LG
DSA
2018

La linea guida esamina numerose questioni inerenti ai DSA, aggiornando il quesito sui trattamenti, proponendo degli indici predittivi, integrando con nuove indicazioni sulle diagnosi esistenti ed introducendo altre indicazioni diagnostiche completamente nuove.

Linea Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento

Aggiornamento ed integrazioni

Novembre 2021

Associazione Italiana di Psicologia
Associazione Italiana Ortottisti Assistenti in Oftalmologia
Associazione Italiana dei Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età evolutiva
Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani
Associazione Scientifica Italiana Logopedia
Società Italiana di Audiologia e Foniatria
Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza
Società Italiana di Neuropsicologia
Società Oftalmologica Italiana

Linea guida pubblicata nel Sistema Nazionale Linee Guida

Roma, 20 gennaio 2022

LG prodotta da:

- Associazione Italiana di Psicologia
- Associazione Italiana Ortottisti Assistenti in Oftalmologia
- Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età evolutiva
- Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani
- Associazione Scientifica Italiana Logopedia
- Società Italiana di Audiologia e Foniatria
- Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza
- Società Italiana di Neuropsicologia
- Società Oftalmologica Italiana

In collaborazione con:

- Associazione Culturale Pediatri
- Associazione Italiana Dislessia
- Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento
- Società Scientifica Logopedisti Italiani

LINEA GUIDA

PER LA GESTIONE DEI DISTURBI

SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO

Associazione Italiana di Psicologia
Associazione Italiana Ortottisti Assistenti in Oftalmologia
Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età evolutiva
Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani
Associazione Scientifica Italiana Logopedia
Società Italiana di Audiologia e Foniatria
Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza
Società Italiana di Neuropsicologia
Società Oftalmologica Italiana

Questo progetto si è potuto realizzare anche grazie alla collaborazione e alla partecipazione di:
- *Associazione Culturale Pediatri*
- *Associazione Italiana Dislessia*
- *Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento*
- *Società Scientifica Logopedisti Italiani*

INDICE

INDICE I

ABBREVIAZIONI, ACRONIMI E TERMINOLOGIA VI

GRUPPO DI SVILUPPO DELLA LINEA GUIDA IX

A. INTRODUZIONE 1

A.1 Premessa 4
A.2 L'evoluzione delle raccomandazioni cliniche relative ai DSA in Italia 6
A.3 La situazione dei DSA in Italia a distanza di 10 anni dalla conferenza di consenso 8

B. LINEA-GUIDA SULLA GESTIONE DEI DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO (DSA) 16

B.1 Scopi ed obiettivi specifici 17
B.2 Utilizzatori target della Linea Guida 19
B.3 Storia del percorso della presente linea guida 20
B.4 Panel della linea-guida 23
B.5 Conflitto di interessi 24
B.6 Raccolta di fondi per la realizzazione del progetto "Linea Guida DSA 2018" 24
B.7 Conformità delle raccomandazioni cliniche della Linea Guida con norme e LEA 25
B.8 Implicazioni economiche relative alla Linea Guida 26
B.9 Rischi e benefici della Linea Guida 28
B.10 Implementazione e monitoraggio della Linea Guida 32
B.11 Aggiornamento della Linea Guida 34
B.12 Struttura del documento 35

C. METODI 36

C.1 Formulazione dei quesiti clinici 36
C.2 Fonti di letteratura e strategia di ricerca degli studi 38
C.3 Revisione della letteratura 39
C.4 Sintesi dei risultati 42
C.5 Valutazione della qualità delle prove 44
C.6 Sviluppo delle raccomandazioni 46
C.7 Revisori esterni 47
C.8 Come leggere le raccomandazioni 47

D. ELENCO DELLE RACCOMANDAZIONI 50

E. BIBLIOGRAFIA (PRIMA PARTE) 86

1. QUESITO CLINICO N. 1 (INDICI PREDITTIVI) 92

1.1 Premessa 92
1.2 Sintesi delle prove. Elementi generali 95
1.3 Indici predittivi dell'abilità di decodifica in età prescolare e dislessia in età scolare (sintesi delle prove) 99
1.4 Raccomandazioni cliniche (decodifica) 107
1.5 Indici predittivi e abilità di comprensione della lettura in età scolare (sintesi delle prove) 110
1.6 Raccomandazioni cliniche (comprensione del testo) 112

1.7 Indici predittivi per la competenza ortografica della scrittura in età scolare (sintesi delle prove) 114
1.8 Raccomandazioni cliniche (scrittura) 117
1.9 Indici predittivi per la grafia in età scolare (sintesi delle prove) 119
1.10 Raccomandazioni cliniche (grafia) 120
1.11 Indici predittivi per il disturbo nell'area del calcolo in etá pre-scolare (sintesi delle prove) 120
1.12 Raccomandazioni cliniche (calcolo) 127
1.13 Bibliografia 129

2. QUESITO CLINICO N. 2 (COMPRENSIONE DEL TESTO) 137

2.1 Premessa 137
2.2 Sintesi delle prove 138
2.3 Raccomandazioni cliniche 146
2.4 Bibliografia 155

3. QUESITO CLINICO N. 3 (QUANTITÀ SIMBOLICHE E NON NEL DISTURBO DI CALCOLO) 158

3.1 Premessa 158
3.2 Sintesi delle prove 159
3.3 Raccomandazioni cliniche 167
3.4 Bibliografia 171

4. QUESITO CLINICO N. 4 (COMPETENZE MATEMATICHE NEL DISTURBO DI CALCOLO) 174

4.1 Premessa 174
4.2 Sintesi delle prove 176
4.3 Raccomandazioni cliniche 183
4.4 Bibliografia 187

5. QUESITO CLINICO N. 5 (DISGRAFIA) 189

5.1 Premessa 189
5.2 Sintesi delle prove 199
5.3 Raccomandazioni cliniche 210
5.4 Bibliografia 219

6. QUESITO CLINICO N. 6 (ABILITÀ COMPROMESSE NEI DSA) 227

6.1 Premessa 227
6.2 Sintesi delle prove 231
6.3 Raccomandazioni cliniche 243
6.4 Bibliografia 246

7. QUESITO CLINICO N. 7 (DSA IN BAMBINI BILINGUI) 252

7.1 Premessa 252
7.2 Sintesi delle prove 255
7.3 Raccomandazioni cliniche 267
7.4 Bibliografia 278

8. QUESITO CLINICO N. 8 (DSA NELL'ADULTO) 283

8.1 Premessa 283
8.2 Sintesi delle prove 285
8.3 Raccomandazioni cliniche 293
8.4 Bibliografia 302

9. QUESITO CLINICO N. 9 (EFFICACIA DEL TRATTAMENTO) 309

9.1 Premessa 309
9.2 Sintesi delle prove. Elementi generali 310

9.2.1 Premessa generale alle raccomandazioni cliniche ... *311*
9.3 Sintesi delle prove - Interventi per il miglioramento delle abilità di lettura ... 314
9.4 Raccomandazioni cliniche (dislessia) ... 321
9.5 Premessa agli interventi per il miglioramento delle abilità di scrittura ... *323*
9.6 Sintesi delle prove. Interventi per il miglioramento delle abilità ortografiche ... 324
9.7 Raccomandazioni cliniche (disortografia) ... 330
9.8 Sintesi delle prove. Interventi per il miglioramento dell'espressione scritta ... 331
9.9 Raccomandazioni cliniche (espressione scritta) ... 335
9.10 Sintesi delle prove.- Interventi per il miglioramento della grafia ... 336
9.11 Raccomandazioni cliniche (grafia) ... 340
9.12 Sintesi delle prove. Interventi per il miglioramento del calcolo ... 344
9.13 Raccomandazioni cliniche (calcolo) ... 352
9.14 Confronto delle nuove raccomandazioni con quelle della CC-ISS del 2010 ... 355
9.15 Bibliografia ... 362

APPENDICE 1: QUESITO CLINICO N. 1. QUALI SONO GLI INDICI PREDITTIVI PER L'IDENTIFICAZIONE PRECOCE DI BAMBINI A RISCHIO DI DISTURBO SPECIFICO DELL'APPRENDIMENTO? ... 372

APPENDICE 1A. Criteri di inclusione ed esclusione ... 373
APPENDICE 1B. Strategie di ricerca ... 374
APPENDICE 1C. Processo di selezione degli studi ... 377
APPENDICE 1D. Caratteristiche degli studi inclusi ... 378
APPENDICE 1E. Valutazione della qualità metodologica degli studi ... 407
APPENDICE 1F. Caratteristiche degli studi che indagano la relazione tra fattori predittivi e disturbo dell'apprendimento ... 409
APPENDICE 1G. Tabelle di evidenza GRADE. ... 412

APPENDICE 2: QUESITO CLINICO N. 2. IN BAMBINI/RAGAZZI IN ETÀ SCOLARE, QUALI SONO I CRITERI E LE PROCEDURE DIAGNOSTICHE PER ACCERTARE IL DISTURBO DI COMPRENSIONE DEL TESTO? ... 442

APPENDICE 2A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi ... 443
APPENDICE 2B. Strategie di ricerca ... 444
APPENDICE 2C. Processo di selezione degli studi ... 446
APPENDICE 2D. Caratteristiche degli studi inclusi ... 447
APPENDICE 2E. Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi ... 457
APPENDICE 2F. Tabelle di evidenza GRADE ... 458
APPENDICE 2G. Analisi di esiti secondari ... 464

APPENDICE 3: QUESITO CLINICO N. 3. IL RICONOSCIMENTO DI QUANTITÀ SIMBOLICHE E NON-SIMBOLICHE E LE FUNZIONI ESECUTIVE SONO DEFICITARIE IN BAMBINI E RAGAZZI IN ETÀ SCOLARE CON DISTURBO SPECIFICO DEL CALCOLO? ... 465

APPENDICE 3A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi ... 466
APPENDICE 3B. Strategie di ricerca ... 467
APPENDICE 3C. Processo di selezione degli studi ... 469
APPENDICE 3D. Caratteristiche degli studi inclusi (revisioni sistematiche, studi osservazionali) ... 470
APPENDICE 3E. Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi ... 480

APPENDICE 4: QUESITO CLINICO N. 4. QUALI COMPETENZE MATEMATICHE E QUALI PROCESSI COGNITIVI DEVONO RISULTARE DEFICITARI PER PORRE DIAGNOSI E PER DESCRIVERE IL PROFILO FUNZIONALE IN BAMBINI E RAGAZZI IN ETÀ SCOLARE CON DISTURBO SPECIFICO DEL CALCOLO? ... 481

APPENDICE 4A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi ... 482
APPENDICE 4B. Strategie di ricerca ... 483
APPENDICE 4C. Processo di selezione degli studi ... 486
APPENDICE 4D. Caratteristiche degli studi inclusi (revisioni sistematiche, studi osservazionali) ... 487
APPENDICE 4E. Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi ... 491

APPENDICE 5: QUESITO CLINICO N. 5. QUALI CRITERI/PARAMETRI SONO NECESSARI PER PORRE DIAGNOSI DI DISGRAFIA E QUALI STRUMENTI SONO PIÙ SENSIBILI PER RILEVARE LA SUA PRESENZA? 492

APPENDICE 5A. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI STUDI 493
APPENDICE 5B. STRATEGIE DI RICERCA 494
APPENDICE 5C. PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI 498
APPENDICE 5D. CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI. 499
APPENDICE 5E. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI 508
APPENDICE 5F. DESCRIZIONE DEI TEST INCONTRATI. 510

APPENDICE 6: QUESITO CLINICO N. 6. IN BAMBINI IN ETÀ SCOLARE CON DIAGNOSI DI DSA, QUALI SONO LE FUNZIONI/ ABILITÀ COMPROMESSE? 521

APPENDICE 6A. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI STUDI 522
APPENDICE 6B. STRATEGIE DI RICERCA 523
APPENDICE 6C. PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI 527
APPENDICE 6D. CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI 528
APPENDICE 6E. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI 545

APPENDICE 7: QUESITO CLINICO N. 7. QUALI SONO I CRITERI E LE PROCEDURE PER L'IDENTIFICAZIONE DI DSA IN BAMBINI BILINGUI IN ETÀ SCOLARE? 548

APPENDICE 7A. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI STUDI 549
APPENDICE 7B. STRATEGIE DI RICERCA 550
APPENDICE 7C. PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI 556
APPENDICE 7D. SINTESI DELLE CARATTERISTICHE DEGLI STUDI 557
APPENDICE 7E. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI 578
APPENDICE 7F. TEST UTILIZZATI NEGLI STUDI 580
APPENDICE 7G. TABELLE DI EVIDENZA GRADE 585
APPENDICE 7H. ANALISI SECONDARIE 602
APPENDICE 7I. ANALISI SECONDARIE PER ETÀ 605

APPENDICE 8: QUESITO CLINICO N. 8. QUALI STRUMENTI UTILIZZARE PER LA DIAGNOSI DEI DSA NELL'ADULTO? 610

APPENDICE 8A. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI STUDI 611
APPENDICE 8B. STRATEGIE DI RICERCA 612
APPENDICE 8C. PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI 615
APPENDICE 8D. CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI (PER DIAGNOSI) 616
APPENDICE 8E. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI 646

APPENDICE 9: QUESITO CLINICO N. 9. QUALI SONO LE PROVE DISPONIBILI SULL'EFFICACIA DI INTERVENTI PER IL TRATTAMENTO DI DSA IN ETÀ EVOLUTIVA (MAX 18 ANNI)? 648

APPENDICE 9A. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI STUDI 649
APPENDICE 9B. STRATEGIE DI RICERCA 651
APPENDICE 9C. PROCESSO DI SELEZIONE DEGLI STUDI 664
APPENDICE 9D. CARATTERISTICHE DEGLI STUDI INCLUSI (REVISIONI SISTEMATICHE, STUDI OSSERVAZIONALI) 665
APPENDICE 9E. VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI 680
APPENDICE 9F. FOREST PLOT 683
APPENDICE 9G. TABELLE DI EVIDENZA GRADE 686
APPENDICE 9H. RISULTATI DEGLI STUDI. ANALISI DI ESITI SECONDARI 736

APPENDICE 10: ALTRA DOCUMENTAZIONE 752

10A. REGOLAMENTO DELLA VOTAZIONE 753
10B. RACCOMANDAZIONI E VOTAZIONI 768
Sintesi della procedura di esame e votazione delle raccomandazioni 768
Schema della scheda di votazione della raccomandazione (senza CDI) 770

Esito votazione delle raccomandazioni della Linea Guida da parte del Panel *771*
10C. Conflitto d'interessi 772
Modello di conflitto d'interessi *772*
Conflitti di interesse: Calendario e dichiarazioni *776*
10D. Revisori dell'area sanitaria. Documenti 781
Revisore: Raffaella Citro *782*
Revisore: Maria Luisa Lorusso *789*
Revisore: Marina Picca *793*
Revisore: Ciro Ruggerini *795*
Revisore: Patrizio Tressoldi *803*
10E. Linea Guida. Elencazione di gruppi 812
10E.1 Gruppi di lavoro della Linea Guida *812*
10E.2 Gruppo di lavoro effective (DSA applicazione delle raccomandazioni e delle normative) *816*
10E.3 A.I.D. - Gruppo tecnico di attivazione *819*
10E.4 Progetto Linea Guida DSA 2018. Gruppo scientifico promotore *820*
10E.5 Progetto Linea Guida DSA 2018. Gruppo di coordinamento *821*
10F. Elenco dei finanziatori della linea guida 822

APPENDICE 11. CHECKLIST 823

11A. AMSTAR 2 823
11B. Checklist per la valutazione degli studi con disegno longitudinale 826
11C. Checklist per la valutazione del rischio di bias negli studi osservazionali - Newcastle –Ottawa Quality Assessment Scale (per studi di coorte) 828
11D. Checklist per la valutazione del rischio di bias negli studi osservazionali - Newcastle –Ottawa Quality Assessment Scale (per studi cross-sectional) 829
11E. Checklist per la valutazione del rischio di bias per gli studi RCT (Cochrane Tool) 830

APPENDICE 12. DICHIARAZIONI E AGREE REPORTING CHECKLIST 831

12A. Dichiarazioni 831
Dichiarazione LEA *831*
Altra dichiarazione *831*
12B. AGREE Reporting Checklist 832

ABBREVIAZIONI, ACRONIMI E TERMINOLOGIA

Acronimi ed abbreviazioni

ADHD	Attention-deficit/hyperactivity disorder (disturbo da deficit dell'attenzione ed iperattività)
CC	Consensus Conference
DCD (DCM)	Developmental Coordination Disorder (Disturbo di coordinazione motoria)
DPL	Disturbo primario del linguaggio
DSA	Disturbi specifici dell'apprendimento
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5 (Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali-5)
IC	Intervallo di confidenza
ICD-10	International Classification of Diseases-10 (Classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati-10)
ES	Effect size (ampiezza dell'effetto)
LEA	Livelli essenziali di assistenza
LG	Linea guida
MIUR	Ministero dell'istruzione, università e ricerca
NPIA	Neuropsichiatria Infantile e dell'Adolescenza
PARCC	Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference
RAN	Rapid Automatized Naming (denominazione rapida automatizzata)
RCT	Randomized controlled trials (studi controllati randomizzati)
RS	Revisione sistematica
SDDA	Servizi per la Disabilità e i DSA di Ateneo
SSN	Sistema Sanitario Nazionale

Acronimi delle società ed organizzazioni sociali

ACP	Associazione Culturale Pediatri
AID	Associazione Italiana Dislessia
AIOrAO	AIOrAOAssociazione Italiana Ortottisti Assistenti in Oftalmologia
AIP	Associazione Italiana di Psicologia
AIRIPA	Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento
AITNE	Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'età evolutiva
ANUPI-TNPEE	Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani
ASIL	Associazione Scientifica Italiana Logopedia
CNEC	Centro Nazionale per l'Eccellenza Clinica, la qualità e la sicurezza delle cure
CNOP	Consiglio Nazionale Ordine degli Psicologi
CNUDD	Conferenza Nazionale Universitaria dei Delegati per la Disabilità
ISS	Istituto Superiore di Sanità
MIUR	Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca
SIAF	Società Italiana di Audiologia e Foniatria
SIG	Società Italiana di Glottologia
SINP	Società Italiana di Neuropsicologia
SINPIA	Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza
SLI	Società di Linguistica Italiana
SNLG	Sistema Nazionale Linee Guida
SOI	Società Oftalmologica Italiana
SOPTI	Società Optometrica Italiana

SPAN	Società degli Psicologi dell'Area Neuropsicologica
SSLI	Società Scientifica Logopedisti Italiani

Terminologia

Il documento utilizza la denominazione storica dei disturbi esaminati, cioè disturbi specifici dell'apprendimento, dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia. La scelta è stata operata per una semplificazione espositiva, in conformità con la terminologia utilizzata nella legge 170/2010 ed anche nella ricerca sistematica della letteratura. Pertanto, i termini utilizzati non sostituiscono le denominazioni diagnostiche indicate dal Sistema Sanitario Nazionale per documenti e certificazioni. L'acronimo DSA è quello utilizzato dalla legge 170/2010 (1.1 "disturbi specifici di apprendimento, di seguito denominati «DSA»").

GRUPPO DI SVILUPPO DELLA LINEA GUIDA

Società proponenti la Linea Guida

- Associazione Italiana di Psicologia (AIP)
- Associazione Italiana Ortottisti Assistenti in Oftalmologia (AIOrAO)
- Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'età evolutiva (AITNE)
- Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani (ANUPI-TNPEE)
- Associazione Scientifica Italiana Logopedia (ASIL)
- Società Italiana di Audiologia e Foniatria (SIAF)
- Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza (SINPIA)
- Società Italiana di Neuropsicologia (SINP)
- Società Oftalmologica Italiana (SOI)

Panel della Linea Guida (professionisti sanitari e stakeholders)

Nicola Angelillo	SIAF	Medico-Chirurgo, Specialista in Foniatria, Azienda Ospedaliera Universitaria, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Napoli
Maria Cristina Arcelloni	ANUPI TNPEE	Terapista della neuro-psicomotricità dell'età evolutiva; Libera professionista, Centro ricerca e terapia psicomotoria; Milano
Laura Bertolo		AIRIPA, Psicologo, psicoterapeuta; ASL5 Spezzino; La Spezia
Maria Enrica Bianchi		AID scuola; Insegnante scuola primaria
Lucia Bigozzi	AIP	Psicologo, Psicoterapeuta; Professore ordinario di Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia (FORLILPSI), Università di Firenze

Paola Bonifacci		Psicologo; Professore associato di Psicologia generale, Dipartimento di Psicologia “Renzo Canestrari”, Università di Bologna; Bologna
Daniela Brizzolara	SINP	Psicologo; IRCSS Stella Maris, Pisa; già Ricercatore di Psicologia dello sviluppo, Università degli studi di Pisa, Pisa
Barbara Carretti		Psicologo; Professore associato di Psicologia generale, Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova; Padova
Giulia Cecchin	AIOrAO	Ortottista; IRCSS Azienda Ospedaliera-Universitaria; Bologna
Costantino Cicchetti		SSLI; Logopedista; Unità Operativa Complessa Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza di ASL Taranto - Ginosa; Taranto
Massimiliano Conson	SINP	Psicologo, Psicoterapeuta; Professore associato di Psicobiologia e Psicologia fisiologica, Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli; Caserta
Gabriele Cordovani		AID; DSA adulto
Anna Giulia De Cagno	ASIL	Logopedista; già Logopedista presso ASL RM 3; Roma
Antonella De Cunto	AITNE	Terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva; Studio EIDON Associazione Professionale; Roma
Francesca Del Prete		SSLI; Logopedista; L’AllenaMente Srl Rho Milano
Brigida Di Costanzo	SIAF	Medico-Chirurgo, Specialista in Foniatria; Direttore Sanitario "Cinetic Center", Centro di Riabilitazione Neuromotoria, Marcianise (CE)
Dilva Drago	AIOrAO	Ortottista-assistente di oftalmologia; libero professionista; già ortottista AdO presso OC San Bortolo Vicenza
Martina Ferrari		AID; DSA adulto
Rosa Ferri	AIP	Psicologo, Professore associato di Psicologia dinamica e clinica, Dipartimento di Psicologia dinamica, clinica e salute, Università La Sapienza di Roma; Roma
Michela Fresina	SOI	Medico-Chirurgo, Specialista in Oftalmologia; Professore associato di Malattie dell’Apparato visivo; Dipartimento di Medicina Specialistica, Diagnostica e Sperimentale, Università di Bologna
Antonella Gagliano	SINPIA	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Professore Associato di Neuropsichiatria Infantile, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università degli Studi di Cagliari
Elisabetta Genovese	SIAF	Medico-Chirurgo, Specialista in Foniatria e in Otorinolaringoiatria; Professore ordinario di Audiologia, Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche Materno-Infantili e dell'Adulto, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia; Modena

Enrico Ghidoni		AID; Medico-Chirurgo, Specialista in Neurologia; già Responsabile Struttura di Neuropsicologia Clinica, Disturbi Cognitivi e Dislessia dell'Adulto, Arcispedale S. Maria Nuova, Reggio Emilia.
Luisa Girelli		Psicologo; Professore associato di Psicologia di Psicobiologia e Psicologia fisiologica, Dipartimento di Psicologia, Università degli studi Milano-Bicocca; Milano
Irene Cristina Mammarella		AIRIPA; Psicologo; Professore associato di Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione, Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione DPSS, Università degli studi di Padova; Padova
Enrica Mariani	ASIL	Logopedista; già ASL Roma 2, Roma
Helga Marino		AIRIPA scuola; Docente scuola primaria I.c. Mezzolombardo Trento
Stefania Millepiedi	SINPIA	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Responsabile Unità Funzionale Salute Mentale Infanzia Adolescenza (UFSMIA) Versilia-Azienda Toscana Nord Ovest (ATNO)
Laura Nilandi		AID, DSA Genitore\familiare
Delphine Palopoli	AITNE	Terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva; ASL Roma1 – Dip. Salute mentale - UOC TSMREE (Tutela salute mentale e riabilitazione età evolutiva); Roma
Manuela Pieretti	ASIL	Logopedista; già ASL Roma 2, Roma
Veronica Pirozzolo	ANUPI TNPEE	Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva; Centro Ricerca e Terapia Psicomotoria di Milano; Milano
Laura Reali		ACP; Medico-Chirurgo, Specialista in Pediatra; Pediatra di Famiglia, ASL RM1; Roma
Giovanna Rossini	AITNE	Terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva; ASL Roma1 – Dip. Salute mentale - UOC TSMREE (Tutela salute mentale e riabilitazione età evolutiva); Roma
Goffredo Scuccimarra	SINPIA	Medico-Chirurgo, Neuropsichiatria Infantile; Fondazione Istituto Antoniano; Napoli
Giacomo Stella		AID; Psicologo; già Professore ordinario di Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia
Cristiano Termine		AID; Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Professore associato di Neuropsichiatria infantile; Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli studi dell'Insubria; Varese

Daniela Traficante	SINP	Psicologo, Specialista in Psicologia del ciclo di vita; Professore Associato in Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore; Milano
Antonella Trentin		AID, DSA Genitore\familiare
Luciana Ventriglia		AID, Scuola; libera professionista pedagogista. Già Docente Scuola Primaria
Claudio Vio		AIRIPA; Psicologo, psicoterapeuta; Azienda Unitaria Locale SocioSanitaria 4 "Veneto Orientale" – Unità Operativa Complessa Infanzia Adolescenza Consultorio- UOS Neuropsichiatria Infantile; Venezia
Federica Zanetto		ACP; Medico-Chirurgo, Specialista in Pediatra; pediatra di famiglia ATS Brianza; Monza Brianza
Elena Zanon		SSLI; Logopedista, Libero professionista, Trentino-Alto Adige
Pierluigi Zoccolotti	AIP	Psicologo; Professore ordinario di Psicologia generale; Direttore Dipartimento di Psicologia; Sapienza Università di Roma; Roma
Stefania Zoia	ANUPI-TNPEE	Psicologo, psicoterapeuta; Azienda Sanitaria Universitaria Integrata Giuliano Isontina, Trieste; Trieste e Friuli-Venezia Giulia
Gianni Zorzi	AIOrAO	Ortottista; Azienda Sanitaria dell'Alto Adige, Ospedale di Merano, Dipartimento di Oculistica, Servizio di Ortottica, Merano (BZ); Bolzano

Altri partecipanti ai gruppi di lavoro (professionisti sanitari e stakeholders)

Paola Angelelli	Psicologo; Professore associato di Psicologia generale, Dipartimento di Storia, Società e Studi sull'Uomo, Università del Salento; Lecce
Damiano Angelini	Psicologo; Arcispedale S. Maria Nuova, Reggio Emilia
Christina Bachmann	Psicologo, Psicoterapeuta, Specialista in Psicologia Clinica, responsabile del Centro Risorse, Prato (PO)
Andrea Biancardi	Psicologo, Centro Regionale per le Disabilità Linguistiche e Cognitive in Età Evolutiva, IRCCS Scienze Neurologiche, AUSL Bologna, Bologna
Alessandra Bollani	Psicologa; ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda; Milano
Gabriella Bottini	Medico-Chirurgo, Specialista in Neurologia; Professore ordinario di Psicobiologia e Psicologia fisiologica, Dipartimento di Scienze del Sistema Nervoso e del Comportamento, Università degli Studi di Pavia

Annapaola Capuano	Docente scuola secondaria primo grado I.C. "Torquato Tasso" Salerno
Anna Cardinaletti	Professore ordinario di Glottologia e Linguistica, Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali Comparati; Università Ca' Foscari, Venezia; SLI
Claudia Cassandro	Medico-Chirurgo, Specialista in Audiologia e Foniatria, Otorinolaringoiatria; A.O.U. Città della Salute e della Scienza di Torino; Torino; SIAF
Sara Caviola	Psicologo; Ricercatore di psicologia dell'età evolutiva Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione, Università degli Studi di Padova
Anna Chilosi	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; IRCSS Fondazione Stella Maris di Pisa; Pisa; SINPIA
Massimo Ciuffo	Psicologo, neuropsicologia; Centro Studi IRIDAC, Messina
Matteo Corsano	Psicologo, Psicoterapeuta; Centri Ambulatoriali di Riabilitazione "San Stef. Ar. Abruzzo" – Abruzzo; SPAN
Flavia Crescenzi	Logopedista; già Asl Rm3; Roma
Domenico Dragone	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Direttore UOC neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza ASL Avellino
Alessio Pietro Facchin	Ottico; Assegnista di ricerca, Università degli studi di Milano Bicocca, Milano; SOPTI
Eva Germanò	Medico-Chirurgo, Specialista in neuropsichiatra infantile; Ricercatore di Neuropsichiatria infantile, Dipartimento di Patologia Umana dell'Adulto e dell'età evolutiva " G. Barresi", Università degli studi di Messina, e Policlinico Universitario "G. Martino" di Messina, Messina
Roberto Ghiaccio	Psicologo; Libero professionista; ADHD Italia /Campania; Benevento
Lauro Mengheri	Psicologo, Psicologo clinico; Libero Professionista, Studio Verbavoglio, Livorno; CNOP
Laura Paganelli	Psicologo, Neuropsicologo, Psicoterapeuta, libero professionista; Milano
Maria Chiara Passolunghi	Psicologo; Professore ordinario di Psicologia dello sviluppo e dell'educazione; Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste
Chiara Pecini	Psicologo, psicoterapeuta; Professore associato di Psicologia dello Sviluppo e dell'educazione; Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia (FORLILPSI), Università di Firenze
Letizia Ruggeri	Ottico; IRSOO Vinci, Bologna; SOPTI
Francesca Santulli	Professore ordinario di Glottologia e Linguistica, Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali Comparati, Università Ca' Foscari, Venezia; SIG
Ernesto Stoppa	Psicologo, psicoterapeuta; Libero professionista; Ferrara
Francesca Storace	Docente; Scuola Secondaria di secondo grado, Liceo Classico "F. De Sanctis"; Salerno
Cristina Toso	Psicologo, psicoterapeuta, Studio di psicologia, Mestre (VE), Centro per l'età evolutiva e gli apprendimenti (Lab.D.A.); Padova (PD)

Renzo Tucci	Psicologo, psicoterapeuta; Specialista in psicologia del ciclo di vita; master II livello in psicopatologia dell'apprendimento; libero professionista; Verona e Vicenza
Maria Carmen Usai	Psicologo; Professore associato di Psicologia dello Sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Scienze della formazione (DISFOR), Università degli studi di Genova

Gruppo di scrittura della Linea Guida

Paola Angelelli		Psicologo; Professore associato di Psicologia generale, Dipartimento di Storia, Società e Studi sull'Uomo, Università del Salento; Lecce
Maria Cristina Arcelloni	ANUPI TNPEE	Terapista della neuro-psicomotricità dell'età evolutiva; Libera professionista, Centro ricerca e terapia psicomotoria; Milano
Laura Bertolo		AIRIPA, Psicologo, psicoterapeuta; ASL5 Spezzino; La Spezia
Lucia Bigozzi	AIP	Psicologo, Psicoterapeuta; Professore ordinario di Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia (FORLILPSI), Università di Firenze
Alessandra Bollani		Psicologo; ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda; Milano
Paola Bonifacci (coordinatrice)		Psicologo; Professore associato di Psicologia generale, Dipartimento di Psicologia "Renzo Canestrari", Università di Bologna
Gabriella Bottini		Medico-Chirurgo, Specialista in Neurologia; Professore ordinario di Psicobiologia e Psicologia fisiologica, Dipartimento di Scienze del Sistema Nervoso e del Comportamento, Università degli Studi di Pavia
Anna Cardinaletti		Professore ordinario di Glottologia e Linguistica, Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali Comparati; Università Ca' Foscari, Venezia; SLI
Barbara Carretti (coordinatrice)		Psicologo; Professore associato di Psicologia generale, Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova; Padova
Sara Caviola		Psicologo; Ricercatore di psicologia dell'età evolutiva Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione, Università degli Studi di Padova

Costantino Cicchetti		SSLI; Logopedista; Unità Operativa Complessa Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza di ASL Taranto - Ginosa; Taranto
Flavia Crescenzi		Logopedista; già Asl Rm3; Roma
Massimiliano Conson	SINP	Psicologo, Psicoterapeuta; Professore associato di Psicobiologia e Psicologia fisiologica, Dipartimento di Psicologia, Università della Campania Luigi Vanvitelli; Caserta
Anna Giulia De Cagno (coordinatrice)	ASIL	Logopedista; già Logopedista presso ASL RM 3; Roma.
Antonella De Cunto (coordinatrice)	AITNE	Terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva; Studio EIDON Associazione Professionale; Roma
Francesca Del Prete		SSLI; Logopedista; L'AllenaMente Srl Rho Milano
Brigida Di Costanzo	SIAF	Medico-Chirurgo, Specialista in Foniatria; Direttore Sanitario "Cinetic Center", Centro di Riabilitazione Neuromotoria, Marcianise (CE)
Alessio Pietro Facchin		Ottico; Assegnista di ricerca, Università degli studi di Milano Bicocca, Milano; SOPTI
Antonella Gagliano	SINPIA	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Professore Associato di Neuropsichiatria Infantile, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università Studi di Cagliari
Roberto Ghiaccio		Psicologo; Libero professionista; ADHD Italia /Campania; Benevento
Enrico Ghidoni (coordinatore)		AID; Medico-Chirurgo, Specialista in Neurologia; già Responsabile Struttura di Neuropsicologia Clinica, Disturbi Cognitivi e Dislessia dell'Adulto, Arcispedale S. Maria Nuova, Reggio Emilia
Luisa Girelli (coordinatrice)		Psicologo. Professore associato di Psicologia di Psicobiologia e Psicologia fisiologica, Dipartimento di Psicologia, Università degli studi Milano-Bicocca; Milano
Irene Cristina Mammarella (coordinatrice)		AIRIPA; Psicologo; Professore associato di Psicologia dello Sviluppo e dell'Educazione, Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione DPSS, Università degli studi di Padova; Padova
Enrica Mariani	ASIL	Logopedista; già ASL Roma 2, Roma
Stefania Millepiedi	SINPIA	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Responsabile Unità Funzionale Salute Mentale Infanzia Adolescenza (UFSMIA) Versilia-Azienda Toscana Nord Ovest (ATNO)

Delphine Palopoli	AITNE	Terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva; ASL Roma1 – Dip. Salute mentale - UOC TSMREE (Tutela salute mentale e riabilitazione età evolutiva); Roma
Chiara Pecini		Psicologo, psicoterapeuta; Professore associato di Psicologia dello Sviluppo e dell'educazione; Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia (FORLILPSI), Università di Firenze
Roberta Penge (coordinatrice)		Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Ricercatore di di Neuropsichiatria infantile, Dipartimento di Scienze Umane, Sapienza Università di Roma; Policlinico Umberto I, Roma; SINPIA
Manuela Pieretti	ASIL	Logopedista; già ASL Roma 2, Roma
Veronica Pirozzolo	ANUPI TNPEE	Terapista della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva; Centro Ricerca e Terapia Psicomotoria di Milano; Milano
Laura Reali		ACP; Medico-Chirurgo, Specialista in Pediatria; ASL RM1; Roma
Giovanna Rossini	AITNE	Terapista della neuro e psicomotricità dell'età evolutiva; ASL Roma1 – Dip. Salute mentale - UOC TSMREE (Tutela salute mentale e riabilitazione età evolutiva); Roma
Francesca Santulli		Professore ordinario di Glottologia e Linguistica, Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali Comparati, Università Ca' Foscari, Venezia; SIG
Cristina Toso		Psicologo, psicoterapeuta, Studio di psicologia, Mestre (VE), Centro per l'età evolutiva e gli apprendimenti (Lab.D.A.); Padova (PD)
Daniela Traficante	SINP	Psicologo, Specialista in Psicologia del ciclo di vita; Professore associato in Psicologia dello sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore; Milano
Renzo Tucci		Psicologo, Psicoterapeuta; Specialista in psicologia del ciclo di vita; master II livello in psicopatologia dell'apprendimento; libero professionista; Verona e Vicenza.
Maria Carmen Usai		Psicologo; Professore associato di Psicologia dello Sviluppo e dell'educazione, Dipartimento di Scienze della formazione (DISFOR), Università degli studi di Genova
Luciana Ventriglia		AID, Scuola; libera professionista pedagogista. Già Docente Scuola Primaria
Claudio Vio		AIRIPA; Psicologo, psicoterapeuta; Azienda Unitaria Locale SocioSanitaria 4 "Veneto Orientale" – Unità Operativa Complessa Infanzia Adolescenza Consultorio- UOS Neuropsichiatria Infantile; Venezia

Federica Zanetto		ACP; Medico-Chirurgo, Specialista in Pediatria; pediatra di famiglia ATS Brianza; Monza Brianza
Stefania Zoia (coordinatrice)	ANUPI-TNPEE	Psicologo, psicoterapeuta; Azienda Sanitaria Universitaria Integrata Giuliano Isontina, Trieste; Trieste e Friuli-Venezia Giulia
Gianni Zorzi	AIOrAO	Ortottista; Azienda Sanitaria dell'Alto Adige, Ospedale di Merano, Dipartimento di Oculistica, Servizio di Ortottica, Merano (BZ); Bolzano

Commissione Esecutiva

Giuseppe Aquino	Psicologo, psicoterapeuta; Istituto Riabilitazione "Teoreo – Le Ville" di Montefalcione (AV), Avellino; AID
Mario Marchiori (coordinatore)	Psicologo, Psicoterapeuta; Vicenza; Già Psicologo, Alta specializzazione in disturbi apprendimento ULSS7 Pedemontana – Regione Veneto, U.O. Neuropsichiatria Infantile.; Vicenza; AIP; AID
Luigi Marotta	Logopedista; IRCSS Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Santa Marinella, Roma; ASIL
Penge Roberta	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Ricercatore di Neuropsichiatria infantile, Dipartimento di Scienze Umane, Sapienza Università di Roma; Policlinico Umberto I, Roma; SINPIA
Enrico Savelli	Psicologo, Psicoterapeuta; Rimini; Già psicologo clinico dell'età evolutiva presso AUSL della Romagna, UONPIA Neuropsichiatria infantile e dell'adolescenza; AID

Segreteria Scientifica

Giuseppe Aquino		Psicologo, psicoterapeuta; Istituto Riabilitazione "Teoreo – Le Ville" di Montefalcione (AV), Avellino; AID
Antonella Gagliano	SINPIA	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Professore associato di Neuropsichiatria Infantile, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università Studi di Cagliari
Enrico Ghidoni		AID; Medico-Chirurgo, Specialista in Neurologia; già Responsabile Struttura di Neuropsicologia Clinica, Disturbi Cognitivi e Dislessia dell'Adulto, Arcispedale S. Maria Nuova, Reggio Emilia

Mario Marchiori (coordinatore)		Psicologo, Psicoterapeuta; Già Psicologo, Alta specializzazione in disturbi apprendimento ULSS7 Pedemontana – Regione Veneto; U.O. Neuropsichiatria Infantile; Vicenza; AID; AIP
Luigi Marotta		Logopedista; IRCSS Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Santa Marinella, Roma; ASIL
Penge Roberta		Medico-Chirurgo, Neuropsichiatra infantile; Ricercatore di Neuropsichiatria infantile, Dipartimento di Scienze Umane, Sapienza Università di Roma; Policlinico Umberto I, Roma; SINPIA
Enrico Savelli		Psicologo, Psicoterapeuta; Rimini; Già psicologo clinico dell'età evolutiva presso AUSL della Romagna, UONPIA Neuropsichiatria infantile e dell'adolescenza; AID
Cristiano Termine		AID; Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile; Professore associato di Neuropsichiatria infantile; Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli studi dell'Insubria; Varese
Simona Vecchi (coordinatore metodologico)		Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.
Pierluigi Zoccolotti	AIP	Psicologo; Professore ordinario di Psicologia generale; Direttore Dipartimento di Psicologia; Sapienza Università di Roma; Roma

Responsabili dei gruppi di lavoro: A. Gagliano, E. Ghidoni, C. Termine e P. Zoccolotti.

Gruppo di redazione

Mario Marchiori	Psicologo, Psicoterapeuta; AID; Vicenza. Già Psicologo, Alta specializzazione in disturbi apprendimento ULSS7 Pedemontana – Regione Veneto; U.O. Neuropsichiatria Infantile
Enrico Savelli	AID; Psicologo, Psicoterapeuta; Rimini; Già psicologo clinico dell'età evolutiva presso AUSL della Romagna, UONPIA Neuropsichiatria infantile e dell'adolescenza
Simona Vecchi	Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.
Pierluigi Zoccolotti	Psicologo; Professore ordinario di Psicologia generale; Direttore Dipartimento di Psicologia; Sapienza Università di Roma; Roma

Evidence Review Team (ErT)

Laura Amato	Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.
Fabio Cruciani	Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.
Rosella Saulle	Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.
Simona Vecchi	Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.
Mitrova Zuzana	Dipartimento di Epidemiologia del S.S.R. - ASL Roma1 Regione Lazio; Roma.

Revisori

Area sanitaria

Raffaella Citro	Logopedista Magistrale; Azienda Ospedaliera Universitaria, Ruggi D'Aragona; Salerno
Maria Luisa Lorusso	Psicologo, Specialista in Neuropsicologia dello Sviluppo; IRCCS E. Medea, Associazione La Nostra Famiglia, Bosisio Parini; Lecco
Marina Picca	Medico-Chirurgo, Specialista in Pediatria e Nefrologia Medica; Pediatra di Famiglia; ATS Milano
Ciro Ruggerini	Medico-Chirurgo, Specialista in Neuropsichiatra infantile e in Psichiatria; Psicoteraputa; Direttore Sanitario Cooperativa Sociale Progetto Crescere; Reggio Emilia. Già Responsabile del Modulo Complesso di Psicopatologia dello Sviluppo e dell'Apprendimento della Azienda Ospedaliero - Universitaria Policlinico di Modena
Patrizio Tressoldi	Psicologo; Già Ricercatore di Psicologia Generale, Dipartimento di Psicologia Generale, Università degli studi di Padova

Area non-sanitaria

Leonarda Sabrina Bono	Area Genitori	Genitore; socio AID
Monica Forbice	Area lavoro	Talent Acquisition Manager, IBM Italy - Human Resources
Adriana Pannitteri	Area Comunicazione	Giornalista RAI
Maria Alfonsina Rinaldi	Area Servizi Regionali	Dirigente UOD Integrazione socio-sanitaria, Regione Campania

Mirella Zanobini	Area Scuola-Università	Professore ordinario di Psicologia dello sviluppo e psicologia dell'educazione, Dipartimento di scienze della formazione – DISFOR, Università di Genova

Collaborazioni gestionali

Servizio di supporto gestionale (prestazione d'opera gratuita ai fini amministrativi del Progetto)

Associazione Italiana Dislessia	AID, Organizzazione con personalità giuridica, firmataria di atti amministrativi per la produzione delle Linea Guida
Maria Teresa Albano	AID, supporto amministrativo
Sibilla Ingardi	AID, Direttore nazionale AID
Luca Raimondi	AID, supporto amministrativo

Federica Maino	Collaboratore (del Gruppo di Lavoro con responsabile Cristiano Termine)

Nota. Ulteriori informazioni sui partecipanti sono presentate in Appendice 10E.1

PARTE PRIMA

Aspetti generali

A. INTRODUZIONE

I Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) costituiscono una costellazione di condizioni cliniche (in particolare: dislessia, disortografia, disgrafia e discalculia), che spesso tendono ad associarsi tra loro (ma che possono occorrere anche isolatamente), in relazione a probabili comuni basi genetiche e ad anomalie parzialmente condivise dei circuiti neurofunzionali che impegnano le abilità di lettura, scrittura e calcolo.

I DSA sono, per definizione, disturbi circoscritti a domini cognitivi specifici, che non interessano il funzionamento cognitivo più generale, ma le loro conseguenze possono comunque essere pervasive, e interessare molti ambiti del funzionamento cognitivo, come anche dell'adattamento personale e sociale. La loro espressività è molto eterogenea e può interessare vari ambiti del sistema cognitivo-linguistico (ad esempio, l'attenzione, le funzioni esecutive, la memoria, l'accesso lessicale, ecc.), a volte co-occorrendo con altri disturbi del neurosviluppo sottesi da queste funzioni, quali il disturbo da deficit dell'attenzione ed iperattività (a cui spesso ci si riferisce con la sigla inglese di ADHD), il disturbo primario del linguaggio (DPL), o il disturbo di coordinazione motoria (DCM). La frequente comorbidità con altri disturbi del neurosviluppo ha portato negli ultimi anni a riconsiderare lo status della caratteristica peculiare della "specificità" di questi disturbi e del criterio della "discrepanza" dal QI, un aspetto questo segnalato anche nella Consensus Conference ad opera dell'Istituto Superiore di Sanità (CC-ISS, 2010).[1] Conseguentemente anche l'esistenza di singoli "core deficit" alla base di ognuno di questi disturbi è stata messa in dubbio e i modelli teorici più recenti concordano sulla loro natura multifattoriale e multidimensionale [2]. Queste parziali riconcettualizzazioni del DSA aiutano a definirne meglio la natura, ma non ne mettono in discussione il loro significativo impatto clinico.

La sintomatologia dei DSA può presentarsi in maniera diversa in soggetti diversi, e le sue manifestazioni possono variare nel tempo, in funzione di numerosi fattori biologici e ambientali (in conseguenza degli adattamenti determinati dalla scolarizzazione, dagli interventi riabilitativi e di sostegno che possono essere messi in atto, dalle stimolazioni derivanti dal contesto familiare, ecc.) che contribuiscono a modularne l'espressività nei diversi soggetti.

Pur esistendo un generale accordo sulla loro origine neurobiologica, non abbiamo ad oggi marker biologici affidabili per la loro identificazione e conseguentemente per la diagnosi, che di fatto continua a basarsi prevalentemente sulla osservazione comportamentale e sulla misurazione testistica delle abilità di lettura, scrittura e calcolo. Questa modalità di accertamento diagnostico solleva alcuni problemi concettuali, dal momento che è stato osservato come l'identificazione di una soglia critica di prestazione deficitaria (ad es., –2 deviazioni standard o 5° percentile) sia, comunque, in qualche misura, una scelta convenzionale, anche se di frequente uso in ambito clinico-sanitario. Si tratta, cioè, di un'operazione dettata dalla necessità di rendere discreta una variabile continua, e sulla base di questa divisione, di raggruppare i soggetti in categorie diagnostiche distinte, di tipo dicotomico (patologici/non-patologici).

Malgrado i notevoli sforzi compiuti dalla ricerca negli ultimi anni e l'ampia diffusione di metodiche di neuroimmagine e di analisi genetica, manca ancora un quadro sufficientemente chiaro e coerente dei meccanismi patogenetici che stanno alla base di questa categoria di disturbi e delle relazioni che intercorrono tra le basi genetiche, i fattori epigenetici, le anomalie a livello neuroantomico, e le disfunzioni nei processi cognitivi sottostanti, che determinano i deficit nelle prestazioni osservabili di lettura, scrittura e calcolo. Inoltre, al di là delle riconosciute basi neurobiologiche nella genesi di questi disturbi, non possiamo ignorare che imparare a leggere, scrivere e effettuare calcoli, sono, e restano, attività culturalmente mediate, sulla cui acquisizione intervengono inevitabilmente determinanti ambientali. Questo intreccio di fattori biologici e ambientali rende, se possibile, ancora più complessa e variabile l'espressione del disturbo, anche tra diverse culture e sistemi ortografici, e richiede al professionista sanitario impegnato nella diagnosi un

maggiore sforzo per capire come essi interagiscono nel determinare il quadro clinico complessivo e nel definire un piano di intervento.

Infine, è chiaro che l'espressività dei DSA risente del momento in cui si esamina il bambino. Infatti, non si può pensare ai disturbi dell'apprendimento come a qualcosa di statico e fisso ma, piuttosto, come a difficoltà che si modificano nel corso del neurosviluppo per effetto di interazioni tra i diversi processi cognitivi e linguistici con l'esercizio negli apprendimenti strumentali. In questo senso, un'ampia letteratura sottolinea l'importanza nello studio dei DSA di considerare le traiettorie di sviluppo e non limitarsi a studi di tipo trasversale. [3,4] Anche in una prospettiva clinico-diagnostica è importante inquadrare i DSA nella storia clinica del bambino e non limitarsi ad un esame in una prospettiva tassonomica.

La misura della prevalenza dei DSA nella popolazione risente della complessità fenomenica e patogenetica appena descritta e, come per tutti i disturbi del Neurosviluppo, presenta oscillazioni molto ampie in relazione ai criteri definitori adottati, all'età di rilevazione ed alle caratteristiche ortografiche della lingua. Il DSM 5 riporta tassi che oscillano tra il 5 ed il 15%. L'Italia non dispone di una banca dati nazionale per i Disturbi neuropsichiatrici. L'unica fonte ufficiale disponibile è, quindi, quella delle certificazioni scolastiche redatte ai sensi della Legge 170 [5] che, nell'anno scolastico 2018/19, hanno interessato il 4.9% della popolazione scolastica con un'ampia variabilità per ordine di scuola (3.1% nella scuola primaria) e per area geografica.[6] A seguito delle raccomandazioni presenti nella precedente CC sui DSA [1], negli anni 2008-2013 è stata condotta una ricerca epidemiologica nazionale [7] che ha interessato 9964 bambini tra gli 8 ed i 10 anni equamente distribuiti nelle diverse aree geografiche del paese. La prevalenza di disturbi specifici di lettura, rilevata in questa fascia d'età, è stata del 3.5% (95° IC 3.2-3.9%). Lo studio ha anche rilevato che solo l'1.3% della popolazione esaminata aveva già ricevuto una diagnosi di DSA.

E' importante sottolineare come i DSA abbiano effetti persistenti e spesso invalidanti per la vita del ragazzo (ad esempio, prematuro abbandono scolastico, difficoltà lavorative, ecc.). Inoltre, soprattutto se non riconosciuti in modo tempestivo, possono portare a una cascata di problemi

secondari nella sfera psicopatologica (da una bassa autostima, a un senso di impotenza appresa, fino a forme più franche di ansia/depressione), o a problemi della sfera comportamentale (soprattutto quando il disturbo di apprendimento è associato ad ADHD), capaci di interferire anche in modo significativo con l'adattamento personale e sociale delle persone affette, soprattutto nel caso delle forme di disturbo più severe (ad es. [8-10]).

Considerata la rapida evoluzione delle conoscenze in questo settore e la necessità di fornire ai clinici impegnati quotidianamente nella diagnosi di questi disturbi un quadro aggiornato della situazione e maggiori certezze nelle pratiche diagnostiche e riabilitative, si è ritenuto opportuno mettere in cantiere la preparazione di una Linea Guida per la gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA), con l'obiettivo di aggiornare le raccomandazioni esistenti nel nostro paese e procedere ad una risoluzione degli aspetti rimasti controversi nelle pratiche diagnostiche attuali.

A.1 Premessa

Fin dai suoi esordi attorno agli anni 1960 (ad es. [11]), il campo dei Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) ha avuto una continua evoluzione, nel tentativo di una progressiva messa a fuoco dei suoi caratteri distintivi. In particolare, va osservato come i sistemi diagnostici poggiano sia su criteri di inclusione sia su criteri di esclusione. In questo secondo caso, vengono di norma esplicitati i motivi che possono portare ad una prestazione deficitaria in lettura (scrittura o calcolo) ma che non possono però essere interpretati in termini di disturbi specifici dell'apprendimento, quali ad esempio una inadeguata istruzione o la presenza di altre patologie con effetti potenziali sugli apprendimenti (quali, ad esempio, ipoacusie o disturbi della vista, ecc.).

Tuttavia, malgrado questi sforzi, tutt'oggi permangono controversie circa una sua univoca definizione. A questo proposito, si vedano, ad esempio, le differenze consistenti tra i sistemi di classificazione diagnostica ICD e DSM (in particolare nella sua ultima versione: DSM-5).

Anche le recenti metodiche di neuroimmagine e di indagine genetica non sono per ora riuscite a chiarire completamente le basi neurobiologiche dei DSA, ma semmai ne hanno confermato la natura complessa e multifattoriale, che, unitamente al ruolo svolto dai fattori ambientali (scolastici e familiari), è verosimilmente alla base della eterogeneità delle sue manifestazioni nei diversi soggetti [12-14].

Conseguentemente, anche gli sforzi compiuti negli ultimi decenni di definire procedure e protocolli diagnostici e riabilitativi scientificamente validati non hanno portato a risultati conclusivi nonostante la Consensus Conference (CC) promossa dall'Istituto Superiore di Sanità nel 2010 [1]. Già in quel documento di consenso si rilevava infatti "…*la complessità sollevata dai DSA*…" e come "…*il patrimonio di conoscenze prodotto dalla letteratura scientifica internazionale presentasse aree di ambiguità e incertezza a causa o della scarsità dei dati scientifici disponibili o della loro non concordanza*…". Ad oggi, vari aspetti della diagnosi e del trattamento dei DSA restano elusivi e poco approfonditi (ad esempio, quali parametri adottare nella diagnosi dei disturbi disgrafici e del calcolo, quale ruolo attribuire al disturbo di comprensione nella lettura, in base a quali parametri rilevare la presenza di un DSA in alunni stranieri, in base a quali criteri stabilire la gravità del disturbo, ecc.). Nel documento della CC-ISS [1] veniva poi sottolineato come parte di questa complessità derivi dal fatto che "…*Si tratta di disturbi che coinvolgono trasversalmente i servizi sanitari specialistici e la scuola: entrambe queste istituzioni sono sollecitate a fornire risposte adeguate ai bisogni dei soggetti con DSA. Pertanto, necessariamente, una gestione ottimale di questi disturbi richiede una cornice comune di conoscenze condivise, declinate al ruolo delle varie figure professionali coinvolte e alle distinte fasi dell'intervento*…" [1].

A.2 L'evoluzione delle raccomandazioni cliniche relative ai DSA in Italia

La diagnosi di DSA, in Italia, non era una pratica clinica corrente fino ai primi anni del 2000, e, tipicamente, veniva eseguita solo in alcuni centri specializzati (per lo più IRCCS).

Quando, nel 2004, soprattutto su iniziativa dell'AID (Associazione Italiana Dislessia), che come associazione prevalentemente formata da genitori, rappresentava direttamente gli interessi dei beneficiari delle pratiche cliniche, si assunse la decisione di dare avvio a una prima Conferenza di Consenso (CC) [15], esistevano già delle linee-guida sui DSA, elaborate dalla stessa AID, dall'AIRIPA (Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia dell'Apprendimento) e dalla SINPIA (Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza), che presentavano alcuni punti comuni ma anche sostanziali diversità. Sta di fatto che i DSA erano ancora un fenomeno poco riconosciuto sia sul piano clinico che su quello scolastico, e ciò causava innegabili sofferenze e disagi agli studenti che ne erano affetti e alle loro famiglie a causa dei persistenti insuccessi scolastici.

Data la mancanza di pratiche cliniche condivise, quella prima CC aveva come obiettivo di affrontare a 360° le questioni cliniche inerenti i DSA, a cominciare da una loro definizione (è importante sapere che si sta parlando tutti della stessa cosa!), all'indicazione di criteri e procedure diagnostiche, alla definizione di profili clinico-funzionali (ad es., comorbidità con altri disturbi e corso evolutivo), per concludere con il tema del trattamento. Per la novità e la vastità delle questioni affrontate, questo lavoro ha richiesto circa tre anni, e il documento finale con le Raccomandazioni è stato presentato nel Gennaio 2007 a Milano.

La prima CC va quindi vista come una sorta di lavoro preliminare di dissodamento di un terreno ancora incolto. Essa non si è basata su un'analisi sistematica della letteratura esistente, ma piuttosto sull'accordo degli esperti che all'epoca si occupavano attivamente della diagnosi e del trattamento dei DSA. Questa è stata una chiara debolezza metodologica, ma allora si riteneva più utile offrire agli

esperti un terreno comune di incontro e confronto, che limitarsi ad un'operazione più asettica di revisione sistematica della letteratura.

Dopo quella prima CC, il Panel degli esperti era pienamente consapevole della limitatezza dei risultati raggiunti attraverso quel pure ampio lavoro e si riconobbe la necessità di dare subito avvio ad un aggiornamento e revisione di quelle prime raccomandazioni, che tenesse conto dei limiti metodologici, come anche della evoluzione delle conoscenze nel campo dei DSA.

Guardandola retrospettivamente, pur con tutti i limiti sopra accennati, quella prima CC ha innescato una serie di conseguenze, anche inattese, prima fra tutte la Legge 170/2010 (che vi fa richiamo in molti punti), che hanno condizionato in modo notevole le pratiche cliniche negli anni successivi, fino ad oggi.

La promulgazione della Legge 170 [5], a sua volta, ha avuto un impatto significativo sia sul piano educativo e dei percorsi scolastici degli studenti con DSA, garantendo l'applicazione di misure compensative e dispensative ritenute necessarie a favorire il successo scolastico di questi studenti, sia su quello dell'organizzazione sanitaria, in particolare ove all'art. 3 comma 1 viene stabilito che il riconoscimento diagnostico di questi disturbi è garantito dal Sistema Sanitario Nazionale (SSN) e/o da strutture e specialisti accreditati, mentre al comma 3 viene raccomandata l'attuazione di azioni mirate all'individuazione precoce dei DSA già a partire dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia.

Nel frattempo, si concludevano i lavori del Panel di aggiornamento e revisione della prima Conferenza di Consenso (PARCC) [16] e quasi contestualmente veniva varata una nuova CC, questa volta promossa dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) [1], con l'obiettivo di chiarire e portare a risoluzione tutte le questioni che erano rimaste sospese nella CC precedente, questa volta attraverso una metodologia più rigorosa di revisione sistematica della letteratura esistente.

A.3 La situazione dei DSA in Italia a distanza di 10 anni dalla conferenza di consenso

Le raccomandazioni cliniche delle tre conferenze di consenso (AID [15]; PARCC [16]; ISS [1]) hanno costituito e costituiscono ancora oggi un importante punto di riferimento per i professionisti sanitari, mentre la Legge 170 ha stimolato un radicale cambiamento nella gestione dei DSA sia per la scuola, sia per i servizi sanitari. Alla scuola spetta una posizione centrale nella presa in carico degli alunni e studenti con DSA e le vengono richieste competenze organizzative, metodologiche, didattiche e valutative. La scuola e l'università vengono coinvolte attivamente nell'individuazione delle attività didattiche e dei metodi di valutazione migliori per garantire anche a questi studenti il raggiungimento dei propri obiettivi formativi.

In parallelo al Progetto LG-DSA 2018, è stato costituito un apposito Gruppo di Lavoro, denominato "*Libro Bianco*", a sua volta composto da vari sotto-gruppi, con lo specifico compito di analizzare quale fosse, a distanza di 10 anni dall'ultima Conferenza di Consenso [1] e dalla Legge 170, lo stato di attuazione delle Raccomandazioni esistenti e delle Normative vigenti in relazione al tema dei DSA. Il gruppo di lavoro (Appendice 10E.2) ha esaminato (a tutto il settembre 2020) il grado di attuazione delle raccomandazioni con particolare attenzione alla percezione degli utenti e quelli relativi al mondo della scuola.

Un punto fondamentale della legge riguarda l'articolo 3, relativo al percorso di diagnosi, che deve avvenire nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale (SSN) o, quando non sia possibile, da parte di "*specialisti o strutture accreditate*". L'articolo pone l'accento anche sulla necessità di avviare interventi tempestivi di screening idonei ad individuare i casi sospetti di DSA.

La Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 24 luglio 2012 ha fornito le indicazioni per la Diagnosi e la Certificazione dei Disturbi Specifici di apprendimento, dando impulso alle singole Regioni e Province Autonome di produrre normative locali.

L'analisi delle normative Regionali, finalizzata a verificare le modalità attraverso le quali è stato recepito l'Accordo, ha messo in luce la spirale virtuosa successiva all'emanazione della L. 170/2010 a cui hanno contribuito associazioni scientifiche, clinici e professionisti, studiosi e ricercatori, ma anche insegnanti interessati a queste tematiche che, a vario titolo e a diversi livelli, hanno favorito una sensibilizzazione politica e dell'opinione pubblica e promosso un cambiamento rispetto alla tematica dei DSA.

Tuttavia, la presenza di disparità a livello di Normative Regionali ha creato negli anni alcune criticità: alcune Regioni hanno recepito in tempi rapidi l'accordo tra Governo, Regioni e Province autonome, mentre altre hanno avuto necessità di tempistiche più lunghe. Inoltre, emergono differenze apprezzabili tra le varie Normative Regionali che possono avere ripercussioni soprattutto a carico degli utenti (le famiglie con un bambino con diagnosi di DSA) e generare confusioni e lungaggini burocratiche nelle prassi da seguire per vedere riconosciuti i diritti previsti dalla L. 170/2010. Infine, le certificazioni hanno procedure molto disomogenee e diversificate tra regione e regione, creando di fatto tempi di attesa diversi e valutazioni diagnostiche non sempre in linea con quanto stabilito dalle normative a livello nazionale o regionale.

I dati ricavati da un questionario[1] finalizzato a rilevare la percezione degli utenti, ovvero delle famiglie, rispetto alla soddisfazione percepita riguardo al processo diagnostico e alla presa in carico ha fatto emergere l'impatto positivo in termini di informazioni, conoscenze e diritti delle famiglie con DSA delle normative e dei precedenti documenti di consenso. In generale, le famiglie si dichiarano abbastanza o molto soddisfatte del percorso diagnostico ma sottolineiamo l'importanza di mantenere dei buoni standard di certificazioni diagnostiche con un'attenzione al format della relazione clinica e di utilizzare un linguaggio quanto più comprensibile possibile nella sezione dedicata ai suggerimenti per scuola e famiglia. Emergono, tuttavia, marcate differenze nella rapidità e nella soddisfazione percepita a favore dei centri privati rispetto al servizio sanitario pubblico. Vi sono, inoltre, differenze

[1] I questionari sono stati inviati a soci AID ed analizzati dal sotto-gruppo "Diagnosi" del GdL "Libro Bianco".

nelle figure professionali coinvolte nel processo diagnostico tra le varie Regioni d'Italia, dovute alle diverse normative regionali. Infine, i dati indicano che, rispetto ai trattamenti, gli utenti si rivolgono maggiormente ai centri privati, piuttosto che alle locali strutture del Servizio Sanitario Nazionale.

La ricaduta della Legge 170 a livello normativo regionale si è rivelata disomogenea anche nell'applicazione dei Protocolli per l'individuazione precoce del disturbo. Il Miur, di concerto con il Ministero della Salute, ha approvato, con il Decreto 17 Aprile 2013, prot. 297, le Linee Guida per la predisposizione dei protocolli regionali per le attività di individuazione precoce dei casi sospetti di DSA. Queste Linee Guida delineano, sin dalla scuola dell'infanzia, l'opportunità di definire, attraverso protocolli regionali, procedure e/o strumenti di rilevazione, dandone diffusione anche sui siti istituzionali degli Uffici Scolastici Regionali.

Il legislatore ha ritenuto opportuno prevedere, all'articolo 4 della legge, la necessità di un'adeguata preparazione del personale docente riguardo alle problematiche relative ai DSA, finalizzata ad acquisire la competenza per individuarne precocemente i segnali e la conseguente capacità di applicare strategie didattiche, metodologiche e valutative adeguate. La formazione degli insegnanti rappresenta, così, un elemento fondamentale per la corretta applicazione della Legge 170/2010 e per il raggiungimento delle sue finalità. Un principio generale è che la competenza sui DSA deve riguardare l'intero corpo docente di ogni classe, in modo che la gestione e la programmazione educativo-didattica non sia delegata a qualcuno dei docenti, ma sia determinata da una partecipazione completa del consiglio di classe.

I dati raccolti da un'indagine[2] a cui hanno partecipato 3332 insegnanti in tutta Italia rilevano che la maggior parte degli istituti scolastici italiani ha attivato opportuni percorsi formativi finalizzati allo sviluppo professionale di competenze specifiche in materia di DSA ed è presente una certa omogeneità rispetto agli ordini, con una leggera flessione alla scuola superiore (9% in meno rispetto alla primaria). Emergono, però, importanti disarmonie sul territorio nazionale a discapito in

[2] L'indagine è stata condotta dal sotto-gruppo "Scuola" del GdL "Libro Bianco".

particolare delle regioni meridionali che risultano meno attive nelle proposte formative, che sottolineano come le autonomie regionali abbiano recepito ed attuato in maniera non omogenea le disposizioni della Legge 170 e successive.

Dall'indagine condotta, inoltre, rispetto alla formazione per gli insegnanti e la sensibilizzazione per le famiglie, si rilevano alcune incoerenze che sottolineano l'importanza di una migliore organizzazione ed implementazione, così come previsto dalla Legge 170. Potrebbe essere efficace una programmazione annuale che preveda momenti di formazione ben pianificata e condivisa (genitori ed insegnanti) promossa dalla scuola su temi comuni al fine di aumentare le conoscenze e quindi armonizzare i punti di vista.

All'articolo 5 della Legge 170/2010 viene definito il diritto degli studenti con diagnosi di DSA a fruire di appositi provvedimenti dispensativi e compensativi di flessibilità didattica, compresi i mezzi di apprendimento alternativi e le tecnologie informatiche, nel corso dei cicli di istruzione e formazione e negli studi universitari.

Il fatto che gli strumenti compensativi siano menzionati in una norma che tutela il diritto allo studio degli studenti con DSA, ha portato alcuni docenti a ritenerli come soluzione indicata solo ed esclusivamente per coloro che presentano questa caratteristica, determinando, talvolta, un senso di esclusione dal contesto classe di molti studenti con DSA, che preferiscono non utilizzarli per evitare di provare imbarazzo ed essere considerati diversi.

Nell'indicazione dell'uso degli strumenti dispensativi e compensativi, bisogna tener conto delle implicazioni emotive che questi possono attivare nel vissuto emotivo della persona con DSA. Vari studi dimostrano che gli alunni con DSA presentano, generalmente, livelli di autostima scolastica più bassi e livelli di ansia generalizzata e sociale più alti rispetto ai soggetti senza diagnosi [17]. L'uso di strumenti compensativi e dispensativi, quindi, deve tenere conto di questi aspetti.

Non è sufficiente, quindi, predisporre e garantire gli strumenti compensativi o le misure dispensative con l'obiettivo di tutelare solo gli studenti con DSA, ma è necessario, in modo particolare, garantire loro una didattica compensativa, cioè un approccio che vada ben oltre il singolo

studente con DSA e che superi il semplice impiego personale di strumenti e strategie per coinvolgere globalmente tutta l'attività di insegnamento/apprendimento in un'ottica inclusiva, come specificato dalla normativa ministeriale prodotta dopo il varo della Legge 170/2010 [5]. E', piuttosto, necessario costruire nuovi ambienti di apprendimento, in cui si promuova l'innovazione didattica, metodologica e organizzativa, in modo da apportare degli effetti positivi a tutti gli studenti e quindi anche agli alunni con DSA in linea con la normativa ministeriale prodotta dal 2010 ad oggi, che ritiene tali strumenti mezzi efficaci da inserire nella didattica per tutti gli alunni e gli studenti.

Allargare la progettazione e l'uso degli strumenti al contesto classe significa riconsiderare gli strumenti compensativi, ed in particolare quelli tecnologici, non solo rispetto alle opportunità che offrono in relazione ai singoli apprendimenti, ma anche rispetto alla riformulazione di ambienti che valorizzano le differenze ed evitano il senso di esclusione dal contesto classe provato da molti studenti con DSA per il fatto di essere gli unici ad usare tali strumenti.

La Legge 170 estende il diritto ad usufruire di strumenti compensativi e di misure dispensative anche nel corso degli studi universitari, che sono preparatori per l'inserimento nella vita professionale e lavorativa. Le Università sono tenute ad attrezzarsi per ricevere in modo adeguato studenti con DSA e favorire lo svolgersi del loro percorso di studio.

Negli ultimi anni si sta assistendo ad un progressivo e costante incremento del numero di studenti con DSA che accede ai percorsi universitari, anche se i dati a disposizione sembrano indicare che si tratta di una percentuale ancora bassa se confrontata con il numero di studenti che termina la scuola secondaria di secondo grado. Un dato incoraggiante è però costituito dal fatto che ben il 90% degli studenti con DSA iscritti ai corsi universitari si rivolge ai Servizi per la Disabilità e i DSA di Ateneo (SDDA) per richiedere servizi e tutele, come mostra un'indagine[3] sugli studenti con DSA in linea con le raccomandazioni emerse da alcune ricerche che sottolineano l'importanza per questi studenti

[3] L'indagine è condotta dal sotto-gruppo "Università" del GdL "Libro Bianco", mediante un questionario *ad hoc* inviato a tutti i Delegati del Rettore alla disabilità e ai DSA e a tutti i SDDA di tutti gli Atenei del territorio Nazionale e vi hanno preso parte il 33% degli Atenei equamente distribuiti tra atenei piccoli, medi, grandi e mega e tra nord, centro e sud Italia.

di essere seguiti nel loro percorso universitario. Questi due aspetti sembrano dimostrare come sia iniziato un percorso di inclusione, da parte delle università italiane, che pare stia andando nella giusta direzione; occorre, dunque sostenere gli Atenei affinché proseguano in questo percorso virtuoso.

Dall'indagine è emerso che la maggior parte degli Atenei italiani (86%) pubblica nel proprio sito internet informazioni relative alle misure e alle azioni che ciascuno di essi mette in campo. Dall'analisi dei dati reperiti nelle sezioni appositamente dedicate emerge che i servizi maggiormente offerti sono: ausili tecnologici (53%), tutorato (94%) specializzato (52%) e alla pari (42%), mediazione con i docenti (48%), spazio informativo con esperti (47%), affiancamento durante le prove d'esame (21%). Il 31% delle Università ha pubblicato nel proprio sito l'elenco dei nominativi dei Docenti Referenti di Dipartimento per gli studenti con DSA ma solo il 10% ha redatto delle linee guida.

Se quindi, da un lato, si sta assistendo ad un aumento progressivo di studenti universitari con DSA che negli ultimi anni usufruiscono dei servizi di Ateneo a loro dedicati, dall'altro, i servizi erogati a favore degli studenti con DSA non sono ancora presenti nella totalità delle Università italiane. Per questo è importante che ciascun Ateneo attivi i servizi di supporto per studenti con DSA, nel rispetto delle tutele previste dalla legge. Questi interventi hanno lo scopo sia di incentivare l'iscrizione all'Università degli studenti con DSA sia di ridurre il rischio di abbandono (drop-out).

Inoltre, essendo impossibile adottare misure di inclusione a favore di coloro che, purtroppo, non dichiarano il proprio DSA o non hanno ancora ricevuto una diagnosi al momento dell'iscrizione al proprio corso di laurea, sarebbe utile applicare percorsi di screening con strumenti standardizzati per studenti universitari, al fine di individuare la presenza di sospetti DSA non ancora diagnosticati e di rispondere alle esigenze di studenti che, in assenza di diagnosi, richiedano approfondimenti sulle loro difficoltà di apprendimento, anche ai fini di fornire loro suggerimenti mirati.

Per quanto riguarda la vita professionale delle persone con DSA, nell'articolo 2 della Legge 170 viene specificata la finalità di "*assicurare eguali opportunità di sviluppo delle capacità in ambito*

sociale e professionale"; tuttavia, sono poche le normative Regionali che hanno posto la loro attenzione alla realizzazione in chiave operativa della predetta finalità.

In Italia, il 63.8% della popolazione ha un'età compresa tra i 15 e i 64 anni di età (fonte Istat [18]) e una percentuale di essi, presumibilmente dal 3 al 5%, avrà un DSA. Tuttavia, l'attenzione ai bisogni e alle necessità delle persone in età lavorativa è stata molto inferiore rispetto a quella posta in età scolare.; appare necessario, considerata la natura costituzionale di questi disturbi, che possono influenzare il funzionamento lungo tutto il corso della vita, in tutti gli ambiti, porre attenzione ai DSA adulti in età lavorativa.

Rispetto alle tappe di vita professionale, gli studi in letteratura permettono di identificare "*momenti critici*", in coincidenza dei quali le persone con DSA possono incontrare difficoltà a causa del loro disturbo. Il periodo di transizione dalla scuola al lavoro, caratterizzato dalla scelta del ruolo professionale, rappresenta il primo momento critico per un giovane con DSA, perché deve prepararsi a passare da un ambiente scolastico o universitario, in cui lo studente con DSA è tutelato ad un altro, quello lavorativo, dove (almeno in Italia) la conoscenza del tema è scarsa e non è previsto l'accesso a forme e/o strumenti di supporto [19]. Le difficoltà conseguenza del disturbo e le loro implicazioni psicologiche ed emotive possono essere di ostacolo anche nel corso dei colloqui di selezione [20-21], influenzando negativamente la prestazione a eventuali test e/o prove scritte.

Anche rispetto alle possibilità di crescita professionale, risulta che eventuali avanzamenti di carriera possono essere momenti potenzialmente critici a causa della tendenza ad evitare compiti che richiedono lettura e scittura. [22-23] Risulta necessario, pertanto, agire su più fronti per sensibilizzare il mondo del lavoro sul tema, per assicurare a questi lavoratori condizioni non discriminanti, per implementare metodologie e prassi in grado di valorizzare i punti di forza e per fornire strumenti di supporto che possano favorire la riuscita, il successo e il benessere professionale.

Si rendono necessarie azioni di sensibilizzazione e conoscenza del tema a tutti i livelli. Sarà importante fornire alle imprese buone prassi per un'inclusione positiva di questi lavoratori e, ai lavoratori, percorsi di orientamento e consulenza che possano agevolare una scelta professionale

adeguata e favorire la riuscita professionale. Per quanto riguarda la ricerca, sarà fondamentale effettuare indagini sull'impatto del DSA nel contesto lavorativo e sui potenziali ostacoli ambientali al fine di validare efficaci forme di intervento.

Anche se non sono state condotte indagini specifiche sulle ricadute delle precedenti CC e/o della Legge 170 in ambito sanitario, si può ritenere che il costante aumento delle certificazioni di DSA rilevato dal MIUR dal 2010 ad oggi sia indicativo di un progressivo crescente utilizzo delle raccomandazioni contenute in quei documenti. Si può anche aggiungere che nel corso di questi anni si è assistito ad una notevole aumento di iniziative volte alla formazione specialistica di operatori sanitari in ambito DSA.

B. LINEA-GUIDA SULLA GESTIONE DEI DISTURBI SPECIFICI DELL'APPRENDIMENTO (DSA)

Le raccomandazioni cliniche contenute in questa LG nascono dalla necessità di aggiornamento delle CC precedentemente promosse e realizzate dalle stesse Società Scientifiche ed Associazioni che hanno contribuito alla realizzazione della presente LG. In continuità col precedente documento di consenso (CC-ISS [1]), attraverso revisioni sistematiche della letteratura relative alle evidenze attualmente disponibili relativamente ai DSA, la presente Linea Guida si propone sia di aggiornare raccomandazioni cliniche per le quali vi è stato nell'ultimo decennio uno sviluppo apprezzabile delle conoscenze scientifiche sia di formulare raccomandazioni cliniche per aspetti che precedentemente non sono stati presi in considerazione. L'obiettivo generale è quello di fornire in questo modo raccomandazioni utili a migliorare e uniformare i protocolli diagnostici e riabilitativi.

La LG si propone, in particolare, di indagare alcuni ambiti che finora sono stati poco esplorati (quali ad esempio, la diagnosi di DSA negli adulti, l'esistenza di procedure validate di identificazione precoce, ecc.), così da offrire ai clinici una visione più completa, in una prospettiva "*lifespan*", su come meglio affrontare le problematiche cliniche (e conseguentemente anche educative) delle persone con DSA. Infine, anche se questa Linea-Guida (LG) è, in effetti, principalmente destinata agli operatori sanitari, l'intreccio delle pratiche cliniche con quelle educative in questo particolare ambito di "*Disturbi Specifici delle Abilità Scolastiche*" (ICD-10 [24]) è inscindibile. Riteniamo pertanto che esse possano avere un impatto significativo anche nel mondo scolastico, come già avvenuto con le precedenti CC.

B.1 Scopi ed obiettivi specifici

Un tema emergente è quello della individuazione precoce dei DSA, in cui, da un lato, questa esigenza viene sancita dalla Legge 170 (e dai successivi decreti attuativi), dall'altro non è chiaro quale istituzione (Scuola, SSN o entrambi) si debba occupare e in quali termini della sua realizzazione. Di fatto si rimanda a protocolli di intesa regionali (peraltro non ancora stipulati in alcune Regioni). Tuttavia, anche laddove i protocolli siano stati stipulati e l'individuazione precoce sia divenuta pratica corrente, in mancanza di procedure condivise e consolidate in termini di validità e affidabilità predittiva, la normativa ha portato a una eterogeneità di modelli attuativi, talvolta anche all'interno di una stessa Regione. Appare, quindi, urgente formulare raccomandazioni che possano garantire una maggiore uniformità nelle procedure attraverso cui realizzare i protocolli di individuazione precoce dei DSA.

Restano, poi, in sospeso una serie di questioni diagnostiche, in parte pre-esistenti, in parte determinate dalla evoluzione a livello internazionale (ad es., DSM-5) della stessa concettualizzazione dei DSA, che hanno assunto sempre maggiore importanza in questi anni, proporzionalmente all'aumento delle certificazioni. Tra esse la questione del Disturbo di Comprensione della Lettura (già affrontata ma rimasta irrisolta nelle precedenti CC) è tornata di urgente attualità dopo la ridefinizione del Disturbo di Lettura proposta nelle versioni più recenti dei sistemi di classificazione internazionale DSM e ICD.

Altri due aspetti che sono rimasti poco definiti nelle precedenti CC riguardano il Disturbo grafo-motorio della scrittura o Disgrafia e il Disturbo del Calcolo. Riguardo al primo, in questi anni non sono mancate varie controversie; infatti, mentre esso non è riconosciuto come un'entità clinica autonoma nei sistemi di classificazione internazionale (DSM e ICD), ma solo come sintomo di categorie diagnostiche più ampie, esso è ricompreso tra i DSA nella legge italiana (Legge 170/2010). Questa contraddizione ha creato non pochi problemi ai clinici che si sono trovati nell'esigenza di certificarlo laddove veniva riscontrato, senza avere, tuttavia, a disposizione dei precisi codici

diagnostici per classificarlo, e inoltre senza avere riferimenti organici sui criteri e i parametri su cui basare il processo diagnostico.

Anche la Discalculia era rimasta una categoria poco definita in termini di criteri e procedure diagnostiche, nonostante i dati forniti annualmente dal MIUR ne indichino un'alta prevalenza tra i DSA in termini della sua certificazione. Anche in questo caso si sentiva l'esigenza di migliorare le pratiche cliniche, soprattutto alla luce delle acquisizioni sul piano teorico e concettuale verificatesi negli ultimi anni.

Un altro tema emergente è quello della diversità dei profili funzionali attraverso cui i DSA si possono manifestare. La loro identificazione appare importante dal punto di vista dell'inquadramento clinico e prognostico, tenendo conto del fatto che i disturbi evolutivi tendono a presentare una rete di associazioni che possono modificare in modo apprezzabile la storia clinica del bambino ed influenzare in modi importanti l'impatto di trattamenti riabilitativi.

Un'altra questione rilevante è quella relativa alla valutazione e alla diagnosi di DSA negli studenti "stranieri" (e/o bilingui), considerato che secondo i dati del MIUR essi rappresentano una fetta rilevante dell'attuale popolazione scolastica (circa il 10%). Pur nella consapevolezza che la diagnosi di DSA resta difficile in questi soggetti, e il rischio sia di "*falsi positivi*" sia di "*falsi negativi*" sia piuttosto alto, si voleva verificare l'esistenza di strumenti da fornire ai clinici che quotidianamente si trovano a confrontarsi con questo problema, spesso dovendo azzardare ipotesi di "diagnosi" o "non diagnosi" di DSA, senza precisi criteri di riferimento e conseguentemente senza un ragionevole grado di fiducia circa le loro decisioni.

Tra i numerosi argomenti che si riteneva necessario e urgente affrontare, una questione importante è quella relativa alla valutazione e alla diagnosi dei DSA nei giovani adulti, considerato che la Legge 170 [5], avendo tra i suoi principali obiettivi quello del successo scolastico degli studenti con DSA, ha favorito l'allungamento dei percorsi scolastici di questi studenti, sempre più spesso fino agli studi universitari. Tuttavia, alla luce delle normative vigenti, ciò ha richiesto il continuo aggiornamento delle certificazioni diagnostiche e questo si è dimostrato non sempre agevole (e/o

fattibile), sia per la carenza di centri specializzati per la diagnosi di DSA nell'adulto, sia per la carenza di strumenti e direttive diagnostiche per quella fascia di età.

Restava poi la questione, sempre di grande attualità ma tuttora non pienamente definita, del/i trattamento/i dei DSA, vista la pluralità di proposte correntemente disponibili e le difficoltà di valutazione della loro efficacia. E' noto che, in questo ambito, c'è ampio spazio per ingiustificate speculazioni (trattamenti che rivendicano effetti anche miracolosi a fronte di evidenze scarse o inesistenti). Da sempre la questione del trattamento è stata al centro di controversie tra i proponenti dei vari metodi, senza che gli utenti disponessero di strumenti per poter valutare razionalmente e in termini di costi-benefici la loro reale efficacia. Appariva, quindi, urgente fare un punto aggiornato della situazione, con l'obiettivo di esaminare con una metodica evidence-based le prove attualmente disponibili e fornire in questo modo agli utenti-beneficiari dei trattamenti delle coordinate attendibili su cui operare le proprie scelte.

Vari altri argomenti sono stati proposti e presi in considerazione dal Comitato Promotore, senza tuttavia che si raggiungesse un sufficiente grado di consenso tra le diverse Associazioni partecipanti, per cui sono stati esclusi da un esame più approfondito, finalizzato alla produzione della linea-guida.

B.2 Utilizzatori target della Linea Guida

L'ampio spettro dei quesiti e delle raccomandazioni (prognosi, diagnosi e trattamento\terapia) fanno ritenere che gli utilizzatori target della linea guida siano diverse figure professionali sanitarie sia per un lavoro diretto di applicazione della linea guida con la persona con DSA che per un lavoro indiretto di individuazione delle condizioni a rischio e di supporto alle famiglie\paziente nelle scelte sanitarie da operare.

La maggior parte delle raccomandazioni sono dirette all'area sanitaria specialistica, territoriale e professionale che si occupa di età evolutiva nelle diverse articolazioni regionali. Le

raccomandazioni possono, inoltre, contribuire in modo significativo alla definizione di standard assistenziali e di procedure di individuazione, di diagnosi e di trattamento dei DSA, in particolare l'attività assistenziale territoriale, per la continuità e contiguità con l'ambiente della persona con DSA.

Inoltre, una parte di queste raccomandazioni inizia a proporre una particolare attenzione per l'età adulta, in ambito scolastico, lavorativo e assistenziale, dove ad oggi l'attività principale è operata da medici e psicologi.

Infine, date le caratteristiche del disturbo, si ritiene che alcune delle raccomandazioni possano avere anche un impatto nell'ambito scolastico.

B.3 Storia del percorso della presente linea guida

Lo sviluppo di queste nuove LG ha preso avvio soprattutto ad opera di due sollecitazioni principali. Da una parte l'AID ha ricevuto dai suoi soci (che comprendono sia operatori sanitari e personale scolastico sia, soprattutto, genitori di bambini con DSA e giovani adulti con DSA) la segnalazione di problematiche nuove ed altre non risolte dalle precedenti conferenze di consenso. Dall'altra parte, in un confronto promosso da AID nel luglio 2016, alcune organizzazioni scientifiche (AIRIPA, FLI e SINPIA) condividevano la necessità di esaminare questioni non ancora definite a livello nazionale e l'opportunità di aggiornare le precedenti raccomandazioni in seguito alla continua produzione di nuova letteratura scientifica.

Il Consiglio Direttivo AID ha, allora, deliberato la costituzione di un "*Gruppo tecnico AID di attivazione*" (Appendice 10E.3) con il compito di promuovere e sostenere l'avvio di un processo di produzione di nuove raccomandazioni cliniche sui DSA, mediante la produzione di un elenco delle tematiche da affrontare e l'individuazione dei partecipanti al "*Gruppo Scientifico Promotore* (Appendice 10E.4)". L'elenco delle tematiche è stato prodotto mediante una consultazione con il

metodo Delphi di numerosi esperti a livello nazionale includendo in questo processo anche rappresentanti delle persone con DSA e dei genitori di ragazzi con DSA. L'individuazione dei partecipanti è avvenuta principalmente mediante la richiesta di un rappresentante alle organizzazioni sanitarie delle precedenti conferenze di consenso.

Il *Gruppo Scientifico Promotore* (GSP) ha espresso il proprio parere sulle tematiche individuate, aggiungendo eventualmente altre proposte. La richiesta di parere, mediante questionario, doveva essere espressa secondo tre parametri con l'aggiunta di indicare le priorità. I parametri facevano riferimento alla rilevanza (grado di bisogno assistenziale sanitario), alle evidenze (presenza di significativa letteratura scientifica) e all'applicabilità (risultati attesi, alla sostenibilità e possibilità di implementazione nell'attività clinica). Insieme al questionario, le Società e le Associazioni scientifiche, componenti il GSP, hanno espresso anche parere favorevole sulla prosecuzione del progetto proposto dall'AID allo scopo di produrre nuove raccomandazioni cliniche sui DSA e hanno individuato le tematiche per una nuova LG.

Figura 1. *Processo di avvio della Linea-Guida (LG) sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA).*

La costituzione del *Gruppo di Coordinamento* (aprile 2017) (Appendice 10E.5), in seguito definito come *Gruppo Promotore*, ha dato avvio al Progetto Linea guida DSA 2018, costituendo la Commissione Esecutiva e deliberando una serie di atti necessari per l'organizzazione del Panel di Sviluppo della Linea Guida. Il processo di avvio della Linea Guida sulla gestione dei Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) è illustrato in modo schematico nella Figura 1.

Di seguito sono elencati alcuni di questi atti:

- l'invito ad un ampio spettro di organizzazioni scientifiche sanitarie e non;
- l'indicazione degli esperti e degli stakeholders da parte delle organizzazioni selezionate;
- la scelta di un attore esterno specializzato per la revisione sistematica della letteratura scientifica, poi individuato nel Dipartimento di Epidemiologia (DEP) del Servizio Sanitario Regionale del Lazio;
- la selezione dei quesiti prioritari (con significativo supporto del DEP), tenendo conto del budget in bilancio;
- la esclusione di quesiti relativi a tematiche professionali o ordinistiche;
- la promozione di indagini al fine di rilevare lo stato di implementazione delle precedenti CC;
- la costituzione della Segreteria Scientifica.

Durante questa fase dei lavori è stata pubblicata la Legge 8 marzo 2017, n. 24 - "*Disposizioni in materia di sicurezza delle cure e della persona assistita, nonché in materia di responsabilità professionale degli esercenti le professioni sanitarie*", mentre i primi documenti operativi della legge sono stati pubblicati dal SNLG in aprile 2018, con successive modifiche ed integrazioni.

L'adeguamento del Progetto alla nuova normativa ha implicato soprattutto la ridefinizione dei ruoli di alcune organizzazioni presenti nel progetto iniziale. La maggior parte delle organizzazioni scientifiche partecipanti al Progetto sono state riconosciute ed iscritte nell'apposito elenco delle Società abilitate alla produzione di LG, istituito e regolamentato dal Ministero della salute (DM 2

agosto 2017). Le altre organizzazioni hanno continuato a supportare la produzione della LG con esperti e stakeholder, ma non sono più parte del Gruppo Promotore che propone la LG.

B.4 Panel della linea-guida

Il Panel di Sviluppo della Linea Guida, costituito secondo criteri di multiprofessionalità e multidisciplinarietà, si è insediato il 3 marzo del 2018 ed ha redatto la prima bozza finale dei quesiti, definiti in seguito con la collaborazione dell'Evidence Review Team (Ert) del Dipartimento di Epidemiologia (DEP) del Servizio Sanitario Regionale del Lazio.

La Segreteria Scientifica ha inoltre deciso che - insieme agli esperti del Panel - fossero integrati altri esperti (non appartenenti alle organizzazioni promotrici) nei successivi Gruppi di Lavoro e studio della letteratura, selezionati in base alle loro riconosciute competenze rispetto ai quesiti in esame (Appendice 10E.1). Sono stati inoltre integrati nei Gruppi di Lavoro altri stakeholders, nominati da organizzazioni non sanitarie.

La risposta ai quesiti e la produzione delle raccomandazioni cliniche è avvenuta dapprima mediante la redazione dei documenti da parte dei Gruppi di Lavoro. In seguito, i documenti, assemblati ed armonizzati dal Gruppo di Redazione, sono stati esaminati e accettati dal Panel.

Il processo di analisi da parte del Panel è avvenuto mediante confronto diretto e votazione (per la parte relativa alle raccomandazioni). La sessione di voto, articolata in più turni, è stata svolta secondo il regolamento definito precedentemente dalla Segreteria Scientifica, su proposta della Commissione Esecutiva (vedi Appendice 10A).

B.5 Conflitto di interessi

Gli esperti coinvolti nel Progetto della Linea Guida DSA possono essere coinvolti a vario titolo in attività scientifiche, professionali o economiche, oppure avere interessi accademici, scientifici o finanziari tali da poter creare potenziale conflitto di interessi con la partecipazione ai gruppi di lavoro e alla giuria della conferenza di consenso. Per questo motivo, tutti i partecipanti al Progetto hanno sottoscritto una dichiarazione di potenziale conflitto di interessi (CdI) con l'argomento della linea guida (vedi Appendice 10C).

Le condizioni di potenziale conflitto di interessi dei componenti dei gruppi di lavoro sono state autocertificate e sono rese pubbliche unitamente agli atti della LG (vedi Appendice 10C). La eventuale decisione di "acclarato conflitto d'interesse" è stata presa dalla Segreteria Scientifica. Il CdI è stato aggiornato qualora si sia presentato nel corso dei lavori un cambiamento relativo agli argomenti dichiarati e sottoscritti.

Nel caso di acclarati conflitti di interesse, sia per i componenti dei gruppi di lavoro, sia per i componenti della giuria, l'esperto non ha avuto diritto di voto, almeno per gli aspetti nei quali il conflitto di interesse avrebbe potuto influenzare le decisioni.

Le dichiarazioni di CdI sono state ripetute nel corso di ognuna delle votazioni effettuate.

I conflitti di interesse che sono stati dichiarati nelle diverse fasi del processo sono riportati nell'Appendice 10C.

B.6 Raccolta di fondi per la realizzazione del progetto "Linea Guida DSA 2018"

Il finanziamento del progetto è stato sostenuto interamente dalle Associazioni e dalle Società partecipanti. L'Associazione Italiana Dislessia, in quanto associazione che rappresenta direttamente

gli interessi dei beneficiari della Linea Guida sui DSA, nonché primo promotore del Progetto, ha stanziato un significativo contributo per la realizzazione del progetto che ammonta a circa i 2/3 dell'intero budget. Le altre organizzazioni partecipanti hanno contribuito, attraverso una libera elargizione, a completare il budget necessario all'espletazione del progetto (vedi Appendice 10F).

La LG è stata realizzata in piena autonomia ad opera dal panel insieme agli esperti e stakeholder senza che le organizzazioni finanziatrici intervenissero in merito ai contenuti specifici, al metodo e alle raccomandazioni.

B.7 Conformità delle raccomandazioni cliniche della Linea Guida con norme e LEA

Nella redazione della attuale LG i gruppi di lavoro hanno costantemente tenuto conto del background normativo nazionale e regionale che fa riferimento ai DSA e si sono proposti di sostenere con una metodologia evidence-based le indicazioni normative in essi contenute:

La Legge 170 del 2010 "*Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico*" [5] definisce i diritti delle persone con DSA nell'ambito dell'istruzione e del successo formativo e quindi, seppur indirettamente, indica alcune necessità di ridefinizione delle procedure sanitarie per la diagnosi e l'intervento per questi Disturbi.

Nel DPCM del 12/1/2017 [25] "*Definizione e aggiornamento dei Livelli Essenziali di Assistenza*", di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502", il Cap. 25 è dedicato all'Assistenza sociosanitaria ai minori con disturbi in ambito neuropsichiatrico e del neuro sviluppo, di cui i DSA costituiscono una dei disturbi a maggior frequenza epidemiologica.

In particolare, il comma 1 sancisce che "*... Il Servizio sanitario nazionale garantisce ai minori con disturbi .... del neurosviluppo, la presa in carico multidisciplinare e lo svolgimento di un*

programma terapeutico individualizzato … mediante l'impiego di metodi e strumenti basati sulle piu' avanzate evidenze scientifiche e le Linee Guida".

La Conferenza Unificata Stato Regioni ha approvato le "*Indicazioni per la diagnosi e la certificazione dei disturbi specifici di apprendimento (DSA)*" [26] e successivamente il Miur le "*Linee guida per la predisposizione di protocolli regionali per l'individuazione precoce dei casi sospetti di DSA*" [27].

Entrambi i documenti forniscono indicazioni per la gestione clinica dei DSA che necessitano di essere supportate dall'evidenza scientifica aggiornata. Le Regioni hanno recepito (anche se con diverse modalità di applicazione) queste indicazioni e la loro applicazione ha sollecitato i clinici a richiedere maggiore supporto scientifico alle indicazioni proposte.

Infine il documento "Linee di indirizzo per la NPIA" approvato dalla Conferenza Unificata Stato Regioni [28] descrive (pag. 25) i percorsi assistenziali per i Disturbi Specifici di Apprendimento e nelle proposte conclusive indica, tra le linee di interventi prioritari, la necessità di migliorare l'appropriatezza della domanda e della risposta per questi disturbi attraverso la messa in atto di interventi inter-istituzionali e di buone prassi condivise per permettere di filtrare e orientare il flusso della domanda e di garantire risposte tempestive ed efficaci ad un maggior numero di utenti.

La dichiarazione LEA si trova in Appendice 12A.

B.8 Implicazioni economiche relative alla Linea Guida

La formulazione di una nuova Linea-Guida può portare con ogni probabilità ad un aumento dei costi dell'attività e dei servizi clinici in seguito alle nuove raccomandazioni. Non è stata operata una valutazione sistematica dei costi connessi con la sua implementazione. Questo è avvenuto in base alle seguenti considerazioni:

- il primo elemento da considerare si riferisce al fatto che l'approccio ai DSA in Italia è di recente acquisizione, rispetto ad altri Stati, soprattutto di matrice anglo-sassone. Questo fa si che non si siano ancora interamente stabilizzati i costi relativi alle raccomandazioni cliniche già in essere in seguito ai precedenti documenti clinici di consenso;

- un secondo aspetto interconnesso al primo riguarda il fatto che, a partire dalla prima conferenza di consenso del 2007, le problematiche relative ai DSA sono state affrontate in termini clinici, scolastici e normativi in fasi successive, complementari ed integrative (si veda par. A2). Ognuno di questi interventi (come abbiamo visto sopra ancora parzialmente in corso di attuazione) ha chiaramente implicazioni economiche rendendo quindi difficile una quantificazione complessiva dei costi connessi con la nuova Linea-Guida. Va sottolineato come questi fattori siano distinti dal naturale progresso scientifico relativo alle procedure di valutazione e di trattamento, che pure possono portare ad incrementi di tipo economico;

- come terzo elemento, questa LG analizza e propone soluzioni per problematiche che precedentemente non erano state codificate, allo scopo di completare il quadro complessivo della diagnosi delle diverse forme di disturbo dei DSA e questo rende difficile stimarne la ricaduta economica;

- altro elemento di complessità dei DSA è nella sua peculiare combinazione di fattori individuali e ambientali, che hanno prodotto una serie di norme e documenti anche in altri ambiti, come quello scolastico e lavorativo. Alcune di queste norme (accordo MIUR-Sanità; accordo Stato-Regioni) hanno anche implicazioni per l'attività clinica, come, ad esempio, la necessità di produrre insieme alla diagnosi anche un profilo del funzionamento, necessario per la programmazione didattica.

Tutti questi elementi hanno fatto si che fosse difficile affrontare in modo organico e sistematico una valutazione dei costi connessi con l'implementazione della nuova Linea-Guida.

B.9 Rischi e benefici della Linea Guida

In questo paragrafo viene presentato un quadro d'insieme dei benefici e dei possibili rischi connessi con le raccomandazioni prodotte in risposta ai quesiti. Altre informazioni più dettagliate si ritrovano nei capitoli dei quesiti, di solito riassunte nelle premesse e nelle giustificazioni delle raccomandazioni. Inoltre, le raccomandazioni per la ricerca esplicitano le debolezze ancora presenti, che sarebbe necessario superare per una maggiore affidabilità delle raccomandazioni prodotte.

Durante la ricerca della letteratura non sono state trovate altre linee guida internazionali prodotte mediante un'analisi sistematica della letteratura. Questo non ci ha permesso di confrontarci con altre pubblicazioni analoghe alla presente.

Inoltre, nelle pubblicazioni esaminate non sono stati ritrovati dati sistematici al riguardo. Va, tuttavia, osservato che non è stata operata una ricerca specifica sui rischi e benefici connessi con procedure diagnostiche, prognostiche e riabilitative in tema di DSA.

Quesiti diagnostici

La presente LG è caratterizzata da una prevalenza di quesiti diagnostici. Questa scelta è dettata dalla necessità di integrare le raccomandazioni, già esistenti dopo le precedenti CC, con altre raccomandazioni che rispondessero ad una carenza rispetto all'operatività clinica nella realtà italiana. E' questo il caso dei quesiti sulle abilità matematiche e di quello sulla grafia.

La LG, inoltre, si interroga sulla diagnosi di DSA in due popolazioni che finora non avevano avuto sufficiente considerazione e propone delle raccomandazioni utili per un percorso diagnostico: i soggetti in età evolutiva bilingui ed i soggetti in età adulta.

La produzione di questa LG presenta vari benefici riassumibili con:

- adattamento alla realtà italiana dei sistemi di classificazione diagnostica;
- approfondimento operazionale dei percorsi diagnostici, di solito non presenti nei sistemi di classificazione;

- riduzione dell'attuale variabilità diagnostica e discrezionalità operativa;
- estensione di una valutazione diagnostica strutturata a popolazioni per le quali questo non era ancora previsto in modo sistematico;
- miglioramento potenziale dell'efficacia ed efficienza dell'intervento, poiché finalizzato ad una condizione clinica definita con maggiore precisione e rigore;

Va aggiunto che l'ampliamento ed esplicitazione dei criteri operazionali delle diverse diagnosi (e delle popolazioni di riferimento) può anche avere importanti ricadute sulla qualità della ricerca sui DSA, in costante crescita nel nostro paese. In tal senso, varie linee di indagine con potenziali ricadute sulla pratica clinica sono rese esplicite nelle raccomandazioni per le ricerca (si rimanda qui alla stesura dei singoli quesiti clinici).

Per questo tipo di quesiti diagnostici, i maggiori rischi potenziali connessi con le raccomandazioni prodotte sono quelli di produrre falsi positivi e falsi negativi, con un conseguente spreco di risorse. Questo rischio tuttavia, a nostro parere, è di gran lunga inferiore rispetto alla condizione attuale (insufficienza di indicazioni operative).

Più nel dettaglio, nella nostra esperienza, si riscontrano di solito i seguenti esiti per le due condizioni sopra menzionate:

- il *falso positivo* solitamente rivela in tempi brevi l'errore diagnostico se riceve un rinforzo al proprio processo di apprendimento, poiché presenta un miglioramento che lo avvicina alla normalità;
- il *falso negativo* è quello che potenzialmente avrebbe un maggior danno rispetto al falso positivo (ad esempio, ritardo di un percorso personalizzato, stigmatizzazione sociale, sofferenza personale); tuttavia, la persistenza della difficoltà indurrebbe a dubitare sulla conclusione diagnostica, favorendo nuove valutazioni.

Complessivamente il rischio maggiore dei quesiti diagnostici è quello di un aumento delle diagnosi che potrebbe essere inappropriato nel caso le raccomandazioni non venissero seguite e

applicate in modo rigoroso e operando in modo critico nei momenti in cui la discrezionalità operazionale è ancora presente.

Quesiti prognostici

Entrambi i quesiti prognostici (indici predittivi e funzioni compromesse associate a DSA) nascono in risposta a precise istanze normative.

In particolare, la normativa vigente per quanto riguarda l'identificazione precoce dei DSA, è regolata dalla legge 170/2010 (art. 3, comma 3) e dal successivo Decreto attuativo in accordo tra Ministero dell'Istruzione e Ministero della Salute del 17 Aprile 2013 che rimanda a protocolli regionali d'intesa. In generale, questa normativa richiede l'attivazione di interventi idonei a favorire un'identificazione precoce delle difficoltà di apprendimento. Nei fatti, tuttavia, l'attuale situazione è caratterizzata da una notevole eterogeneità di modelli attuativi. Inoltre, non risulta che attualmente queste pratiche siano fondate su procedure consolidate in termini di validità e affidabilità predittiva. E' sembrato, quindi, importante ed urgente formulare raccomandazioni che possano garantire una maggiore uniformità nelle procedure di individuazione precoce dei DSA e fondarle sulle indicazioni derivanti dalle evidenze della letteratura. Inoltre, il sostegno all'apprendimento, qualora si presentino in modo precoce ritardi e difficoltà, va ad incidere in una condizione che presenta ancora ampie finestre di modificabilità e di adattamento.

Per quanto invece riguarda le certificazioni di DSA, la Conferenza Stato-Regioni (Documento del 24 Luglio 2012) ha stabilito che la diagnosi clinica sia accompagnata da un profilo funzionale che definisce le aree di forza e di debolezza, necessario a stilare una programmazione educativa e didattica. Anche in questo ambito si osserva una certa distanza tra le indicazioni normative e la pratica clinica. Così, le diagnosi di DSA non sono sempre accompagnate da una qualificazione funzionale e, anche quando lo sono, le aree di approfondimento sono spesso eterogenee e non necessariamente rilevanti a tale qualificazione. Avere dettagliato sulla base di una revisione sistematica della letteratura, quali aree funzionali sono più tipicamente associate ai DSA e gli effetti additivi che

possono avere sull'espressività del disturbo, è, a nostro avviso, un valore aggiunto per la diagnosi di DSA. Va, infine, sottolineato come l'esame delle funzioni compromesse nei DSA sia particolarmente importante nell'attività clinica per una programmazione dell'intervento ed una valutazione esaustiva della sua efficacia.

I potenziali rischi connessi con le raccomandazioni in ambito prognostico potrebbero essere soprattutto di tipo economico. In particolare, in una valutazione, che tenga conto delle funzioni compromesse nei DSA, i tempi di esame si allungano inevitabilmente. C'è però ragione di ritenere che essi siano ampiamente compensati nel medio termine da un inquadramento più preciso e ricco di informazioni utili per la valutazione dell'efficacia dell'intervento.

Nel complesso, le raccomandazioni prodotte in ambito prognostico favoriscono un indirizzo delle attività connesse alle norme, riducendo l'utilizzo di risorse in modo inappropriato. Va in ogni caso tenuto conto del fatto che - proprio per la tipologia di disturbo esaminato – altre variabili (didattico-educative) contribuiscono in modo importante a determinare i percorsi più appropriati per uno sviluppo complessivo dello studente con DSA.

Quesito riabilitativo

Il tema del trattamento dei DSA è sempre di grande attualità, anche per i potenziali interessi economici ad esso correlati e la proposizione di trattamenti con scarse giustificazioni sul piano teorico e dell'evidenza clinica che compaiono con frequenza nel panorama nazionale.

Il quesito sul trattamento aggiorna le raccomandazioni prodotte dalla precedente Consensus Conference ISS (per un confronto si vedano le tabelle 9.1-9.5), proponendo ulteriori e nuove indicazioni, maggiormente indirizzate ai singoli disturbi (lettura, scrittura e calcolo), che riducono l'utilizzo improprio di risorse. Inoltre, le raccomandazioni prodotte sono armonizzate con le raccomandazioni cliniche diagnostiche trattate da questa LG.

L'approccio seguito (vedi par metodologici e, in particolare, C.2 e C5) è particolarmente rigoroso, in particolare nel tenere in considerazione solo studi di intervento di tipo RCT (randomized

controlled trial) e rassegne sistematiche di studi RCT. E' noto che questo tipo di paradigma è particolarmente complesso da realizzare nel caso di studi di riabilitazione del comportamento umano anche se la qualità degli studi in questo ambito è in lento ma continuo miglioramento. Questo tipo di selezione fatalmente riduce in modo apprezzabile gli studi di intervento che possono essere presi in considerazione per la formulazione delle raccomandazioni. E', quindi, possibile che questo comporti il rischio di escludere un certo numero di approcci riabilitativi potenzialmente interessanti che potrebbero allargare il ventaglio di strumenti di intervento a disposizione del clinico. D'altro canto, questo rischio è in parte controbilanciato dalla certezza che le raccomandazioni prodotte sono basate su prove molto solide e replicabili.

Come indicato più sotto, sarà importante monitorare lo sviluppo della letteratura per evidenziare l'emergenza di nuovi approcci di intervento una volta che sia disponibile un'adeguata letteratura di supporto.

B.10 Implementazione e monitoraggio della Linea Guida

Implementazione

La diffusione ed implementazione della linea guida trae vantaggio dall'ampia partecipazione al "*Progetto Linee guida DSA 2018*" di numerose organizzazioni sanitarie e non. Essa verrà pubblicata nel sito delle organizzazioni promotrici e di organizzazioni partecipanti. Verrà inoltre presentata nei principali convegni delle suddette società e delle organizzazioni.

Sarà anche promossa una azione di diffusione presso gli ordini professionali coinvolti come pure nelle organizzazioni sanitarie regionali per la loro conoscenza, pubblicazione e implementazione. Una azione di promozione sarà inoltre attuata per la sua diffusione mediante corsi di aggiornamento ECM.

Si avrà cura di predisporre una pubblicazione per la diffusione della LG per renderla accessibile ad un ampio spettro della popolazione interessata. Sarà, inoltre, favorita la pubblicazione di articoli scientifici e divulgativi inerenti le raccomandazioni per la pratica clinica e quelle per la ricerca.

Sarà posta attenzione anche alla diffusione tra le famiglie con persone con DSA e tra persone con DSA, in relazione al percorso sanitario, scolastico e lavorativo.

Infine, va osservato come le precedenti CC abbiano trovato una particolare attenzione da parte del MIUR che si è attivato, anche in collaborazione con le istituzioni sanitarie, per la realizzazione di modelli scolastici per la didattica, corsi di formazione per gli insegnanti e percorsi formativi universitari. Anche nel caso della presente LG, sarà cura delle organizzazioni di tutela del cittadino e delle società promotrici promuovere la sua conoscenza da parte del MIUR per una sua diffusione anche in ambito scolastico.

Monitoraggio

Sono presenti significative difficoltà per un monitoraggio diretto e attendibile della applicazione delle raccomandazioni prodotte dalla LG. Appare, infatti, difficile l'accesso alle attività e alle procedure diagnostiche attuate dalle diverse aziende sanitarie nelle diverse regioni, anche perché le informazioni raccolte in fase diagnostica costituiscono dati sensibili soggetti alle normative sulla privacy. Le stesse difficoltà esistono anche per le realtà convenzionate (e/o accreditate) con il sistema sanitario nazionale.

Pertanto, si ritiene che il monitoraggio più accessibile sia di tipo indiretto, in linea con le proposte di implementazione. In particolare, la raccolta di informazioni avverrà mediante una rilevazione e catalogazione delle attività inerenti alla diffusione via web, alla pubblicazione della linea guida, all'utilizzo delle raccomandazioni e della linea guida in articoli scientifici di applicazione o di ricerca, alla produzione di modelli e procedure sanitarie correlate alle raccomandazioni prodotte, alla presenza della LG nella formazione universitaria, alla presenza nei corsi di formazione ECM.

Inoltre, appare utile attuare anche un monitoraggio delle ricadute in area non-sanitaria. Nell'area scolastica si porrà attenzione alle iniziative del MIUR (che potrebbero, ad es., riguardare accordi con altre Istituzioni oppure la proposta di modelli di piani didattici finalizzati), e ai percorsi formativi degli insegnanti.

Nell'area sociale si terrà contro della sua diffusione nelle organizzazioni di tutela e nel mondo del lavoro.

Il monitoraggio sarà effettuato dopo 1 anno, e poi dopo 3 anni dalla pubblicazione della linea guida, da parte dell'AID e delle organizzazioni scientifiche promotrici della presente LG.

B.11 Aggiornamento della Linea Guida

La presente LG è stata realizzata a distanza di circa 10 anni dalla precedente CC sui DSA curata dall'ISS. L'esperienza effettuata in questo contesto ha evidenziato che, nelle aree oggetto della LG, la produzione di nuova letteratura scientifica di buona qualità non sia verosimilmente così numerosa da suggerire update consistenti nelle pratiche cliniche per periodi inferiori ai cinque anni.

Tuttavia, in linea con le indicazioni del SNLG, si è pensato che possa essere opportuna una prima verifica a distanza di tre anni dalla pubblicazione della LG. In questo senso, in parallelo con la realizzazione della seconda fase di monitoraggio della LG, l'AID si impegna sin da ora a promuovere un confronto tra le associazioni partecipanti a questa LG, al fine di verificare se esistono condizioni (pubblicazione di LG nazionali e/o internazionali, revisioni sistematiche della letteratura e meta-analisi, significative variazioni nei criteri diagnostici da parte dei principali sistemi internazionali di classificazione come DSM e/o ICD) per dare avvio a un nuovo progetto.

L'esito di questa prima verifica potrà indicare l'opportunità di un'attivazione immediata delle procedure per l'aggiornamento della LG per una o più delle aree oggetto di raccomandazioni cliniche. Oppure, è possibile che la ricognizione della letteratura non indichi per nessuna delle tematiche un

incremento delle conoscenze tale da giustificare una tale iniziativa. In quest'ultimo caso, appare comunque ragionevole prevedere un aggiornamento della presente LG e delle raccomandazioni della CC dell'ISS (non modificate dalla presente LG) fra sei-otto anni.

La metodologia seguita sarà la stessa usata in questa versione, o comunque in linea con le direttive del SNLG. Anche in questa seconda opzione ci si attende che l'iniziativa di promuovere e sostenere il progetto sia ad opera di una organizzazione di tutela sociale (AID) che ha già operato in questi anni stimolando ed aggregando le organizzazioni scientifiche ed ha avuto una parte attiva nello stimolare sia la precedente CC dell'ISS sia la presente LG. Ci si attende che le società promotrici della presente LG partecipino anche al lavoro futuro di aggiornamento anche se non è possibile ad oggi prevedere in modo certo quali delle società promotrici aderiranno a questa iniziativa.

B.12 Struttura del documento

Il documento è organizzato nel seguente modo:

1. In una prima parte, vengono sintetizzati i metodi utilizzati per la realizzazione della linea guida dalla formulazione dei quesiti clinici, alle fonti di letteratura utilizzate e alla valutazione della certezza delle prove con il metodo GRADE, laddove applicato. Viene, poi, presentato l'elenco delle raccomandazioni cliniche insieme alle giustificazioni e alle eventuali raccomandazioni per la ricerca.
2. Nella seconda parte del documento, per ogni quesito clinico, viene presentata in extenso l'analisi della letteratura e lo sviluppo delle raccomandazioni cliniche e di ricerca.
3. Nella terza parte, sono presentate le Appendici.

C. METODI

Questa sezione[4] riporta in dettaglio i metodi e il processo seguito per la revisione della letteratura per rispondere ai quesiti clinici identificati dal Panel e per lo sviluppo delle raccomandazioni. I metodi utilizzati seguono il Manuale Metodologico per la produzione di linee guida di pratica clinica sviluppato dall'Istituto Superiore di Sanità, versione febbraio 2019 (https://snlg.iss.it/wp-content/uploads/2019/04/MM_v1.3.2_apr_2019.pdf). [29]

C.1 Formulazione dei quesiti clinici

Per i temi identificati e selezionati dal Gruppo Promotore del Progetto "LG-DSA_2018" in base a criteri di rilevanza, evidenze disponibili e applicabilità, sono stati formulati i quesiti clinici utilizzando, dove applicabile, l'approccio PICO, opportunamente modificato.

Ad una formulazione iniziale dei quesiti clinici è seguita una discussione face to face tra i gruppi di lavoro, la segreteria scientifica e il gruppo ErT per evitare sovrapposizioni e assicurare coerenza tra i quesiti. Il gruppo ErT ha, poi, inviato a tutti i membri del Panel i quesiti per eventuali suggerimenti e modifiche importanti. E' stata, quindi, rielaborata la versione finale dei quesiti.

La formulazione dei quesiti clinici ha guidato tutto il processo di revisione sistematica, dalla definizione dei criteri di inclusione ed esclusione degli studi al processo di ricerca e selezione degli studi. Sono stati individuati nove quesiti clinici, di cui quattro sono stati esaminati secondo la metodologia GRADE e cinque senza metodologia GRADE. I quesiti sono riportati nella tabella 1.

[4] Gruppo di scrittura: Simona Vecchi.

Tabella 1. *Quesiti clinici e tipologie di revisione. I quesiti analizzati con la metodologica GRADE sono marcati con un**.

	Quesito	Tipo di revisione
QC1	Quali sono gli indici predittivi per l'identificazione precoce di bambini a rischio di disturbo specifico dell'apprendimento? (*)	prognosi
QC2	In bambini/ragazzi in età scolare, quali sono i criteri e le procedure diagnostiche per accertare il disturbo di comprensione del testo? (*)	diagnosi
QC3	Il riconoscimento di quantità simboliche e non-simboliche e le funzioni esecutive sono deficitarie in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo?	diagnosi
QC4	Quali competenze matematiche e quali processi cognitivi devono risultare deficitari per porre diagnosi e per descrivere il profilo funzionale in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo? (difficoltà nel ragionamento matematico e nella soluzione dei problemi, rappresentazione di quantità, memoria di lavoro)	diagnosi
QC5	Quali criteri/parametri sono necessari per porre diagnosi di disgrafia e quali strumenti sono più sensibili per rilevare la sua presenza?	diagnosi
QC6	In bambini in età scolare con diagnosi di DSA, quali sono le funzioni/ abilità compromesse?	prognosi
QC7	Quali sono i criteri e le procedure per l'identificazione di DSA in bambini bilingui in età scolare? (*)	diagnosi
QC8	Quali strumenti utilizzare per la diagnosi dei DSA nell'adulto?	diagnosi
QC9	Quali sono le prove disponibili sull'efficacia di interventi per il trattamento di DSA in età evolutiva (max 18 anni)? (*)	intervento

Nelle Appendici (Parte terza) sono descritti i criteri di inclusione per ogni quesito clinico identificato dal Panel.

C.2 Fonti di letteratura e strategia di ricerca degli studi

A marzo 2019 è stata condotta una ricerca sistematica distinta per ognuno dei quesiti clinici sulle seguenti banche dati:

- Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL; 2019, Issue 3)
- MEDLINE (via OVID),
- EMBASE (EMBASE.com)
- PyscInfo
- ERIC
- Web of Science

Per ciascuna banca dati sono state sviluppate specifiche strategie di ricerca utilizzando sia termini liberi che termini MESH. I dettagli delle strategie di ricerca utilizzate sono riportate nelle Appendici B di ogni quesito (parte terza). Per l'identificazione di revisioni sistematiche e studi randomizzati controllati sono stati utilizzati specifici filtri di ricerca.

Per il QC9 relativo all'efficacia dei trattamenti per i DSA, la ricerca bibliografica è stata condotta tra gennaio 2009 and marzo 2019. Per gli altri quesiti non sono stati applicati limiti temporali.

Sono stati inoltre ricercati gli studi sperimentali in corso in ClinicalTrials.gov (http://clinicaltrials.gov/), il portale del WHO e l'International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP) search portal (http://apps.who.int/trialsearch/).

Inoltre, per tutti i quesiti, sono stati ricercati i riferimenti bibliografici degli articoli considerati rilevanti e sono stati monitorati in modo non sistematico i seguenti siti di linee guida:

- Guidelines International Network database (https://g-i-n.net)
- National Guideline Clearing House (www.guideline.gov)
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (https://www.nice.org.uk)

Per tutti i quesiti clinici è stata, infine, condotta una ricerca sulle seguenti riviste italiane:

- Dislessia;
- Psicologia clinica dello sviluppo;
- Giornale italiano di psicologia;
- Giornale italiano di Neuropsichiatria dell'età evolutiva (GINPE);
- Bollettino di Psicologia Applicata (Applied Psychology Bulletin).

Nel corso della redazione della LG, è stato attuato un monitoraggio non sistematico di lavori pertinenti, anche mediante segnalazione da parte dei componenti del Panel, nel rispetto dei criteri di inclusione adottati. Pertanto, per alcuni quesiti clinici, nella formulazione delle raccomandazioni, oltre agli studi individuati dalle strategie di ricerca, sono stati considerati anche altri documenti.

C.3 Revisione della letteratura

Il processo di revisione della letteratura scientifica ha seguito le seguenti fasi:

- Per ogni quesito clinico, dalla ricerca bibliografica sono state identificate inizialmente revisioni sistematiche (RS) e giudicate per la loro applicabilità. Le RS per poter essere incluse dovevano riportare un quesito clinico chiaro, una chiara definizione dei criteri di inclusione e di esclusione degli studi, la ricerca della letteratura scientifica su almeno due banche dati, e la sintesi degli studi, narrativa o quantitativa. Successivamente, sono stati selezionati gli studi primari pubblicati successivamente alle revisioni considerate dal Panel applicabili al quesito clinico in oggetto. La selezione degli studi è stata fatta da due revisori, in modo indipendente, sulla base del titolo e dell'abstract di ogni lavoro.
- Gli studi ritenuti rilevanti sono stati acquisiti in full text e valutati per verificare la rispondenza ai criteri di inclusione ed esclusione definiti a priori.

- Sono stati estratti i dati relativi alle caratteristiche dello studio, dei partecipanti, gli esiti studiati e le misure standardizzate o costruite *ad hoc* dagli autori dello studio e la modalità di somministrazione, le caratteristiche degli interventi a confronto (QC9) (tipologia, modalità di somministrazione, figure coinvolte, durata dei trattamenti) e i risultati quantitativi. Nel caso di studi che riportavano gli esiti a diversi follow-up, sono stati estratti i dati relativi al post-intervento (la prima valutazione di esito subito dopo il termine dell'intervento) per gli studi QC9 o al follow-up più lungo per gli altri quesiti. I dati sono stati riportati in tabelle di sintesi disponibili per ogni quesito clinico.
- La qualità metodologica degli studi è stata valutata utilizzando diversi strumenti disponibili in letteratura in base al disegno dello studio. La valutazione è stata condotta in maniera indipendente da due revisori di ogni gruppo di lavoro.

In caso di più RS per uno stesso quesito clinico, è stata selezionata la RS di qualità metodologica migliore sulla base della checklist AMSTAR 2 [30] (si veda Appendice 11A). La checklist è presentata nell'Appendice 11A. Per ogni criterio della checklist è stato espresso un giudizio "sì" (chiaramente fatto), "no" (chiaramente non fatto), "parzialmente sì" (fatto in parte) e "non chiaro o non applicabile".

Le revisioni sono state poi così classificate:

- "alta" qualità: nessuna o una carenza in un criterio non critico
- "moderata" qualità: più di una carenza tra i criteri non critici
- "bassa" qualità: una carenza in un criterio critico, con o senza carenze tra i criteri non critici.
- qualità "criticamente bassa": più di una carenza tra i criteri critici, con o senza carenze tra i criteri non critici.

Ogni RS identificata è stata successivamente classificata in base alla pertinenza rispetto ai criteri di inclusione specificati a priori. In particolare, le revisioni sono state classificate in tre gruppi secondo i criteri indicati nella Tabella 2.

Il gruppo ErT, in accordo con il Panel, ha stabilito che una revisione sistematica, se totalmente o parzialmente applicabile rispetto ai criteri di inclusione, può essere utilizzata come fonte di dati, indipendentemente dalla qualità metodologica.

Tabella 2. *Criteri per l'utilizzo di revisioni sistematiche come fonte di dati*

Applicabilità	**Uso della revisione sistematica**
Totalmente applicabile	I dati della revisione inclusa sono stati usati direttamente senza condurre altre analisi statistiche. E' stata condotta una ricerca bibliografica per il periodo successivo a quello della pubblicazione della revisione.
Parzialmente applicabile	I dati della revisione inclusa sono stati parzialmente utilizzati gli studi inclusi nella revisione e recuperando i *full-text* per una successiva analisi dei dati. E' stata condotta una ulteriore ricerca per il periodo successivo a quello della pubblicazione della revisione.
Non applicabile	I dati della revisione inclusa, pur essendo rilevanti, non possono essere utilizzati

Per la valutazione del rischio di bias degli studi osservazionali inclusi nel quesito QC1 è stata utilizzata la checklist già descritta in altre revisioni [31]. La checklist ha considerato tre strumenti diversi validati a livello internazionale: la checklist "Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)" [32], la "*Newcastle-Ottawa Scale for assessing the quality of non-randomized studies*" (NOS [33]) e una checklist validata per la valutazione metodologica di studi sia randomizzati che non-randomizzati [34]. La checklist permette di assegnare un punteggio che va da 0, in caso di basso rischio, a 2, alto rischio di bias. La mancanza di informazioni è stata considerata come "alto rischio". I punteggi sono stati combinati in un punteggio totale (si veda Appendice 11B).

Per la valutazione del rischio di bias degli studi con approccio longitudinale e studi cross-sectional è stata utilizzata la NewCastle-Ottawa Scale [33]. Questa scala valuta la qualità dello studio sulla base della rappresentatività del campione e la sua dimensione, la confrontabilità dei gruppi in

esame, l'accertamento degli esiti. La scala permette di assegnare un punteggio massimo pari a 4 per la dimensione "selezione", pari a 2 per la "comparabilità e pari a 3 per la misura degli esiti, con un punteggio totale di 9 (si veda Appendice 11C e 11D).

Per la valutazione del rischio di bias negli studi controllati randomizzati (RCT) sono stati utilizzati i criteri elaborati dalla Cochrane Collaboration [35-36] e valutate le seguenti dimensioni: generazione della sequenza di randomizzazione, occultamento dell'assegnazione, condizione di cecità dei partecipanti e del personale coinvolto nello studio, dati incompleti al follow up e pubblicazione selettiva degli esiti. La scala permette di esprimere un giudizio di basso o alto rischio oppure di rischio non chiaro se le informazioni non sono chiaramente esplicitate. I risultati della valutazione del rischio di bias sono stati sintetizzati graficamente complessivamente per tutti gli RCT e per singolo studio (si veda Appendice 11E).

C.4 Sintesi dei risultati

Quando possibile, i dati dei singoli studi sono stati cumulati in una metanalisi con un modello ad effetti casuale. Per le metanalisi è stato utilizzato il programma Review Manager (RevMan 5.3) e STATA 12.0.

Gli studi inclusi nella revisione hanno riportato esiti continui e multipli, misurati utilizzando una varietà di test e scale diverse. Per alcuni quesiti gli esiti sono stati ricodificati e categorizzati a seconda dell'area cognitiva indagata. Per esprimere la differenza tra gruppi a confronto è stata utilizzata la differenza tra media standardizzata (SMD) o g di Hedges [37] usando un fattore di correzione per piccoli campioni.

Secondo Cohen [38] la dimensione dell'effetto (di seguito Effect Size) può essere considerata secondo i seguenti punti di riferimento:

- ES = 0.2 effetto piccolo;

- ES = 0.5 effetto moderato;
- ES ≥ 0.8 effetto grande.

Per ogni ES è stato calcolato un intervallo di confidenza al 95%. Ai fini della valutazione della certezza delle prove, abbiamo considerato un IC del 95% come stretto se il range era di circa 0.10; medio se il range era di circa 0.30; ampio se il range era maggiore di 0.60. Questa valutazione ci ha consentito di tradurre gli intervalli di confidenza in alta precisione, moderata precisione, e bassa precisione [39].

In caso di metanalisi, i risultati sono stati presentati come forest plot.

Per la sintesi dei risultati relativi al QC1, sono stati considerati i dati di correlazione riportati tra predittori ed esiti e cumulati in sintesi statistiche utilizzando come misura di effetto la statistica Pearson per tutti gli esiti. Una correlazione ≥ 0.50 è stata considerata come forte relazione, una correlazione tra 0.30 e 0.49 è stata considerata come moderata, e una correlazione ≤ 0.30 come una correlazione debole. Per gli studi che riportavano coefficienti di regressione, sono stati riportati in tabella i coefficienti di regressione e i valori di probabilità (p), insieme alla direzione dell'associazione. Rispetto alle stime ottenute con coefficienti di correlazione lineare la cui finalità è solo descrittiva, i modelli di regressione hanno la caratteristica di rappresentare e spiegare quali siano i fattori associati ad un determinato esito attraverso modelli statistici. Inoltre, essi forniscono stime di associazione (beta) aggiustate per altre covariate, tenendo conto del tipo di variabile di esito (continua, dicotomica, ecc).

Per gli studi non cumulabili in metanalisi e che non riportavano la misura di effetto, è stato calcolato la ES per ogni esito considerato e riportato i risultati in maniera narrativa o in tabelle. Per gli studi che non riportavano dati quantitativi estraibili, i risultati sono stati descritti in modo narrativo.

Per ogni modello ad effetti casuali è stata valutata l'eterogeneità statistica calcolando il test Cochran Q (per valutare l'ipotesi nulla di omogeneità tra gli studi) e I2 (la proporzione della variabilità dei singoli studi che non può essere spiegata dall'errore di campionamento). In accordo

con Higgins [36], l'eterogeneità è stata considerata: sostanziale se I2 ≥ 50% e considerevole se I2 < 75% a 100%.

Dove possibile, per indagare le fonti di eterogeneità sono state condotte sia analisi di sottogruppo per età del campione (QC7) sia meta-regressioni (QC1). Per la meta-regressione, è stata condotta un'analisi di valutazione generale delle variabili considerate come potenziali moderatori attraverso il calcolo di un test statistico (test Q o test F). Se il test è significativo, si ha la prova che almeno una delle covariate è associata alla stima dell'effetto. Una variabile è stata considerata come moderatore significativo se il coefficiente della retta di meta-regressione era significativamente diverso da zero, con un valore di p almeno < 0.10.

Per gli altri quesiti clinici i risultati degli studi sono stati riportati in tabelle e descritti narrativamente.

C.5 Valutazione della qualità delle prove

Tenuto conto delle disponibilità di bilancio è stato possibile affrontare quattro quesiti con il metodo GRADE mentre per gli altri quesiti si è ricorsi ad una diversa procedura di valutazione della qualità delle prove (descritta più sotto). Nella prima categoria, anche tenendo conto della rilevanza clinica e dell'ampiezza della letteratura disponibile, il gruppo di lavoro ha scelto i quesiti clinici QC1, QC2, QC7, e QC9; nella seconda categoria sono stati considerati i quesiti QC3, QC4, QC5, QC6 e QC8. Va osservato come l'intero processo di analisi è stato uguale per tutti i quesiti a parte la procedura di valutazione della qualità delle prove.

Per i quesiti clinici QC1, QC2, QC7, QC9, sono state prodotte tabelle di evidenza secondo la metodologia GRADE [40] che sintetizzano la qualità delle prove e valutano la certezza delle prove disponibili. Le tabelle presentano in modo sintetico e trasparente i principali risultati sulla valutazione della qualità/certezza delle prove per ogni singola misura di esito considerata rispetto a sei

dimensioni: disegno di studio, rischio di bias degli studi inclusi, incoerenza (eterogeneità dei risultati dei singoli studi), non trasferibilità dei risultati, imprecisione e pubblicazione selettiva degli studi.

Il metodo GRADE categorizza la qualità/certezza delle prove in quattro livelli:

- ⊕⊕⊕⊕ alta: elevata fiducia che l'effetto reale sia vicino a quello stimato. Ulteriori ricerche difficilmente possono cambiare i risultati di tale stima;
- ⊕⊕⊕◯moderata: moderata fiducia stima dell'effetto, l'effetto reale è probabilmente vicino a tale stima, ma c'è la possibilità che sia sostanzialmente diverso. Ulteriori ricerche potrebbero modificare i risultati di tale stima;
- ⊕⊕◯◯ bassa: la fiducia nella stima degli effetti è limitata: l'effetto reale può essere sostanzialmente diverso dalla stima dell'effetto. Ulteriori ricerche sono necessarie e potrebbero modificare sostanzialmente i risultati sulla stima dell'effetto;
- ⊕◯◯◯ molto bassa: poca fiducia nella stima degli effetti; è probabile che l'effetto reale sia sostanzialmente diverso dalla stima dell'effetto.

Per la produzione di tabelle di evidenza è stato utilizzato il programma GRADEpro Guideline Development Tool (GRADEpro GDT: GradePro Guideline Development Tool [Software]; McMaster University, 2020 (developed by Evidence Prime, Inc.); available from gradepro.org).

Nel caso dei quesiti QC3, QC4, QC5, QC6 e QC8, non è stata condotta una valutazione GRADE ma, sulla base dei risultati della valutazione della qualità metodologica, è stato formulato un giudizio globale di qualità "buona", "media" o "scarsa" qualità.

In tutti i casi la metodologia utilizzata è riportata nella descrizione del quesito (par. Sintesi delle prove).

C.6 Sviluppo delle raccomandazioni

Nel corso dello sviluppo della LG, il gruppo ErT ha presentato al Panel, per ogni quesito:

- l'elenco degli studi identificati, inclusi ed esclusi, insieme alla motivazione dell'esclusione
- una sintesi delle prove disponibili e i risultati della valutazione della qualità metodologica degli studi
- le tabelle di evidenza GRADE, dove applicabile;
- forest plot e analisi secondarie, dove applicabili.

Le raccomandazioni sono state elaborate dai gruppi di scrittura sulla base delle prove disponibili, della certezza delle prove, laddove applicabile, di una valutazione del rapporto benefici/danni e della pratica clinica corrente**.** Non sono state fatte valutazioni di tipo economico.

Le raccomandazioni, sotto forma di bozza, sono state quindi sottoposte a votazione da parte del Panel. La raccomandazione finale è stata graduata in 4 livelli, forte o condizionata (debole), a favore o contro l'intervento, corredata di eventuali giustificazioni e note a supporto della raccomandazione. In assenza di prove rilevanti, il Panel ha formulato raccomandazioni per la buona pratica clinica, per le quali non viene esplicitata la forza della raccomandazione.

Le raccomandazioni per la buona pratica clinica sono state elaborate dai gruppi di scrittura sulla base delle seguenti condizioni:

- tematiche rilevanti rispetto alla pratica clinica corrente;
- identificazione di evidenze, anche se indirette o di qualità bassa;
- impatto positivo sugli esiti clinici identificati come importanti dal Panel e, in generale sull'attuale gestione dei DSA**.**

Per ogni raccomandazione di buona pratica clinica viene riportata la bibliografia che la supporta.

Le raccomandazioni, sotto forma di bozza, sono state quindi sottoposte ad un processo formale di votazione da parte del Panel.

Per l'organizzazione e il regolamento delle votazioni si veda l'appendice 10A e 10B.

C.7 Revisori esterni

I documenti redatti dai gruppi di lavoro in risposta ai quesiti - prima della loro stesura finale - sono stati sottoposti all'esame di alcuni revisori esterni al Panel. I revisori consultati sono stati individuati sia fra esperti clinici sia tra stakeholder non clinici.

Le loro utili osservazioni sono state prese in considerazione durante il processo di scrittura dei documenti finali dei gruppi di lavoro e nella redazione della LG, prima della votazione del documento finale. Molti di loro hanno espresso anche apprezzamento per il lavoro svolto.

Il loro contributo è stato scritto in diverse forme, come giudizio sintetico, come correzioni di parti del documento o come critiche e suggerimenti per le raccomandazioni (questa documentazione è presentata nell'Appendice 10D).

C.8 Come leggere le raccomandazioni

Le raccomandazioni vengono presentate in tabelle e vengono corredate dalla certezza delle prove a supporto e dalla forza della raccomandazione nel caso di quesiti con metodologia GRADE.

Per "certezza delle prove" si intende:

- con Metodologia GRADE: Certezza delle prove (alta, moderata, bassa, molto bassa)
- senza Metodologia GRADE: Qualità degli studi (buona, media, scarsa)

Esempio di raccomandazione per un quesito con metodologia GRADE.

Quesito clinico. In bambini in età prescolare quali sono gli indici predittivi per l'individuazione precoce di DSA?	
Testo della raccomandazione:	
Forza della raccomandazione:	**Certezza delle prove:**
CdI:	
Giustificazione	
Raccomandazioni per la ricerca	

Per gli altri quesiti, le tabelle vengono corredate dalla sola valutazione della qualità degli studi e dalla forza della raccomandazione.

Esempio di raccomandazione per un quesito senza metodo GRADE.

Quesito clinico. Il riconoscimento di quantità simboliche e non-simboliche e le funzioni esecutive sono deficitarie in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo?	
Testo della raccomandazione:	
Forza della raccomandazione:	**Qualità degli studi**
CdI:	
Giustificazione	
Raccomandazioni per la ricerca	

Per facilitare una corretta interpretazione della forza della raccomandazione e delle implicazioni per i destinatari delle raccomandazioni si può far riferimento alla tabella 3.

Tabella 3. Implicazioni delle raccomandazioni

Forza della raccomandazione	Per i clinici	Per i pazienti	Per i ricercatori
Forte	La maggior parte dei pazienti dovrebbe seguire la raccomandazione (evidenza che i benefici sono prevalenti sui danni)	La quasi totalità dei pazienti correttamente informati si comporta secondo quanto raccomandato e solo una piccola parte agisce diversamente	La raccomandazione é supportata da prove affidabili o altri argomenti convincenti; difficilmente ulteriori studi possono cambiare i risultati. In alcune occasioni una raccomandazione forte puó essere basata anche su prove con certezza bassa o molto bassa. In questi casi ulteriori studi potrebbero fornire informazioni importanti e modificare la raccomandazione
Condizionata	Si devono considerare in modo completo e attento i valori e le preferenze dei pazienti che possono influenzare la scelta. Gli effetti benefici probabilmente prevalgono sugli effetti dannosi ma c'é ancora rilevante incertezza	Una buona parte dei pazienti correttamente informati si comporta secondo quanto raccomandato ma una buona percentuale agisce diversamente	La raccomandazione potrebbe essere modificata da studi successivi. Potrebbero essere utili giustificazioni o note per la raccomandazione per includere considerazioni o commenti aggiuntivi per spiegare la scelta della "condizionalità" della raccomandazione

D. ELENCO DELLE RACCOMANDAZIONI

Di seguito viene presentato l'elenco delle raccomandazioni cliniche e di raccomandazioni per la ricerca. Una descrizione più analitica che include le giustificazioni delle diverse raccomandazioni è presentata nella Seconda Parte del documento separatamente per ognuno dei quesiti affrontati.

1. Quesito clinico n. 1 (Indici predittivi)

Quali sono gli indici predittivi per l'identificazione precoce di bambini a rischio di disturbo specifico dell'apprendimento?

Premessa

L'eziologia dei DSA, come di molti altri disturbi del neurosviluppo, è multifattoriale e implica l'interazione tra fattori sia di rischio che protettivi multipli, in parte comuni alle diverse forme di disturbo. In una prospettiva epigenetica, lo studio dei primi segnali di sviluppo atipico, o di fattori di rischio, ha un importante valore per la messa in opera di stimolazioni e ambienti favorevoli. In particolare, ciò può consentire interventi tempestivi finalizzati a sostenere lo sviluppo degli apprendimenti. L'individuazione degli indici predittivi dei DSA non deve peraltro portare a rigidi schemi di esito in quanto sappiamo che vi sono ampi ambiti di modificabilità e di adattamento in relazione al ruolo dell'ambiente inteso sia come fattore di rischio sia anche di protezione.

Inoltre, la Legge 170/2010 (art. 3, comma 3) e i successivi decreti attuativi hanno previsto che le scuole, a partire dall'ultimo anno della scuola d'infanzia, attuino iniziative mirate all'identificazione precoce di bambini a rischio di DSA, sulla base di protocolli regionali in accordo con i Servizi Sanitari. Si è ritenuto quindi opportuno fornire indicazioni sulle migliori

pratiche per realizzare queste iniziative che tipicamente vengono svolte nell'ambito scolastico, ma avvalendosi anche delle competenze sanitarie.

A integrazione dei già noti fattori di rischio "eziologici", evidenziati nella precedente Conferenza di Consenso promossa dall'ISS (quesito B1), in questa occasione si è cercato di focalizzare l'attenzione sull'esistenza di possibili indici predittivi cognitivo-linguistici delle abilità di lettura, scrittura e calcolo, che possono essere meglio osservati nel contesto scolastico e nella pratica clinica.

Raccomandazioni cliniche (decodifica)	
Raccomandazione 1.1 Si suggerisce di valutare all'ultimo anno di scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi alla consapevolezza fonologica, alla RAN, all'associazione grafemi/fonemi e fonemi/grafemi, alla consapevolezza notazionale, all'apprendimento di associazioni visivo-verbali, al vocabolario, alla consapevolezza morfologica e alla memoria a breve termine, che possono interferire con l'abilità di decodifica della lettura in età scolare.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 1.2 Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area della decodifica nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un Disturbo Specifico della lettura o Dislessia), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità**.**	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*

Raccomandazioni cliniche (comprensione del testo)	
Raccomandazione 1.3 Si suggerisce di valutare all'ultimo anno di scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi alla consapevolezza fonologica, alla consapevolezza morfologica, al vocabolario recettivo e alla memoria di lavoro, che possono interferire con lo sviluppo dell'abilità di comprensione del testo in età scolare.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 1.4 Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area della comprensione della lettura nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un Disturbo della comprensione della lettura), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*

Raccomandazioni cliniche (scrittura)	
Raccomandazione 1.5 Si suggerisce di valutare all'ultimo anno della scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi a consapevolezza notazionale, consapevolezza fonologica, capacità di apprendimento di associazioni visivo-verbali, RAN e memoria a breve termine, che possono interferire con lo sviluppo delle abilità di codifica ortografica in età scolare.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: molto bassa*

Raccomandazione 1.6 Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area della codifica ortografica nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un disturbo specifico della competenza ortografica o disortografia), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*

Raccomandazioni per la ricerca (decodifica, comprensione della lettura e codifica ortografica)

1) Sono necessari studi longitudinali che consentano di mettere in relazione le abilità prescolari con il profilo di funzionamento in campioni clinici, individuati non solo attraverso il criterio prestazionale, ma anche attraverso criteri diagnostici standard specifici per ciascuno dei seguenti disturbi: disturbo specifico di lettura, disturbo della comprensione della lettura e disortografia.

2) Sono necessari studi condotti su popolazioni in lingua italiana, di dimensione campionaria adeguata, con campioni arruolati secondo criteri casuali.

Raccomandazioni cliniche (grafia)	
Tutte le variabili valutate durante la scuola d'infanzia, ad eccezione dell'età, sono significativamente associate agli esiti di scrittura considerati. L'esiguità delle prove non consente di formulare raccomandazioni rispetto all'esito grafia.	\

Raccomandazioni per la ricerca (grafia)

1) *Sono necessari studi longitudinali che consentano di mettere in relazione abilità in età prescolare con profili di funzionamento in campioni clinici, individuati secondo criteri diagnostici per disgrafia e non solo attraverso criteri prestazionali relativamente allo sviluppo della grafia.*
2) *Sono necessari studi condotti su popolazioni in lingua italiana, di dimensione campionaria adeguata, con campioni arruolati secondo criteri casuali.*

Indici predittivi per il disturbo nell'area del calcolo in età pre-scolare	
Raccomandazione 1.7 Si suggerisce di valutare all'ultimo anno della scuola dell'infanzia e al primo anno della scuola primaria la presenza di difficoltà in compiti relativi alle competenze simboliche, concettuali e procedurali nel conteggio, alle funzioni esecutive e alla memoria di lavoro visuo-spaziale che possono interferire con il successivo sviluppo delle abilità di calcolo e di soluzione di problemi aritmetici (problem solving).	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 1.8 Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area del calcolo e della soluzione di problemi aritmetici (problem solving) nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un Disturbo Specifico del calcolo o Discalculia), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*

Raccomandazioni per la ricerca (calcolo)

1) *Sono necessari studi longitudinali che consentano di mettere in relazione il profilo di funzionamento dei campioni clinici con le abilità prescolari. In particolare, c'è necessità di approfondire la relazione tra abilità prescolari ed esito clinico negli anni successivi alla classe terza primaria. Inoltre, i campioni clinici dovrebbero essere individuati non solo attraverso criteri prestazionali, ma attraverso criteri clinici standard che consentano una diagnosi di disturbo del calcolo;*
2) *Al fine di aumentare la certezza delle prove è necessario effettuare studi condotti su campioni estratti casualmente, utilizzando prove standardizzate, di cui siano riportati i dati di attendibilità relativa ai campioni considerati, e da cui sia possibile ottenere variabili latenti.*

2. Quesito clinico n. 2 (Comprensione del testo)

In bambini/ragazzi in età scolare, quali sono i criteri e le procedure diagnostiche per accertare il Disturbo di Comprensione del testo?

Premessa

Le raccomandazioni si basano sull'analisi di una letteratura disomogenea in termini di:

1) *popolazione presa in esame, che risulta eterogenea in termini di caratteristiche linguistiche, età e livello scolastico;*
2) *criteri di selezione dei partecipanti;*
3) *prove utilizzate per la valutazione degli esiti.*

Questo ha richiesto in alcuni casi di interpretare le conclusioni al di là dei risultati presenti in letteratura.

Nella definizione di questo disturbo si è omesso l'uso dell'aggettivo specifico, nonostante, come negli altri disturbi dell'apprendimento, si riconosca che le manifestazioni del disturbo non sono la conseguenza di una compromissione cognitiva, di problemi più generali di linguaggio o di altri fattori di esclusione.

Il disturbo di comprensione ha caratteristiche distinguibili rispetto al disturbo di decodifica, e può definirsi tale quando non è la conseguenza di una compromissione nella decodifica.

Il disturbo di comprensione può comportare compromissioni nel linguaggio orale. La prestazione nelle prove di linguaggio orale si attesta tuttavia in una fascia che può essere definita medio-bassa e quindi le difficoltà riscontrate sono di minore entità rispetto al livello di difficoltà che si osserva nelle prove di comprensione del testo. È importante quindi valutare il rapporto delle difficoltà nella comprensione del testo scritto rispetto ad un più generale disturbo del linguaggio. Per ridurre il ruolo della variabilità nell'acquisizione di abilità strumentali di lettura (decodifica) si suggerisce che la diagnosi di un disturbo di comprensione venga posta a partire dalla terza primaria.

Raccomandazione 2.1 Si suggerisce, ai fini della diagnosi di un disturbo di comprensione del testo, di utilizzare come indicatore psicometrico un cut-off pari al 10° percentile nell'interpretazione degli esiti delle prove di comprensione.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 2.2 Si raccomanda, di utilizzare almeno due prove per valutare la comprensione del testo, i cui esiti devono essere omogenei (in entrambe le prove la prestazione deve essere inferiore al 10°).	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 2.3 Nella valutazione della comprensione del testo si raccomanda di utilizzare prove indipendenti di decodifica e di comprensione del testo. L'utilizzo della stessa prova potrebbe suggerire, in maniera fuorviante, un problema anche nella decodifica in bambini con problemi di comprensione del testo e viceversa.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*

Raccomandazione 2.4 Si suggerisce, ai fini della diagnosi di un disturbo di comprensione del testo, di utilizzare i seguenti tipi di prove: prove di lettura di liste di parole e prove di lettura di liste di non-parole, al fine di escludere la presenza di un problema anche nella lettura come decodifica.	*Forza della raccomandazione: condizionata*
Nel caso in cui sia compromessa anche la decodifica (in una delle prove summenzionate) si raccomanda di proporre prove che valutino la comprensione da ascolto. Nel caso in cui la prestazione nella prova di comprensione da ascolto sia adeguata, va esclusa la presenza di un disturbo di comprensione.	*Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 2.5 Si raccomanda di approfondire il profilo del disturbo analizzando la prestazione in prove che valutano il vocabolario (recettivo o espressivo), la comprensione sintattica e grammaticale e di processi di base quale la memoria di lavoro verbale. Nel caso in cui la compromissione riguardi in maniera generalizzata tutte queste componenti è opportuno valutare il profilo linguistico.	*Forza della raccomandazione: forte*
	Certezza delle prove: media
Raccomandazione 2.6 Si raccomanda di includere una misura di ragionamento non verbale, per assicurarsi che le basse competenze nella comprensione del testo non dipendano da difficoltà più generali. È, infatti, possibile attendersi che usando esclusivamente prove di natura linguistica il punteggio in alcuni sub-test possa essere nella fascia medio bassa. In presenza di punteggi al di sotto di quanto atteso per età nel ragionamento non verbale, si raccomanda di non assegnare una diagnosi di disturbo di comprensione.	*Forza della raccomandazione: forte*
	Certezza delle prove: bassa

Raccomandazioni per la ricerca

La letteratura esaminata suggerisce l'importanza di approfondire:

1) *in maniera sistematica l'influenza dei criteri di selezione adottati in relazione al livello di comprensione sul profilo linguistico e cognitivo dei bambini con problemi di comprensione del testo;*
2) *l'efficacia degli interventi a breve e a lungo termine in funzione della conferma della diagnosi;*
3) *la gerarchia di abilità associate ad un problema nella comprensione del testo;*
4) *anche nel contesto italiano, quanto le caratteristiche delle prove di comprensione utilizzate possano avere un ruolo nel determinare il profilo di difficoltà degli studenti con problemi di comprensione del testo;*
5) *il rapporto con i disturbi che riguardano lo sviluppo del linguaggio;*
6) *il profilo intellettivo di studenti con disturbi di comprensione del testo così come è già stato fatto per altri disturbi dell'apprendimento*
7) *la relazione con gli altri disturbi di apprendimento.*

3. Quesito clinico n. 3 (Quantità simboliche e non nel disturbo di calcolo)

Il riconoscimento di quantità simboliche e non-simboliche e le funzioni esecutive sono deficitarie in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo?

Raccomandazione 3.1 Nella pratica clinica si raccomanda cautela nel porre diagnosi di discalculia evolutiva attraverso il solo utilizzo di prove di rappresentazione di quantità non simboliche.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 3.2 Rispetto ai processi dominio generale (e.g., memoria di lavoro e funzioni esecutive), anch'essi possono essere oggetto di valutazione per la diagnosi di discalculia evolutiva. Si raccomanda, tuttavia, di non interpretare cadute in tali aree come indicative ed esclusive di bambini che presentano un disturbo specifico del calcolo, perché riscontrabili anche in altri disturbi del neurosviluppo.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 3.3 Ai fini di un inquadramento più completo, si suggerisce di considerare la presenza di comorbilità con altri disturbi del neurosviluppo e/o con problematiche emotive e di tener conto di variabili del contesto in termini di fattori di rischio e di protezione. Tali fattori potrebbero infatti influenzare la scelta della tipologia di intervento.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: media*

Raccomandazioni per la ricerca

1) *Sulla base dell'analisi della letteratura, per le ricerche future si suggerisce di favorire le ricerche su gruppi con diagnosi clinica di disturbo specifico del calcolo, piuttosto che su gruppi che presentano difficoltà, che vengono definiti in base a cut-off psicometrici scelti in modo convenzionale sulla base della casistica a sviluppo tipico da cui avviene la selezione. Si suggerisce inoltre di esplicitare in modo chiaro e puntuale i criteri diagnostici utilizzati per la definizione dei gruppi con discalculia.*
2) *Si suggerisce di approfondire la presenza di comorbilità, e di confrontare gruppi che presentano comorbilità con altri disturbi del neurosviluppo, con gruppi con disturbo specifico del calcolo.*
3) *Rispetto ai processi cognitivi dominio-specifico e dominio-generale, si suggerisce, infine, di dare priorità a studi longitudinali che consentano di meglio comprendere il ruolo che tali fattori giocano nell'evoluzione del disturbo e nel predire le abilità matematiche.*

4. Quesito clinico n. 4 (Competenze matematiche nel disturbo di calcolo)

Quali competenze matematiche e quali processi cognitivi devono risultare deficitari per porre diagnosi e per descrivere il profilo funzionale in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo? (difficoltà nel ragionamento matematico e nella soluzione dei problemi, rappresentazione di quantità, memoria di lavoro)

Raccomandazione 4.1 Per la diagnosi di disturbo specifico del calcolo si raccomanda di utilizzare prove che costituiscono le basi strumentali per l'apprendimento di conoscenze avanzate di matematica. Le conoscenze avanzate di matematica, rappresentando conoscenze disciplinari, non possono costituire oggetto di indagine ai fini diagnostici.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: media*
Raccomandazione 4.2 Si raccomanda di porre diagnosi di disturbo specifico del calcolo valutando le seguenti competenze: elaborazione di quantità simboliche, abilità di transcodifica di numeri (lettura e scrittura di numeri), ragionamento numerico (riferito ad abilità di seriazione e inferenze basate su relazioni numeriche e non alla soluzione di problemi aritmetici), recupero dei fatti aritmetici (calcolo semplice automatizzato), calcolo mentale e calcolo scritto elementare (addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni).	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: buona*

Raccomandazione 4.3 Si raccomanda di porre diagnosi di disturbo specifico del calcolo: - a partire dalla classe terza della scuola primaria; - ove si riscontri una prestazione lenta e/o inaccurata in almeno la metà delle competenze elencate nella raccomandazione 4.2; - applicando il criterio di persistenza che, almeno in caso di prima diagnosi, può esplicitarsi come resistenza ad interventi psicoeducativi o specialistici.	*Buona pratica clinica*
Raccomandazione 4.4 In presenza di difficoltà nella soluzione di problemi aritmetici (problem solving) si suggerisce di porre diagnosi di disturbo specifico del calcolo solo se si riscontrano deficit in almeno metà (vedi Raccomandazione 4.3) delle competenze descritte nella Raccomandazione 4.2, specificando nel profilo funzionale le aree di difficoltà.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 4.5 Si suggerisce di far riferimento anche agli indici già disponibili nella valutazione clinica derivati dalla misurazione multi-componenziale dell'intelligenza per giungere ad una diagnosi funzionale del disturbo che tenga conto dei processi dominio-generali che la letteratura indica frequentemente come deficitari (e.g., velocità di elaborazione e memoria di lavoro).	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: buona*

5. Quesito clinico n. 5 (Disgrafia)

Quali criteri/parametri sono necessari per porre diagnosi di disgrafia e quali strumenti sono più sensibili per rilevare la sua presenza?

Premessa

In letteratura la valutazione della grafia si riferisce esclusivamente all'allografo corsivo. Sebbene quindi le raccomandazioni concernano il corsivo appare evidente che la disgrafia sia un sintomo che investe, indipendentemente dall'allografo utilizzato, la scrittura a mano. La presenza di difficoltà nell'utilizzo di allografi il cui controllo grafomotorio è meno complesso di quello richiesto per il corsivo dovrebbe essere oggetto di particolare attenzione da parte dei clinici, perché indice di una difficoltà più severa.

Una seconda premessa riguarda il fatto che in letteratura vengono indicate per la diagnosi di disgrafia sia misure ottenute con test carta e matita, grazie ad un'analisi del prodotto nelle sue componenti di leggibilità e di velocità esecutiva, sia misure ricavate dall'analisi del processo, cioè della dinamica della scrittura, ottenute attraverso l'utilizzo di tavolette e penne digitali che consentono, con un apposito software di analisi, la registrazione delle coordinate x/y della penna, mentre quest'ultima viene mossa sulla carta. Penne dotate di sensori consentono inoltre la registrazione della pressione esercitata sullo strumento. Va peraltro osservato come queste ultime misure stiano entrando solo negli ultimi anni nella pratica clinica e, quindi, nel formulare le raccomandazioni si è tenuto conto del fatto che questo tipo di strumentazione potrebbe non essere ancora disponibile presso tutti i centri clinici (benchè ciò appaia certamente auspicabile).

Un'ulteriore premessa alle raccomandazioni che seguono consiste nel tener bene a mente che in base a quanto noto è possibile affermare che una mancata automatizzazione della scrittura a mano a livello grafo-motorio interferisce con gli altri processi di livello ortografico e compositivo (pianificazione di frasi e testi), consumando risorse cognitive e di memoria di lavoro. Di contro processi ortografici controllati con difficoltà, si ripercuotono a livello grafo-motorio incidendo sulla velocità d'esecuzione e sulla realizzazione grafica delle lettere.

Raccomandazione 5.1 Tempi per la diagnosi. Si raccomanda di assumere un atteggiamento diagnostico cauto di fronte alla presenza di difficoltà di scrittura a mano, soprattutto in corsivo, nei primi due anni di scolarizzazione, segnalandone la presenza a genitori e insegnanti a partire dalla fine della seconda classe di scuola primaria ma attendendo il termine della terza classe di scuola primaria per porre diagnosi di disgrafia.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 5.2 Si raccomanda di effettuare la diagnosi di disgrafia attraverso test carta e matita, adottando cautela nell'interpretazione dei dati ed integrandola appena possibile con l'analisi del processo, attraverso l'uso di tavolette grafiche e penne digitali.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 5.3 Parametri per la diagnosi, nella scrittura a mano con test carta e matita. Nella valutazione della leggibilità si raccomanda, per indagare la scrittura corsiva a mano, di utilizzare test che considerino più di un indice, in particolare quelli che hanno mostrato un valore discriminante maggiore (allineamento al margine sinistro, spazio tra parole, collisione tra lettere, inconsistenza della misura delle lettere, misure incoerenti fra lettere con e senza estensione, distorsione di lettere, scorrette direzioni nella realizzazione del movimento) e di analizzare diversi campioni di scrittura (tipologie di scritti) tratti dai compiti fatti a scuola e a casa.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: buona*

Raccomandazione 5.4 Parametri per la diagnosi, nella scrittura a mano con test carta e matita. Nella valutazione della velocità si suggerisce cautela nell'interpretazione di tale parametro, che non sempre risulta discriminare una scrittura disgrafica, integrandolo appena possibile con il parametro della fluenza.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 5.5 Parametri per la diagnosi, nella scrittura a mano con test carta e matita. Si suggerisce, nella valutazione di una disgrafia (analizzata nel corsivo), di interpretare i dati considerando le seguenti variabili: tipo di compito utilizzato (scrittura dell'alfabeto, di parole, di frasi, di numeri), modalità di richiesta (copia, autodettato, testo autogenerato), istruzioni date ("scrivi meglio che puoi", "scrivi come di solito", "scrivi più veloce che puoi").	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: buona*
Raccomandazione 5.6 Valutazione della abilità sottese. Si suggerisce di non utilizzare i soli compiti di copia di figure geometriche e di compiti di integrazione visuo-motoria per la diagnosi della disgrafia, poiché i test di cui disponiamo per la valutazione di queste abilità non sempre mostrano una correlazione sufficientemente forte con le competenze grafo-motorie della scrittura.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: media*
Raccomandazione 5.7 La frequente co-occorrenza di disgrafia e disortografia è tale da suggerire di includere nel protocollo di valutazione di una sospetta scrittura disgrafica anche prove atte a valutare la funzionalità dei processi ortografici propri della lingua scritta.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: buona*

Raccomandazione 5.8 Disgrafia e DCD. La frequente associazione tra disgrafia e disturbo dello sviluppo della coordinazione (DCD) è tale da suggerire un approfondimento delle competenze motorie qualora il quadro anamnestico e/o il giudizio clinico e/o i risultati ottenuti alle check-list per le difficoltà motorie lo richiedano.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: media*

Raccomandazioni per la ricerca

Dall'analisi della letteratura si profila il seguente obiettivo di ricerca:

É importante raccogliere più dati relativi all'analisi del processo della scrittura, arrivando alla messa a punto di software di gestione dell'uso di tavolette grafiche e penne digitali, corredati da una standardizzazione per la ortografia italiana.

6. Quesito clinico n. 6 (Abilità compromesse nei DSA)

In bambini in età scolare con diagnosi di DSA, quali sono le funzioni/abilità compromesse?

Premessa

I criteri diagnostici riportati nel DSM 5, e verosimilmente anche nell'lCD11, ribadiscono che per formulare una diagnosi di DSA è sufficiente valutare la compromissione delle abilità specifiche (lettura/scrittura/calcolo) ed il funzionamento intellettivo per escludere una Disabilità Intellettiva.

La letteratura internazionale degli ultimi anni ha però sancito con sempre maggiore chiarezza la base pluripatogenetica dei DSA e l'impatto di fattori ambientali e personali sull'espressività clinica di questi disturbi. In particolare, numerose funzioni cognitive sono state considerate rilevanti, alcune direttamente coinvolte nel processo di lettura/scrittura e calcolo, altre verosimilmente implicate nell'utilizzo del codice scritto e del sistema dei numeri e del calcolo all'interno delle attività di vita, comprese quelle accademiche. Il profilo di maturazione di queste funzioni contribuisce inoltre all'attivazione ed all'utilizzo di strategie e meccanismi di compenso che modulano l'impatto del disturbo sul funzionamento adattivo e, verosimilmente, all'evoluzione del disturbo nel tempo.

Già nella prima Consensus Conference italiana per i DSA (AID, pag. 40 e seg.) si ribadisce come nel processo diagnostico di questi disturbi, oltre alla definizione della diagnosi nosografica è necessario giungere ad una diagnosi di funzionamento (o di qualificazione) che appare determinante per l'impostazione degli interventi (riabilitativi, di potenziamento e didattici).

In termini di economia dei Servizi diventa pertanto fondamentale valutare quali sono le funzioni più frequentemente compromesse nei DSA, la cui valutazione deve quindi far parte dell'assessment usuale dei DSA, per distinguerle da quelle solo raramente interessate o di scarso valore prognostico.

Raccomandazione 6.1 Si raccomanda di includere nel processo diagnostico dei DSA, indipendentemente dall'età, la valutazione delle seguenti competenze cognitive: - Funzioni attentive (in particolare visive); - Memoria di lavoro (verbale e visuo-spaziale); - Funzioni Esecutive (in particolare competenze di pianificazione e monitoraggio); - Abilità di elaborazione fonologica; - Competenze linguistiche (abilità di recupero lessicale, ma anche competenze lessicali e morfo-sintattiche in comprensione e produzione); - Competenze visuo-spaziali e della motricità fine.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: media*

Raccomandazioni per la ricerca

1. *Si raccomanda di avviare studi, anche longitudinali, che valutino il peso della presenza di alterazioni nelle diverse funzioni associate al DSA (competenze linguistiche, visuo-motorie, funzioni esecutive, memoria e attenzione) sull'outcome dei soggetti con DSA.*
2. *Si raccomanda di avviare studi che valutino l'opportunità di utilizzare eventuali cadute a carico di queste funzioni come indicatori di gravità del disturbo specifico di apprendimento.*

7. Quesito clinico n. 7 (DSA in bambini bilingui)

Quali sono i criteri e le procedure per l'identificazione di DSA in bambini bilingui in età scolare?

Premessa

La popolazione bilingue è molto eterogenea per la diversità delle storie linguistiche e questo rende complessa la definizione di criteri diagnostici applicabili trasversalmente. Dalla analisi qualitativa della letteratura e considerato il parere degli esperti emergono le prime due raccomandazioni sulle metodologie e procedure da adottare. Attraverso la meta-analisi degli studi selezionati sono state definite le successive raccomandazioni sui criteri per la diagnosi. Per l'area del calcolo non sono disponibili studi sufficienti sui bilingui e viene fornita una raccomandazione sulla base del parere degli esperti.

Le raccomandazioni che seguono devono comunque tenere conto dei fattori di esclusione per la diagnosi di DSA definiti dalla Consensus Conference (2011) e dal P.A.R.C.C.

Nel caso della popolazione bilingue, condizioni di grave svantaggio socio-economico possono interferire con l'acquisizione della L2 e devono essere tenute in particolare considerazione.

Raccomandazione 7.1 Si raccomanda di condurre un'analisi della storia linguistica, attraverso questionari e interviste ai genitori, che includa almeno: a) la ricognizione delle lingue parlate nel contesto famigliare e delle quali il bambino ha competenza recettiva/espressiva; b) la valutazione dell'età di esposizione alla L2 per comprendere se si tratti di bilinguismo simultaneo (esposizione continuativa a due lingue dalla nascita), precoce (esposizione continuativa alla L2 entro i 3-4 anni) o tardivo (esposizione alla L2 dopo i 5 anni); c) la valutazione dello sviluppo delle competenze linguistiche in L1, anche attraverso questionari/interviste o prove oggettive se disponibili, per avere indicazioni su possibili ritardi del linguaggio; d) la valutazione della quantità/qualità di esposizione alla L1/L2 nel contesto famigliare ed extra-famigliare.	*Buona pratica clinica*
Raccomandazione 7.2 Nella scuola primaria, per i bambini bilingui per i quali non si dispone di una chiara storia linguistica o esposti tardivamente alla L2 (italiano), ma con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica (in italiano), in presenza di prestazioni deficitarie alle prove di apprendimento si raccomanda: a) di condurre una seconda osservazione a distanza di almeno 6 mesi, a seguito di interventi didattici o specialistici volti al potenziamento delle competenze; b) di diagnosticare un eventuale disturbo di apprendimento solo se non si osservano miglioramenti significativi (ovvero attesi sulla base delle traiettorie di sviluppo tipiche), o se si osserva la persistenza di una significativa compromissione delle competenze (giudizio clinico e quantitativo).	*Buona pratica clinica*

Raccomandazione 7.3 Per l'identificazione di Disturbi Specifici di Apprendimento (Dislessia, Disortografia) in una popolazione bilingue si raccomanda di fare riferimento a prove standardizzate con valori normativi ottenuti su popolazioni bilingui.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: molto bassa*
Raccomandazione 7.4 In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (Italiano), qualora si utilizzino test standardizzati su monolingui, si suggerisce di utilizzare le prove di lettura di parole e non parole e non la prova di lettura di brano, ai fini dell'identificazione di un Disturbo Specifico di Lettura. Pertanto, si può fare diagnosi di disturbo di lettura se si rilevano almeno due parametri deficitari (velocità e/o correttezza) nelle prove di parole o di non parole, tenendo comunque conto di quanto indicato alla raccomandazione 7.2.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 7.5 In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (Italiano), qualora si utilizzino test standardizzati su monolingui, si suggerisce durante la scuola primaria di non considerare una prestazione deficitaria nella scrittura di parole e non parole e di brano come indicatore attendibile di un Disturbo Specifico della scrittura a carico dell'ortografia.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*

Raccomandazione 7.6 In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (italiano), e con prestazioni deficitarie nelle prove di scrittura di test standardizzati su monolingui, si suggerisce:	*Forza della raccomandazione: condizionata*
a) di attendere la fine della scuola primaria per la diagnosi di Disortografia; b) di procedere alla diagnosi di Disortografia nella scuola primaria solo in presenza di una compromissione severa della abilità (giudizio clinico) o se non si osservano miglioramenti a seguito di un intervento specifico in ambito sanitario e/o scolastico.	*Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 7.7 In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (italiano), qualora si utilizzino test standardizzati su monolingui, si raccomanda di non considerare una prestazione deficitaria in una prova di comprensione del testo come indicatore di un disturbo della comprensione del testo.	*Forza della raccomandazione: forte*
	Certezza delle prove: bassa
Raccomandazione 7.8 In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (italiano), a fronte di cadute nelle competenze strumentali, si suggerisce di considerare, all'interno del profilo funzionale, una prestazione deficitaria in compiti di memoria fonologica (es. ripetizione di non parole) e/o funzioni esecutive come un elemento che rafforza la probabilità diagnostica. Cadute in compiti di vocabolario non devono considerarsi misure che rafforzano la probabilità diagnostica.	*Forza della raccomandazione: condizionata*
	Certezza delle prove: bassa
Raccomandazione 7.9 Per quanto riguarda la diagnosi di disturbi del calcolo, si raccomanda di fare prevalentemente riferimento a prove che non richiedono una mediazione del canale verbale nella formulazione di domande e risposte.	*Buona pratica clinica*

Raccomandazioni per la ricerca

1) *Per la valutazione della scrittura si attendono ulteriori dati sull'apprendimento dell'italiano come L2. Servirebbero inoltre ulteriori evidenze circa le tipologie di errori, anche in relazione alla distanza linguistica tra L1 e L2 e alle caratteristiche fonologiche e morfosintattiche della L1.*
2) *Sarebbero necessari maggiori strumenti standardizzati o dati di ricerca con valori di riferimento per la popolazione bilingue, nelle diverse fasce di età/scolarizzazione.*
3) *Sarebbero importanti dati di ricerca sul calcolo nelle popolazioni bilingui.*
4) *Sarebbero necessari dati di ricerca, anche longitudinali e cross-sectional, per stabilire livelli di prestazione attesi nelle diverse aree di apprendimento in funzione di età e qualità di esposizione alla lingua.*
5) *Sarebbero importanti ulteriori dati di ricerca, particolarmente nel contesto italiano, che forniscano indicazioni sui marker cognitivi e linguistici associati ai disturbi specifici di apprendimento in popolazioni bilingui.*
6) *Sarebbero importanti dati di ricerca sulle metodiche di intervento (tipologia di intervento, modalità di erogazione, etc), e risposta allo stesso in popolazioni di studenti bilingui.*

8. Quesito clinico n. 8 (DSA nell'adulto)

Quali strumenti utilizzare per la diagnosi dei DSA nell'adulto?

Premessa

La pratica clinica prevede che un'adeguata valutazione diagnostica dei disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) nell'adulto debba comprendere un'accurata raccolta di informazioni anamnestiche, quali storia scolastica, familiarità del disturbo specifico, pregresse valutazioni neuropsicologiche o eventuali accessi a servizi specialistici, eventuali trattamenti, funzionamento adattivo e difficoltà percepite nella vita quotidiana. Tali dati clinici possono assumere un valore rilevante nel caso di prestazioni con punteggi nell'area di norma alla valutazione neuropsicologica, ma ai limiti inferiori, (per es. tra -1.5 e -2 deviazioni standard rispetto alla media, oppure tra il 5° e il 15° centile), come riportato anche nel DSM5.

In letteratura gli studi che indagano gli strumenti diagnostici per DSA in età adulta sono eterogenei in termini di obiettivi, metodologia utilizzata, campione, aree cognitive e variabili oggetto di indagine. Numerosi studi non si pongono l'obiettivo di individuare strumenti diagnostici maggiormente predittivi del disturbo specifico. Si propongono, invece, di confrontare le prestazioni ai test neuropsicologici di soggetti adulti con DSA e soggetti di controllo. Talvolta le ricerche non presentano un gruppo di controllo, ma valutano le prestazioni sulla base di dati normativi già pubblicati.

Infatti, nel contesto italiano vi sono diverse pubblicazioni di standardizzazione su campioni di popolazione adulta che forniscono dati normativi per le abilità di lettura suddivisi per varie fasce di età e di scolarità. Solo alcune ricerche presentano strumenti che sono stati validati mediante applicazione diagnostica su soggetti DSA; pertanto, mancano dati precisi sul potere predittivo e l'accuratezza diagnostica.

Allo stato dell'arte la maggior parte degli studi esaminano le abilità di lettura e scrittura, mentre in misura minore sono oggetto di indagine le abilità di calcolo o altre funzioni neuropsicologiche. Per quanto concerne la qualità metodologica, misurata con la Scala di Newcastle Ottawa, gli studi

considerati che soddisfano i criteri di inclusione presentano una qualità metodologica tra insoddisfacente e buona.

Le seguenti raccomandazioni si riferiscono a percorsi diagnostici di soggetti adulti sia con sospetto DSA sia con disturbo specifico già diagnosticato, ossia sia per prime diagnosi sia per valutazioni di aggiornamento del profilo funzionale in presenza di diagnosi di DSA preesistenti. In generale, la formulazione di diagnosi prevede la valutazione delle abilità strumentali di lettura, scrittura e calcolo, eventualmente qualificate da altri strumenti neuropsicologici per l'esame delle funzioni cognitive correlate.

A. Prove e indici psicometrici da utilizzare per la valutazione dell'abilità di lettura	
Raccomandazione 8.1 Si raccomanda la somministrazione di prove standardizzate per l'età adulta di lettura ad alta voce di brano, parole e non-parole. Sono da misurare sia la rapidità sia l'accuratezza.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: media*
Raccomandazione 8.2 Si raccomanda la valutazione della capacità di comprensione del testo scritto considerando l'accuratezza, con prove adeguate all'età ed alla scolarità e di dimostrata validità clinica.	*Forza della raccomandazione: forte* *Qualità degli studi: media*

Raccomandazione 8.3 Per qualificare la diagnosi ed il profilo, si suggerisce di somministrare prove che valutino le abilità di denominazione rapida automatizzata, memoria fonologica e di lavoro verbale, e velocità di elaborazione delle informazioni.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: buona*

B. Prove e indici psicometrici da utilizzare per la valutazione dell'abilità di scrittura	
Raccomandazione 8.4 Per la valutazione dell'ortografia, si suggerisce di misurare l'accuratezza in prove di dettato di parole e di brani, con adeguata standardizzazione e validazione clinica. Nei casi in cui la compromissione della abilità ortografica è meno chiara, può risultare utile somministrare il dettato di parole sia in condizioni normali che di doppio compito (ad esempio la soppressione articolatoria).	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: media*
Raccomandazione 8.5 Per la valutazione della fluenza grafemica, si suggerisce l'uso di prove di produzione di grafemi (ad esempio, scrittura di numeri in parola) sia in condizioni normali che di doppio compito (ad esempio, la soppressione articolatoria), misurando il numero di grafemi prodotti in un intervallo di tempo definito.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: scarsa*

C. Prove e indici psicometrici da utilizzare per la valutazione dell'abilità di calcolo	
Raccomandazione 8.6 Si suggerisce l'uso di strumenti psicometrici la cui standardizzazione sia quanto più possibile adeguata alla scolarità e all'età del soggetto esaminato, che valutino accuratezza e rapidità mediante prove di calcolo a mente, calcolo scritto, recupero dei fatti aritmetici e transcodifica (lettura e scrittura di numeri). E', inoltre, opportuna una valutazione qualitativa degli errori procedurali.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Qualità degli studi: scarsa*

Raccomandazioni per la ricerca

1) *Ai fini della diagnosi, si raccomanda di sperimentare la validità clinica di prove standardizzate di lettura in modalità diverse da quelle comunemente utilizzate (ad esempio, lettura silente e lettura con interferenze), e prove di comprensione di varia tipologia, consideranndo i parametri di accuratezza e rapidità.*
2) *E' inoltre, necessario approntare ulteriori prove standardizzate e clinicamente validate in soggetti adulti per la valutazione di abilità come consapevolezza fonologica, denominazione rapida, scrittura e calcolo.*

9. Quesito clinico n. 9 (Efficacia del trattamento)

Quali sono le prove disponibili sull'efficacia di interventi per il trattamento di DSA in età evolutiva (max 18 anni)?

Premessa

Occorre rilevare che la maggior parte (73%) degli studi selezionati presentano ricerche sperimentali condotte nel contesto scolastico, ma si riferiscono il più delle volte a interventi in cui gli studenti selezionati seguivano il trattamento, individuale o in piccoli gruppi, al di fuori della classe e dell'orario scolastico (metodo del pull-out). Nel caso degli studi sui disturbi di apprendimento del calcolo, invece, l'intervento prevalente è in piccoli gruppi all'interno della classe e in orario scolastico. Per questo tipo di disturbi, l'intervento individuale è molto raro e riferito agli studenti classificati "with special needs", che corrispondono a quelli che, in Italia, avrebbero una diagnosi; anche in questo caso, comunque, l'intervento individuale è somministrato in classi dedicate. Sulla base di questi elementi, si è ritenuto opportuno tenere in considerazione anche studi non condotti specificamente nel contesto sanitario, perché il setting del trattamento e la tipologia di intervento sono comunque analoghi a quanto realizzabile in contesti clinici. Inoltre, è importante rilevare che l'applicazione dei trattamenti descritta negli studi selezionati risente anche della cornice legislativa e istituzionale in cui le ricerche sono state realizzate. In particolare, tutte le ricerche condotte negli USA (38%) sono state realizzate in conformità al No Child Left Behind Act 2001, il dispositivo di accreditamento scolastico del sistema di istruzione primaria e secondaria degli Stati Uniti, che – accanto a procedure sistematiche di screening e di valutazione degli apprendimenti - prevedeva l'implementazione, nelle scuole, di ricerche scientificamente fondate a supporto dei processi di apprendimento.

Relativamente ai criteri di inclusione dei partecipanti nei gruppi sperimentali, il 70% degli studi sui trattamenti per la lettura fa riferimento esplicito a una diagnosi di dislessia, mentre per i trattamenti focalizzati sugli altri disturbi la percentuale di studi che attuano una selezione sulla base di una diagnosi è molto limitata. In tutti i casi in cui non viene citata la presenza di una diagnosi, comunque, sono esplicitati criteri di inclusione che fanno riferimento a cut-off in linea

con i vari criteri diagnostici adottati nei rispettivi Paesi di provenienza degli studi. Per quanto riguarda le difficoltà nell'area del calcolo, i criteri di valutazione riportati negli studi selezionati sono molto diversi dai criteri diagnostici adottati in Italia. Negli USA, essi si basano su norme validate sul curriculum scolastico, conformemente a quanto richiesto dal già citato NCLB Act. Queste vertono su 3 aree generali: i concetti di base (conceptual knowledge), le operazioni (computational skill), e la capacità di applicare concetti e procedure di calcolo alla soluzione di problemi (problem solving). Sono prove normate su migliaia di studenti che vengono somministrate secondo una precisa calendarizzazione e consentono di monitorare i progressi individuali con un intervallo di 3 mesi. Negli studi esaminati, sono stati selezionati per l'intervento alunni che non raggiungono un livello di profitto sufficiente. In una delle metanalisi considerate si afferma che studenti con un risultato inferiore al 16° percentile o con difficoltà che si situano fra il 16° e il 35° percentile, pur avendo caratteristiche diverse, incontrano ostacoli simili nello studio della matematica, il che giustifica il fatto di offrirgli lo stesso trattamento.

Pur rilevando la discrepanza tra i criteri diagnostici adottati in Italia, in base alle precedenti CC, e quelli adottati negli studi selezionati per l'individuazione degli studenti 'a rischio', si è cercato di estrapolare dalle ricerche considerate delle indicazioni potenzialmente utili anche per l'applicazione ad una popolazione con diagnosi clinica nel nostro Paese. Tale scelta deriva anche dalla consapevolezza che il dibattito sulla definizione di criteri diagnostici per disgrafia, espressione scritta e discalculia è ancora molto acceso, tanto da costituire l'oggetto di quesiti a cui si è cercato di dare risposta in altre parti di queste LG. In particolare, le raccomandazioni presenti nel quesito sulla diagnosi di disgrafia, invitano ad attendere il termine della terza classe della scuola primaria per la sua formulazione, perché le difficoltà grafomotorie tendono a riassorbirsi con un esercizio e una istruzione adeguati, passando dal 67% al 20% dei casi. Questo dato ben si raccorda con quanto trovato nell'analisi della letteratura in tema di intervento. Infatti, si è visto come la scrittura a mano sia un'abilità complessa che non si sviluppa in modo naturale, ma necessita di adeguato insegnamento e pratica, fin dalle prime fasi dell'apprendimento. Ciò è necessariamente ancora più vero per quanti non risolvono il problema con una naturale evoluzione di questa competenza. Nell'incertezza complessiva della definizione dei sintomi e delle procedure diagnostiche, le raccomandazioni relative a produzione scritta e discalculia si caratterizzano pertanto per una forza delle raccomandazioni condizionata.

Interventi per il miglioramento delle abilità di lettura	
Raccomandazione 9.1 (dislessia) Nelle prime classi della scuola primaria, si raccomanda un addestramento esplicito all'utilizzo di strategie di transcodifica sublessicale (associazione tra grafema e fonema), tramite attività di lettura e di scrittura, che richiedano la fusione o la segmentazione di stringhe di lettere in singoli grafemi o fonemi, in sillabe o in rime, per indurre un miglioramento nell'accuratezza e nella velocità di lettura.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 9.2 (dislessia) Nella scuola primaria, si raccomanda di abbinare interventi di tipo fonologico-metafonologico a interventi "multicomponente", mirati al potenziamento della transcodifica, della competenza lessicale, della consapevolezza morfosintattica, delle strategie utili alla comprensione di brani, per indurre miglioramenti sia nella velocità e correttezza della lettura, sia nella comprensione del testo.	*Forza della raccomandazione: forte* *Certezza delle prove: bassa*

Interventi per il miglioramento delle abilità di scrittura	
Raccomandazione 9.3 (disortografia) Nelle prime classi della scuola primaria, si suggerisce di effettuare interventi focalizzati sul potenziamento dei processi di trascrizione fonema-grafema e fonema-grafemi (a livello ortografico e grafico).	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 9.4 (disortografia) Dal secondo ciclo della scuola primaria si suggerisce che gli interventi siano "multicomponente", non solo orientati alla competenza ortografica (morfologia e struttura delle parole) e alla rappresentazione dei pattern ortografici ma anche al potenziamento delle funzioni esecutive (memoria di lavoro e inibizione della risposta).	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*

Interventi per il miglioramento dell'espressione scritta	
Raccomandazione 9.5 (espressione scritta) In presenza di importanti difficoltà nell'espressione scritta, si suggerisce un intervento che incoraggi l'uso di strategie di pianificazione, produzione e revisione del testo, e che fornisca esplicite istruzioni su come avvalersene.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*

Interventi per il miglioramento della grafia	
Raccomandazione 9.6 (grafia) In presenza di difficoltà nella scrittura a mano, si suggerisce un intervento basato sull'utilizzo di istruzioni sistematiche ed esplicite della grafia. Con ciò si intende un intervento riabilitativo strutturato sui raggruppamenti per famiglie di lettere, sull'esplicitazione della direzione dei tratti che le compongono, con dimostrazione visiva e verbale, sul recupero del corretto pattern motorio attraverso la copia e la riproposizione a memoria.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 9.7 (grafia) Si suggerisce l'applicazione di strategie di autodirezione verbalizzata, contemporanea alla sequenza di movimento di ogni singola lettera. Queste strategie, così come l'adozione di tecniche di autovalutazione, hanno effetti positivi sulla leggibilità.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 9.8 (grafia) Si suggerisce l'utilizzo di modelli in movimento che visualizzano il processo di formazione della singola lettera, anche con il supporto della tecnologia (utilizzo di pc e tablet).	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*
Raccomandazione 9.9 (grafia) Si suggerisce di non utilizzare in maniera esclusiva un intervento per migliorare le abilità fini motorie o cinestetiche, perché l'utilizzo isolato di training sganciati dal compito di scrittura non influisce sul miglioramento della grafia.	*Forza della raccomandazione: condizionata* *Certezza delle prove: bassa*

Interventi per il miglioramento delle abilità di calcolo	
Raccomandazione 9.10 (calcolo) Si suggerisce l'utilizzo di interventi basati sull'istruzione diretta, esplicita e sistematica, rispettando la velocità di apprendimento individuale.	*Forza della raccomandazione: condizionata*
	Certezza delle prove: bassa
Raccomandazione 9.11 (calcolo) Si suggerisce l'utilizzo di esempi concreti e di conoscenze legate all'esperienza di vita reale. L'utilizzo della tecnologia informatica si è rivelato molto utile nel sostenere i processi di visualizzazione e di rappresentazione.	*Forza della raccomandazione: condizionata*
	Certezza delle prove: bassa
Raccomandazione 9.12 (calcolo) Si suggerisce, nell'implementazione di interventi basati sull'automatizzazione dei fatti aritmetici (tabelline, combinazioni di calcolo semplici), anche attraverso software predisposti, di tenere conto del fatto che si rileva un miglioramento solo nella loro rievocazione.	*Forza della raccomandazione: condizionata*
	Certezza delle prove: bassa

Raccomandazioni per la ricerca

1. *Per quanto attiene la Dislessia e la Disortografia, gli interventi presenti in letteratura esaminano, prevalentemente, una popolazione di lingua inglese, cioè una lingua ad ortografia opaca, per la quale il lavoro sui pattern ortografici è particolarmente necessario. È pertanto auspicabile attivare disegni di studio per verificare l'applicabilità di metodi e procedure anche a lingue con ortografie trasparenti come l'italiano. Inoltre, si raccomanda di verificare l'efficacia dell'applicazione di questi trattamenti nei contesti clinici.*
2. *Per tutti i disturbi considerati, sarebbe opportuno promuovere delle ricerche con campioni omogenei, che esplicitino una definizione chiara della metodologia adottata, della frequenza/durata/tempo totale dell'intervento, per consentirne la replicabilità. Inoltre, si ritiene importante che si attuino delle rivalutazioni di follow-up per analizzare la permanenza o meno dell'eventuale effetto trovato.*

E. BIBLIOGRAFIA (PRIMA PARTE)

1. Istituto Superiore di Sanità (2011), Consensus Conference, Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Sistema nazionale per le linee guida Ministero della Salute. Roma, 6-7 dicembre 2010. http://www.snlg-iss.it/cc_disturbi_specifici_apprendimento.
2. Pennington BF. From single to multiple deficit models of developmental disorders. Cognition. 2006 Sep 1;101(2):385-413.
3. Thomas MS, Karmiloff-Smith A. Are developmental disorders like cases of adult brain damage? Implications from connectionist modelling. Behavioral and Brain Sciences. 2002;25(6):727-50.
4. Bishop DV. Cognitive neuropsychology and developmental disorders: Uncomfortable bedfellows. The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. 1997 Nov;50(4):899-923.
5. Legge 8 ottobre 2010, n. 170 Nuove norme in materia di disturbi specifici di apprendimento in ambito scolastico. (10G0192) Gazzetta Ufficiale N. 244 del 18 Ottobre 2010.
6. Gestione Patrimonio informativo e statistica, Miur. I principali dati relativi agli alunni con DSA anno scolastico 2018/2019, Roma, 2020.
7. Barbiero C, Montico M, Lonciari I, Monasta L, Penge R, Vio C, Tressoldi PE, Carrozzi M, De Petris A, De Cagno AG, Crescenzi F. et al. The lost children: The underdiagnosis of dyslexia in Italy. A cross-sectional national study. PloS one. 2019 Jan 23;14(1):e0210448.
8. Geary DC. Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP. 2011 Apr;32(3):250.

9. Livingston EM, Siegel LS, Ribary U. Developmental dyslexia: Emotional impact and consequences. Australian Journal of Learning Difficulties. 2018 Jul 3;23(2):107-35.
10. Passolunghi MC. Cognitive and emotional factors in children with mathematical learning disabilities. International Journal of Disability, Development and Education. 2011 Mar 1;58(1):61-73.
11. Kirk S.A. (1962), Educating Exceptional Children, Boston: Houghton Mifflin
12. Carrion-Castillo A, Franke B, Fisher SE. Molecular genetics of dyslexia: an overview. Dyslexia. 2013 Nov;19(4):214-40.
13. Mascheretti S, De Luca A, Trezzi V, Peruzzo D, Nordio A, Marino C, Arrigoni F. Neurogenetics of developmental dyslexia: from genes to behavior through brain neuroimaging and cognitive and sensorial mechanisms. Translational psychiatry. 2017 Jan;7(1):e987-.
14. Richlan F. The functional neuroanatomy of developmental dyslexia across languages and writing systems. Frontiers in psychology. 2020 Feb 5;11:155.
15. Consensus Conference (2007) Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica definite con il metodo della Consensus Conference, Montecatini Terme, 22-23 settembre 2006, Milano 26 gennaio 2007, www.aiditalia.org/upload/dsaraccomandazioniperpraticaclinicaconsensusconference2007.pdf
16. PARCC-Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference DSA 2007- Raccomandazioni Cliniche sui DSA: risposte a quesiti-Documento d'intesa. P.A.R.C.C. Bologna 1 febbraio 2011, scaricabile da: www.lineeguidadsa.it
17. Alesi, M., Rappo, G., & Pepi, A. M. (2012). Self-esteem at school and self-handicapping in childhood: Comparison of groups with learning disabilities. Psychological Reports, 111(3), 952–962. https://doi.org/10.2466/15.10.PR0.111.6.952-962
18. Istat – Indicatori Demografici, *sistema di nowcast per indicatori demografici*, *dati estratti il 07 gennaio 2021* - http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_INDDEMOG1

19. McLoughlin, D. (2018). Dyslexia and Transitions. Perspectives on Language and Literacy 44, 7-8
20. McLoughlin D. & Leather C. (2013), The Dyslexic Adult: Interventions and Outcomes. An Evidence-based Approach, 2ª ed., Chichester, BPS Blackwell
21. Hyland, P.K. & Rutigliano, P.J. (2013). Eradicating discrimination: Identifying and removing workplace barriers for employees with disabilities. Industrial and Organizational Psychology, 6 (4), 471-475
22. Alexander-Passe, N. (2006). How dyslexic teenagers cope: An investigation of self-esteem, coping and depression. Dyslexia, 12, 256-275
23. Macdonald, S.J. (2009). Towards a social reality of dyslexia. British Journal of Learning Disabilities, 38, 271-279
24. World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research. World Health Organization; 1993.
25. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 gennaio 2017. Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502.
26. Conferenza Unificata Stato Regioni "Indicazioni per la diagnosi e la certificazione dei disturbi specifici di apprendimento (DSA)". Rep. Atti n. n. 140, luglio 2012.
27. Miur, Linee guida per la predisposizione di protocolli regionali per l'individuazione precoce dei casi sospetti di DSA. Rep atti n 13/CSR, 24/1/2013.
28. Conferenza Unificata Stato Regioni "Linee di indirizzo per la NPIA" Rep. Atti n. 70/CU del 25 luglio 2019.
29. CNEC (Centro Nazionale per l'Eccellenza Clinica, la Qualità e la Sicurezza delle Cure) Manuale metodologico per la produzione di linee guida di pratica clinica. (https://snlg.iss.it/wp-content/uploads/2019/04/MM_v1.3.2_apr_2019.pdf)

30. Shea et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 2017 Sep 21;358:j4008.
31. Hjetland HN, Brinchmann EI, Scherer R, Melby-Lervåg M. Preschool predictors of later reading comprehension ability: a systematic review. Campbell Systematic Reviews 2017:14.
32. Vandenbroucke JP, Von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD, Pocock SJ, Poole C, Schlesselman JJ, Egger M, Strobe Initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. PLoS Med. 2007 Oct 16;4(10):e297.
33. Wells GA, Shea B, O'Connell D, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Nonrandomised Studies in Meta-analyses. Ottawa: Ottawa Hospital Research Institute. Available at http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp accessed 17 feb 2018)
34. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. J Epidemiol Community Health. 1998 Jun;52(6):377-84.
35. Higgins et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials
36. Higgins, J. P., & Green, S. (2011). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions (Vol. 4): Chichester: John Wiley & Sons.
37. Hedges, L. V., Tipton, E., & Johnson, M. C. (2010). Robust variance estimation in meta-regression with dependent effect size estimates. Research Synthesis Methods, 1, 39–65.
38. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioural sciences. Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associates.
39. Schünemann HJ, Oxman AD, Vist GE, Higgins JP, Deeks JJ, Glasziou P, et al. Chapter 12: Interpreting results and drawing conclusions. In: Higgins JP, Green S, editor(s). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 (updated March 2011). The Cochrane Collaboration, 2011. Available from handbook.cochrane.org.

40. GRADE Working Group. The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) Working Group website. 2011. Available from: http://www.gradeworkinggroup.org/ Last accessed: 17/9/18. 2.

SECONDA PARTE

Quesiti Clinici

Analisi della letteratura, raccomandazioni cliniche e raccomandazioni di ricerca

1. QUESITO CLINICO n. 1 (Indici predittivi)

Quali sono gli indici predittivi per l'identificazione precoce di bambini a rischio di disturbo specifico dell'apprendimento?

1.1 Premessa[5]

La precedente CC del ISS aveva evidenziato alcune condizioni di rischio associate ai disturbi specifici di apprendimento (per esempio la presenza di un disturbo di linguaggio per i disturbi della lettura e della scrittura). Nell'ambito della presente Linea Guida è stato esaminato il ruolo di singoli indici predittivi, intesi come specifiche misure del funzionamento cognitivo/linguistico, successivamente associati a determinati esiti di apprendimento. Questo approccio sposta in parte l'attenzione da eventuali condizioni cliniche associate ai DSA agli aspetti del funzionamento cognitivo/linguistico anche quando tali condizioni cliniche non siano necessariamente presenti. Nel complesso, la ricerca degli indici predittivi per l'individuazione precoce dei bambini a rischio appare come un obiettivo importante della ricerca e della pratica clinica per le potenziali ricadute nell'identificazione precoce di condizioni di rischio nell'emergenza di DSA.

È condiviso nella comunità scientifica che l'eziologia dei DSA, come di molti altri disturbi del neurosviluppo, è multifattoriale e implica l'interazione tra fattori sia di rischio che protettivi multipli, che possono essere sia di tipo genetico sia ambientale [2]. Oggi si ritiene che vari fattori di rischio siano in grado di alterare in misura più o meno marcata lo sviluppo dei sistemi neurali che regolano

[5] Gruppo di scrittura: Antonella De Cunto (coordinatrice), Lucia Bigozzi, Chiara Pecini, Manuela Pieretti, Laura Reali, Maria Carmen Usai.

vari processi cognitivi necessari per il corretto sviluppo delle strumentalità scolastiche di base, determinando i sintomi osservabili nei disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) e, al contempo, alterazioni funzionali precoci rilevabili prima dell'emergenza del disturbo [3]. Ad esempio, a livello neurofunzionale, è stato proposto che le manifestazioni di DSA possano essere associate all'alterazione di più aree o circuiti cerebrali disfunzionali e, conseguentemente, alla presenza di una o più specifiche alterazioni a livello cognitivo già nell'infanzia [4]. Inoltre, una buona parte dei fattori di rischio, sia eziologici sia cognitivi, è comune tra le diverse forme di DSA e anche con altri disturbi del neurosviluppo ed è raro che un singolo gene, alterazione neurofunzionale, rischio ambientale o deficit cognitivo, predica in modo univoco l'emergenza di un singolo disturbo. Per esempio, varianti di un gene, come il CNTNAP2, che possono essere presenti nei disturbi sia del linguaggio sia della lettura [5], sono state associate con la prestazione ridotta in compiti di ripetizione di non parole, implicante la memoria di lavoro fonologica. In ogni caso, pur essendo rilevante sia per l'apprendimento del linguaggio che della lettura, e frequentemente alterata sia nei bambini di età prescolare con disturbo primario del linguaggio che nei ragazzi con dislessia evolutiva [6], la memoria di lavoro fonologica non rappresenta né un fattore causale esaustivo di uno dei due disturbi, né dell'associazione fra i due [7,8]. In quest'ottica, la ricerca di indici multipli e con valori di predittività variabili ha guidato negli ultimi decenni un'ampia letteratura scientifica e costituisce un riferimento teorico importante sia per il mondo clinico sia per quello educativo.

Un altro fattore che nella ricerca degli indici predittivi del DSA ha una posizione di rilievo è riconducibile all'approccio evolutivo e neurocostruttivista ai disturbi del neurosviluppo in genere. Le ricerche longitudinali finalizzate alla definizione delle traiettorie evolutive, a partire dalla prima infanzia, dei bambini che svilupperanno i disturbi di apprendimento in età scolare, sono ancora poche e risentono dell'elevata complessità dell'argomento. L'interazione fra i diversi indici predittivi del DSA può ulteriormente variare nelle diverse epoche di sviluppo [9], in funzione anche dei cambiamenti qualitativi che caratterizzano i processi di acquisizione dell'alfabetizzazione [10]. Ad esempio, a livello

neurofunzionale, studi recenti suggeriscono che è possibile tracciare l'evoluzione di connessioni cerebrali che nei soggetti adulti dislessici risultano poco efficienti [4].

La complessità della definizione delle traiettorie evolutive porta alla necessità d'identificare, ma al contempo distinguere, predittori distali da quelli prossimali al disturbo [11]. Generalmente, fra i primi, si identificano, anche in una fase evolutiva molto precoce, meccanismi generali di elaborazione, definiti come "dominio-generali", che possono contribuire alla successiva emergenza dei DSA. Nelle fasi temporalmente più vicine all'acquisizione di una data competenza (come negli ultimi anni dell'età prescolare) è possibile misurare anche processi dominio-specifici che riguardano competenze funzionalmente "limitrofe" al sistema cognitivo che sottende uno specifico apprendimento strumentale (ad es., lettura o scrittura). Appare quindi opportuno leggere la letteratura disponibile secondo un'ottica evolutiva dove gli indici predittivi dei DSA possono variare nel tempo, anche nell'arco del periodo prescolare, sia per il valore quantitativo degli stessi sia per le trasformazioni qualitative da cui, talvolta, possono emergere predittori nuovi e inaspettati rispetto alle epoche più precoci.

Contemporaneamente, è anche necessario interpretare gli studi sulla ricerca degli indici predittivi all'interno di un'ottica dimensionale, che colloca i DSA all'estremo inferiore di un'abilità che si distribuisce in modo "normale" nella popolazione generale e la cui diagnosi si basa sulla definizione di un cut-off al di sotto del quale l'abilità viene considerata deficitaria. Pertanto, le difficoltà a carico della specifica capacità scolastica possono assumere tutta una serie di gradazioni intermedie, fino alla soglia della normalità e quindi non francamente patologiche [9]. In questa cornice, gli studi che stabiliscono come esito primario la presenza/assenza di diagnosi di DSA si intersecano con quelli che predicono differenze fra buone e cattive prestazioni scolastiche. In modo coerente con questa affermazione, in questa trattazione, ci riferiremo sia a studi in cui l'obiettivo è predire la presenza di un DSA diagnosticato sia a studi che hanno cercato di predire la prestazione in compiti di lettura, scrittura, e calcolo.

In sintesi, il modello di eziopatogenesi probabilistica e multifattoriale, congiuntamente all'ottica evolutiva e dimensionale dei DSA, ci guidano a cercare, piuttosto che "core deficit" precoci, indici di rischio che, concorrendo alla probabilità di occorrenza dei DSA, possono aiutare nell'individuazione precoce del disturbo.

L'ottica probabilistica, piuttosto che deterministica, non deve tuttavia scoraggiare dal tentativo di identificare indici predittivi dei bambini a rischio di DSA al fine di intervenire sugli stessi. Infatti, è condiviso, in un'ottica epigenetica e data la grande neuro-plasticità del cervello infantile, che lo studio dei primi segnali di sviluppo atipico, o di fattori di rischio, abbia un importante valore per la messa in opera di stimolazioni e ambienti favorevoli [12,13]. Anche se l'origine precoce può stimolare un intervento tempestivo finalizzato a sostenere lo sviluppo degli apprendimenti, l'individuazione degli indici predittivi dei DSA non deve comunque portare a rigidi schemi di esito in quanto oggi si riconoscono ampie finestre di modificabilità e di adattamento favorite anche dalla maggior consapevolezza del ruolo dell'ambiente come fattore di rischio ma anche di protezione.

1.2 Sintesi delle prove. Elementi generali

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 11119 record. Al termine del processo di selezione e valutazione sono stati identificati 52 studi, tra cui la revisione sistematica (RS) di Hjetland et al. [14] e 51 studi osservazionali. Nelle Appendici 1C, 1D, e 1E sono illustrati i dettagli della procedura di selezione degli studi, le caratteristiche degli studi selezionati e i risultati della valutazione della qualità metodologica. Per questo quesito è stata utilizzata la metodologia GRADE, così come descritta nel par. C.5

La RS di Hejtland et al. [14] ha identificato 63 studi pubblicati fino a febbraio 2016, con disegno longitudinale, condotti prevalentemente negli Stati Uniti (37.5%) ed in Europa (22.0%), su una popolazione di bambini monolingui (numero di partecipanti da 16-9165, età media 5,5 anni). La RS

ha valutato la relazione tra abilità di comprensione e decodifica della lettura in età scolare e i seguenti predittori così classificati dagli autori:

- vocabolario, grammatica (competenze linguistiche in comprensione);
- consapevolezza fonologica, conoscenza delle lettere, denominazione rapida di oggetti e numeri e colori (RAN), consapevolezza rime (abilità legate al codice, per la decodifica)
- ripetizione di frasi, ripetizione di non parole, intelligenza non-verbale (abilità cognitive dominio-generali).

I 51 studi osservazionali, tutti con disegno longitudinale, sono stati condotti prevalentemente in Europa (N = 31) e negli Stati Uniti (N = 12). I rimanenti studi sono stati condotti in Canada (N = 3), Australia (N = 2), Nuova Zelanda (N = 2). Uno studio è multicentrico ed è stato condotto in Australia, Stati Uniti e Scandinavia [15]. Gli studi sono stati condotti prevalentemente su una popolazione di bambini di età compresa tra 1 anno e 6 mesi e 6 anni e 10 mesi.

In particolare, sono stati selezionati:

a. studi che hanno valutato la relazione tra predittori in età prescolare e abilità di lettura o dislessia in età scolare (N=17) [16-32];
b. studi che hanno valutato la relazione tra predittori in età prescolare e abilità nel calcolo o discalculia in età scolare (N=21) [33-53];
c. studi che hanno valutato la relazione tra predittori in età prescolare e ortografia o disortografia in età scolare (N=2) [54-55];
d. studi che hanno valutato la relazione tra predittori in età prescolare e abilità grafiche (N=1) [56];
e. studi che hanno valutato la relazione tra predittori in età prescolare e abilità in diversi ambiti dell'apprendimento (N=11) [15,45,57-65].

Di seguito sono presentati i principali indici predittivi considerati negli studi sia della lettura sia delle altre funzioni esaminate come parte del QC1:

- *Abilità aritmetiche di base;*

- *Abilità spaziali*: valutate attraverso compiti di ricerca visiva seriale;
- *Apprendimento di associazioni visivo-verbali*: misurato con compiti in cui si chiede di apprendere l'associazione fra stimoli senza senso e a senso verbali e stimoli visivi;
- *Attenzione*: indagata con un compito di attenzione visiva;
- *Capacità motorie* (equilibrio, abilità motorie fini e integrazione visuomotoria): misurate con prove di coordinazione oculo-motoria (per esempio, infilare perline), di integrazione visuomotoria (per esempio copia di figure geometriche) e di equilibrio;
- *Competenze metacognitive precoci*;
- *Competenze simboliche/non simboliche*;
- *Conoscenza grafemi e fonemi*: misurata prevalentemente con prove in cui si richiede di fare la corrispondenza grafema/fonema e fonema/grafema;
- *Consapevolezza fonologica:* i compiti sono molto eterogenei sia per il livello indagato (sillaba e fonema), sia perché i test utilizzati sono propri del Paese in cui viene realizzato lo studio, o, talvolta, sono compiti sperimentali. I test comprendono prove di: identificazione e produzione di ritmo (prosodia), rime e allitterazioni, identificazione di parole che contengono, iniziano o finiscono con lo stesso fonema, identificazione della sillaba o del fonema iniziale, delezione della sillaba o del fonema iniziale, discriminazione fonologica, sintesi e segmentazione (sillabica e fonemica);
- *Consapevolezza morfologica e competenze morfosintattiche e narrative*: misurata con prove di comprensione linguistica (grammaticale e rispetto ai concetti di relazione), di giudizio e produzione morfologica, di ripetizione di frasi e di produzione narrativa;
- *Consapevolezza Notazionale*: valutata con una prova che richiede la capacità di elaborare forme di scrittura simili all'ortografia convenzionale. La prova consiste nel chiedere al bambino di scrivere alcune parole per valutare, attraverso diversi indicatori, in che misura il bambino è in grado di produrre segni più o meno simili a lettere e di leggere, seguendo con il dito ciò che ha scritto, nel tentativo di far corrispendere in modo più o meno corretto ad

ogni segno un suono. Viene inoltre valutata la consapevolezza del variare del numero di segni al variare del numero di suoni della parola e del variare della forma del segno al variare del suono. La prova valuta la consapevolezza del fatto che le parole possano essere rappresentate con segni che corrispondono a suoni indipendentemente dalle abilità di integrazione visuo-motoria.

- *Elaborazione uditiva*: misurata con prove di discriminazione uditiva, di percezione dell'ordine dei suoni, discriminazione suono-rumore e riconoscimento categoriale dei suoni;
- *Funzioni Esecutive*: negli studi si indagano processi molto diversi (attenzione visiva, inibizione motoria e cognitiva, pianificazione, shifting, inferenza analogica e di aggiornamento in memoria di lavoro verbale e visuo-spaziale); pertanto, l'etichetta "funzioni esecutive" si riferisce a un sottoinsieme eterogeneo di predittori, che non sono stati esaminati contemporaneamente negli studi considerati. Tali indicatori sono considerati singolarmente oppure sono individuate misure comprensive di diversi compiti attraverso punteggi compositi o variabili latenti;
- *Identificazione di lettere e parole*;
- *Integrazione visuomotoria*: valutata attraverso prove di copia di figure.
- *Livello fonetico-fonologico*: esaminato con misure di velocità di articolazione di parole e compiti di produzione spontanea di parole per misurare l'inventario fonetico;
- *Memoria a breve termine verbale:* misurata attraverso prove di ripetizione di cifre, di parole, di non parole, di frasi, di riordino sequenziale di immagini corrispondenti alle parole ascoltate;
- *Memoria di lavoro*: misurata con prove di span inverso di cifre, di parole, di memoria di lavoro visuo-spaziale (Corsi);
- *Numeracy*: misurata con compiti di "senso del numero", di conteggio, di confronto di grandezza, di seriazione di quantità, di riconoscimento e lettura di numeri;

- *Percezione linguistica*: indagata con le prove di discriminazione di suoni-rumore e riconoscimento categoriale dei suoni
- *RAN (Rapid Automatized Naming)*: misurata utilizzando compiti di denominazione rapida di insiemi di figure (oppure numeri o colori). È sempre registrato il tempo complessivo di denominazione. Nella maggior parte degli studi è utilizzato il tempo assoluto; in alcuni casi un punteggio combinato tempo/errori;
- *Sensibilità al movimento coerente (coherent motion sensitivity)*;
- *Velocità di elaborazione*;
- *Vocabolario Espressivo*: misurato con test di denominazione lessicale.
- *Vocabolario recettivo*: valutato con test per la comprensione lessicale;

1.3 Indici predittivi dell'abilità di decodifica in età prescolare e dislessia in età scolare (sintesi delle prove)

Otto studi hanno indagato i predittori della dislessia e disortografia, confrontando le prestazioni in età prescolare dei partecipanti con e senza DSA [16,19,20,24,32,45,54,59]. I risultati sono descritti in maniera narrativa e sintetizzati in Appendice 1F.

Bigozzi *et al.* [16], attraverso uno studio di coorte prospettico, hanno arruolato un ampio gruppo di bambini (N = 450) in età prescolare e misurato le loro prestazioni in prove di consapevolezza fonologica, consapevolezza notazionale e consapevolezza testuale. Le abilità nella lettura sono state valutate nella prima (T2) e terza (T3) classe della scuola primaria. Al termine della 3° primaria, 12 bambini hanno ricevuto diagnosi di dislessia. Le loro prestazioni in età prescolare sono state confrontate con quelle di un gruppo di bambini con sviluppo tipico, appaiati per tipo di insegnamento, stato socioeconomico, genere. Lo studio mostra una differenza significativa nella consapevolezza notazionale, alla scuola d'infanzia, tra bambini del gruppo di controllo e bambini con dislessia

evolutiva, con prestazioni migliori nel gruppo di controllo. Anche nei quattro subtest della prova di consapevolezza notazionale si osserva una differenza significativa tra i gruppi, a favore del gruppo di controllo. Al contrario, la consapevolezza testuale e la consapevolezza fonologica, misurata in età prescolare, non differiscono tra i due gruppi considerati.

Un secondo studio di coorte di Bigozzi *et al.* [54] ha arruolato un gruppo di bambini (N = 643) in età prescolare e ha misurato le loro prestazioni in prove di consapevolezza fonologica, consapevolezza notazionale e consapevolezza testuale. Le abilità nella competenza ortografica della scrittura sono state valutate nella 1° (T2) e 3° (T3) classe della scuola primaria. Al termine della 3° classe sono stati identificati 18 bambini con dislessia e disortografia e 13 bambini con disortografia; le loro prestazioni in età prescolare sono state confrontate con quelle di un gruppo di bambini con sviluppo tipico, appaiati per tipo di insegnamento, stato socioeconomico, genere. Lo studio mostra che una ridotta consapevolezza notazionale, misurata in età prescolare, caratterizza i bambini che ricevono successivamente una diagnosi di disortografia. Nessuna evidenza di differenze tra gruppi nelle prestazioni nella consapevolezza fonologica.

Boets *et al.* [59] analizzano le prestazioni in prove di consapevolezza fonologica, elaborazione uditiva e percezione linguistica in bambini in età prescolare e valutano le abilità di lettura e competenza ortografica durante il primo e secondo anno di scuola primaria. Al termine dello studio sono stati identificati 3 gruppi di bambini, uno con DSA (N = 16; N = 5 dislessia; N = 11 disortografia), uno senza DSA ma ad alto rischio (N = 20) e uno senza DSA e a basso rischio (N = 26). Lo studio evidenzia un deficit nelle prove di elaborazione uditiva e consapevolezza fonologica nei bambini con DSA rispetto a bambini a sviluppo tipico ancor prima di essere esposti all'insegnamento della lettura e scrittura.

Carroll *et al.* [19] valutano, a partire dalla scuola d'infanzia fino alla 3° classe primaria, le prestazioni in diverse prove di 444 bambini provenienti da famiglie a basso livello socio-economico. La valutazione dei punteggi ottenuti a prove di lettura permette l'identificazione di "poor readers", cioè bambini con difficoltà di lettura di parole e non parole (18% del campione iniziale). Il confronto

tra i due gruppi evidenzia un maggior numero di bambini con aree deficitarie tra gli scarsi lettori, in particolare nella consapevolezza fonologica, nella conoscenza dei grafemi e fonemi, nella memoria a breve termine, nel vocabolario e nella RAN, mentre non si osservano differenze nel ragionamento non verbale e nelle abilità motorie. Inoltre, lo studio mostra che solo nel 15.3% degli scarsi lettori sono presenti deficit in una singola area, mentre nella maggioranza (58.2%) le difficoltà sono presenti in diverse aree, da 4 a 7.

Catts *et al.* [20] valutano le prestazioni nella consapevolezza fonologica, linguaggio orale e RAN in un gruppo di bambini a rischio di DSA e bambini con sviluppo tipico. In seconda sono stati identificati un gruppo di 30 bambini che riceve diagnosi di dislessia. L'analisi mostra che le prestazioni ai test di consapevolezza fonologica sono migliori nel gruppo di controllo ($p < 0.001$). Viceversa, il gruppo con dislessia sembra avere prestazioni migliori ai test di denominazione rapida, anche se le differenze sono ai limiti della significatività statistica.

Franceschini *et al.* [24] analizzano le differenze in due gruppi di bambini valutati come scarsi lettori (N = 14) o lettori tipici (N = 68) in base ai risultati di test somministrati durante la prima classe primaria. Si osservano differenze nel numero di errori compiuti nelle prove di attenzione visuo-spaziale, a favore del gruppo di lettori tipici. Tra le prove di elaborazione uditiva, solo nel riconoscimento di sillabe, si osservano differenze nel numero di errori compiuti, sempre a favore del gruppo di lettori tipici.

Moll *et al.* [45] investigano, in maniera retrospettiva, le differenze, in età prescolare, nelle prestazioni nelle prove di consapevolezza fonologica, conoscenza grafemi e fonemi, RAN, e competenze linguistiche in tre gruppi di bambini classificati come bambini con un familiare con dislessia, bambini con difficoltà nel linguaggio orale e bambini a sviluppo tipico. Le abilità nella lettura e nella scrittura sono state valutate alla fine della scuola dell'infanzia (T2) e nella prima classe primaria (T3). Per la maggioranza delle abilità valutate, il gruppo con rischio familiare ottiene prestazioni migliori rispetto al gruppo con disturbo del linguaggio, entrambi con prestazioni inferiori rispetto al gruppo di controllo. Per le misure di linguaggio, i due gruppi hanno prestazioni simili. Al

T3, la percentuale di bambini con difficoltà nella lettura (prestazione pari a -1.5 DS al di sotto della media) risulta rispettivamente del 21.6% nel gruppo con rischio familiare, del 20% nel gruppo con disturbo del linguaggio e del 13% nel gruppo di controllo. Le prestazioni di lettura al T3 conducono ad una ulteriore classificazione dei bambini in 4 gruppi: bambini a sviluppo tipico/lettori normali, bambini a sviluppo tipico/scarsi lettori, lettori a rischio, scarsi lettori a rischio. I gruppi sono stati quindi confrontati relativamente alle prestazioni in età prescolare con i seguenti risultati:

- nel confronto tra gruppi di bambini scarsi lettori a rischio e bambini a sviluppo tipico/lettori normali, si osservano ampie differenze per la consapevolezza fonologica, la RAN e la conoscenza delle lettere al T1. Differenze nelle prestazioni a test di vocabolario e di competenze grammaticali si osservano al T2;
- nel confronto tra bambini scarsi lettori a rischio e bambini a sviluppo tipico/scarsi lettori, non si osservano differenze nelle prestazioni al T1 e T2.

Nel confronto tra bambini scarsi lettori a rischio con storia familiare di dislessia o con disturbo del linguaggio, le prestazioni risultano peggiori nel gruppo a rischio familiare nei test di consapevolezza fonologica e RAN. Viceversa, il gruppo con disturbo del linguaggio presenta prestazioni più basse nella grammatica.

Torppa *et al.* [32] presentano i dati di follow-up alla 3° classe primaria di due coorti di bambini seguiti dalla nascita (Jyvaskyla Longitudinal Study of Dyslexia): una coorte di bambini con familiarità per dislessia e una di controllo di bambini senza fattori di rischio familiari per dislessia. All'età di 8 anni, sulla base delle prestazioni a test di lettura, sono stati identificati bambini con disturbo nella lettura (N = 46) e bambini con sviluppo tipico (N = 152). L'analisi retrospettiva delle prestazioni alle diverse prove somministrate ai diversi follow-up mostra che, all'età di 1.5 anni, le prestazioni ai test di vocabolario espressivo e recettivo sono migliori nel gruppo con sviluppo tipico. All'età di 2.5 anni si osserva una differenza tra gruppi nei punteggi ottenuti alle prove di abilità nel vocabolario espressivo, recettivo e nella produzione di frasi, sempre a favore del gruppo con sviluppo tipico. All'età di 3.5 anni lo studio mostra una differenza tra gruppi nei punteggi ottenuti nelle prove

di “morfologia flessiva”, vocabolario espressivo, consapevolezza fonologica, denominazione rapida e conoscenza delle lettere, con punteggi più bassi nel gruppo con dislessia. All’età di 5.5 anni si osservano prestazioni peggiori nel gruppo con dislessia in tutte le misure di linguaggio.

1.3.1 Indici predittivi e abilità di decodifica nella lettura in età scolare

La RS di Hjetland *et al.* [14] ha considerato i seguenti indici predittivi per la lettura in età scolare: consapevolezza fonologica, consapevolezza di rime, conoscenza delle lettere, denominazione rapida automatizzata di oggetti, numeri e colori (RAN). I valori di correlazione media per i diversi predittori della decodifica della lettura di parole e non parole variano da r = 0.32 a r = 0.38, con una eterogeneità molto alta tra gli studi, compresa tra I^2 = 67% e 76% (certezza delle prove molto bassa, si veda Appendice 1G).

Ventuno studi osservazionali hanno riportato i dati di correlazione tra predittori e decodifica della lettura di parole, non parole e brani [17,18,20-22,25-31,45,57-64]. Per la sintesi dei dati, il GdL ha ritenuto opportuno combinare in un singolo indice di decodifica i dati relativi alle prestazioni a test di lettura di parole e non parole. I coefficienti di correlazione tra predittori e indice di decodifica variano da r = -0.05 a r = 0.45. Non risulta alcuna correlazione forte mentre è moderata la correlazione relativa alla consapevolezza fonologica, alla consapevolezza morfologica, alla conoscenza grafemi e fonemi, al vocabolario (recettivo ed espressivo), alla RAN e la capacità di apprendimento di associazioni visivo-verbali. Vi è inoltre una correlazione bassa tra diverse prove di funzioni esecutive e decodifica della lettura. Non vi è alcuna prova di correlazione con la memoria a breve termine, l’articolazione fonetica e le capacità motorie. Si osserva una eterogeneità considerevole per tutti i predittori.

Singoli studi hanno valutato l’attenzione visiva e la memoria di lavoro visuo-spaziale [62]. Per entrambi i predittori si osservano correlazioni positive, da basse a moderate, con prestazioni di lettura in età scolare. Uno studio [60] ha considerato la capacità predittiva della memoria di lavoro mostrando una correlazione bassa ma significativa. Boets *et al.* [59] hanno valutato la capacità di elaborazione uditiva mostrando una correlazione positiva con gli esiti di lettura (r = 0.22). Un singolo studio [63] ha

valutato la relazione tra specifiche misure della RAN (sette differenti test) e accuratezza e velocità di lettura di brani, mostrando per tutti i predittori una correlazione positiva (i coefficienti di correlazione variano da r = -0.22 a r = -0.42 per l'accuratezza e tra r = -0.09 a r = 0.40 per la velocità).

In riferimento al metodo GRADE, la certezza delle prove è da bassa a molto bassa per tutti i predittori, ad eccezione della attenzione visiva (certezza delle prove moderata; si veda Appendice 1G).

Altri risultati derivanti da modelli di regressione

Diciassette studi hanno valutato la capacità predittiva di diverse abilità in età prescolare e decodifica di parole e non parole utilizzando modelli di regressione [15,16,19,22,23,25,27,28,30,31,36,46,58,60-62,65]. Le evidenze di associazione risultano positive per consapevolezza fonologica, RAN, conoscenza di grafemi e fonemi, consapevolezza morfologica, memoria a breve termine, apprendimento di associazioni visivo-verbali, e consapevolezza notazionale.

Uno studio [60] utilizza un modello di equazioni strutturali per valutare la capacità predittiva sui processi di lettura e ortografia considerati nel loro insieme. I risultati indicano come le funzioni esecutive valutate in età prescolare e, in particolare, due dimensioni che rappresentano rispettivamente i processi di inibizione della risposta da un lato e di flessibilità e memoria di lavoro dall'altro, non predicano in modo significativo l'accuratezza nella decodifica nella 1° e 3° classe primaria.

Uno studio [65] ha valutato il valore predittivo, in bambini all'ultimo anno di scuola d'infanzia, di abilità generali e abilità specifiche sui processi di apprendimento nella lettura, ortografia e calcolo. In un modello a più step, la consapevolezza fonologica risulta essere predittiva dell'accuratezza di lettura (beta = -0.32, $p < 0.01$) e della rapidità di lettura insieme alla capacità di riconoscere i numeri (beta = -0.25, $p < 0.01$, per entrambi i predittori).

Il già citato studio longitudinale di Torppa *et al.* [32] ha valutato i predittori delle abilità di lettura in due gruppi di bambini dalla nascita fino alla 3° classe primaria, un gruppo proveniente da famiglie

in cui almeno un genitore aveva ricevuto diagnosi di dislessia e uno di controllo. I predittori sono stati valutati a diverse età e comprendono misure di vocabolario espressivo, vocabolario recettivo, consapevolezza fonologica e denominazione rapida automatizzata (RAN). Gli autori, attraverso una "path-analysis", identificano le associazioni significative tra predittori e tra predittori ed esito. In particolare, la RAN, la conoscenza delle lettere, la morfologia flessiva e la consapevolezza fonologica sono risultate associate all'abilità di lettura (in termini sia di accuratezza che di rapidità) in modo diretto. In totale, tali indici predittivi spiegano il 26% della variabilità osservata nell'esito di lettura.

In uno studio di coorte prospettico condotto in lingua italiana [16] si individua un'associazione tra ridotta consapevolezza notazionale e dislessia, diagnosticata secondo i criteri dell'ICD-10. Sei studi individuano numerosi predittori della difficoltà di decodifica [19-20-24-32-45-59], definita sulla base di criteri prestazionali a test standardizzati di lettura: consapevolezza fonologica, RAN, associazione grafemi/fonemi e fonemi/grafemi, memoria a breve termine, attenzione visuo-spaziale, elaborazione uditiva, consapevolezza morfologica e vocabolario.

La RS di Hjetland e coll. [14] studia quattro predittori per la decodifica di parole e non parole nello sviluppo tipico (consapevolezza fonologica e delle rime, conoscenza di grafemi e fonemi, e RAN): per tutti i predittori considerati risultano correlazioni moderate. La metanalisi degli studi osservazionali, prevalentemente in popolazioni in lingua inglese (caratterizzata da un'ortografia opaca) e a sviluppo tipico, conferma le correlazioni moderate emerse nella RS di Hjetland *et al.* [14] per i suddetti predittori. Negli studi osservazionali vengono studiati anche altri predittori, alcuni dei quali risultano correlati moderatamente all'esito di lettura di parole e non parole: la consapevolezza morfologica, il vocabolario (recettivo ed espressivo), la denominazione rapida automatizzata (RAN) e la capacità di apprendimento di associazioni visivo-verbali. Uno studio riporta una correlazione moderata tra RAN e velocità e accuratezza di lettura di brani.

I modelli di regressione e analisi statistiche più complesse confermano la predittività sulla decodifica di consapevolezza fonologica, RAN, conoscenza di grafemi e fonemi, ed evidenziano

associazioni positive anche per consapevolezza morfologica, memoria a breve termine, e apprendimento di associazioni visivo-verbali.

Conclusioni

Riassumendo la sintesi delle prove si può affermare che:

- vi è una letteratura molto ampia che identifica prevalentemente nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e la prestazione in prove di lettura in campioni non clinici: dagli studi emerge che difficoltà in compiti di consapevolezza fonologica, RAN, associazione grafemi/fonemi e fonemi/grafemi, consapevolezza notazionale, apprendimento di associazioni visivo-verbali, vocabolario, consapevolezza morfologica e memoria a breve termine, possono interferire con lo sviluppo della decodifica della lettura in età scolare;
- queste prove sono sostanzialmente indirette. Solo uno studio considera una popolazione di bambini con dislessia diagnosticata secondo i criteri dell'ICD-10 e solo 6 studi considerano la dislessia, definita sulla base di criteri prestazionali a test standardizzati di lettura;
- i risultati evidenziano un contributo da basso a moderato delle singole componenti sull'esito finale in accordo con i modelli probabilistici multi-causali e pertanto è necessaria la misurazione di più indici predittivi;
- la maggioranza degli studi è condotta sulla lingua inglese (una lingua con un'ortografia opaca) e occorre cautela a estendere i risultati alla lingua italiana (caratterizzata da un'ortografia trasparente) in particolare per gli indici associati all'ortografia della lingua.

1.4 Raccomandazioni cliniche (decodifica)

1.4.1 Premessa generale alle raccomandazioni del quesito clinico n. 1

L'eziologia dei DSA, come di molti altri disturbi del neurosviluppo, è multifattoriale e implica l'interazione tra fattori sia di rischio che protettivi multipli, in parte comuni alle diverse forme di disturbo [2]. In una prospettiva epigenetica, lo studio dei primi segnali di sviluppo atipico, o di fattori di rischio, ha un importante valore per la messa in opera di stimolazioni e ambienti favorevoli [12,13]. In particolare, ciò può consentire interventi tempestivi finalizzati a sostenere lo sviluppo degli apprendimenti. L'individuazione degli indici predittivi dei DSA non deve peraltro portare a rigidi schemi di esito in quanto sappiamo che vi sono ampi ambiti di modificabilità e di adattamento in relazione al ruolo dell'ambiente inteso sia come fattore di rischio sia anche di protezione.

Inoltre, la Legge 170/2010 (art. 3, comma 3) e i successivi decreti attuativi hanno previsto che le scuole, a partire dall'ultimo anno della scuola d'infanzia, attuino iniziative mirate all'identificazione precoce di bambini a rischio di DSA, sulla base di protocolli regionali in accordo con i Servizi Sanitari. Si è ritenuto quindi opportuno fornire indicazioni sulle migliori pratiche per realizzare queste iniziative che tipicamente vengono svolte nell'ambito scolastico, ma avvalendosi anche delle competenze sanitarie.

A integrazione dei già noti fattori di rischio "eziologici", evidenziati nella precedente Conferenza di Consenso promossa dall'ISS [67] (quesito B1), in questa occasione si è cercato di focalizzare l'attenzione sull'esistenza di possibili indici predittivi cognitivo-linguistici delle abilità di lettura, scrittura e calcolo, che possono essere meglio osservati nel contesto scolastico e nella pratica clinica.

1.4 Raccomandazioni cliniche (decodifica)

Raccomandazione 1.1

Si suggerisce di valutare all'ultimo anno di scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi alla consapevolezza fonologica, alla RAN, all'associazione grafemi/fonemi e fonemi/grafemi, alla consapevolezza notazionale, all'apprendimento di associazioni visivo-verbali, al vocabolario, alla consapevolezza morfologica e alla memoria a breve termine, che possono interferire con l'abilità di decodifica della lettura in età scolare.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** molto bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

La raccomandazione si basa sulle seguenti considerazioni:

- *vi è una letteratura molto ampia che identifica prevalentemente nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e la prestazione in prove di lettura in campioni non clinici;*
- *i risultati evidenziano che le singole componenti presentano un contributo variabile (da basso a moderato) sull'esito finale ma, tuttavia, sono tutte della stessa direzione; pertanto, per aumentare la probabilità di una individuazione di bambini con difficoltà è opportuna la misurazione di più indici predittivi;*
- *le prove sono sostanzialmente indirette rispetto al quesito, riguardando la popolazione generale e non la popolazione clinica;*
- *la maggioranza degli studi è condotta sulla lingua inglese (una lingua con un'ortografia opaca) e occorre cautela nell'estendere i risultati alla lingua italiana (caratterizzata da un'ortografia trasparente), in particolare per gli indici associati all'ortografia della lingua.*

Raccomandazione 1.2

Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area della decodifica nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un Disturbo Specifico della lettura o Dislessia), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità**.**

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Nella realizzazione di iniziative in ambito scolastico mirate all'identificazione precoce di bambini a rischio di DSA, così come previsto dalla Legge 170/2010 (art. 3, comma 3), appare importante tenere conto sia del carattere probabilistico (piuttosto che deterministico) degli indici predittivi elencati nella Raccomandazione 1.1, sia della carenza di evidenze cliniche dirette (cioè su popolazioni di bambini con DSA) sia, nel caso specifico della decodifica della lettura, del ruolo legato alla diversità (e grado di trasparenza) dei sistemi ortografici.

Pertanto, la forza della raccomandazione è dettata, da un lato, dall'importanza di valutare il rischio di un difficoltà della decodifica della lettura in un periodo evolutivo che consente una massimizzazione dell'efficacia degli eventuali interventi educativi mirati a sostenere lo sviluppo delle abilità di decodifica e, dall'altro, dalla necessità di adottare cautela nella interpretazione dei risultati, senza presumere la presenza di una disturbo specifico della lettura o dislessia, che potrebbe non manifestarsi.

1.5 Indici predittivi e abilità di comprensione della lettura in età scolare (sintesi delle prove)

La RS di Hjetland *et al.* [14] ha considerato i seguenti predittori per la comprensione della lettura (suddividendoli in 3 categorie): vocabolario, grammatica (predittori della comprensione linguistica), consapevolezza fonologica, conoscenza delle lettere, denominazione rapida automatizzata di oggetti, RAN di numeri e colori, consapevolezza rime (predittori legati al codice e quindi alla decodifica), ripetizione di frasi, ripetizione di non parole, intelligenza non-verbale (predittori cognitivi dominio-generali). I coefficienti di correlazione media variano da r = 0.17 a r = 0.42, con una variabilità tra gli studi compresa tra 0% e 81.5%. Per tutti i predittori considerati risultano correlazioni moderate tranne per la ripetizione di non parole, per la quale la correlazione risulta bassa (certezza delle prove da bassa a molto bassa per tutti i predittori).

In una analisi multidimensionale, gli autori confermano un'associazione tra comprensione del testo e consapevolezza fonologica e vocabolario ed evidenziano anche una correlazione significativa con la decodifica. In particolare, la consapevolezza fonologica, essendo un predittore legato al codice, è risultata associata alla comprensione della lettura in modo indiretto attraverso la decodifica della lettura. Inoltre, la consapevolezza fonologica è legata in maniera indiretta alla comprensione della lettura anche per la sua forte associazione con i predittori della comprensione linguistica, in particolare il vocabolario, a loro volta, risultati associati in modo diretto alla capacità di comprensione della lettura.

I risultati della RS [14] suggeriscono, inoltre, che i predittori della comprensione linguistica abbiano un ruolo maggiore nella comprensione della lettura dei lettori più esperti (more-experienced readers).

Sei studi osservazionali hanno esaminato la correlazione tra predittori e comprensione della lettura [21,26,27,58,60,61]. I valori di correlazione media variano da r = 0.17 a r = 0.54. La proporzione di variabilità è compresa tra I^2 = 54% e 90%.

Una correlazione forte si osserva per consapevolezza morfologica e vocabolario recettivo, mentre una correlazione tra bassa e moderata si osserva per vocabolario espressivo, consapevolezza fonologica, conoscenza grafemi e fonemi, RAN e funzioni esecutive. Tutti i coefficienti sono maggiori di zero. Nessuna evidenza di correlazione è presente con la memoria a breve termine. Un singolo studio [60] ha considerato la capacità predittiva della memoria di lavoro mostrando una correlazione moderata, significativa (r = 0.47, p < 0.001).

La certezza delle prove è da bassa a molto bassa per tutti i predittori (si veda Appendice 1G).

Altri risultati derivanti da modelli di regressione

Cinque studi valutano la capacità predittiva di diverse abilità in età prescolare e esiti di comprensione del testo [27,28,60,61,65]. I risultati degli studi evidenziano associazioni positive per la consapevolezza fonologica, la consapevolezza morfologica e il vocabolario recettivo, che risultano predittori delle abilità di comprensione della lettura.

La metanalisi degli studi osservazionali effettuata come parte della presente LG conferma le correlazioni moderate emerse in Hjetland *et al.* [14] per il vocabolario recettivo, la consapevolezza morfologica, la conoscenza di grafemi e fonemi, la consapevolezza fonologica e la RAN (quest'ultima con correlazione più bassa). Dalla metanalisi degli studi osservazionali anche il vocabolario espressivo risulta moderatamente correlato alla comprensione della lettura. La memoria di lavoro risulta correlata nell'unico studio che ne indaga la predittività. I modelli di regressione confermano che la consapevolezza fonologica, la consapevolezza morfologica e il vocabolario recettivo sono predittori delle abilità di comprensione della lettura.

Conclusioni

Riassumendo la sintesi delle prove si può affermare:

- vi è una letteratura molto ampia che identifica prevalentemente nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e la prestazione in prove di comprensione di lettura: dagli studi emerge che difficoltà in compiti di consapevolezza fonologica, consapevolezza morfologica, vocabolario recettivo e memoria di lavoro possono interferire con lo sviluppo della comprensione della lettura in età scolare;
- le prove sono indirette indagando gli indici predittivi dell'apprendimento della comprensione in tutta la popolazione, mentre nessuno studio considera il disturbo della comprensione della lettura.
- i risultati evidenziano un contributo da basso a moderato delle singole componenti sull'esito finale in accordo con i modelli probabilistici multi-causali e pertanto è necessaria la misurazione di più indici predittivi.

1.6 Raccomandazioni cliniche (comprensione del testo)

Raccomandazione 1.3 Si suggerisce di valutare all'ultimo anno di scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi alla consapevolezza fonologica, alla consapevolezza morfologica, al vocabolario recettivo e alla memoria di lavoro, che possono interferire con lo sviluppo dell'abilità di comprensione del testo in età scolare.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** molto bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

La raccomandazione si basa sulle seguenti considerazioni:

- *vi è una letteratura molto ampia che identifica prevalentemente nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e la prestazione in prove di comprensione della lettura.*
- *queste prove sono sostanzialmente indirette, in quanto basate su studi sull'intera popolazione e non su bambini con disturbo della comprensione della lettura*
- *i risultati evidenziano un contributo da basso a moderato delle singole componenti sull'esito finale, indicando l'opportunità della misurazione di più indici predittivi.*

Raccomandazione 1.4

Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area della comprensione della lettura nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un Disturbo della comprensione della lettura), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Nella realizzazione di iniziative in ambito scolastico mirate all'identificazione precoce di bambini a rischio di DSA, così come previsto dalla Legge 170/2010 (art. 3, comma 3), appare importante tenere conto sia del carattere probabilistico (piuttosto che deterministico) degli indici predittivi

elencati nella Raccomandazione 1.3, sia della carenza di evidenze cliniche dirette (cioè su popolazioni di bambini con DSA).

Pertanto, la forza della raccomandazione è dettata, da un lato, dall'importanza di valutare il rischio di difficoltà nell'area della comprensione della lettura in un periodo evolutivo che consente una massimizzazione dell'efficacia degli eventuali interventi educativi mirati a sostenere lo sviluppo delle abilità di decodifica e, dall'altro, dalla necessità di adottare cautela nella interpretazione dei risultati, senza presumere la presenza di un disturbo della comprensione della lettura, che potrebbe non manifestarsi.

1.7 Indici predittivi per la competenza ortografica della scrittura in età scolare (sintesi delle prove)

Sette studi osservazionali hanno riportato i dati di correlazione tra predittori e competenza ortografica della scrittura [45,55,57,59,60,61,64]. I coefficienti di correlazione variano da r = 0.13 a r = 0.47.

Uno studio [55] riporta i dati di correlazione alla 2° e 5° classe della scuola primaria. I risultati della metanalisi per i diversi predittori rimangono invariati considerando due diversi follow-up. Non risulta alcuna correlazione forte, mentre risulta moderata quella per consapevolezza fonologica, consapevolezza morfologica, conoscenza dei grafemi e fonemi, capacità di associazione visivo verbale, vocabolario recettivo e RAN. La correlazione risulta bassa per la memoria a breve termine (tutti i coefficienti sono maggiori di zero) e le funzioni esecutive.

Si osserva una eterogeneità considerevole per la consapevolezza fonologica, la memoria a breve termine, la RAN e l'associazione verbale (rispettivamente I^2 = 63.8%, 63%, 67% e 65%). La certezza delle prove risulta da bassa a molto bassa per tutti gli indici predittivi (si veda Appendice 1G).

Singoli studi hanno valutato la correlazione tra la competenza ortografica della scrittura da un lato e la percezione linguistica e la capacità di elaborazione uditiva [59], o il vocabolario espressivo [61] dall'altro. Tutte le associazioni sono risultate significative, ad eccezione di quella relativa al vocabolario espressivo. Uno studio [60] ha considerato la capacità predittiva della memoria di lavoro mostrando una correlazione bassa e non significativa.

La certezza delle prove risulta essere da bassa a molto bassa per tutti i predittori (si veda Appendice 1G).

Altri risultati derivanti da modelli di regressione

Cinque studi hanno valutato la capacità predittiva di diverse abilità in età prescolare e esiti di competenza ortografica utilizzando modelli di regressione [15,54,55,61,65]. I modelli di regressione evidenziano che la consapevolezza fonologica è un predittore della componente ortografica della scrittura e riportano associazioni positive per memoria a breve termine, capacità di apprendimento visivo-verbale e RAN.

Uno studio [60] utilizza un modello di equazioni strutturali per valutare la capacità predittiva sui processi di lettura e ortografia insieme. I risultati indicano come le funzioni esecutive valutate in età prescolare, in particolare due dimensioni che rappresentano rispettivamente i processi di inibizione della risposta da un lato e la flessibilità con la memoria di lavoro dall'altro, non predicano significativamente l'accuratezza nell'ortografia nella 1° e 3° classe della scuola primaria.

In uno studio [54] si individua un'associazione tra ridotta consapevolezza notazionale e disortografia diagnosticata secondo i criteri dell'ICD10. In un altro studio [59], prestazioni ridotte in compiti di consapevolezza fonologica e di elaborazione uditiva sono associate a difficoltà di scrittura (componente ortografica), definita sulla base di criteri prestazionali a test standardizzati di competenza ortografica.

I risultati della revisione degli studi osservazionali rilevano per l'esito competenza ortografica in scrittura una correlazione moderata per consapevolezza fonologica, consapevolezza morfologica, conoscenza dei grafemi e fonemi, capacità di apprendimento di associazioni visivo verbali, vocabolario recettivo e RAN. Per memoria a breve termine e funzioni esecutive risultano correlazioni basse. I modelli di regressione confermano la predittività della consapevolezza fonologica e riportano associazioni positive per memoria a breve termine, capacità di apprendimento visivo-verbale e RAN.

Conclusioni

Riassumendo la sintesi delle prove si può affermare:

- vi è una letteratura molto ampia che identifica prevalentemente nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e le prestazioni in prove di scrittura: dagli studi emerge che difficoltà in compiti di consapevolezza fonologica, capacità di apprendimento di associazioni visivo-verbali, RAN e memoria a breve termine possono interferire con lo sviluppo della competenza ortografica in età scolare;
- le prove sono prevalentemente indirette in quanto relative a tutta la popolazione. Solo uno studio considera il disturbo specifico di scrittura (disortografia), diagnosticato secondo i criteri dell'ICD-10; solo uno studio considera il disturbo della scrittura, definita sulla base di criteri prestazionali a test standardizzati di competenza ortografica;
- la maggioranza degli studi è condotta sulla lingua inglese (una lingua con un'ortografia opaca) e occorre cautela a estendere i risultati alla lingua italiana (caratterizzata da un'ortografia trasparente).
- i risultati evidenziano un contributo da basso a moderato delle singole componenti sull'esito finale in accordo con i modelli probabilistici multi-causali e pertanto è necessaria la misurazione di più indici predittivi per l'ndividuazione di un'aumentata probabilità di presentare una difficoltà nella competenza ortografica.

1.8 Raccomandazioni cliniche (scrittura)

Raccomandazione 1.5

Si suggerisce di valutare all'ultimo anno della scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi a consapevolezza notazionale, consapevolezza fonologica, capacità di apprendimento di associazioni visivo-verbali, RAN e memoria a breve termine, che possono interferire con lo sviluppo delle abilità di codifica ortografica in età scolare.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La raccomandazione si basa sulle seguenti considerazioni:

- *vi è una letteratura molto ampia che identifica prevalentemente nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e la prestazione in prove di scrittura;*
- *queste prove sono prevalentemente indirette in quanto relative a tutta la popolazione;*
- *i risultati evidenziano un contributo da basso a moderato delle singole componenti sull'esito finale, indicando l'opportunità della misurazione di più indici predittivi.*

Raccomandazione 1.6

Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area della codifica ortografica nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un disturbo specifico della competenza ortografica o disortografia), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Nella realizzazione di iniziative in ambito scolastico mirate all'identificazione precoce di bambini a rischio di DSA, così come previsto dalla Legge 170/2010 (art. 3, comma 3), appare importante tenere conto sia del carattere probabilistico (piuttosto che deterministico) degli indici predittivi elencati nella Raccomandazione 1.5, sia della carenza di evidenze cliniche dirette (cioè su popolazioni di bambini con DSA), sia, nel caso specifico dello sviluppo della competenza ortografica, del ruolo legato alla diversità (e grado di trasparenza) dei sistemi ortografici.

Pertanto, la forza della raccomandazione è dettata, da un lato, dall'importanza di valutare il rischio di una difficoltà nell'area della codifica ortografica in età scolare in un periodo evolutivo che consente una massimizzazione dell'efficacia degli eventuali interventi educativi mirati a sostenere lo sviluppo delle abilità di codifica ortografica e, dall'altro, dalla necessità di adottare cautela nella interpretazione dei risultati, senza presumere la presenza di un disturbo specifico della competenza ortografica o disortografia, che potrebbe non manifestarsi.

Raccomandazioni per la ricerca (decodifica, comprensione della lettura e codifica ortografica)

1) Sono necessari studi longitudinali che consentano di mettere in relazione le abilità prescolari con il profilo di funzionamento in campioni clinici, individuati non solo attraverso il criterio prestazionale, ma anche attraverso criteri diagnostici standard specifici per ciascuno dei seguenti disturbi: disturbo specifico di lettura, disturbo della comprensione della lettura e disortografia.

2) Sono necessari studi condotti su popolazioni in lingua italiana, di dimensione campionaria adeguata, con campioni arruolati secondo criteri casuali.

1.9 Indici predittivi per la grafia in età scolare (sintesi delle prove)

E' stato individuato un solo studio osservazionale longitudinale prospettico [56] che ha indagato la relazione tra indici predittivi in età prescolare e il successivo sviluppo della grafia in termini di velocità e di qualità della scrittura in corsivo. Lo studio ha arruolato un gruppo di bambini (N = 119) in età prescolare e ha misurato le loro prestazioni in compiti carta-matita e relativamente alla postura e alla prensione dello strumento grafico durante le attività carta-matita. L'esame del completamento (in autonomia o con sollecitazioni) delle prove ha fornito anche indicazioni relative al ruolo dell'attenzione sostenuta nella prestazione. Sono state, inoltre, rilevate le prestazioni in un compito di integrazione visuo-motoria (copia di figure del test VMI) e in uno di coordinazione fine-motoria, misurata attraverso il tempo impiegato per inserire e togliere dei chiodini da una tavoletta. Durante la prima classe della scuola primaria allo stesso campione di bambini è stata somministrata una prova di copia di testo, scritto in corsivo nel tempo massimo di 5 minuti, per ottenere delle prestazioni di qualità e velocità della grafia. Tutte le variabili valutate durante la scuola d'infanzia, ad eccezione dell'età, sono risultate significativamente associate agli esiti di scrittura considerati.

L'esiguità delle prove di evidenza non consente di formulare raccomandazioni rispetto all'esito grafia.

1.10 Raccomandazioni cliniche (grafia)

Tutte le variabili valutate durante la scuola d'infanzia, ad eccezione dell'età, sono significativamente associate agli esiti di scrittura considerati. L'esiguità delle prove non consente di formulare raccomandazioni rispetto all'esito grafia.

Raccomandazioni per la ricerca (grafia)

1) Sono necessari studi longitudinali che consentano di mettere in relazione abilità in età prescolare con profili di funzionamento in campioni clinici, individuati secondo criteri diagnostici per disgrafia e non solo attraverso criteri prestazionali relativamente allo sviluppo della grafia.

2) Sono necessari studi condotti su popolazioni in lingua italiana, di dimensione campionaria adeguata, con campioni arruolati secondo criteri casuali.

1.11 Indici predittivi per il disturbo nell'area del calcolo in età pre-scolare (sintesi delle prove)

Sono stati individuati solo due studi retrospettivi che considerano i predittori di successive difficoltà nell'area del calcolo rilevate in età scolare [35,50]. In entrambi gli studi i bambini con "mathematical" o "arithmetical disabilities" non sono identificati con specifici criteri diagnostici (ad es., ICD-10, DSM IV o 5), ma sulla base dei punteggi ottenuti in batterie standardizzate di compiti aritmetici con cadute inferiori al 10° centile. Solo lo studio di Stock *et al.* [50] riporta i dati relativi a specificità e sensibilità ottenuti da un'analisi discriminante.

I due studi considerano i seguenti predittori: confronto di quantità, conoscenza e comparazione di numeri arabi, conoscenza e comparazione di numeri espressi in parole, conoscenze concettuali (principi di Gelman e Gallistel) e procedurali ("*conta da…*", "*conta fino a…*") del conteggio, operazioni logiche di seriazione e classificazione. I risultati indicano come la comparazione di numeri arabi e le conoscenze concettuali e procedurali del conteggio consentano di individuare i bambini a rischio di disabilità aritmetica. Inoltre, la comparazione di quantità consente di discriminare i bambini con disturbo del calcolo da coloro che manifestano difficoltà non persistenti.

Indici predittivi e apprendimento nell'area del calcolo in etá scolare

La letteratura sui predittori del calcolo considera fra gli esiti abilità rilevate in età scolare come le competenze generali in matematica (sintetizzando risultati relativi a prove diverse come calcolo, fatti aritmetici e problem solving), le abilità nel calcolo, i fatti aritmetici, l'area del numero e la soluzione di problemi. Tali studi prendono in esame anche gli esiti relativi all'età prescolare e in particolare si riferiscono alle abilità aritmetiche prescolari. I predittori considerati per le abilità aritmetiche prescolari sono sia di tipo dominio specifico (ad es. relative alle abilità di base preliminari all'apprendimento della matematica) sia di tipo dominio generale (come le funzioni esecutive).

Di seguito sono sintetizzati i risultati separatamente per i diversi esiti considerati: competenze generali in matematica, le abilità nel calcolo, i fatti aritmetici, la soluzione di problemi e le conoscenze sul numero. In ogni caso, sono specificati gli indici predittivi dominio specifici e dominio generali considerati.

Competenze matematiche generali

Quando l'esito è costituito dalle competenze matematiche generali in età scolare, gli indici predittivi considerati negli studi correlazionali, sono il senso del numero, le abilità di base in area matematica, le competenze simboliche, e le funzioni esecutive. Da moderata a forte è l'associazione con il senso del numero, moderata quella con le abilità di base, mentre l'associazione con le competenze

simboliche risulta da debole a moderata. L'associazione con le funzioni esecutive è debole e gli studi manifestano un'alta eterogeneità. La certezza delle prove è risultata da bassa a molto bassa per tutti gli indici predittivi.

Considerando gli studi che utilizzano modelli di regressione, sono stati indagati i seguenti predittori dominio specifici: abilità di base in area matematica, senso del numero e competenze simboliche. Per tutti questi predittori sono state evidenziate associazioni positive con l'esito. Fra i predittori dominio generali sono stati considerati: funzioni esecutive, memoria di lavoro e competenze metacognitive precoci. Per tutti i predittori si evidenzia un contributo significativo per le competenze matematiche misurate alla scuola primaria (prevalentemente in prima e in terza). Gli studi che hanno esaminato il contributo delle funzioni esecutive evidenziano stime significative in relazione a compiti che valutano la flessibilità cognitiva [34,46,53] o che forniscono una misura complessiva di tali funzioni attraverso il questionario osservativo Brief-P [34], che nella versione utilizzata dagli autori valuta le funzioni esecutive attraverso i comportamenti osservati nel contesto scolastico. Gli studi che hanno esaminato il contributo di altre funzioni esecutive, quali l'inibizione della risposta [34,53], non hanno evidenziato un contributo significativo di tale componente sull'esito. Alcuni studi non evidenziano un contributo significativo della memoria di lavoro nello spiegare lo sviluppo delle abilità matematica successive. Occorre rilevare che tali studi considerano contestualmente anche predittori dominio specifici [39,47,65] che spiegano una percentuale di varianza superiore della prestazione matematica. Tuttavia, nello studio di Morgan *et al.* [46]**,** in cui si esamina quanto memoria di lavoro e funzioni esecutive siano in grado di predire future difficoltà nell'area matematica, al di là e al di sopra di pregresse difficoltà nell'area della matematica in età prescolare, si evidenzia come entrambi questi predittori siano significativi, ma i deficit di memoria di lavoro contribuiscano più fortemente di quelli nelle funzioni esecutive (flessibilità cognitiva) al rischio che i bambini mostrino successivamente difficoltà di apprendimento.

Abilità di calcolo

Più numerosi sono gli studi che esaminano i predittori dell'abilità di calcolo nella scuola primaria. Gli studi correlazionali hanno considerato indicatori dominio specifici, relativi all'area matematica e all'area alfabetica, e predittori dominio generali quali: senso del numero, abilità spaziali, competenze simboliche/non simboliche, comprensione linguistica, consapevolezza fonologica, identificazione di lettere e parole, RAN, funzioni esecutive, memoria di lavoro, velocità di elaborazione e *coherent motion sensitivity.*

Le correlazioni relative ai predittori dominio specifici sono significative seppur con valori che indicano un'associazione debole per la maggior parte delle variabili considerate, cui si aggiunge il fatto che, per alcune di esse, si rileva una considerevole disomogeneità (competenze simboliche/non simboliche e senso del numero). Fanno eccezione i predittori di abilità spaziali e comprensione linguistica per i quali si rileva invece un'associazione moderata e una disomogeneità da moderata a sostanziale. Le correlazioni relative ai predittori dominio generali sono deboli e, in particolare per la memoria di lavoro, si rileva anche una considerevole disomogeneità. L'unico predittore dominio generale che mostra un'associazione moderata con l'esito, e una disomonegeità non importante, è la velocità di elaborazione. La certezza delle prove è risultata da bassa a molto bassa per la maggioranza dei predittori (si veda Appendice 1G).

Gli studi che hanno impiegato modelli di regressione esaminano i seguenti predittori: competenze simboliche, abilità aritmetiche di base, competenza linguistica, consapevolezza fonologica/identificazione di lettere e parole, RAN, velocità di elaborazione, memoria di lavoro, funzioni esecutive. Fra questi studi, due indagano l'esito relativo all'abilità di calcolo con predittori esaminati a partire dalla 1° [38] o dalla 2° [40] classe primaria. In entrambi gli studi, ai predittori sopra indicati si deve aggiungere il calcolo valutato nello stesso momento in cui sono stati valutati gli indici predittivi e, nel caso di Jogi **e** Kikas [38], anche la soluzione di problemi. L'unico studio che considera le abilità matematiche in età prescolare evidenzia come le abilità non simboliche in età prescolare siano associate ai risultati aritmetici nella 1° classe primaria, mentre il confronto simbolico di numeri

arabi sia significativamente associato al calcolo valutato in 2° primaria [35]. I risultati suggeriscono che la stima delle grandezze approssimative potrebbe sostenere lo sviluppo aritmetico precoce dei bambini in 1° classe primaria, quando si devono effettuare calcoli fino a 20, mentre la rappresentazione visiva dei numeri arabi può essere associata a procedure di calcolo più complesse in 2° primaria [35]**.** Gli studi longitudinali relativi all'età scolare indicano come la stessa abilità nel calcolo e la soluzione di problemi valutate nei primi anni della scuola primaria siano associate alla successiva abilità di calcolo valutata in 3° o 4° primaria.

L'esame degli indici predittivi nell'area linguistica produce risultati discrepanti, in quanto la comprensione linguistica risulta associata al calcolo [38] ma non il vocabolario [40]. La consapevolezza fonologica valutata in età prescolare è un predittore significativo [62] ma non risulta significativo se valutato in 2° primaria [40]. Il compito di RAN non risulta essere predittivo delle abilità di calcolo.

Per quanto riguarda i predittori dominio generali, si rileva un'associazione positiva per la velocità di elaborazione e per la memoria di lavoro spaziale [62]. Risulta, inoltre, replicata in tre studi l'associazione positiva tra funzioni esecutive e abilità di calcolo [40,53], ma non quando si utilizzano misure di inibizione della risposta [53,62]. La certezza delle prove è molto bassa per tutti i predittori.

Fatti aritmetici

Per quanto riguarda l'esito *fatti aritmetici*, gli studi correlazionali identificano i seguenti predittori: senso del numero, competenze simboliche, funzioni esecutive e memoria di lavoro. La correlazione per il senso del numero è debole, mentre risulta non significativa per le competenze simboliche; la disomogeneità è elevata per entrambi i predittori. Moderata risulta la correlazione con i due predittori dominio generali (funzioni esecutive e memoria di lavoro) e la disomogeneità va da non importante a moderata. La certezza delle prove è molto bassa per tutti i predittori.

Gli studi che hanno impiegato modelli di regressione hanno indagato i seguenti predittori: competenze simboliche, senso del numero, abilità aritmetiche di base, memoria di lavoro e funzioni esecutive. Sono risultati significativamente associati i predittori dominio specifici relativi alle

competenze simboliche (conoscenza dei numeri arabi e associazione numeri arabi-etichette verbali [35], definite anche senso del numero simbolico [51] e alle abilità aritmetiche di base (procedure di calcolo e seriazione [50]). Per quanto riguarda i predittori dominio generali, sia la memoria di lavoro visuospaziale sia le funzioni esecutive, con l'eccezione della componente di inibizione della risposta, sono risultate significativamente associate alla capacità di apprendere fatti aritmetici.

Area del numero

Solo due studi [40,41] hanno esaminato la correlazione fra predittori e area del numero. Sono state osservate correlazioni tra le abilità spaziali e le prestazioni relative alla linea numerica, all'aritmetica e alla conoscenza del sistema del numero, ma nessuna correlazione è risultata significativa. Lefevre [41] sottolinea inoltre che le abilità relative alla linea dei numeri non risultano predittive dell'ampliamento delle conoscenze aritmetiche.

Soluzione di problemi aritmetici (problem solving)

Per l'area del problem solving gli indicatori individuati dai quattro studi [37,38,52,53] riguardano il senso del numero, le abilità aritmetiche di base, le funzioni esecutive e le competenze linguistiche. Gli studi esaminano i predittori prescolari dell'esito valutato nei primi anni della scuola primaria [37,52,53], infine il quarto studio esamina i predittori in 1° classe primaria del problem solving valutato sia in 1° sia in 3° primaria [38].

Tutti gli studi, oltre a un'analisi correlazionale, hanno eseguito anche modelli di regressione. Entrambe le componenti del senso del numero simbolico e non-simbolico risultano predittive del successivo esito come pure le abilità aritmetiche prescolari [37,52]. Inoltre, la precoce abilità nell'associare cifre e set di elementi (number sets identification) media l'associazione fra funzioni esecutive e problem solving, che però continua a essere significativa nonostante tale effetto di mediazione [37]. Il ruolo predittivo delle funzioni esecutive è confermato da altri due studi [52,53]. Nel complesso, i modelli di regressione suggeriscono come siano più rilevanti per la soluzione di problemi alcune funzioni esecutive complesse, a cui concorrono la flessibilità, la memoria di lavoro e la pianificazione [37,52,53] e come sia invece trascurabile il ruolo dell'inibizione della risposta [37,53]. Anche

la memoria di lavoro, in particolare visuo-spaziale, emerge come predittore significativo dai modelli di regressione [52]. Solo lo studio di Jogi e Kikas [38] indaga il ruolo delle competenze linguistiche nel problem solving e segnala l'esistenza di una associazione positiva.

Conclusioni

Due studi retrospettivi [35,50] indicano come il confronto di numeri arabi e le conoscenze concettuali e procedurali del conteggio possano identificare i bambini con persistenti difficoltà nell'area del calcolo e come le conoscenze non simboliche possano differenziare bambini con persistenti difficoltà da bambini con difficoltà non persistenti.

Per quanto riguarda gli studi relativi agli indici predittivi dell'apprendimento, gli esiti indagati nell'area matematica sono molteplici, anche se sono più numerosi gli studi sul calcolo e su indicatori complessivi dell'abilità matematica. Fra i predittori significativamente associati alle successive prestazioni matematiche si rilevano le competenze non simboliche e simboliche nell'area del senso del numero. Mentre le prime sono associate agli esiti relativi al primo anno della scuola primaria, le competenze simboliche sono associate alle prestazioni in una fase successiva e sono importanti nel discriminare bambini che successivamente presenteranno problemi nell'apprendimento della matematica. Accanto a tali predittori, gli studi indicano come le funzioni esecutive, quando misurate con prove di flessibilità, aggiornamento della memoria di lavoro, pianificazione (ma non con prove che valutano l'inibizione della risposta), sono associate all'esito, anche dopo aver controllato per il ruolo di altri predittori. Infine, un altro indice predittivo significativo è la memoria di lavoro visuo-spaziale.

1.12 Raccomandazioni cliniche (calcolo)

Raccomandazione 1.7

Si suggerisce di valutare all'ultimo anno della scuola dell'infanzia e al primo anno della scuola primaria la presenza di difficoltà in compiti relativi alle competenze simboliche, concettuali e procedurali nel conteggio, alle funzioni esecutive e alla memoria di lavoro visuo-spaziale che possono interferire con il successivo sviluppo delle abilità di calcolo e di soluzione di problemi aritmetici (problem solving).

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Le raccomandazioni si basano sulle seguenti considerazioni:

- *è stata inclusa letteratura che identifica una relazione tra una serie di indici predittivi cognitivi e la prestazione in prove di calcolo e di soluzione di problemi aritmetici (problem solving) sia nell'ultimo anno della scuola dell'infanzia che il primo della scuola primaria;*
- *le prove sono prevalentemente indirette in quanto relative a tutta la popolazione;*
- *i risultati evidenziano un contributo da basso a moderato delle singole componenti sull'esito finale, indicando l'opportunità della misurazione di più indici predittivi.*

Raccomandazione 1.8

Si raccomanda di utilizzare i suddetti indici predittivi al solo fine di individuare bambini che possono avere un'aumentata probabilità (o rischio) di presentare difficoltà nell'area del calcolo e della soluzione di problemi aritmetici (problem solving) nei successivi anni della scuola primaria (ma non necessariamente un Disturbo Specifico del calcolo o Discalculia), anche con l'obiettivo di favorire l'eventuale implementazione di attività volte a sostenere lo sviluppo di quelle abilità.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Nella realizzazione di iniziative in ambito scolastico mirate all'identificazione precoce di bambini a rischio di DSA, così come previsto dalla Legge 170/2010 (art. 3, comma 3), appare importante tenere conto sia del carattere probabilistico (piuttosto che deterministico) degli indici predittivi elencati nella Raccomandazione 1.7, sia della carenza di evidenze cliniche dirette (cioè su popolazioni di bambini con DSA).

Pertanto, la forza della raccomandazione è dettata, da un lato, dall'importanza di valutare il rischio di difficoltà nell'area del calcolo e della soluzione di problemi aritmetici (problem solving) in un periodo evolutivo che consente una massimizzazione dell'efficacia degli eventuali interventi educativi mirati a sostenere lo sviluppo delle abilità di calcolo e di soluzione di problemi aritmetici (problem solving) e, dall'altro, dalla necessità di adottare cautela nella interpretazione dei risultati, senza presumere la presenza di un disturbo specifico del calcolo o discalculia, che potrebbe non manifestarsi.

Raccomandazioni per la ricerca

1) Sono necessari studi longitudinali che consentano di mettere in relazione il profilo di funzionamento dei campioni clinici con le abilità prescolari. In particolare, c'è necessità di approfondire la relazione tra abilità prescolari ed esito clinico negli anni successivi alla classe terza primaria. Inoltre, i campioni clinici dovrebbero essere individuati non solo attraverso criteri prestazionali, ma attraverso criteri clinici standard che consentano una diagnosi di disturbo del calcolo;

2) Al fine di aumentare la certezza delle prove è necessario effettuare studi condotti su campioni estratti casualmente, utilizzando prove standardizzate, di cui siano riportati i dati di attendibilità relativa ai campioni considerati, e da cui sia possibile ottenere variabili latenti.

1.13 Bibliografia

1. American Psychiatric Association, American Psychiatric Association. DSM 5. American Psychiatric Association. 2013 May 27;70.
2. Peterson RL, Pennington BF. Developmental dyslexia. Annual Review of Clinical Psychology. 2015;11:283-307.
3. Gasperini F, Dasso Lang B. I Disturbi Specifici di Apprendimento. In Pecini C, Brizzolara D (eds.). Disturbi e traiettorie atipiche del neurosviluppo. Diagnosi e Intervento. McGraw-Hill, Milano, 2020.
4. Danelli L, Berlingeri M, Bottini G et al. How many deficits in the same dyslexic brains? A behavioural and fMRI assessment of comorbidity in adult dyslexics. Cortex. 2017;97:125-142.
5. Poelmans G, Pauls DL, Buitelaar JK, Franke B. Integrated genome-wide association study findings: identification of a neurodevelopmental network for attention deficit hyperactivity disorder. American Journal of Psychiatry. 2011;168(4):365-377.
6. Trezzi V, Forni D, Giorda R et al. The role of READ1 and KIAA0319 genetic variations in developmental dyslexia: Testing main and interactive effects. Journal of Human Genetics. 2017;62(11):949.

7. Brizzolara D, Gasperini F, Pfanner L et al. Long-term reading and spelling outcome in Italian adolescents with a history of specific language impairment. Cortex. 2011;47(8):955-973.
8. Brizzolara D, Pecini, C. Introduzione ai disturbi e alle traiettorie atipiche del neurosviluppo. In Pecini C, Brizzolara D (Eds). Disturbi e traiettorie atipiche del neurosviluppo. Diagnosi e Intervento. McGraw-Hill, Milano, 2020.
9. Bishop D. V. M. The interface between genetics and psychology: lessons from developmental dyslexia. Proceedings of the Royal Society. 2015;282:20143139.
10. Pinto G, Bigozzi, L, Vezzani, C, Tarchi, C. Emergent literacy and reading acquisition: a longitudinal study from kindergarten to primary school. European Journal of Psychology of Education. 2017;32(4):571-587.
11. Karmiloff-Smith A. An alternative to domain-general or domain-specific frameworks for theorizing about human evolution and ontogenesis. AIMS Neuroscience. 2015;2(2):91.
12. Inguaggiato E, Sgandurra G, Cioni G. Brain plasticity and early development: implications for early intervention in neurodevelopmental disorders. Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence. 2017;65(5):299-306.
13. Guzzetta A, Cioni G. Biologia e neurobiologia dello sviluppo: ruolo di genetica e ambiente nella neuroplasticità. In: Lucangeli D, Vicari S (eds) Psicologia dello Sviluppo. Milano: Mondadori Università, 2019.
14. *Hjetland HN, Brinchmann EI, Scherer R, Melby-Lervåg M. Preschool predictors of later reading comprehension ability: a systematic review. Campbell Systematic Reviews 2017:14.
15. *Furnes B, Samuelsson S. Phonological awareness and rapid automatized naming predicting early development in reading and spelling: Results from a cross-linguistic longitudinal study. Learning and Individual differences. 2011 Feb 1;21(1):85-95.
16. *Bigozzi L, Tarchi C, Caudek C, Pinto G. Evaluating the Predictive Impact of an Emergent Literacy Model on Dyslexia in Italian Children: A Four-Year Prospective Cohort Study. Journal of Learning Disabilities 2016;49(19):51-64.

17. *Carson K, Boustead T, Gillon G. Predicting reading outcomes in the classroom using a computer-based phonological awareness screening and monitoring assessment (Com-PASMA). International Journal of Speech-Language Pathology. 2013;16(6):552-61.
18. *Carson KL. Reliability and Predictive Validity of Preschool Web-Based Phonological Awareness Assessment for Identifying School-Aged Reading Difficulty. Communication Disorders Quarterly. 2017;39(1):259-69.
19. *Carroll JM, Solity J, Shapiro LR. Predicting dyslexia using prereading skills: The role of sensorimotor and cognitive abilities. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2016;57(6):750-8
20. *Catts HW, McIlraith A, Bridges MS, Nielsen DC. Viewing a phonological deficit within a multifactorial model of dyslexia. Reading and Writing. 2017;30(3):613-29.
21. *Catts HW, Nielsen DC, Bridges MS, Liu Y-S. Early identification of reading comprehension difficulties. Journal of Learning Disabilities. 2016;49(5):451-65.
22. *Catts HW, Nielsen DC, Bridges MS, Liu YS, Bontempo DE. Early identification of reading disabilities within an RTI framework. Journal of Learning Disabilities. 2015;48(3):281-97.
23. *Duff FJ, Nation K, Plunkett K, Bishop DVM. Early prediction of language and literacy problems: is 18 months too early?. PeerJ. 2015 Jul 23;3:e1098.
24. *Franceschini S, Gori S, Ruffino M, Pedrolli K, Facoetti A. A causal link between visual spatial attention and reading acquisition. Current biology. 2012 May 8;22(9):814-9.
25. *Gellert AS, Elbro C. Does a dynamic test of phonological awareness predict early reading difficulties?: A longitudinal study from kindergarten through grade 1. Journal of Learning Disabilities. 2017;50(3):227-237.
26. *Hulme C NH, Gooch D, Lervåg A, Snowling MJ. The foundations of literacy development in children at familial risk of dyslexia. Psychological Science. 2015;26(12):1877-1886.

27. *Manolitsis GIG, Georgiou GG. The Longitudinal Contribution of Early Morphological Awareness Skills to Reading Fluency and Comprehension in Greek. Frontiers in Psychology. 2017;8:1793.
28. *Papadimitriou AM, Vlachos FM. Which specific skills developing during preschool years predict the reading performance in the first and second grade of primary school? Early Child Development and Care. 2014;184(11):1706-1722.
29. *Petersen DB, Allen MM, Spencer TD. Predicting reading difficulty in first grade using dynamic assessment of decoding in early kindergarten: A large-scale longitudinal study. J Learning Disabilities. 2016;49(2):200-215.
30. *Piquard-Kipffer A, Sprenger-Charolles L. Early predictors of future reading-skills: A follow-up of French-speaking children from the beginning of kindergarten to the end of the second grade (age 5 to 8). L'Annee Psychologique. 2013;113(4):491-521
31. *Poulsen M, Nielsen A-MV, Juul H, Elbro C. Early Identification of Reading Difficulties: A screening strategy that adjusts the sensitivity to the level of prediction accuracy. Dyslexia. 2017;23(3):251-267.
32. *Torppa M, Lyytinen P, Erskine J, Eklund K, Lyytinen H. Language development, literacy skills, and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. J Learning Disabilities. 2010;43(4):308-321.
33. *Boets B, De Smedt B, Ghesquiere P. Coherent motion sensitivity predicts individual differences in subtraction. Research in Developmental Disabilities. 2011;32(3):1075-80.b
34. *Clark A. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. Developmental Psychology. 2010;46(5):1176.
35. *Desoete A, Ceulemans A, De Weerdt F, Pieters S. Can We Predict Mathematical Learning Disabilities from Symbolic and Non-Symbolic Comparison Tasks in Kindergarten? Findings from a Longitudinal Study. British Journal of Educational Psychology. 2012;82(1):64-81

36. *Fuhs MW, Nesbitt, KT, Farran DC, Dong N. Longitudinal associations between executive functioning and academic skills across content areas. Developmental Psychology. 2014;50(6):1698-709.
37. *Fuhs MW, Hornburg CB, McNeil NM. Specific early number skills mediate the association between executive functioning skills and mathematics achievement. Developmental Psychology. 2016;52(8):1217-1235.
38. *Jogi A-L, Kikas E. Calculation and word problem-solving skills in primary grades - Impact of cognitive abilities and longitudinal interrelations with task-persistent behaviour. The British Journal of Educational Psychology. 2016;86(2):165-81.
39. *Jordan NC, Glutting J, Ramineni C. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. Learning and individual differences. 2010;20(2):82-8.
40. *Lefevre J-A, Fast L, Skwarchuk S-L, Smith-Chant BL, Bisanz J, Kamawar D, et al. Pathways to mathematics: longitudinal predictors of performance. Child development. 2010;81(6):1753-67.
41. *Lefevre J-A. Charting the role of the number line in mathematical development. Frontiers in Psychology 2013;4:641.
42. *Major CS, Paul JM, Reeve RA. TEMA and dot enumeration profiles predict mental addition problem solving speed longitudinally. Frontiers in Psychology. 2017;8:2263.
43. *Mazzocco MM, Thompson RE. Kindergarten predictors of math learning disability. Learning Disabilities Research & Practice. 2005;20(3):142-155.
44. *Moeller K, Pixner S, Zuber, J, Kaufmann L. Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance-A longitudinal study on numerical development. Research in Developmental Disabilities. 2011;32(5):1837-1851.
45. *Moll K, Thompson PA, Mikulajova M, Jagercikova Z, Kucharska A, Franke H, Hulme C, Snowling MJ. Precursors of reading difficulties in Czech and Slovak children at-risk of dyslexia. Dyslexia. 2016;22(2):120-136.

46. *Morgan PL, Li H, Farkas G, Cook M, Pun WH, Hillemeier MM. Executive functioning deficits increase kindergarten children's risk for reading and mathematics difficulties in first grade. Contemporary Educational Psychology. 2017;50:23-32.
47. *O'Connor PA, Morsanyi K, McCormack T. Young children's non-numerical ordering ability at the start of formal education longitudinally predicts their symbolic number skills and academic achievement in maths. Developmental science 2018;21(5):e12645.
48. *Peng P, Namkung JM, Fuchs D, Fuchs LS, Patton S, Yen L, Compton DL, Zhang W, Miller A, Hamlett C. A longitudinal study on predictors of early calculation development among young children at risk for learning difficulties. J Exp Child Psychology 2016;152:221-241.
49. *Simanowski S, Krajewski K. Specific preschool executive functions predict unique aspects of mathematics development: A 3-year longitudinal study. Child Development 2017;90(2):544-561
50. *Stock P, Desoete A, Roeyers H. Screening for mathematical disabilities in kindergarten. Developmental Neurorehabilitation 2009;12(6):389-96
51. *Toll, Sylke W. M. Van der Ven, Sanne H. G. Kroesbergen, Evelyn H. Van Luit, Johannes E. H. Executive functions as predictors of math learning disabilities. J Learning Disabilities 2011;44(6): 521-532
52. *Toll SWM, Kroesbergen EH, Van Luit JEH. Visual working memory and number sense: Testing the double deficit hypothesis in mathematics. British J Educational Psychology. 2016;86(3):429-45
53. *Viterbori P, Usai MC, Traverso L, De Franchis V. How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. J Exp Child Psychology. 2015;140:38-55.
54. *Bigozzi L, Tarchi C, Caudek C, Pinto G. Predicting reading and spelling disorders: A 4-year prospective cohort study. Frontiers in Psychology. 2016;7:337.
55. *Nielsen A-MV, Juul H. Predictors of early versus later spelling development in Danish. Reading and Writing 2016;29(2):245-266.

56. *van Hartingsveldt, M. J., Cup E.H.C., Hendriks J. C.M., de Vries L., de Groot I.J.M., Nijhuis-van der Sanden M. W.G. Predictive validity of kindergarten assessments on handwriting readiness. Research in developmental disabilities (2015; **36C**: 114-124
57. *Biname F, Poncelet M. Order short-term memory capacity predicts nonword reading and spelling in first and second grade. Reading and Writing 2016;29:1-20
58. *Bleses D, Makransky G, Dale PS, Hojen A, Ari BA. Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. Applied Psycholinguistics. 2016;37(6):1461-76.
59. *Boets B, Vandermosten M, Poelmans H, Luts H, Wouters J, Ghesquiere P. Preschool impairments in auditory processing and speech perception uniquely predict future reading problems. Research in Developmental Disabilities. 2011;32(2):560-570.
60. *De Franchis V, Usai MC, Viterbori P, Traverso L. Preschool executive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study. Learning and Individual Differences. 2017;54:184–195.
61. *Diamanti V, Mouzaki A, Ralli A, Antoniou F, Papaioannou S, Protopapas A. Preschool phonological and morphological awareness as longitudinal predictors of early reading and spelling development in Greek. Frontiers in Psychology. 2017;8:2039.
62. *Georgiou GK, Tziraki N, Manolitsis G, Fella A. Is rapid automatized naming related to reading and mathematics for the same reason(s)? A follow-up study from kindergarten to Grade 1. Journal of Experimental Child Psychology. 2013;115(3):481-496.
63. *Hornung C, Martin R, Fayol M. General and specific contributions of RAN to reading and arithmetic fluency in first graders: A longitudinal latent variable approach. Frontiers in Psychology. 2017;8:1746.
64. *Law JM, Ghesquiere P. Early development and predictors of morphological awareness: Disentangling the impact of decoding skills and phonological awareness. Research in Developmental Disabilities. 2017;67:47-59.

65. *Pinto G, Bigozzi L, Tarchi C, Vezzani C, Accorti Gamannossi B. Predicting reading, spelling, and mathemactical skills: A longitudinal study from kindergarten through first grade. Psychological Reports. 2016;118(2):413-440.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

2. QUESITO CLINICO n. 2 (Comprensione del testo)

In bambini/ragazzi in età scolare, quali sono i criteri e le procedure diagnostiche per accertare il Disturbo di Comprensione del testo?

2.1 Premessa[6]

Per rispondere a questo quesito si può fare riferimento a varie fonti, ma indubbiamente il DSM-5 può essere un importante punto di riferimento. La pubblicazione del DSM-5 nel 2013 [1] ha preso implicitamente posizione relativamente all'ambigua differenziazione fra problemi che riguardano la lettura come decodifica e come comprensione presente nella versione precedente del DSM e nell'ICD-10. Il DSM-5 ha, infatti, introdotto una etichetta diagnostica unitaria per i disturbi specifici dell'apprendimento, ma ha richiesto di specificare, tramite descrittori, l'area che risulta deficitaria. Per quanto riguarda i disturbi nella lettura ha affermato che è necessario specificare se questi riguardano la decodifica o la comprensione del testo. Nel caso il disturbo dell'apprendimento riguardi la lettura come comprensione, il DSM-5 lo descrive come una difficoltà nel comprendere il significato di quello che si legge, in presenza di una buona capacità di decodifica, che implica una difficoltà nella comprensione della sequenza, della relazione fra le informazioni contenute nel testo, di quello che non è esplicitamente detto (inferenze), in altre parole del significato profondo di quello che viene letto.

[6] Gruppo di scrittura: Barbara Carretti (coordinatrice), Laura Bertolo, Manuela Pieretti, Stefania Millepiedi, Luciana Ventriglia.

La distinzione fra problemi che riguardano la decodifica e la comprensione in lettura è in linea con una consistente mole di dati che supporta l'idea che il disturbo di comprensione del testo possa essere considerato come un disturbo con caratteristiche ben distinte dal disturbo di decodifica (si veda ad esempio [2,3]); meno chiaro, invece, è il rapporto con disturbi che riguardano lo sviluppo del linguaggio (*e.g.* [4]). Le evidenze che supportano questa distinzione provengono dalle ricerche che hanno messo in luce differenze nei seguenti aspetti: predittori della comprensione del testo e della decodifica (*e.g.* [5,6]), abilità e processi cognitivi sottostanti (*e.g.* [7]**),** stime psicometriche delle abilità di decodifica e comprensione, caratteristiche dei disturbi e di conseguenza dei programmi di intervento specifici [8].

All'interno di questo quadro, e vista l'importanza della comprensione del testo per il successo scolastico e lavorativo (*e.g.* [9,10]), l'obiettivo principale del quesito, e di conseguenza della revisione della letteratura, è stato quello di individuare i criteri e le procedure utilizzati per l'identificazione dei bambini che presentano problemi nel comprendere ciò che leggono, a fronte di adeguate capacità di decodifica, dimensioni che generalmente vengono utilizzate per definire questo profilo, così come definito nel protocollo della revisione (si veda Appendice 2A).

2.2 Sintesi delle prove

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 3425 record. Al termine del processo di selezione e valutazione sono stati identificati 14 studi, una revisione sistematica [11] e 13 studi osservazionali, che soddisfacevano i criteri di inclusione. Nelle Appendici 2C, 2D e 2E sono illustrati i dettagli della procedura di selezione, le caratteristiche degli studi e i risultati della qualità metodologica. Per questo quesito è stata utilizzata la metodologia GRADE, così come descritta nel par. C.5.

La ricerca bibliografica non ha identificato in letteratura studi di accuratezza diagnostica a supporto dell'adozione di test o criteri per l'identificazione di disturbi della comprensione del testo nei bambini, così come definito nel protocollo della revisione. Gli studi identificati avevano come obiettivo quello di valutare il profilo del bambino con problemi di comprensione del testo confrontando le abilità, in aree diverse, di bambini definiti "scarsi lettori" rispetto a quelle di bambini con sviluppo tipico.

Il GdL ha considerato la decodifica della lettura, la comprensione del testo e il linguaggio orale come esiti primari (i criteri di esclusione sono riportati nella tabella PICO). L'utilizzo di questi esiti è stato fatto per permettere di testare tre ipotesi sul profilo dei bambini con problemi di comprensione del testo scritto, e in particolare:

a) i bambini con problemi di comprensione del testo hanno una specifica compromissione nella comprensione del testo ma non nel linguaggio orale;

b) i bambini con problemi di comprensione del testo presentano deficit di comprensione generale e nel linguaggio orale di pari entità;

c) i bambini con problemi di comprensione del testo hanno deficit di comprensione che si estendono anche al linguaggio orale, ma dimostrano una maggiore compromissione nella comprensione del testo che nella lingua orale.

La revisione sistematica di Spencer e Wagner [11] ha identificato 86 studi osservazionali, pubblicati tra il 1976 e il 2015, condotti su bambini di livello scolastico fra il 1° e il 12° grado di lingua inglese (N = 72), lingua italiana (N = 5), francese (N = 3), finlandese (N = 1), ebraica (N = 1), cinese (N = 2), Portoghese (*n* = 1), e Spagnola (*n* = 1).

Gli studi hanno valutato:

a. Le prestazioni a prove di comprensione del testo scritto di gruppi di bambini con problemi di comprensione del testo verso gruppi di bambini con sviluppo tipico di pari età/livello scolastico (N = 84; 152 confronti);

b. Le prestazioni a prove di linguaggio orale di gruppi di bambini con problemi di comprensione del testo verso gruppi di bambini con sviluppo tipico di pari età/livello scolastico (N = 76; 309 confronti);
c. Le prestazioni a prove di comprensione del testo scritto di gruppi di bambini con problemi di comprensione del testo verso gruppi di bambini più giovani (di un anno in termini di età di lettura) con sviluppo tipico appaiati per livello di comprensione (N = 4; 4 confronti);
d. Le prestazioni a prove di linguaggio orale di gruppi di bambini con problemi di comprensione del testo verso gruppi di bambini più giovani (di un anno in termini di età di lettura) con sviluppo tipico appaiati per livello di comprensione del testo scritto (N = 4; 30 confronti).

Successivamente a Spencer e Wagner [11] sono stati identificati 13 studi con disegno cross-sectional (N = 85.738 partecipanti, range: da 6 a 84.771). La maggioranza degli studi è stata condotta negli Stati Uniti (46%), seguiti da Olanda (2), Italia (1), Cina (1), Australia (1) e Israele (1).

Gli studi hanno considerato prevalentemente bambini monolingui che frequentavano la scuola primaria, mentre 4 studi hanno incluso anche bambini che frequentavano le scuole secondarie di I grado. Il range di età variava tra 6 e 12 anni. Un solo studio ha incluso un campione di bambini bilingui cinese-inglese [12].

Per identificare i bambini con "problemi nella comprensione del testo scritto" sono stati utilizzati i seguenti criteri di selezione: i punteggi ottenuti a test nazionali di valutazione delle competenze [13-16], i valori critici rispetto a misure di comprensione [12,17] e la discrepanza fra età di comprensione/età di lettura di testi o di parole [11,18-23].

Gli studi hanno confrontato gruppi di bambini con sviluppo tipico e atipico per la comprensione del testo. Tra questi, quattro studi hanno considerato più di un gruppo a confronto [11,12,14,15].

Choi *et al.* [12] hanno selezionato da un gruppo di bilingui, bambini con problemi di comprensione nella lingua L1, bambini con difficoltà di comprensione nella lingua L2 (inglese) o in entrambe le lingue. Groen *et al.* [14] hanno selezionato un gruppo di bambini con problemi di comprensione, sulla base di valutazioni, effettuate da insegnanti, delle prestazioni a test nazionali, e li ha confrontati sia

con un gruppo di bambini della stessa età ma con maggiore livello di comprensione sia con un gruppo di bambini di età diversa e con maggiore livello di comprensione. Koriakin e Kaufman [15] hanno confrontato tre gruppi con diversi livelli di difficoltà nella lettura, "basic reading difficulties", "reading fluency difficulties" e "reading comprehension difficulties", con bambini a sviluppo tipico. Spencer *et al.* [24] hanno identificato due gruppi di bambini con problemi di comprensione sulla base di prestazioni con punteggi diversi a test di comprensione della lettura (SAT-10) e punteggio ≥ 40° percentile alla prova di decodifica (DIBELS-6 NWF) (gruppo 5_= 40 e gruppo 25_= 40). Ai fini del documento sono stati calcolati gli indici tenendo conto di entrambi i gruppi ma separatamente.

Le variabili per le quali è stato eseguito l'appaiamento sono state: l'età [12-15,19], il livello scolastico [13,19], il genere [15,17], il livello di scolarizzazione dei genitori [15], l'area di residenza [17], l'abilità nella decodifica [12,14,16,18,24] e il vocabolario recettivo [13,24].

Le aree prevalentemente indagate negli studi, sia attraverso la somministrazione di prove standardizzate (es. DIBELS, TOWRE) che costruite ad hoc dal ricercatore, riguardano:

1. Accuratezza e velocità di lettura in prove diverse (parole, non parole, brano)
2. Comprensione del testo scritto
3. Vocabolario espressivo e recettivo
4. Fonologia
5. Morfosintassi
6. Abilità di fare inferenze durante la lettura di un testo

Altri studi hanno preso in esame le prestazioni, nei gruppi a confronto, alle seguenti prove cognitive:

- consapevolezza fonologica
- memoria fonologica
- riconoscimento delle lettere
- funzioni esecutive, prevalentemente in relazione a memoria di lavoro e meccanismi di inibizione.

2.2.1 Confronto gruppo di bambini con problemi di comprensione verso gruppo di bambini con sviluppo tipico

Comprensione della lettura

Revisione sistematica

Rispetto al gruppo con sviluppo tipico (N = 155.874; range: 8-29.676), i bambini con problemi di comprensione (N = 17600; range: 7-3.236) avevano prestazioni significativamente peggiori d = −2.78, (IC 95% da −3.01 a −2.54, I^2 = 94.39%). La certezza delle prove è molto bassa (si veda Tabella di evidenza GRADE, Appendice 2F).

Linguaggio orale

Revisione sistematica

Il confronto tra gruppi di bambini con problemi di comprensione del testo scritto (N = 16.494; range: 7-3.016) e bambini con sviluppo tipico (N =144.857; range: 8-28.970) mostra che le prestazioni a prove di abilità nel linguaggio orale risultano significativamente peggiori nel primo gruppo: d = −0.78 (IC95% da−0.89 a −0.68, I^2 =85.55%). La certezza delle prove è molto bassa (si veda Tabella di evidenza GRADE, Appendice 2F).

Considerando anche gli studi che esaminano la memoria di lavoro verbale, la RS mostra che la differenza tra i due gruppi rimane grande e significativa: d = −0.77 (IC 95% da −0.87 a −0.67]; I^2 = 85.12).

La RS inoltre ha considerato l'effetto di moderatori come età, tipo di misura utilizzata per valutare gli esiti e tipo di studio, sulla dimensione media dell'effetto. L'analisi mostra che, nel confronto tra gruppo "scarsi lettori" vs tipici, l'età è un moderatore significativo per la comprensione della lettura (beta = -0.47; p < 0.05). Nessun moderatore è risultato significativo per il linguaggio orale.

Sintesi

I risultati che emergono dalla letteratura indicano che il profilo dei bambini con problemi nella comprensione del testo scritto coinvolge anche il linguaggio orale. La prestazione nelle prove di linguaggio orale si attesta in una fascia che può essere definita medio-bassa e quindi le difficoltà riscontrate sono di minore entità rispetto al livello di difficoltà che si osserva nelle prove di comprensione del testo. Si tenga conto, tuttavia, che, nella meta-analisi di Spencer e Wagner [11], vengono incluse varie misure quali: vocabolario recettivo ed espressivo, comprensione sintattica e grammaticale, abilità di narrazione, comprensione da ascolto, comprensione di idiomi. Il considerare in maniera unitaria queste misure, quindi, non permette di comprendere il contributo specifico di ognuna di esse.

Studi osservazionali

Tredici studi hanno confrontato le prestazioni di bambini/ragazzi con problemi nella comprensione (N = 679, range: 6-129) con bambini/ragazzi a sviluppo tipico (N = 1347, range 6-300). La certezza delle prove risulta essere molto bassa per tutti gli esiti considerati. Nelle Appendici 2F e 2G sono riportate le tabelle di evidenza GRADE e i risultati delle sintesi statistiche per le diverse misure di esito.

Rispetto ai dati emersi in Spencer e Wagner [11], gli studi osservazionali hanno consentito di analizzare il rapporto tra la capacità di comprendere un testo e l'abilità di decodifica. Dagli studi si ricava che le differenze fra bambini con problemi di comprensione del testo e bambini a sviluppo tipico emergono solo quando la decodifica è valutata utilizzando una prova di lettura di brano (certezza delle prove bassa), mentre risultano piccole, in termini di dimensione dell'effetto, quando vengono utilizzate prove di lettura di parole e non parole (certezza delle prove molto bassa). Si tenga in considerazione, inoltre, che le prove di lettura di brano impiegate negli studi selezionati valutano decodifica e comprensione utilizzando lo stesso brano: al bambino viene quindi richiesto di leggere ad alta voce il brano per poi comprenderlo. I dati sembrano suggerire che questa procedura svantaggi

lettori che hanno difficoltà a capire il testo, facendo emergere un apparente rallentamento anche nella decodifica.

I dati degli studi osservazionali, inoltre, suggeriscono che fra le abilità linguistiche, la comprensione del testo orale, così come il vocabolario (recettivo ed espressivo), sembrano caratterizzare le difficoltà dei bambini con problemi di comprensione del testo (effetto grande). Le differenze sono invece meno marcate (effetto medio) nel caso delle competenze che riguardano le abilità morfosintattiche (recettive ed espressive). Quando vengono prese in considerazione le abilità fonologiche, la dimensione delle differenze è piccola.

Pochi studi hanno invece analizzato altre abilità/processi cognitivi associati alla comprensione del testo scritto: in un solo studio si sono prese in considerazione le abilità inferenziali (con effetti piccoli), solo due hanno preso in esame la memoria di lavoro verbale (con effetti piccoli) e il controllo metacognitivo (con effetti medi).

Altri esiti

Nella memoria di lavoro, uno studio [23] mostra che le prestazioni a tre test diversi sono migliori nel gruppo di lettori tipici, con differenze significative tra i due gruppi SMD -0.43 [IC95% -0.70, -0.17].

Per quanto riguarda la capacità metacognitiva di monitorare il proprio livello di comprensione del testo si osservano differenze significative tra i due gruppi SMD -0.72 [IC95% -1.06, -0.38].

2.2.2 Confronto gruppo di bambini con problemi di comprensione verso gruppi di bambini più giovani con sviluppo tipico appaiati per livello di comprensione

Revisione sistematica

Comprensione del testo

Il confronto delle prestazioni alle prove di comprensione del testo scritto tra gruppi di bambini con problemi nella comprensione del testo (N = 73; range: 14-29) e gruppi di bambini con sviluppo tipico

(N = 68; range: 14-27) mostra una differenza moderata tra i due gruppi: $d = -0.31$ (IC 95% da −0.31 a 0.02; $I^2 = <1\%$); la differenza è risultata non significativa. La certezza delle prove è molto bassa.

Linguaggio orale

Il confronto tra le prestazioni alle prove di linguaggio tra i gruppi di bambini con problemi nella comprensione del testo (N = 73; range: 14-29) e gruppi di bambini con sviluppo tipico (N = 68; range: 14-27) mostra una differenza moderata, non significativa, a favore di quest'ultimi: $d = 0.32$ (IC 95% da −0.49 a 1.14); $I^2 = 77.13\%$. La certezza delle prove è molto bassa.

La meta-regressione effettuata nell'ambito della presente LG non evidenzia alcun effetto significativo dei diversi moderatori presi in esame sulle misure di effetto ottenute tra gli studi per l'esito comprensione del testo e linguaggio orale.

Studi osservazionali

Solo uno studio [14] ha considerato le prestazioni nelle prove di fonologia in cui il partecipante deve individuare, discriminando, il confine delle parole. Lo studio evidenzia prestazioni sovrapponibili nei due gruppi SMD 0.02 [IC95%-0.58, 0.63]. La certezza delle prove è molto bassa (si veda Appendice 2F).

Sintesi

Il confronto con lettori più giovani, appaiati per livello di comprensione, non mette in evidenza differenze nelle misure considerate.

2.3 Raccomandazioni cliniche

Premessa

Le raccomandazioni si basano sull'analisi di una letteratura disomogenea in termini di:

1. popolazione presa in esame, che risulta eterogenea in termini di caratteristiche linguistiche, età e livello scolastico;
2. criteri di selezione dei partecipanti;
3. prove utilizzate per la valutazione degli esiti.

Questo ha richiesto in alcuni casi di interpretare le conclusioni al di là dei risultati presenti in letteratura.

Nella definizione di questo disturbo si è omesso l'uso dell'aggettivo specifico, nonostante, come negli altri disturbi dell'apprendimento, si riconosca che le manifestazioni del disturbo non sono la conseguenza di una compromissione cognitiva, di problemi più generali di linguaggio o di altri fattori di esclusione.

Il disturbo di comprensione ha caratteristiche distinguibili rispetto al disturbo di decodifica, e può definirsi tale quando non è la conseguenza di una compromissione nella decodifica.

Il disturbo di comprensione può comportare compromissioni nel linguaggio orale. La prestazione nelle prove di linguaggio orale si attesta tuttavia in una fascia che può essere definita medio-bassa e quindi le difficoltà riscontrate sono di minore entità rispetto al livello di difficoltà che si osserva nelle prove di comprensione del testo (vedi [24]). È importante quindi valutare il rapporto delle difficoltà nella comprensione del testo scritto rispetto ad un più generale disturbo del linguaggio. Per ridurre il ruolo della variabilità nell'acquisizione di abilità strumentali di lettura (decodifica) si suggerisce che la diagnosi di un disturbo di comprensione venga posta a partire dalla terza primaria.

Un albero decisionale che tiene conto dei risultati della revisione della letteratura e illustra il processo diagnostico, in base alle raccomandazioni cliniche illustrate più sotto, è presentato nella Figura 2.1. Questo albero decisionale può essere proposto come un punto di partenza riferito alle

metodologie da adottare nella valutazione differenziale del disturbo della comprensione del testo scritto. L'albero permette da una parte di chiarire i passaggi che conducono ad una diagnosi di disturbo di comprensione (percorso diagnosi), e, dall'altro, di esaminare le caratteristiche di bambini/ragazzi le cui difficoltà di comprensione potrebbero essere riconducibili ad altre difficoltà (percorso approfondimento).

Per facilitare il suo utilizzo e, soprattutto, l'integrazione con le raccomandazioni, in corrispondenza degli snodi principali dell'albero è inserito il numero della raccomandazione.

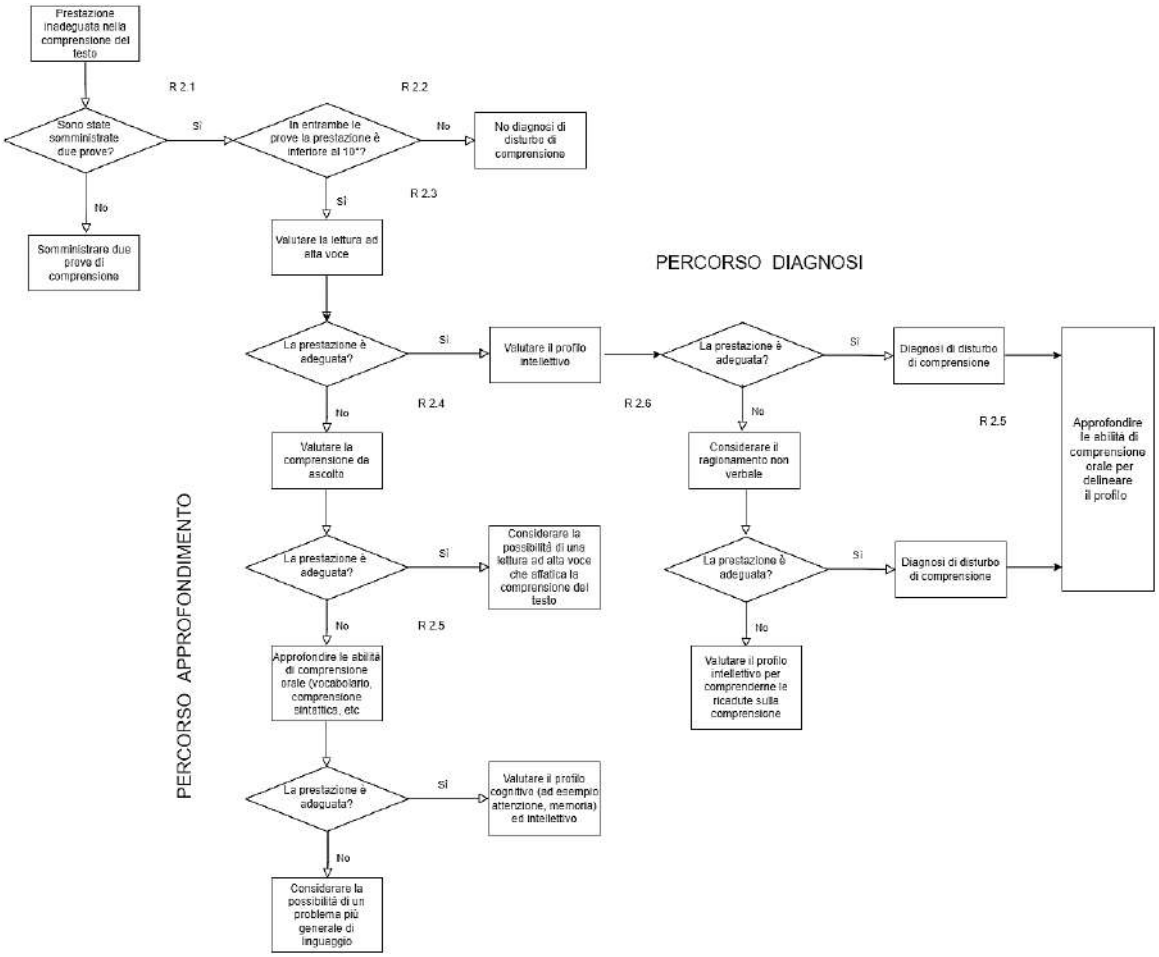


Figura 2.1 Albero per la valutazione diagnostica del disturbo di comprensione *(il numero indica la raccomandazione)*

Raccomandazione 2.1

Si suggerisce, ai fini della diagnosi di un disturbo di comprensione del testo, di utilizzare come indicatore psicometrico un cut-off pari al 10° percentile nell'interpretazione degli esiti delle prove di comprensione.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La raccomandazione si basa sulla seguente considerazione: l'indicazione del cut-off deriva dall'esame della letteratura da cui emergono criteri variabili per l'individuazione di un disturbo di comprensione. Ci sono, tuttavia, anche evidenze che suggeriscono come criteri più stringenti portino ad una maggiore concordanza fra strumenti per valutare la comprensione.

Raccomandazione 2.2

Si raccomanda, di utilizzare almeno due prove per valutare la comprensione del testo, i cui esiti devono essere omogenei (in entrambe le prove la prestazione deve essere inferiore al 10°).

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La raccomandazione si basa sulla seguente considerazione: le prove per valutare la comprensione del testo hanno una scarsa attendibilità, probabilmente legata alla variabilità delle procedure utilizzate per valutarla (lettura ad alta voce, lettura silente), al tipo di materiale proposto (testo, frasi), al genere testuale e al formato delle domande (cloze, aperte, chiuse, a scelta multipla). Questo è il motivo per cui l'uso di una sola prova non deve essere considerato sufficiente per individuare la presenza di un disturbo.

Raccomandazione 2.3

Nella valutazione della comprensione del testo si raccomanda di utilizzare prove indipendenti di decodifica e di comprensione del testo. L'utilizzo della stessa prova potrebbe suggerire, in maniera fuorviante, un problema anche nella decodifica in bambini con problemi di comprensione del testo e viceversa.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La letteratura indica che misure di comprensione che pesano maggiormente sulla decodifica portano a sopravvalutare la percentuale di bambini con difficoltà nella comprensione, rispetto a prove in cui il ruolo della decodifica è inferiore (vale a dire che non richiedono una lettura a voce alta del testo da comprendere). Questo indica la necessità di valutare l'abilità di comprensione del testo scritto e la decodifica con prove indipendenti. La forza della raccomandazione è dettata, quindi, dalla necessità di adottare un certo grado di cautela nel proporre prove di comprensione in cui non si riesca poi a disambiguare il ruolo della decodifica da quello effettivamente ascrivibile alla comprensione del testo.

Raccomandazione 2.4

Si suggerisce, ai fini della diagnosi di un disturbo di comprensione del testo, di utilizzare i seguenti tipi di prove: prove di lettura di liste di parole e prove di lettura di liste di non-parole al fine di escludere la presenza di un problema anche nella lettura come decodifica.

Nel caso in cui sia compromessa anche la decodifica (in una delle prove summenzionate), si raccomanda di proporre prove che valutino la comprensione da ascolto. Nel caso in cui la prestazione nella prova di comprensione da ascolto sia adeguata, va esclusa la presenza di un disturbo di comprensione.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La prima parte della raccomandazione fornisce indicazioni sulle prove da utilizzare per valutare la decodifica in funzione della diagnosi. In particolare, la raccamandazione suggerisce l'uso di prove di lettura di liste di parole e di liste di non parole piuttosto che prove di lettura ad alta voce di brano. La giustificazione deriva dai risultati degli studi osservazionali da cui emerge che il gruppo di lettori con disturbo di comprensione ha una prestazione peggiore rispetto al gruppo di lettori tipici nelle prove di lettura ad alta voce di brano (effetto di dimensione media), mentre le differenze sono di minore entità (effetto di dimensione bassa) nelle prove di lettura di liste di parole; inoltre, non si osserva nessuna differenza nelle prove di lettura di liste di non parole (dimensione dell'effetto nulla). Questa variabilità nella dimensione dell'effetto potrebbe essere la conseguenza della tipologia di prova utilizzata per la valutazione della decodifica. Nel caso della lettura di brano, infatti, la richiesta di leggere materiale significativo potrebbe comportare nei lettori con disturbo di comprensione un rallentamento nella lettura. Va osservato, tuttavia, che gli studi che hanno esaminato la prestazione nelle prove di lettura di brano, impiegano uno stesso

brano per valutare tanto la decodifica quanto la comprensione del testo. Questa procedura da una parte non permette di dissociare il contributo delle due componenti (decodifica e comprensione) sulla prestazione di comprensione della lettura, E dall'altra potrebbe amplificare le differenze fra lettori con disturbi di comprensione e lettori tipici nella lettura ad alta voce di brano. Sulla base di queste considerazioni, la raccomandazione, in maniera prudente, suggerisce di preferire prove di decodifica in cui la comprensione non ha un ruolo, come è il caso delle prove di lettura di liste di parole e di liste di non parole.

La seconda parte della raccomandazione indica un percorso di approfondimento nelle situazioni in cui una prestazione inadeguata nelle prove di comprensione del testo sia associata a difficoltà anche nella decodifica. Per comprendere la natura di queste difficoltà viene suggerito di utilizzare una prova di comprensione da ascolto. Nel caso di un esito positivo (quindi buone prestazioni nella prova di comprensione da ascolto) si può ipotizzare che il problema nella comprensione del testo sia la conseguenza delle difficoltà nella decodifica. Nel caso di un esito negativo, invece, il suggerimento è di approfondire la valutazione con altre misure di linguaggio orale per comprendere quanto generale possa essere il problema emerso nella comprensione del testo scritto.

Raccomandazione 2.5

Si raccomanda di approfondire il profilo del disturbo analizzando la prestazione in prove che valutano il vocabolario (recettivo e\o espressivo), la comprensione sintattica e grammaticale e i processi di base quale la memoria di lavoro verbale. Nel caso in cui la compromissione riguardi in maniera generalizzata tutte queste componenti è opportuno valutare il profilo linguistico.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** moderata

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Questa raccomandazione, come la precedente, ha un dupice valore: da una parte permette di approfondire il profilo del disturbo una volta che si sia arrivati alla diagnosi (vedi albero decisionale), dall'altra permette di comprendere meglio la natura di quadri in cui è inadeguata la comprensione del testo.

La raccomandazione fa riferimento alle variabili menzionate sulla base della seguente considerazione:

- negli studi osservazionali le differenze in queste misure (vocabolario, comprensione grammaticale, comprensione orale, memoria di lavoro verbale) sono molto chiare (dimensione dell'effetto fra medio e grande), indicando quindi un loro possibile ruolo nel delineare il profilo.

Il livello di compromissione, tuttavia, non è detto che riguardi tutte queste componenti; va notato, inoltre, che la compromissione generalmente si attesta in una fascia che può essere definita medio-bassa e quindi di minore entità rispetto a quanto si riscontra nelle prove di comprensione del testo scritto.

Nel valutare il profilo linguistico può essere utile consultare anche il recente documento di consenso sul linguaggio (https://www.disturboprimariolinguaggio.it)

Raccomandazione 2.6

Si raccomanda di includere una misura di ragionamento non verbale, per assicurarsi che le basse competenze nella comprensione del testo non dipendano da difficoltà più generali. È, infatti, possibile attendersi che usando esclusivamente prove di natura linguistica il punteggio in alcuni sub-test possa essere nella fascia medio bassa. In presenza di punteggi al di sotto di quanto atteso per età nel ragionamento non verbale, si raccomanda di non assegnare una diagnosi di disturbo di comprensione.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazioni per la raccomandazione

La raccomandazione fa riferimento alla valutazione dell'intelligenza, dando per scontata la necessità di considerare le risorse generali così come previsto dalla definizione stessa di Disturbo specifico dell'apprendimento. Per questo motivo, nell'albero decisionale il contenuto della raccomandazione (l'importanza di analizzare il ragionamento non verbale) è anticipata dallo snodo sulla valutazione del profilo intellettivo.

La raccomadazione si basa sulla seguente considerazione.

L'analisi degli studi osservazionali riporta differenze marcate in misure spesso utilizzate per stimare l'intelligenza verbale (vocabolario espressivo, ragionamento con le parole), e moderate in prove di ragionamento di natura nonverbale. Vista l'associazione fra comprensione del testo e intelligenza, per giungere ad una eventuale diagnosi di disturbo dell'apprendimento nella lettura a carico della comprensione è necessario assicurarsi che l'intelligenza non verbale sia in linea con quanto atteso per l'età. Pur in presenza di una bassa certezza delle prove, la forza della raccomandazione è basata sulla necessità di escludere ogni fattore che potrebbe contaminare l'interpretazione dei risultati (in questo caso un possibile deficit cognitivo generale) e quindi indebolire la fiducia nel diagnosticare un genuino disturbo della comprensione.

Raccomandazioni per la ricerca

La letteratura esaminata suggerisce l'importanza di approfondire:

1. in maniera sistematica l'influenza dei criteri di selezione adottati in relazione al livello di comprensione sul profilo linguistico e cognitivo dei bambini con problemi di comprensione del testo;
2. l'efficacia degli interventi a breve e a lungo termine in funzione della conferma della diagnosi;
3. la gerarchia di abilità associate ad un problema nella comprensione del testo;
4. anche nel contesto italiano, quanto le caratteristiche delle prove di comprensione utilizzate possano avere un ruolo nel determinare il profilo di difficoltà degli studenti con problemi di comprensione del testo;
5. il rapporto con i disturbi che riguardano lo sviluppo del linguaggio;
6. il profilo intellettivo di studenti con disturbi di comprensione del testo così come è già stato fatto per altri disturbi dell'apprendimento.
7. la relazione con gli altri disturbi di apprendimento.

2.4 Bibliografia

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.). 2013. Washington, DC.
2. Cornoldi, C, Oakhill, J (Eds.). Reading Comprehension Difficulties: Processes and Intervention. 1996 Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
3. Hulme C, Snowling MJ. Children's reading comprehension difficulties: Nature, causes, and treatments. Current Directions in Psychological Science, 2011; 20(3):139–142.
4. Bishop DVM, Snowling MJ Developmental Dyslexia and Specific Language Impairment: Same or Different? Psychological Bullettin, 2004; 130: 858-886.
5. Christopher ME, Miyake A, Keenan JM, Pennington B, DeFries JC, Wadsworth SJ, Willcutt E, Olson RK. Predicting word reading and comprehension with executive function and speed measures across development: a latent variable analysis. Journal of Experimental Psychology: General, 2016; 141(3): 470-488.
6. Oakhill J, Cain, K, Bryant, P. The dissociation of word reading and text comprehension: Evidence from component skills. Language and Cognitive Processes. 2003;18:443-468.
7. Cain K, Oakhill JV, Barnes MA, Bryant PE. Comprehension skill, inference making ability and their relation to knowledge. Memory and Cognition, 2001;29:850-859.
8. Snowling MJ, Hulme C. Evidence-based interventions for reading and language difficulties: creating a virtuous circle. 2011 British Journal of Educational Psychology. 2011;81(Pt 1):1-23.
9. Cain, K, Oakhill, J Profiles of children with reading comprehension difficulties. British Journal of Educational Psychology, 2006;76:683-696.
10. Ricketts J, Sperring R, Nation K. Educational attainment in poor comprehenders. Frontiers in Psychology. 2014;28:5:445.

11. *Spencer M, Wagner RK. The comprehension problems of children with poor reading comprehension despite adequate decoding: a meta-analysis. Review of Educational Research 2018;88(3):366-400.
12. *Choi W, Tong X, Deacon SH. Double dissociations in reading comprehension difficulties among Chinese-English bilinguals and their association with tone awareness. Journal of Research in Reading. 2017;40(2):184-198.
13. *Barnes M.A., Stuebing SK, Fletcher J.M., Barth A., Francis D. Cognitive difficulties in struggling comprehenders and their relation to reading comprehension: A comparison of group selection and regression-based models. Journal of Research on Educational Effectiveness. 2016;9(9):153-72.
14. *Groen MA, Veenendaal NJ, Verhoeven L. The role of prosody in reading comprehension: Evidence from poor comprehenders. Journal of Research in Reading. 2019;42(1):37-57.
15. *Koriakin TA, Kaufman AS. Investigating patterns of errors for specific comprehension and fluency difficulties. Journal of Psychoeducational Assessment. 2016;35(1-2):138-48.
16. *Meenan CE. The role of passage topic knowledge in typical and poor comprehenders' recall. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering. 2016;77(2-B€).
17. *Bonifacci P, Tobia V. Crossing barriers: Profiles of reading and comprehension skills in early and late bilinguals, poor comprehenders, reading impaired, and typically developing children. Learning and Individual Differences. 2016;47:17-26.
18. *Cartwright KB, Coppage EA, Lane AB, Singleton T, Marshall TR, Bentivegna C. Cognitive flexibility deficits in children with specific reading comprehension difficulties. Contemporary Educational Psychology. 2016;50:33-44.
19. *Colenbrander D, Kohnen S, Smith-Lock K, Nickels L. Individual differences in the vocabulary skills of children with poor reading comprehension. Learning and Individual Differences. 2016;50:210-220.

20. *Helder A, Van Leijenhorst L, van den Broek P. Coherence monitoring by good and poor comprehenders in elementary school: Comparing offline and online measures. Learning and Individual Differences. 2016;48:17-23.
21. *Yeari M, Elentok S, Schiff R. Online and offline inferential and textual processing of poor comprehenders: Evidence from a probing method. Journal of experimental child psychology. 2017;155:12-31.
22. *Zhang HM. Development of Morphological Awareness in Young Chinese Readers: Comparing Poor Comprehenders and Good Comprehenders. Reading & Writing Quarterly. 2016;33(2):187-197.
23. *Zhang J, Shulley L. Poor comprehenders in English-only and English language learners: Influence of morphological analysis during incidental word learning. Journal of Research in Reading. 2017;40(2):169-183.
24. *Spencer M, Wagner RK, Petscher Y. The Reading Comprehension and Vocabulary Knowledge of Children with Poor Reading Comprehension despite Adequate Decoding: Evidence from a Regression-Based Matching Approach. J Educ Psychol. 2019 Jan;111(1):1-14. doi: 10.1037/edu0000274. Epub 2018 Mar 29. PMID: 30739953; PMCID: PMC6364747.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

3. QUESITO CLINICO n. 3 (Quantità simboliche e non nel disturbo di calcolo)

Il riconoscimento di quantità simboliche e non-simboliche e le funzioni esecutive sono deficitarie in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo?

3.1 Premessa[7]

La letteratura sulla discalculia evolutiva negli anni passati è stata dominata da due ipotesi principali: 1. L'ipotesi di un *core deficit* a carico della rappresentazione di quantità o senso del numero [1-5]; 2. L'ipotesi di un deficit a carico di processi dominio-generali [6,7]. La prima ipotesi assume l'esistenza di una discalculia evolutiva "pura" caratterizzata da un deficit a livello di processi di base dell'elaborazione di quantità e deriva dall'osservazione che i neonati [5,8], e altre specie animali [9-11], sono in grado di discriminare piccole e grandi numerosità non-simboliche. Un deficit a carico del "modulo del senso del numero" è stato quindi interpretato come causa della discalculia evolutiva [1,4]. Altri studi, tuttavia, hanno ipotizzato che la discalculia evolutiva fosse basata sull'esistenza di deficit nell'elaborazione di quantità simboliche (cifre) [12,13].

La seconda ipotesi deriva da una mole altrettanto ampia di studi che hanno indagato i profili cognitivi sottostanti la discalculia evolutiva [6,7,14] e ipotizzato l'esistenza di deficit a carico di processi cognitivi dominio generali (es. memoria di lavoro e funzioni esecutive) che contribuirebbero a spiegare le difficoltà incontrate da questi bambini. Bisogna aggiungere inoltre che, a complicare il

[7] Gruppo di scrittura: Irene C. Mammarella (coordinatrice), Sara Caviola, Luisa Girelli.

quadro, i criteri utilizzati per identificare i bambini con discalculia evolutiva sono vari e poco coerenti tra i vari studi [15,16]. Ad esempio, in alcune ricerche è stato impiegato come criterio la presenza di una prestazione in prove di matematica equivalente a quella di bambini più piccoli di 2 anni [17,18], in altri sono stati utilizzati cut-off variabili e arbitrari (dal 10° al 35° percentile) [16,19].

Sulla base di tali premesse, quindi, il gruppo di lavoro ha analizzato la letteratura scientifica, così come definito al protocollo in Appendice 3A**,** concentrandosi sull'analisi di cadute a livello di rappresentazioni di quantità (non-simboliche e simboliche), di memoria di lavoro e funzioni esecutive.

3.2 Sintesi delle prove

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 2861 record. Dopo eliminazione dei duplicati, sono stati esclusi, in base ai titoli e gli abstract, 796 record. Sono stati acquisiti i full text di 287 articoli potenzialmente eleggibili (14 RS e 273 studi osservazionali) e selezionati 12 studi (2 revisioni sistematiche e 10 studi osservazionali) che soddisfacevano i criteri di inclusione. Per questo quesito non è stata utilizzata una metodologia GRADE, ma, sulla base dei risultati della valutazione della qualità metodologica, è stato formulato un giudizio globale, così come descritto nel par. C.5.

Nelle Appendici 3C, 3D e 3E sono illustrati i dettagli della procedura di selezione, le caratteristiche degli studi e i risultati della valutazione della qualità metodologica.

Sono state identificate due revisioni sistematiche che hanno anche effettuato delle metanalisi [20,21]. La metanalisi di Schwenk *et al.* [20] ha preso in considerazione 19 studi osservazionali, condotti su bambini di età compresa tra 6 e 14 anni che valutavano:

- i tempi di risposta in prove di confronto di quantità simboliche e non simboliche;

- il distance effect (indice di precisione del confronto tra numerosità che assume che due grandezze vicine sono più difficili da confrontare rispetto a due grandezze lontane) in prove di confronto di quantità simboliche e non simboliche.

La metanalisi di Peng *et al.* [21] ha preso in considerazione 75 studi osservazionali (N = 13001) che confrontavano un gruppo con difficoltà in matematica o discalculia evolutiva (identificati almeno con prestazioni inferiori al 35° percentile) (N = 5251) e un gruppo di controllo a sviluppo tipico appaiato per età cronologica (N = 7750).

Gli studi sono stati distinti in base al gruppo con cadute in matematica così classificati:

- presenza di discalculia evolutiva;
- presenza di discalculia evolutiva in comorbilità con dislessia;
- discalculia identificata sulla base di difficoltà nel problem solving matematico;
- discalculia identificata sulla base di difficoltà nel calcolo;
- discalculia identificata sulla base di difficoltà di batterie di prove comprensive delle abilità matematica.

Studi osservazionali

Sono stati identificati 10 studi con disegno cross-sectional (2238 partecipanti). Alcuni degli studi osservazionali [22,23,24] presi in considerazione erano stati inseriti all'interno della metanalisi di Peng *et al.* [21]. Tuttavia, si è deciso di trattarli in questa sede in quanto considerano anche aspetti non precedentemente analizzati all'interno della revisione sistematica.

Circa la metà degli studi sono stati condotti negli Stati Uniti (45%), mentre l'altra metà in Europa (55%). Il range di età variava tra 7 e 16 anni.

Gli studi hanno confrontato gruppi di bambini con disturbo specifico del calcolo con bambini con sviluppo tipico. Tra questi, quattro studi hanno considerato più di un gruppo a confronto e includevano un gruppo con comorbilità tra discalculia e dislessia, o un gruppo di bambini con dislessia [23-26].

Le aree prevalentemente indagate negli studi, sia attraverso la somministrazione di prove standardizzate che costruite ad hoc dal ricercatore, riguardano:

1. La memoria di lavoro (verbale e/o visuospaziale)
2. Le funzioni esecutive (inibizione, controllo dell'interferenza, swithching)
3. Confronto di numerosità non-simboliche
4. Confronto di numerosità simboliche
5. La rappresentazione spaziale dei numeri (mental number line)
6. Abilità di fare inferenze

Altri studi hanno preso in esame le prestazioni, nei gruppi a confronto, alle seguenti prove cognitive:

- Consapevolezza fonologica
- Abilità visuospaziali
- Velocità di elaborazione
- Ragionamento verbale
- Ricordo seriale

Rispetto alle prove simboliche e non-simboliche di confronto di numerosità e alle prove sulle funzioni esecutive e sulla memoria di lavoro, la metanalisi effettuata da Schwenk *et al.* [20] mostra che, nel confronto tra bambini con e senza disturbo del calcolo, i bambini con disturbo del calcolo sono più lenti nella prova simbolica (g di Hedges = 0.75; IC95%: 0.51-0.99) mentre non emergono differenze nella velocità di risposta alla prova non simbolica (g di Hedges = 0.24; IC95%: 0.13-0.35). In altre parole, i gruppi di bambini con discalculia risultano più lenti quando devono confrontare numeri arabici, mentre nel confronto di quantità non emergono differenze legate alla velocità di risposta tra i due gruppi presi in esame.

Le variabili di mediazione prese in considerazione (età, cut-off per la definizione dei gruppi con discalculia, uso di prove standardizzate o meno per la diagnosi, intelligenza, e velocità di lettura) mostrano un effetto significativo.

La metanalisi di Peng *et al.* [21] mostra che, nel confronto tra bambini con disturbo specifico del calcolo (indipendentemente dalle modalità con le quali erano stati identificati e selezionati) e bambini tipici, quelli con disturbo del calcolo presentano maggiori deficit in prove di velocità di elaborazione (g di Hedges = −0.90, IC95%: −1.08, −0.72), memoria di lavoro (g di Hedges = −0.76, IC95%: −0.88, −0.64) e funzioni esecutive (g di Hedges = −0.50, IC95%: −0.60, −0.39).

Rispetto alla memoria di lavoro, i bambini con discalculia (non in comorbilità), riportano una dimensione dell'effetto inferiore (g di Hedges = −0.65, IC95%−0.82, −0.47) rispetto a quelli identificati sulla base sulla base di cadute comprensive in prove di matematica (g di Hedges = −0.97, IC95%−1.27, −0.68). Lo stesso pattern emergeva in prove di velocità di elaborazione: bambini con discalculia non in comorbilità (g di Hedges = −0.66, IC95% −0.92, −0.41); vs. bambini con discalculia identificati sulla base di cadute comprensive in prove di matematica (g di Hedges = −1.13, IC95%−1.47, −0.79); e in prove di funzioni esecutive: bambini con discalculia non in comorbilità (g di Hedges = −0.38, IC95%−0.52, −0.25); vs. bambini con discalculia identificati sulla base di cadute comprensive in prove di matematica (g di Hedges = −0.46, IC95% −0.69, −0.22).

Complessivamente i risultati confermano la presenza di difficoltà a carico della memoria di lavoro, della velocità di elaborazione e delle funzioni esecutive in bambini con discalculia evolutiva. Nella memoria di lavoro i bambini con difficoltà di problem solving sono risultati meno compromessi rispetto a quelli identificati per cadute in prove di calcolo. In generale, inoltre, le cadute in prove di memoria di lavoro sono risultate più severe rispetto a quelle delle funzioni esecutive in bambini con discalculia evolutiva.

In conclusione, la revisione sistematica della letteratura di Peng *et al.* [21] dimostra che la discalculia evolutiva si caratterizza per la presenza di deficit cognitivi in vari domini, diversi dall'elaborazione numerica, presentando, quindi delle cadute di tipo dominio-generale. Inoltre, in base ai criteri di selezione presi in considerazione, sono emersi profili più o meno severi. Poiché la maggioranza degli studi considerati individuava i gruppi con disturbo del calcolo a partire da ampi campioni di bambini con sviluppo tipico, gli autori sottolineano l'importanza di utilizzare dei criteri

condivisi che prendano in esame prove comprensive delle abilità matematiche e di ampliare la casistica con diagnosi clinica in ambito di ricerca.

Criteri usati per la diagnosi e comorbilità

Lo studio di Murphy *et al.* [16] prende in considerazione il profilo cognitivo di bambini con discalculia evolutiva selezionati in base a diversi cut-off (< 10° percentile e tra l'11 e il 25 percentile) partendo dall'osservazione che gli studi in letteratura hanno impiegato cut-off diversi portando a risultati difficilmente confrontabili tra loro. I risultati hanno evidenziato profili qualitativamente diversi in relazione ai cut-off utilizzati. Rispetto alle prove di memoria di lavoro, ad esempio, i casi selezionati al di sotto del 10° percentile riportavano maggiori difficoltà dei bambini con sviluppo tipico (*d Cohen* = 0.90), rispetto ai casi tra l'11-25 percentile confrontati con i bambini a sviluppo tipico (*d Cohen* = 0.62). Lo studio suggerisce la necessità di valutare le caratteristiche della discalculia evolutiva in funzione del livello di cut-off utilizzato per la loro identificazione.

Lo studio di Willcutt *et al.* [26] ha invece preso in considerazione il profilo cognitivo di bambini con discalculia, confrontati con bambini con dislessia e con discalculia in comorbilità con dislessia. I risultati mostrano che discalculia e dislessia condividono deficit a livello della memoria di lavoro (dislessia: $\beta = 0.16$ [0.06, 0.26]; discalculia: $\beta = 0.31$ [0.21, 0.41]), della velocità di elaborazione (dislessia: $\beta = 0.17$ [0.09, 0.25]; discalculia: $\beta = 0.25$ [0.15, 0.35]) e della comprensione verbale (dislessia: $\beta = 0.26$ [0.18, 0.34]; discalculia: $\beta = 0.31$ [0.21, 0.41]). La discalculia evolutiva al contrario risultava unicamente compromessa nella funzione esecutiva denominata set shifting ($\beta = 0.12$ [0.04, 0.20]). Tali risultati suggeriscono che la dislessia e la discalculia sono disturbi distinti ma che possono presentarsi in co-occorrenza e condividono i deficit in alcuni domini cognitivi.

Lo studio di Branum-Martin *et al.* [25] simula profili di discalculia e dislessia a partire da matrici di correlazioni e mostra come tali profili riflettono la correlazione tra le variabili, piuttosto che categorie distinte, a sostegno di un approccio dimensionale.

L'articolo di Slot *et al.* [24] ha confrontato gruppi di bambini con discalculia, dislessia e con le due condizioni in comorbilità, mostrando come diversi processi cognitivi giocano un ruolo nell'apprendimento di matematica e lettura e che l'elaborazione fonologica può giocare un ruolo nella co-occorrenza di deficit nel calcolo e nelle abilità di lettura strumentale (calcolo: $\beta = 0.34$; lettura strumentale $\beta = 0.74$).

Confronto tra bambini e ragazzi in età scolare con discalculia e con sviluppo tipico in prove di confronto di numerosità simboliche e non simboliche.

Lo studio di Olsson *et al.* [27] ha confrontato 24 bambini con disturbo specifico del calcolo e 48 con sviluppo tipico di età compresa tra gli 8 e gli 11 anni, in prove di confronto di numerosità simboliche e non simboliche. Rispetto alle differenze tra gruppi, nelle prove di confronto di numerosità simboliche i bambini con disturbo specifico del calcolo sono risultati maggiormente compromessi rispetto alle prove di confronto di numerosità non simboliche. In queste ultime, infatti non emergevano differenze nella velocità di risposta tra i due gruppi ($p = 0.102$).

Nella ricerca di Anobile *et al.* [28] sono stati confrontati 35 casi con discalculia evolutiva con 36 con sviluppo tipico di età compresa tra gli 8 e i 16 anni. Diciotto dei 35 bambini con discalculia riportavano una comorbilità con difficoltà di lettura, e due con ADHD. Ai bambini era presentata una prova di confronto di numerosità non simboliche, ed una prova di confronto di grandezza in cui cambiava la taglia degli stimoli. In entrambi i compiti veniva misurata la soglia di discriminazione percettiva. I risultati hanno mostrato che i bambini con discalculia presentavano una soglia percettiva più alta (d Cohen=1.21) rispetto ai casi con sviluppo tipico nella prova di riconoscimento di numerosità non simboliche, nonostante il sistema di codifica delle numerosità non risultasse diverso o meno plastico rispetto a quello dei bambini a sviluppo tipico (effetto di adattamento: 13% vs 17% rispettivamente per casi con discalculia e sviluppo tipico).

Confronto tra bambini e ragazzi in età scolare con discalculia e con sviluppo tipico in prove di memoria di lavoro

Nello studio di Szucs *et al.* [29] sono stati accuratamente selezionati e appaiati un gruppo di bambini con discalculia evolutiva e un gruppo con sviluppo tipico a partire da un ampio campione di 1004 bambini. I risultati hanno mostrato differenze tra i due gruppi in prove di memoria a breve termine e di lavoro visuospaziale, anche dopo aver corretto per QI verbale, nonverbale e velocità di elaborazione.

Lo studio di Mammarella *et al.* [30] ha approfondito l'analisi della memoria di lavoro visuospaziale in 48 bambini con discalculia evolutiva divisi in due sottogruppi (N = 24 ognuno) sulla base di prestazioni inferiori al 10° e al 20° percentile in prove standardizzate di calcolo. I risultati hanno evidenziato cadute in prove di memoria di lavoro spaziale-sequenziale (d Cohen = 1.06; 1.19 nelle due prove di memoria spaziale sequenziale) e spaziale-simultanea (d Cohen = 0.97; 1.23 nelle due prove di memoria spaziale simultanea) di grado maggiore nei bambini selezionati in base a prestazioni inferiori al 10° percentile. Anche i bambini con cadute al di sotto del 20° percentile mostravano delle difficoltà nelle stesse prove ma in grado minore (d Cohen = 0.81; 0.73 nelle due prove di memoria spaziale sequenziale e d Cohen = 0.91; 1.06 nelle due prove di memoria spaziale simultanea). Tali risultati sembrano suggerire che le prestazioni dei bambini con discalculia evolutiva in prove di memoria di lavoro visuospaziali sono distribuite lungo un continuum.

Lo studio di Attout e Majerus [22] ha valutato 16 bambini con discalculia evolutiva tra gli 8-12 anni (con particolare compromissione nei fatti aritmetici) appaiati con 16 bambini con sviluppo tipico. I bambini hanno svolto delle prove di memoria di lavoro verbale (ricordo di nonparole) in cui era richiesto, in una condizione, di recuperare solo le informazioni presentate, e di recuperare anche l'ordine, in un'altra condizione. I bambini con discalculia evolutiva mostravano prestazioni peggiori nella prova di ricordo di nonparole quando era richiesto loro di recuperare non solo l'identità, ma anche l'ordine seriale delle nonparole, a dimostrazione della loro difficoltà nell'elaborare informazioni ordinali.

Confronto tra bambini e ragazzi in età scolare con discalculia e con sviluppo tipico in prove di funzioni esecutive

Lo studio di De Weerdt *et al.* [23] ha preso in considerazione 22 bambini con discalculia, 17 con dislessia e 28 con comorbilità tra discalculia e dislessia. I bambini sono stati testati con una prova di go-no-go presentata in diverse modalità. I risultati hanno mostrato la presenza di deficit di inibizione con stimoli alfanumerici in bambini con dislessia. Al contrario i bambini con discalculia hanno evidenziato deficit di inibizione legati a stimoli figurati.

L'articolo di Szucs *et al.* [29], già citato in precedenza, conferma la presenza di deficit di inibizione in bambini con discalculia evolutiva.

3.3 Raccomandazioni cliniche

Raccomandazione 3.1 Nella pratica clinica si raccomanda cautela nel porre diagnosi di discalculia evolutiva attraverso il solo utilizzo di prove di rappresentazione di quantità non simboliche.	
Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** buona
CdI: nessun CdI dichiarato	
Giustificazione *La raccomandazione 3.1 si basa sulle seguenti considerazioni: sulla base dell'analisi della letteratura più recente, considerando la popolazione di casi in età scolare con discalculia evolutiva, accuratezza e tempi di risposta in prove di rappresentazione di quantità non simboliche non risultano discriminative di gruppi con disturbo specifico del calcolo, al contrario di ciò che emerge per i tempi di risposta nell'elaborazione di quantità simboliche. In altre parole, non vi sono evidenze chiare che le prove di rappresentazione di quantità non simboliche siano indicative e specifiche per identificare o confermare una diagnosi di discalculia evolutiva. La forza della raccomandazione si riferisce, quindi, alla necessità di una particolare cautela nella interpretazione dei risultati di queste prove per porre diagnosi di discalculia evolutiva.* Per quanto riguarda le competenze da valutare durante processo diagnostico si rimanda alla raccomandazione 4.2.	

Raccomandazione 3.2

Rispetto ai processi dominio generale (e.g., memoria di lavoro e funzioni esecutive), anch'essi possono essere oggetto di valutazione per la diagnosi di discalculia evolutiva. Si raccomanda, tuttavia, di non interpretare cadute in tali aree come indicative ed esclusive di bambini che presentano un disturbo specifico del calcolo, perché riscontrabili anche in altri disturbi del neurosviluppo.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** buona
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

La letteratura evidenzia frequenti fragilità nella velocità di elaborazione, nella memoria di lavoro, e nelle funzioni esecutive. Tuttavia, né prove di rappresentazione non simbolica e simbolica, né prove di tipo dominio-generali (memoria di lavoro, velocità di elaborazione e funzioni esecutive) si configurano come un core deficit o sono necessariamente presenti nel profilo di ogni caso con discalculia evolutiva. In altre parole, la discalculia evolutiva sembra caratterizzata da cadute sia di tipo dominio generale (e.g., memoria di lavoro e funzioni esecutive), sia dominio specifico (e.g., velocità nel confronto di numeri arabici). Tali cadute sembrano inoltre variare in funzione della presenza di comorbilità, della severità del disturbo, e dei criteri (in termini di cut-off e tipologia di prove) utilizzate per la diagnosi. La forza della raccomandazione si riferisce, quindi, alla necessità di una particolare cautela nella interpretazione dei risultati di queste prove per porre diagnosi di discalculia evolutiva.

Raccomandazione 3.3

Ai fini di un inquadramento più completo, si suggerisce di considerare la presenza di comorbilità con altri disturbi del neurosviluppo e/o con problematiche emotive e di tener conto di variabili del contesto in termini di fattori di rischio e di protezione. Tali fattori potrebbero infatti influenzare la scelta della tipologia di intervento.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** media
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

I risultati della letteratura internazionale indicano chiaramente che il disturbo specifico del calcolo (discalculia) e della lettura (dislessia) pur essendo disturbi distinti, possono presentarsi in co-occorrenza e condividere deficit in alcuni domini cognitivi. In letteratura sono stati anche individuati studi che hanno confrontato casi con disturbo specifico del calcolo (discalculia) con altri disturbi del neurosviluppo (es. ADHD, DSL). I dati disponibili, dunque, indicano che durante il processo diagnostico, non si può prescindere dal considerare aspetti quali la comorbilità e variabili del contesto intese come fattori di rischio e di protezione.

Raccomandazioni per la ricerca

1. Sulla base dell'analisi della letteratura, per le ricerche future si suggerisce di favorire le ricerche su gruppi con diagnosi clinica di disturbo specifico del calcolo, piuttosto che su gruppi che presentano difficoltà, che vengono definiti in base a cut-off psicometrici scelti in modo convenzionale sulla base della casistica a sviluppo tipico da cui avviene la selezione. Si suggerisce inoltre di esplicitare in modo chiaro e puntuale i criteri diagnostici utilizzati per la definizione dei gruppi con discalculia.
2. Si suggerisce di approfondire la presenza di comorbilità, e di confrontare gruppi che presentano comorbilità con altri disturbi del neurosviluppo, con gruppi con disturbo specifico del calcolo.
3. Rispetto ai processi cognitivi dominio-specifico e dominio-generale, si suggerisce, infine, di dare priorità a studi longitudinali che consentano di meglio comprendere il ruolo che tali fattori giocano nell'evoluzione del disturbo e nel predire le abilità matematiche.

3.4 Bibliografia

1. Butterworth B. (1999), *Il cervello matematico,* Milano, Rizzoli.
2. Dehaene, S. (2011). *The number sense: How the mind creates mathematics*. OUP USA.
3. Iuculano T, Tang J, Hall CW, Butterworth B. Core information processing deficits in developmental dyscalculia and low numeracy. Developmental science. 2008;11(5):669-80.
4. Mazzocco MM, Feigenson L, Halberda J. Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). Child development. 2001;82(4):1224-37.
5. Piazza M, Izard V, Pinel P, Le Bihan D, Dehaene S. Tuning curves for approximate numerosity in the human intraparietal sulcus. Neuron. 2004;44(3):547-55.
6. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. Journal of learning disabilities. 2004;37(1):4-15.
7. Passolunghi MC, Siegel LS. Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. Journal of experimental child psychology. 2004;88(4):348-67.
8. Izard V, Dehaene-Lambertz G, Dehaene S. Distinct cerebral pathways for object identity and number in human infants. PLoS Biol. 2008 Feb 5;6(2):e11.
9. Cantlon JF, Brannon EM. Semantic congruity affects numerical judgments similarly in monkeys and humans. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2005;102(45):16507-11.
10. Hauser MD, MacNeilage P, Ware M. Numerical representations in primates. Proceedings of the National Academy of Sciences. 1996;93(4):1514-7.
11. Hauser MD, Tsao F, Garcia P, Spelke ES. Evolutionary foundations of number: spontaneous representation of numerical magnitudes by cotton–top tamarins. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. 2003 Jul 22;270(1523):1441-6.

12. De Smedt B, Noël MP, Gilmore C, Ansari D. How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. Trends in Neuroscience and Education. 2013;2(2):48-55.
13. Mussolin C, Mejias S, Noël MP. Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. Cognition. 2010;115(1):10-25.
14. Andersson U, Lyxell B. Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit?. Journal of experimental child psychology. 2007;96(3):197-228.
15. Devine A, Soltész F, Nobes A, Goswami U, Szűcs D. Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. Learning and Instruction. 2013;27:31-9.
16. *Murphy MM, Mazzocco MM, Hanich LB, Early MC. Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. Journal of learning disabilities. 2007 Sep;40(5):458-78.
17. Shalev RS. Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. Mathematical Cognition. 1997;3(2):105-20.
18. Temple CM, Sherwood S. Representation and retrieval of arithmetical facts: Developmental difficulties. The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A. 2002;55(3):733-52.
19. Geary DC, Hamson CO, Hoard MK. Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. Journal of experimental child psychology. 2000;77(3):236-63.
20. *Schwenk C, Sasanguie D, Kuhn JT, Kempe S, Doebler P, Holling H. (Non-) symbolic magnitude processing in children with mathematical difficulties: A meta-analysis. Research in Developmental Disabilities. 2017;64:152-67.
21. *Peng P, Wang C, Namkung J. Understanding the cognition related to mathematics difficulties: A meta-analysis on the cognitive deficit profiles and the bottleneck theory. Review of Educational Research. 2018;88(3):434-76.

22. *Attout L, Majerus S. Working memory deficits in developmental dyscalculia: The importance of serial order. Child Neuropsychology. 2015;21(4):432-50.
23. *De Weerdt F, Desoete A, Roeyers H. Behavioral inhibition in children with learning disabilities. Research in developmental disabilities. 2013 Jun 1;34(6):1998-2007.
24. *Slot EM, van Viersen S, de Bree EH, Kroesbergen EH. Shared and unique risk factors underlying mathematical disability and reading and spelling disability. Frontiers in psychology. 2016;7:803.
25. *Branum-Martin L, Fletcher JM, Stuebing KK. Classification and identification of reading and math disabilities: The special case of comorbidity. Journal of learning disabilities. 2013;46(6):490-9.
26. *Willcutt EG, Petrill SA, Wu S, Boada R, DeFries JC, Olson RK, Pennington BF. Comorbidity between reading disability and math disability: Concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. Journal of learning disabilities. 2013;46(6):500-16.
27. *Olsson L, Östergren R, Träff U. Developmental dyscalculia: A deficit in the approximate number system or an access deficit?. Cognitive Development. 2016;39:154-67.
28. *Anobile G, Cicchini GM, Gasperini F, Burr DC. Typical numerosity adaptation despite selectively impaired number acuity in dyscalculia. Neuropsychologia. 2018;120:43-9.
29. *Szucs D, Devine A, Soltesz F, Nobes A, Gabriel F. Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. cortex. 2013;49(10):2674-88.
30. *Mammarella IC, Caviola S, Giofrè D, Szűcs D. The underlying structure of visuospatial working memory in children with mathematical learning disability. British Journal of Developmental Psychology. 2018 Jun;36(2):220-35.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

4. QUESITO CLINICO n. 4 (Competenze matematiche nel disturbo di calcolo)

Quali competenze matematiche e quali processi cognitivi devono risultare deficitari per porre diagnosi e per descrivere il profilo funzionale in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo? (difficoltà nel ragionamento matematico e nella soluzione dei problemi, rappresentazione di quantità, memoria di lavoro)

4.1 Premessa[8]

Negli ultimi anni la letteratura internazionale ha visto un incremento considerevole di studi e ricerche sui disturbi specifici del calcolo in età evolutiva che, se da un lato suggerisce lo sforzo condiviso a comprendere il fenomeno, dall'altro ha reso evidente l'estrema variabilità nella definizione del campo di indagine [1].

La prima criticità evidente riguarda la varietà terminologica utilizzata per riferirsi alla condizione di difficoltà, persistente e resistente all'intervento, ad acquisire gli automatismi del calcolo e dell'elaborazione numerica, tra cui emergono le due denominazioni più frequenti: Discalculia Evolutiva [2,3,4,] e Disturbo dell'apprendimento in Matematica [5,6,7]. Questi due termini, originariamente promulgati all'interno di due distinti filoni di ricerca in riferimento ad interpretazioni alternative del disturbo, i.e., disturbo primario conseguente a ipofunzionalità dei sistemi di base di quantificazione [8,9,10] vs. disturbo eterogeneo e multifattoriale di apprendimento della matematica

[8] Gruppo di scrittura: Luisa Girelli (coordinatrice), Irene C. Mammarella

[11,12], sono ormai utilizzati come sinonimi dagli autori che riconoscono la difficoltà teorica e clinica di operare tale differenziazione (*e.g.* [4,6,13]).

Un'ulteriore criticità, che consegue direttamente dalla variabilità interpretativa del disturbo, riguarda non solo l'eterogeneità e l'inconsistenza dei criteri di assegnazione alla categoria diagnostica adottati (ove lo scarto tra prestazione patologica e valori normativi può essere espressa in un numero variabile di deviazioni standard, scarti percentili o quantificato in ritardo temporale) ma riguarda anche l'eterogeneità delle competenze dominio specifiche considerate cruciali per la valutazione diagnostica. In particolare, se da un lato si riconosce teoricamente il valore patognomonico di competenze di base, quali l'elaborazione di quantità e la comprensione numerica, dall'altro gli strumenti utilizzati in ambito di ricerca e nella pratica clinica presentano prevalentemente le caratteristiche di prove di profitto di matematica (per una rassegna [14]).

Un ultimo aspetto emerso dalla proliferazione dei contributi sul disturbo specifico del calcolo, e su cui ormai c'è unanime consenso, è che l'etichetta diagnostica discalculia evolutiva e/o disturbo dell'apprendimento in matematica viene utilizzata a fronte di gradi di severità e di selettività del disturbo altamente variabili e in individui con profili di funzionamento cognitivo molto diversi [14, 15]. Il riconoscimento della multifattorialità alla base dell'apprendimento matematico e dell'eterogeneità dei disturbi a livello comportamentale rende necessaria l'individuazione di criteri minimi condivisi che guidino il percorso diagnostico. Inoltre, è sempre più condivisa l'attenzione al singolo, in termini di traiettorie di sviluppo e risposta individuale ad interventi specifici, per giungere alla differenziazione tra difficoltà e disturbo specifico del calcolo [1].

Sulla base di tali premesse il gruppo di lavoro ha analizzato la letteratura scientifica, così come definito al protocollo in Appendice 4A**,** concentrandosi sull'analisi delle competenze matematiche e dei processi cognitivi la cui valutazione si rende necessaria per descrivere il profilo funzionale di bambini con disturbo specifico del calcolo e giungere a delle raccomandazioni cliniche.

4.2 Sintesi delle prove

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 2207 record. Dopo eliminazione dei duplicati, sono stati esclusi, in base ai titoli e gli abstract, 783 record. Sono stati acquisiti i full text di 95 articoli potenzialmente eleggibili (6 RS e 89 studi osservazionali) e selezionati 6 studi (2 RS e 4 studi osservazionali) che soddisfacevano i criteri di inclusione. Per questo quesito non è stata utilizzata una metodologia GRADE ma, sulla base dei risultati della valutazione della qualità metodologica, è stato formulato un giudizio globale così come descritto nel par. C.5.

Nelle Appendici 4C, 4D e 4E sono illustrati i dettagli della procedura di selezione, le caratteristiche degli studi e i risultati della valutazione della qualità metodologica.

Revisioni sistematiche

La revisione sistematica di Swanson e Jerman [16] ha preso in considerazione 28 studi osservazionali pubblicati tra il 1983 e il 2002, per un totale di 2214 partecipanti.

La revisione ha confrontato i partecipanti con difficoltà nell'apprendimento della matematica rispettivamente con a) i partecipanti a sviluppo tipico, b) i partecipanti con dislessia, ed infine c) i partecipanti con comorbidità, rispetto alle seguenti categorie di misure:

- Lettura
- Problem solving verbale e Problem solving visuo-spaziale
- Velocità di denominazione
- Memoria a lungo termine
- Memoria a breve termine parole, Memoria a breve termine numeri
- Memoria di lavoro verbale, memoria di lavoro visuo-spaziale
- Attenzione

La revisione sistematica di Peng *et al.* [7] ha preso in considerazione 75 studi osservazionali pubblicati tra il 1920 e giugno 2017 che hanno incluso un totale di 13001 partecipanti) e

confrontavano un gruppo con difficoltà in matematica o discalculia evolutiva (con prestazioni inferiori al 35° percentile) (N = 5251) e un gruppo di controllo appaiato per età cronologica (N = 7750). Gli studi sono stati quindi distinti in base al gruppo con cadute in matematica così classificati:

- presenza di discalculia evolutiva;
- presenza di discalculia evolutiva in comorbilità con dislessia;
- discalculia identificata sulla base di difficoltà nel problem solving matematico;
- discalculia identificata sulla base di difficoltà nel calcolo;
- discalculia identificata sulla base di difficoltà nelle abilità matematiche in modo complessivo.

Il GdL DSA ha considerato le differenze tra gruppi relative alle misure cognitive, quali elaborazione fonologica, velocità di elaborazione, memoria di lavoro, attenzione, memoria a breve termine, funzioni esecutive e abilità visuo-spaziali.

Swanson e Jerman [16] riportano che, in confronto a bambini con un apprendimento in norma, i bambini con disturbo del calcolo sono penalizzati in prove di memoria a lungo termine (ES = -0.72 [IC95% -0.90, -0.54]), denominazione rapida (ES = -0.70 [IC95% -0.83, -0.56]), memoria di lavoro verbale (ES = -0.70 [IC95% -0.79, -0.61]) e visuo-spaziale (ES = -0.63 [IC95% -0.77, -0.48]) e problem solving verbale (ES = -0.58 [IC95% -0.67, -0.49]). Inoltre, il gruppo di bambini con disturbo del calcolo presentano un effect size più favorevole del gruppo con comorbidità in literacy (ES = 0.75 [0.62, 0.88]), memoria a breve termine verbale (ES = 0.71 [IC95% 0.46, 0.96]), problem solving visuo-spaziale (ES = 0.51 [IC95% 0.38, 0.68]), memoria a lungo termine (ES = 0.44 [0.20, 0.69]) e memoria di lavoro verbale (ES = 0.30 [IC95% 0.17, 0.42]). Controllando per età, QI e altre componenti cognitive, la memoria di lavoro verbale risulta l'ambito di maggior fragilità nei bambini con disturbo dell'apprendimento in matematica.

Peng *et al.* [7] riportano, per ogni gruppo di partecipanti con disturbo dell'apprendimento matematico distinti sulla base dei criteri di identificazione, l'effetto associato alle diverse componenti cognitive valutate. Nel gruppo identificato solo in base a Disturbo di matematica isolato, l'effetto maggiore riportato è per le prove di velocità di elaborazione (ES = -0.66 [IC95% -0.92, -0.41]),

seguito da prove di memoria di lavoro (ES = -0.65 [IC95% -0.82, -0.47]) e attenzione (ES = -0.59 [IC95% -0.79, -0.38], con le altre componenti cognitive con effetti moderati (ES < 0.38). Per il gruppo di Disturbo di matematica identificato con prove di calcolo, l'effetto maggiore è ancora per velocità di elaborazione (ES = -0.80 [IC95% -1.01, -0.59]), seguito da prove di memoria di lavoro (ES = -0.74 [IC95% -0.91, -0.58]), attenzione (ES = -0.69 [IC95% -0.94, -0.45]), elaborazione fonologica (ES = -0.63 [IC95% -0.92, -0.35]), funzione esecutive (ES = -0.55 [IC95% -0.71, -0.39]), memoria a breve termine (ES = -0.51 [IC95% -0.63, -0.39]) e abilità visuo-spaziali (ES = -0.40 [IC95% -0.71, -0.08]). Il gruppo di Disturbo di matematica identificato con prove complessive, riporta l'effetto maggiore per prove di elaborazione fonologica (ES = -1.89 [IC95% -3.49, -0.29]), seguito da velocità di elaborazione (ES = -1.13 [IC95% -1.47, -0.79]), prove di memoria di lavoro (ES = -0.97 [IC95% -1.27, -0.68]) e attenzione (ES = -0.72 [IC95% -1.12, -0.33]), memoria a breve termine (ES = -0.71 [IC95% -0.99, -0.43]), abilità visuo-spaziali (ES = -0.49 [IC95% -0.95, -0.04]) e funzione esecutive (ES = -0.46 [IC95% -0.69, -0.22]). Il gruppo con comorbidità discalculia e dislessia riporta effetti di entità medio-grande per tutte le componenti considerate come segue: velocità di elaborazione (ES = -1.04 [IC95% -1.31, -0.77]), attenzione (ES = -0.97 [IC95% -1.29, -0.64]), prove di elaborazione fonologica (ES = -0.87 [IC95% -1.22, -0.51]), prove di memoria di lavoro (ES = -0.81 [-0.98, -0.65]), memoria a breve termine (ES = -0.69 [IC95% -0.81, -0.58]), e funzione esecutive (ES = -0.66 [IC95% -0.87, -0.45]) e abilità visuo-spaziali (ES = -0.64 [IC95% -0.99, -0.29]).

L'analisi della moderazione ha indicato che i deficit cognitivi associati al disturbo di apprendimento in matematica sono influenzati dalla presenza di comorbidità con dislessia e dai criteri di identificazione del disturbo stesso adottati. Complessivamente, la velocità di elaborazione è risultata predittiva della severità del disturbo di calcolo. Deficit attentivi e fonologici sono risultati più rilevanti nei partecipanti più giovani. Le prove numeriche sono risultate le più compromesse negli ambiti di velocità di elaborazione, memoria di lavoro e attenzione.

In conclusione, la revisione sistematica di Peng *et al.* [7] conferma la grande variabilità delle prove dominio-specifiche adottate per identificare soggetti con disturbo di apprendimento matematico e,

conseguentemente, della alta eterogeneità cognitiva e di funzionamento tra questi individui. Infatti, in base ai vari sottotipi presi in considerazione, sono emersi profili di deficit cognitivi diversi, seppur con la frequente ricorrenza di lentezza esecutiva, difficoltà di memoria di lavoro e di natura attentiva con un coinvolgimento progressivo di altre componenti cognitive in presenza di comorbidità e di aumento della severità del disturbo di calcolo.

Studi osservazionali

Sono stati identificati 4 studi con disegno cross-sectional (986 partecipanti), tutti condotti in Europa. Gli studi hanno considerato bambini che frequentavano la scuola primaria, con età compresa tra 8 e 12 anni.

Tutti gli studi hanno confrontato gruppi di bambini con disturbo di apprendimento in matematica con bambini con sviluppo tipico. Inoltre, due studi hanno considerato anche un gruppo con difficoltà di apprendimento in matematica (*low achievers* [17]) e uno studio includeva un gruppo con comorbilità tra discalculia e dislessia, e un gruppo di bambini con dislessia [8].

In generale, i criteri di selezione utilizzati per identificare bambini con disturbo dell'apprendimento in matematica [13,17] o discalculia evolutiva [8,18], sono stati i punteggi ottenuti a test nazionali standardizzati di valutazione delle abilità in matematica, utilizzando diversi cut-off: prestazioni al di sotto del 11° percentile, 16° percentile o 3 DS, considerando un punteggio superiore a questi ma inferiore al 25° percentile come indice di difficoltà o di bassa prestazione. Tutti gli studi hanno preso in considerazione almeno una misura di intelligenza.

Le variabili per le quali è stato eseguito l'appaiamento sono state l'età [17], il grado scolastico [17], il funzionamento cognitivo generale [8,18], le abilità di lettura [18].

Gli studi selezionati hanno tutti indagato diverse componenti dominio-generali e dominio specifiche attraverso la somministrazione sia di prove standardizzate che di prove costruite ad hoc.

Tra le componenti dominio-generali indagate:

- Memoria di lavoro

- Memoria a Breve Termine
- Funzioni esecutive
- Velocità di elaborazione

Tra le componenti dominio-specifiche indagate:

- Elaborazione numerosità non simboliche
- Confronto di numeri
- Fatti aritmetici
- Calcolo mentale e calcolo scritto
- Problem solving aritmetico

Per quanto riguarda gli studi osservazionali verrà proposta una sintesi dei risultati mettendone in luce il valore informativo rispetto all' oggetto di interesse per il GdL DSA.

Criteri adottati per l'identificazione del gruppo con discalculia

Nello studio di Landerl *et al.* [8] i bambini con una prestazione superiore al 25° percentile nella prova di lettura e una prestazione inferiore a 3 SD in almeno una misura (accuratezza, RTs) nella prova di fatti aritmetici (N = 36) rientravano nel gruppo discalculia. Tutti i dieci bambini in questa categoria avevano ottenuto un punteggio critico in una prova standardizzata di abilità numeriche (BAS) ed una valutazione di fragilità specifica in matematica da parte dell'insegnante. Gli 11 bambini in cui anche la prestazione nella prova di lettura è risultata inferiore al 25° percentile hanno formato il gruppo di comorbidità dislessia/discalculia.

Nello studio di Szucs *et al.* [18] un bambino era definito discalculico se aveva ottenuto un punteggio inferiore al 16° percentile in una prova collettiva di matematica (Mathematics Assessment for Learning and Teaching test, MaLT) e in una prova standardizzata a somministrazione individuale (Numerical Subtest della WIAT-II). Queste due prove sono le uniche in cui il gruppo clinico (N = 12) differiva rispetto al gruppo di controllo (N = 12).

In Bartelet *et al.* [13] un punteggio inferiore al 16° percentile in una prova di fluenza aritmetica è stato considerato criterio per l'inclusione nel gruppo di disturbo dell'apprendimento in matematica (N = 226), indipendentemente dall'appartenenza iniziale ad un gruppo clinico (N = 61) o non clinico (N = 165): in quest'ultimo caso la valutazione è stata quindi ottenuta con una singola osservazione.

Cowen e Powell [17] identificano in un ampio campione di bambini di terza primaria (N = 258), coloro che hanno una prestazione inferiore a 82 nel WIAT.II come discalculici (N = 29) e quelli con un punteggio compreso tra 82 e 90 come *low achievers* (N = 42). Il numero di casi nelle due categorie si riduce (rispettivamente N = 11 e N = 14) applicando il criterio della persistenza, aggiungendo cioè il criterio di una prestazione inferiore all'11° percentile in una prova di fluenza di calcolo in seconda primaria.

Tutti gli studi osservazionali hanno adottato il criterio di esclusione di un indice di funzionamento intellettivo inferiore ad 1 SD dalla norma.

Confronto tra gruppo discalculia e altri gruppi in prove dominio-specifiche

Nello studio di Landerl *et al.* [8] i bambini discalculici hanno mostrato una caduta specifica in prove di elaborazione di numeri (lettura, confronto, conteggio), di quantità non simboliche e di calcolo semplice (nei parametri accuratezza e RTs) rispetto ai gruppi di controllo e la caduta non è risultata di entità diversa nel gruppo di discalculici/dislessici.

In contrasto, nello studio di Szucs *et al.* [18] i bambini con discalculia e i bambini di controllo non si differenziano né in prove di subitizing né in prove confronto numerico simbolico e non simbolico.

Lo studio di Bartelet *et al.* [13] riporta complessivamente una caduta del gruppo con disturbo dell'apprendimento matematico in tutte le prove numeriche e di calcolo rispetto al gruppo di controllo. Un'analisi fattoriale ha però permesso di distinguere tra sei possibili profili di funzionamento, in parte caratterizzati da fragilità dominio specifiche (elaborazione approssimativa di quantità, deficit di accesso a fatti numerici) ma non solo (memoria di lavoro visuo-spaziale, o abilità visuo-spaziali).

Lo studio di Cowen e Powell [17] riporta che i bambini discalculici e i *low achievers* hanno cadute specifiche in compiti che richiedono l'elaborazione di numeri a più cifre (prove di denominazione, confronto e conteggio con numeri a più cifre, compito della linea numerica 0-1000) e che la prova di confronto di numeri singoli è la più predittiva tra le competenze di base sulla prestazione generale in matematica.

Confronto tra gruppo discalculia e altri gruppi in prove dominio-generali

Nello studio di Szucs *et al.* [18] i risultati hanno mostrato differenze tra il gruppo di bambini con discalculia evolutiva e il gruppo di bambini con sviluppo tipico in prove di memoria a breve termine e di lavoro visuo-spaziale, e una caduta specifica dei discalculici nelle prove di inibizione.

Nello studio di Bartelet et al. **[13]** emergono tra il campione con disturbi di apprendimento della matematica, sottogruppi caratterizzati da una fragilità nelle abilità visuo-spaziali o nell'intelligenza non verbale.

Nello studio di Cowen e Powell [17] tutti i bambini con disturbo persistente nell'apprendimento della matematica o *low achievers* presentano una fragilità in più di una misura cognitiva dominio-generali (memoria di lavoro, ragionamento non verbale, velocità di elaborazione e linguaggio orale).

4.3 Raccomandazioni cliniche

Raccomandazione 4.1

Per la diagnosi di disturbo specifico del calcolo si raccomanda di utilizzare prove che costituiscono le basi strumentali per l'apprendimento di conoscenze avanzate di matematica. Le conoscenze avanzate di matematica, rappresentando conoscenze disciplinari, non possono costituire oggetto di indagine ai fini diagnostici.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** media
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Per conoscenze avanzate di matematica si intendono conoscenze acquisite attraverso l'istruzione formale, e, come tali, fortemente associate al curricolo scolastico della classe frequentata. Tali conoscenze non costituiscono abilità strumentali (come ad es., il confronto di numeri, la scrittura di numeri, la conoscenza di fatti aritmetici, il calcolo scritto). Inoltre, l'alta comorbidità con altri disturbi del neurosviluppo, e/o con problematiche di tipo emotivo-motivazionale, rende l'adozione di prove matematiche complesse (o di profitto) poco informativa e discriminante rispetto ad un eventuale disturbo specifico di calcolo come evidenziato dall'analisi della letteratura. La forza della raccomandazione si riferisce, quindi, alla importanza che il processo diagnostico non sia contaminato da conoscenze avanzate di tipo scolastico.

Raccomandazione 4.2

Si raccomanda di porre diagnosi di disturbo specifico del calcolo valutando le seguenti competenze: elaborazione di quantità simboliche, abilità di transcodifica di numeri (lettura e scrittura di numeri), ragionamento numerico (riferito ad abilità di seriazione e inferenze basate su relazioni numeriche e non alla soluzione di problemi aritmetici), recupero dei fatti aritmetici (calcolo semplice automatizzato), calcolo mentale e calcolo scritto elementare (addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni).

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La letteratura evidenzia in modo consistente come il disturbo specifico del calcolo comprometta la prestazione in un ampio, seppur variabile, numero di competenze. Queste devono quindi essere tutte oggetto di valutazione per garantire una valutazione diagnostica affidabile.

Raccomandazione 4.3

Si raccomanda di porre diagnosi di disturbo specifico del calcolo:

- a partire dalla classe terza della scuola primaria;
- ove si riscontri una prestazione lenta e/o inaccurata in almeno la metà delle competenze elencate nella raccomandazione 4.2;
- applicando il criterio di persistenza che, almeno in caso di prima diagnosi, può esplicitarsi come resistenza ad interventi psicoeducativi o specialistici.

Buona pratica clinica

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Dalla pratica clinica emerge come possibile criterio per identificare un disturbo specifico del calcolo una difficoltà evidente in almeno metà delle prove di una esaustiva batteria di valutazione delle abilità numeriche e di calcolo.

Sulla base della letteratura (già recepita dal recente manuale DSM-5), il criterio di persistenza e resistenza all'intervento è soddisfatto se le difficoltà sono presenti per almeno 6 mesi, e, in particolare, si mostrano resistenti a interventi psicoeducativi o specialistici mirati.

Raccomandazione 4.4

In presenza di difficoltà nella soluzione di problemi aritmetici (problem solving) si suggerisce di porre diagnosi di disturbo specifico del calcolo solo se si riscontrano deficit in almeno metà (vedi Raccomandazione 4.3) delle competenze descritte nella Raccomandazione 4.2, specificando nel profilo funzionale le aree di difficoltà.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

I problemi aritmetici (problem solving) sono un compito complesso che richiede l'apporto di molteplici processi cognitivi tra cui codifica e comprensione del testo, memoria di lavoro, inibizione e pianificazione. La letteratura evidenzia la presenza di profili cognitivi distinti in individui con disturbo specifico di calcolo e individui con difficoltà nella soluzione dei problemi. In altre parole, un individuo con disturbo del calcolo ha un'alta probabilità di avere difficoltà nella soluzione di problemi, ma una difficoltà nella soluzione di problemi potrebbe essere determinata da molteplici fattori e non necessariamente da un disturbo del calcolo.

Raccomandazione 4.5

Si suggerisce di far riferimento anche agli indici già disponibili nella valutazione clinica derivati dalla misurazione multi-componenziale dell'intelligenza per giungere ad una diagnosi funzionale del disturbo che tenga conto dei processi dominio-generali che la letteratura indica frequentemente come deficitari (e.g., velocità di elaborazione e memoria di lavoro).

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La letteratura evidenzia come il profilo di funzionamento intellettivo, ottenuto con una batteria multi-componenziale, sia rilevante al fine di interpretare le cadute prestazionali negli apprendimenti. In particolare, la letteratura riporta come caratteristiche frequenti del disturbo specifico del calcolo (e in generale dei disturbi specifici di apprendimento) limitate risorse di memoria di lavoro e/o lentezza di elaborazione.

4.4 Bibliografia

1. Mazzocco MM, Räsänen P. Contributions of longitudinal studies to evolving definitions and knowledge of developmental dyscalculia. Trends in neuroscience and education. 2013;2(2):65-73.

2. Butterworth B, Varma S, Laurillard D. Dyscalculia: from brain to education. Science. 2011;332(6033):1049-53.

3. Rubinsten O, Henik A. Developmental dyscalculia: Heterogeneity might not mean different mechanisms. Trends in cognitive sciences. 2009 Feb 1;13(2):92-9.

4. Szűcs D, Goswami U. Developmental dyscalculia: Fresh perspectives. Trends in neuroscience and education 2013;2(2): 33-37.

5. Geary DC, Hoard MK, Byrd-Craven J, Nugent L, Numtee C. Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. Child development. 2007;78(4):1343-59.

6. Mazzocco MM, Feigenson L, Halberda J. Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). Child development. 2011;82(4):1224-37.

7. *Peng P, Wang C, Namkung J. Understanding the cognition related to mathematics difficulties: A meta-analysis on the cognitive deficit profiles and the bottleneck theory. Review of Educational Research. 2018;88(3):434-76.

8. Landerl K, Bevan A, Butterworth B. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. Cognition. 2004;93(2):99-125.

9. Iuculano T, Tang J, Hall CW, Butterworth B. Core information processing deficits in developmental dyscalculia and low numeracy. Developmental science. 2008;11(5):669-80.

10. Piazza M, Facoetti A, Trussardi AN, Berteletti I, Conte S, Lucangeli D, Dehaene S, Zorzi M. Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. Cognition. 2010;116(1):33-41.
11. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. Journal of learning disabilities. 2004;37(1):4-15.
12. Passolunghi MC, Siegel LS. Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. Journal of experimental child psychology. 2004;88(4):348-67.
13. *Bartelet D, Ansari D, Vaessen A, Blomert L. Cognitive subtypes of mathematics learning difficulties in primary education. Research in developmental disabilities. 2014;35(3):657-70.
14. Murphy MM, Mazzocco MM, Hanich LB, Early MC. Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. Journal of learning disabilities. 2007;40(5):458-78.
15. Fias W, Menon V, Szucs D. Multiple components of developmental dyscalculia. Trends in neuroscience and education. 2013;2(2):43-7.
16. *Swanson HL, Jerman O. Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. Review of educational Research. 2006;76(2):249-74.
17. *Cowan R, Powell D. The contributions of domain-general and numerical factors to third-grade arithmetic skills and mathematical learning disability. Journal of educational psychology. 2014 Feb;106(1):214.
18. *Szűcs D, Devine A, Soltesz F, Nobes A, Gabriel F. Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. Cortex. 2013;49(10):2674-88.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

5. QUESITO CLINICO n. 5 (Disgrafia)

Quali criteri/parametri sono necessari per porre diagnosi di disgrafia e quali strumenti sono più sensibili per rilevare la sua presenza?

5.1 Premessa[9]

Il termine *disgrafia* deriva dal greco: *dys* indica "mancanza" e *graphia* fa riferimento al "*modo di eseguire caratteri e simboli nella pratica scrittoria*". Con questo termine si indica una severa difficoltà nella realizzazione motoria della scrittura a mano [1-3]. Si sottolinea, cioè, la presenza di un deficit nelle componenti grafiche della scrittura a mano, con una tendenza a porre attenzione, in modo quasi esclusivo, ai processi motori, visuo-spaziali e visuo-motori sottesi all'abilità grafo-motoria, alla base dell'apprendimento della lingua scritta. In letteratura si trovano spesso utilizzati termini quali "*poor writer*" (scrittore povero [4]) oppure "*poor handwriting*" [5] o ancora "*handwriting difficulties"* [2], a cui si contrappone il "*good*" o "*proficient writer*". L'utilizzo di questi termini è dovuto al coinvolgimento negli studi di popolazioni scolastiche miste in cui sono presenti studenti con difficoltà di scrittura a mano che vanno da quelle più lievi a quelle severe. Solo in alcuni casi isolati, quali Australia, Canada, Francia e Svizzera, si utilizza il termine "*disgrafia evolutiva*" per indicare un deficit vero e proprio. Questo ultimo termine è quello proposto anche in Italia nella Consensus Conference DSA del 2007 [6] e in seguito adottato dalla Legge 170/2010 sui Disturbi dell'Apprendimento.

[9] Gruppo di scrittura: Stefania Zoia (coordinatore), Delphine Palopoli, Giovanna Rossini.

L'attenzione alla componente grafo-motoria implicata nella scrittura è giustificata dal riconoscere che bambini e adolescenti spendono all'incirca il 30-60% della loro giornata scolastica eseguendo attività fini-motorie, e la maggior parte di questo tempo è impiegato nello svolgimento di compiti di scrittura. Nonostante l'era digitale, nella scuola si continua a spendere una ragguardevole quantità di tempo in attività di scrittura a mano, motivo per il quale scrivere in modo poco leggibile, o eccessivamente lento, porta con sé numerose ripercussioni, quali ad esempio avere uno strumento poco efficace per sintetizzare pensieri e prendere appunti. Una scrittura poco leggibile e fluente, porta con sé rispettivamente il "*presentation effect*" [7,8], cioè la tendenza da parte degli insegnanti a dare voti più alti per un lavoro scritto in buona calligrafia rispetto a quelli in cui la leggibilità è scarsa, e il "*writer effect*" [8], cioè la produzione di composizioni limitate dal punto di vista espressivo e compositivo, in quanto le difficoltà nell'esecuzione grafico-motorie interferiscono con gli altri processi coinvolti nel compito di scrittura, consumando una quantità eccessiva di risorse cognitive. È dunque importante che si valutino appropriatamente le caratteristiche della scrittura disgrafica e si aiutino gli insegnanti ad avere una corretta comprensione del problema.

Prevalenza

La prevalenza della disgrafia in età scolare varia dal 5 al 27% [9].

Karlsdottir e Stefansson [10] riportano una percentuale del 27% di scritture disgrafiche in bambini di fine prima primaria e di questi, mentre il 10% risolve, il rimanente 17% continua a mostrare una disgrafia alla fine della scuola primaria, con una percentuale maschile che si aggira intorno al 66-68% degli studenti. Hoy et *al.* [11] riferiscono che circa il 10-30% dei bambini in età scolare incontrano una difficoltà di scrittura di qualche tipo, che non si risolve da sé. Chung e Patel [12] affermano che, a tutte le età, i bambini e gli adolescenti con disgrafia isolata potrebbero essere meno facilmente notati rispetto a bambini e adolescenti con difficoltà di apprendimento più evidenti, come la dislessia, dal momento che non sempre una cattiva grafia interferisce con il rendimento scolastico.

Modelli cognitivi

Uno dei modelli teorici più citati per comprendere la disgrafia è quello di van Galen *et al.* [13] (Fig. 5.1).

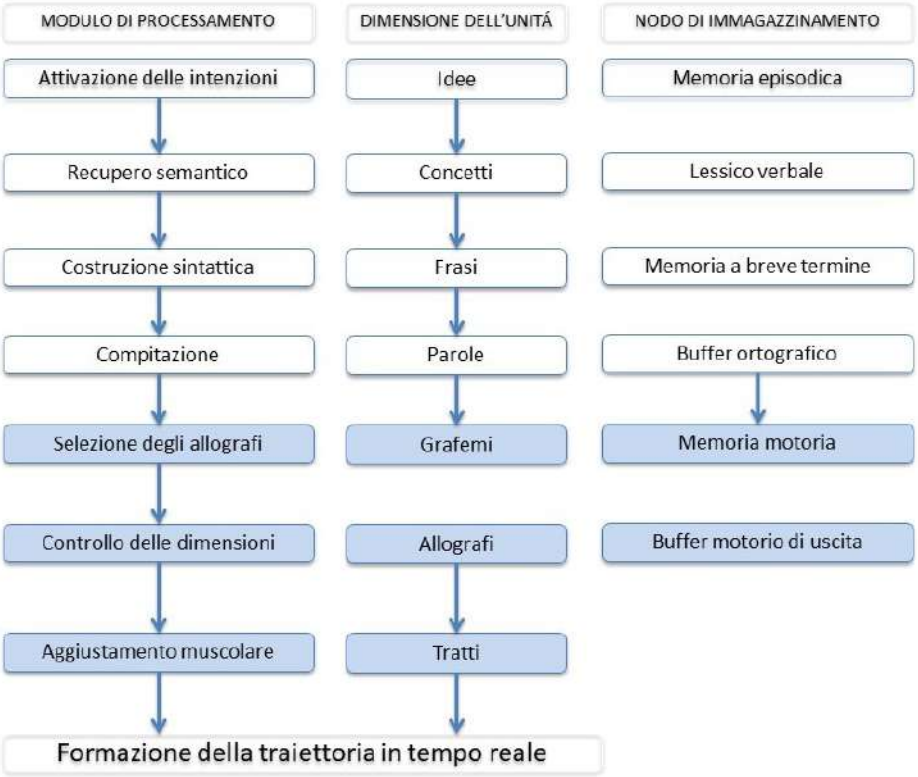


Fig. 5.1 Processi coinvolti nella scrittura, secondo il modello di van Galen et al. [18].

Secondo questo modello si identificano almeno tre stadi indipendenti per l'esecuzione dei tratti di scrittura:

1. *selezione dell'allografo:* stadio in cui ha luogo la scelta e il recupero del programma motorio dalla memoria a lungo termine. Livello in cui il programma motorio specifica forma e pattern di esecuzione dell'allografo appropriato (stampato o corsivo, minuscolo o maiuscolo) per ciascun grafema;
2. *controllo delle dimensioni:* stadio in cui sono parametrizzate diverse caratteristiche dell'azione motoria in quanto si stabiliscono la misura della singola lettera, l'inclinazione della

scrittura, il livello di forza e la velocità d'esecuzione appropriati per adattare la prestazione allo specifico contesto;

3. *aggiustamento muscolare:* stadio muscolo-specifico a cui è affidato il reclutamento di un preciso insieme di unità motorie (fibre muscolari) per lo svolgimento della sequenza motoria programmata e l'esecuzione effettiva della scrittura.

Tale modello riporta tutti i processi implicati nella composizione scritta ma enfatizza il ruolo del modulo "*selezione degli allografi"* e di quelli successivi (*processi periferici)*, focalizzando l'attenzione su ciò che accade dopo aver selezionato il grafema che corrisponde al fonema letto o udito. Per tale motivo questo modello viene attualmente integrato da più recenti contributi scientifici che permettono di sottolineare due aspetti rilevanti nella comprensione del rapporto che esiste tra disgrafia e disortografia (cioè al deficit nell'applicazione delle regole ortografiche).

Un primo contributo scientifico sottolinea la criticità del modulo "compilazione", nel quale avviene il recupero ortografico. In questo modulo il recupero ortografico può avvenire in due modi: per via lessicale o sub-lessicale. Nel primo caso le lettere che compongono parole irregolari o incoerenti sono estratte dalla memoria a lungo termine (via lessicale) mentre nel secondo caso le lettere, che riguardano parole nuove o pseudo-parole, vengono estratte sulla base delle regole di conversione fonema-grafema (via sublessicale) [14]. Entrambi questi percorsi sono attivi e interagiscono fra loro durante i processi ortografici in modo tale che il loro risultato è integrato e conservato nella memoria di lavoro ortografica per essere utilizzato durante la produzione scritta (buffer ortografico o memoria di lavoro ortografica).

Un secondo contributo [15] mette in evidenza l'interazione tra i processi ortografici e i tre stadi da cui dipende l'esecuzione dei tratti di scrittura, mettendo in risalto l'importante carico cognitivo che può interferire con l'azione dello scrivere. Recenti dati sperimentali dimostrano che i processi ortografici, diversamente da quanto rappresentato nel modello di van Galen *et al.* [13]**,** non sono finiti quando iniziano quelli periferici. Il riscontro di processi ortografici attivi contemporaneamente a quelli motori permette di sospettare che una scrittura disgrafica possa anche dipendere da problemi a

livello di buffer ortografico, poiché una difficoltà a questo livello si ripercuote anche a livello grafo-motorio, aumentando la durata e la disfluenza del movimento [15-24].

Il modello di Van Galen inoltre non considera le componenti visuopercettive, visuospaziali e di integrazione visuomotoria che certamente intervengono nel processo di scrittura. La letteratura analizzata include infatti valutazioni di queste componenti in relazione al processo di scrittura, includendole implicitamente nei processi che governano l'atto dello scrivere, senza tuttavia integrarle nei modelli cognitivi di riferimento. Appare ragionevole considerare che le componenti visuopercettive (intese come analisi della forma delle lettere) e visuo-spaziali (intese come analisi dell'orientamento e della relazione tra le lettere, distanziamento tra lettere e tra parole, andamento della linea di scrittura, uso dello spazio nel foglio) intervengano massicciamente nel processo di scrittura, svolgendo un compito di guida e monitoraggio del processo, come sintetizzato dal gruppo di lavoro (G.D.L.) nella figura 5.2 sottostante in cui si elencano le componenti che intervengono nel processo di scrittura.

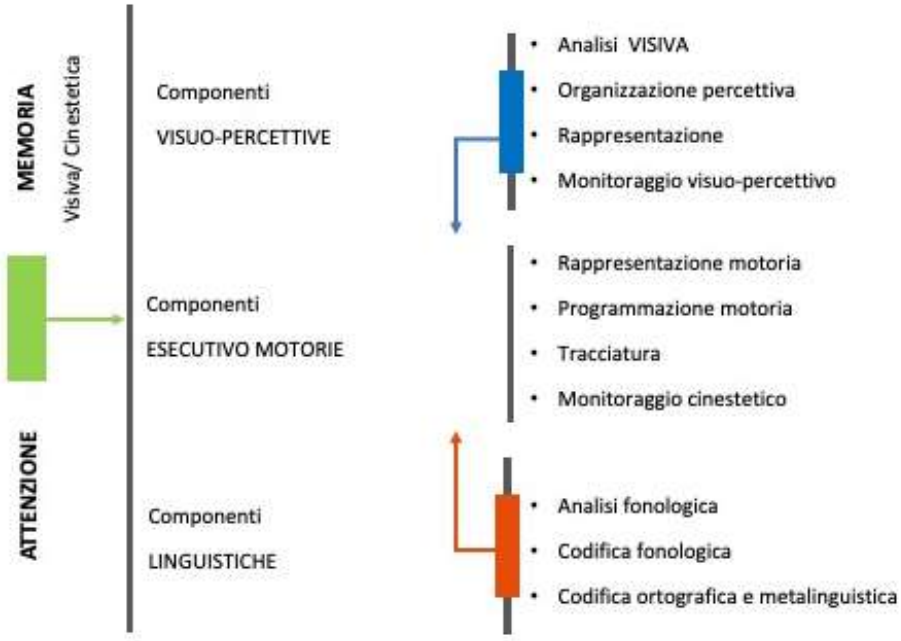


Figura 5.2 Componenti visuo-percettive, esecutivo-motorie e linguistiche che possono intervenire nella grafo-motricità della scrittura a mano e funzioni trasversali di supporto all'atto dello scrivere (attenzione e memoria). (Fonte: G.D.L.)

Classificazioni internazionali

Sia i modelli teorici che i dati scientifici descrivono la disgrafia nelle sue caratteristiche comportamentali, mentre da un punto di vista diagnostico esistono ancora delle ambiguità per quanto riguarda il suo inquadramento nosografico. I due principali sistemi di classificazione non considerano la disgrafia come un disturbo isolato, ma come un segno di disturbo primario. Nello specifico, nel sistema di classificazione internazionale dei disturbi mentali (DSM-5) la disgrafia viene riconosciuta come uno dei possibili segni presenti nel Disturbo di sviluppo della Coordinazione Motoria (Developmental Coordination Disorder, DCD, Codice DSM-5: 315.4 [25] ; la classificazione internazionale redatta dall'OMS (ICD-10 [26]) la riconosce o come componente del Disturbo evolutivo specifico della Funzione Motoria (DCD, Codice ICD-10: F82) oppure come "Altri disturbi evolutivi delle abilità scolastiche" (Codice ICD-10: F81.8).

Da un'analisi delle linee guida internazionali redatte per il disturbo di sviluppo della coordinazione motoria [27,28] emerge la raccomandazione di utilizzare il codice ICD-10, F82 anche per indicare la presenza di una disgrafia. Nella versione tedesca dell'ICD-10-GM si distingue tra F82.0 e F82.1 per indicare con quest'ultimo codice la compromissione di abilità fini-manuali e di competenze grafo-motorie [29].

Esistono tuttavia delle linee guida internazionali dedicate specificatamente al riconoscimento e trattamento della disgrafia che si pongono l'obiettivo di fornire una metodologia che ne permetta il riconoscimento e il conseguente intervento (Olanda [4]; Australia Occidentale [30]). Il presente lavoro vuole essere un contributo in questa stessa direzione.

In ambito nazionale, le indicazioni fornite dalla prima Consensus Conference sui DSA [6] hanno incluso la disgrafia tra i Disturbi Specifici di Apprendimento. In particolare, questa viene compresa nel disturbo dell'apprendimento della lingua scritta che distingue quindi, al suo interno, la disortografia dalla disgrafia [31]. La Legge 170/2010 nel recepire le indicazioni della Consensus ha ripreso questo inquadramento: "*Ai fini della presente legge, si intende per disgrafia un disturbo*

specifico di scrittura che si manifesta in difficoltà nella realizzazione grafica." (art. 1 comma 3 della Legge 170/2010) [32]. In Italia ci troviamo quindi di fronte ad una incoerenza tra sistemi diagnostici di riferimento (DSM-5; ICD-10) che inquadrano la disgrafia come segno all'interno di DCD o del DSA e una legge italiana che invece la considera come disturbo a sé, al pari di dislessia, disortografia e discalculia. Visto il vincolo legislativo in Italia, è dunque necessario condividere una chiara procedura diagnostica per rilevare la disgrafia nonostante da un punto di vista scientifico e nosografico la questione del suo inquadramento, come disturbo isolato o come segno, non sia ancora pienamente risolta.

Parametri per la diagnosi

In letteratura due sono i parametri classicamente citati: la leggibilità e la velocità. Per il primo non ci sono dubbi interpretativi: si parla della qualità del segno grafico, valutata attraverso l'analisi formale della realizzazione del grafema, della sua forma e dimensione, della costanza nella sua riproduzione, e della disposizione dello scritto nello spazio del foglio (verificando se i grafemi sono leggibili senza sforzo da parte di un altro lettore).

Per il secondo è necessario, invece, fare una distinzione fra la velocità come "parametro temporale" (tempo totale impiegato, o diviso per unità di scrittura definita) e la velocità come "fluenza". Una persona con un gesto grafico "fluente" è in grado di scrivere in modo automatizzato senza dover pensare a come formare una lettera o a come unire le lettere per formare le parole. Ciò si traduce in una calligrafia espressa con economicità di movimenti e rapida. I movimenti automatizzati, ad una analisi digitale, mostrano una forma particolare di onda con un andamento regolare nel controllo della velocità, senza brusche accelerazioni o decelerazioni. Quindi, mentre la fluenza (misurabile solo con analisi computerizzata attraverso tavolette grafiche), distingue un disgrafico da uno scrittore con sviluppo tipico, si è visto che la velocità è un indice meno affidabile per tale discriminazione, perché è un fattore che non necessariamente connota le grafie dei *poorwriters* [2,30].

Gli studenti con disgrafia mostrano una scrittura manuale, con lunghi e frequenti sollevamenti della penna, mancanza di continuità nel segno, presenza di tratti incerti e poco regolari [7], problemi di velocità, leggibilità e processi di interruzione del movimento, durante la formazione di una lettera. Una scrittura innaturale, lenta, a scatti o, al contrario, rapida e disordinata [5], è solitamente segno di disgrafia.

Diversamente, un buon livello delle competenze grafo-motorie, unito all'apprendimento dei processi ortografici di associazione suono/lettera/pattern motorio, permette un recupero automatico e coerente dei movimenti che caratterizzano la formazione di ciascuna lettera, così come delle unità sub-lessicali e lessicali. Quando l'apprendimento segue questa linea di sviluppo le risorse della memoria di lavoro possono essere impiegate negli aspetti di pianificazione della frase e del testo. Lo stretto rapporto esistente tra processi grafo-motori e ortografici è tale per cui una difficoltà a livello grafo-motorio può interferire con le capacità di spelling e viceversa.

Strumenti per rilevare la presenza di disgrafia

I metodi di indagine per analizzare la scrittura a mano, utilizzati a partire dai primi anni del XX secolo fino ai nostri giorni, sono stati in ordine di tempo: (1) le valutazioni globali-olistiche, (2) le valutazioni analitiche di un testo scritto in relazione a criteri predeterminati, attraverso l'uso di test carta e matita, e (3) l'uso di metodi computerizzati che rilevano in tempo reale (cioè durante l'esecuzione effettiva della scrittura a mano) vari indici motori attraverso l'uso di penne e tavolette digitali. Le prime due analizzano il prodotto scritto, l'ultima il processo che lo rende possibile.

Prove che valutano il prodotto: scale olistiche (1) ed analitiche (2)

Le scale di tipo olistico servono a formare un giudizio complessivo di un prodotto scritto in termini di leggibilità, rispetto ad una scala di campioni standard di grafia, precedentemente classificati dal "meno" al "più leggibile". L'obiettivo del valutatore è di abbinare il campione di testo da valutare, il più accuratamente possibile, ad uno dei campioni dati. La critica a questo tipo di scale si basa sulla

loro scarsa praticità, a causa della difficoltà e del tempo necessario per distinguere tra i campioni, e sulla grande soggettività fra i giudizi, con criteri di punteggio poco accurati, oltre all'assenza in letteratura di studi di affidabilità. Per superare questi limiti sono state create le scale analitiche, mentre la modalità basata sul giudizio globale viene ancora utilizzata nei questionari di screening rivolti a genitori, insegnanti o autosomministrati.

Le scale analitiche poggiano sul presupposto che esista una relazione tra l'aspetto generale della grafia e alcuni criteri predefiniti. Il campione di grafia viene valutato, per il parametro leggibilità, classificando ciascun criterio singolarmente e calcolando poi un punteggio complessivo. A differenza della velocità, che appare una misura più solida, poiché caratterizzata da una distribuzione lineare che cresce con la scolarizzazione e l'esperienza, il parametro leggibilità non si esaurisce in un'unica misura. Anche se vi è accordo tra gli autori delle scale analitiche riguardo ai principali criteri qualitativi in base ai quali giudicare la leggibilità della scrittura (dimensioni, inclinazione, spaziatura, forma, aspetto complessivo), non ci sono indicazioni stringenti che definiscano alcune variabili come più predittive di altre.

Le critiche a questo secondo tipo di scale risiedono nelle variazioni metodologiche che le contraddistinguono, in termini di fattori che possono influenzare l'esito del test, ed inoltre differiscono anche per quanto riguarda l'ampiezza delle indagini condotte sulle loro proprietà psicometriche e la loro applicabilità a diverse popolazioni.

Metodologia e parametri per la valutazione del processo (3)

Lo sviluppo della tecnologia computerizzata dai primi anni 90 ha permesso ai ricercatori di esaminare la calligrafia sotto una luce completamente nuova, consentendo la misurazione quantitativa del processo di scrittura a mano, invece di basarsi esclusivamente sulla valutazione del prodotto scritto. Questa modifica di approccio alla valutazione è stata considerata da tutti i ricercatori appropriata, perché la scrittura a mano è un processo altamente dinamico. L'analisi cinematica viene effettuata mediante l'uso di una tavoletta digitale, si tratta di una superficie elettronica che, se utilizzata in

combinazione con una penna digitale e un software di analisi appositamente studiati, consente la registrazione delle coordinate "x" e "y" della penna, mentre quest'ultima viene mossa sulla carta. Tali registrazioni rivelano le caratteristiche spaziali e temporali della scrittura a mano, in tempo reale; descrivono cioè il moto della penna determinandone la posizione, la velocità e l'accelerazione in ogni istante temporale. Penne dotate di sensori consentono inoltre di registrare la pressione utilizzata dallo scrittore.

Gli studi che l'hanno utilizzata si sono concentrati nell'individuare le *caratteristiche dinamiche distintive* da esaminare, ovvero quei parametri che sembrano variare drasticamente quando si confrontano grafie efficienti (fluide e leggibili) rispetto a scritture disgrafiche.

L'analisi cinematica ha permesso di misurare la velocità di scrittura come distanza percorsa dalla punta della penna nelle successive unità di tempo. In condizioni di massima efficienza, l'analisi cinematica mostra che la scrittura di una parola consiste in una successione di tratti (strokes) discreti, ciascuno separato dal precedente da una leggera pausa, che tipicamente si evidenzia nei punti di naturale curvatura del tratto, dove il movimento mostra un marcato cambiamento nella direzione (come ad es., alla sommità di una «l»). Inoltre, la velocità nei tratti più lunghi è maggiore di quella nei tratti brevi e tende ad aumentare in modo graduale dall'inizio alla fine del tratto, o rimane abbastanza costante. La produzione di una scrittura leggibile richiede schemi di movimento che sono riprodotti con una scarsa variabilità, nel tempo e nello spazio.

Diversamente, la scrittura di soggetti con difficoltà grafo-motorie mostra dei pattern di movimento più irregolari sia nella successione di tratti che nelle pause e nella modulazione della velocità, ed è caratterizzata da una mancanza di precisione e coerenza nel tempo e nello spazio, con una capacità di regolare la forza ridotta.

Questo controllo immaturo del movimento è stato identificato da Van Galen et al. [13,33] in termini di "rumore neuromotorio" ("neuromotor noise"). Questo parametro mostra punteggi assoluti più elevati rispetto agli scrittori tipici. Si è trovato nei bambini con difficoltà, un maggior numero di "overshoots" (linee che si estendono oltre lo spazio disponibile) nella condizione di lettera più grande,

e di “undershoots” (linee che non raggiungono il limite di spazio disponibile) nella condizione di lettera più piccola.

Si concorda ormai nel ritenere che il grado di variabilità nella velocità della scrittura e nella durata delle pause sia il miglior indicatore di difficoltà di scrittura, ancor più del tempo complessivo della prestazione o il numero di pause presenti durante l’esecuzione. La durata delle pause indica il tempo necessario al bambino per un'ulteriore programmazione dei movimenti. In altre parole, questi bambini sembra elaborino gli aspetti globali del compito prima di iniziare, rimandando l'ulteriore programmazione durante l’esecuzione; questa strategia seriale di elaborazione sembra interrompere la fluidità del movimento.

5.2 Sintesi delle prove

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 2458 record. Sono stati eliminati i duplicati e sono stati esclusi 1291 record in base al titolo. Sono stati acquisiti i full text di 70 articoli potenzialmente eleggibili e tra questi sono stati individuati, sulla base degli abstract, 32 studi osservazionali che soddisfacevano i criteri di inclusione. Non è stata individuata alcuna revisione sistematica che soddisfacesse i criteri di inclusione. Per questo quesito non è stata utilizzata una metodologia non-GRADE ma, sulla base dei risultati della valutazione della qualità metodologica, è stato formulato un giudizio globale, così come descritto nel par. C.5.

I 32 studi confrontano le prestazioni di bambini con difficoltà di scrittura con quelle di bambini a sviluppo tipico e possono essere così raggruppati: 2 lavori descrivono l’evoluzione della scrittura tipica e atipica (disgrafia)[34,35]; 9 studi valutano le caratteristiche di alcuni test carta e matita per rilevare la scrittura disgrafica[36-44]; 5 descrivono la disgrafia analizzando le caratteristiche del processo e proponendo l’uso dell’analisi cinematica quale strumento ideale per comprendere i meccanismi disfunzionali sottesi alla disgrafia[45-49]; 3 studi combinano l’uso di test carta e matita e

analisi cinematica [50-52]; 5 studi analizzano la disgrafia in co-occorenza con altre condizioni cliniche [53-57], 8 studi affrontano l'intervento di abilità correlate alla disgrafia [58-65].

L'insieme di questi 32 studi ha coinvolto un totale di 8215 partecipanti (range: 28- 2666) con un'età dei partecipanti che va dai 6 ai 15 anni. Tutti gli studi considerati utilizzano campioni di scrittura in corsivo di bambini frequentanti la scuola primaria o secondaria di primo grado; di questi studi ben 21[34-36,39-44,46-52,54,55,57,61,64.] considerano l'apprendimento della grafia durante la classe terza della scuola primaria, e 11 studi estendono l'età dei partecipanti alla scuola secondaria di primo grado [35,37,40-43,51,55,57,58,65].

La maggioranza degli studi è stata condotta a Israele (N =8), 4 provengono dall' Olanda, 3 studi sono stati svolti in Canada, 3 in Inghilterra e 3 in Francia mentre 2 in Australia e 2 in Malesia. Infine, 1 studio proviene dai seguenti paesi: Svizzera, Taiwan, Guatemala, Libano, Belgio, Italia, Norvegia. Un solo studio [39] ha coinvolto studenti bilingui e "bigrafici" (francese e arabo).

Tra questi studi, uno solo [36] mette a confronto tra loro alcuni strumenti che valutano le abilità di scrittura a mano, comparandone i sistemi di punteggio, l'affidabilità e la validità, mentre gli altri confrontano popolazioni cliniche tra loro o con gruppi controllo.

Nelle Appendici 5C, Appendice 5D e 5E viene riportato il processo di selezione degli studi, caratteristiche degli studi osservazionali e la loro valutazione metodologica**.**

Gli studi sono stati raggruppati in sei gruppi:

1. studi sull'evoluzione delle scritture disgrafiche
2. studi sull'analisi del prodotto di scrittura (test carta e matita);
3. studi riguardanti l'analisi del processo di scrittura;
4. studi che valutano sia l'analisi del prodotto sia quella del processo;
5. studi riguardanti la comorbidità o la co-occorrenza tra disgrafia e altri disturbi (disgrafia e disortografia/DSA; disgrafia e DCD;
6. studi riguardanti le abilità correlate alla scrittura a mano.

Studi sull'evoluzione delle scritture disgrafiche

Tra la letteratura analizzata due studi [34-35] si interessano della questione dell'evoluzione della scrittura tipica e atipica (disgrafia). Da questi lavori emerge che le difficoltà di scrittura dei *poorwriters* sono generalmente soggette a miglioramento nel corso dei primi anni di scuola, fino a scomparire intorno alla terza elementare [34]. Diversamente per i soggetti, la cui grafia è marcatamente compromessa già in seconda primaria, il disturbo permane anche nelle classi successive [35].

Studi sull'analisi del prodotto di scrittura (test carta e matita)

Sono stati identificati 9 studi che hanno condotto un'analisi del prodotto attraverso test carta e matita, o utilizzando questionari [36-44].

Tra i test carta e matita, 3 studi [36-38] si sono dedicati ad un confronto tra diversi test costruiti per valutare la scrittura nelle sue componenti grafo-motorie: ETCH (Evaluation Tool of Children's handwriting) con TOLH (Test of Legibile Handwriting) [37]; CHES (Children's Handwriting Evaluation Scale) con TOLH, MHT (Minnesota Handwriting Test), DRHP (Diagnosis and Remediation of Handwriting Problems), ETCH [36]; BHK (versione italiana della Concise Evaluation Scale For Children Handwriting) con DGM-P (Test per la valutazione delle difficoltà grafo-motorie e posturali della scrittura) [38].

Il primo [36] mette a confronto il sistema di scoring, l'affidabilità, la validità e eventuali punti di forza e debolezza di 5 scale utilizzate in Canada. In sintesi, dall'analisi risulta che, pur possedendo ciascuno di questi strumenti delle qualità, nessuno è in grado di proporsi come gold-standard poiché, sebbene esista una parziale sovrapposizione, ogni test possiede anche delle peculiarità nell'analisi delle componenti grafo-motorie della scrittura che non ne permettono il confronto.

Nel secondo [37] le 2 scale scelte venivano correlate anche al giudizio delle insegnanti, raccolto in modo qualitativo con una scala a 5 punti. Della prima scala (ETCH) non sono considerate soddisfacenti l'affidabilità intra-giudice, inter-giudice e test-retest. La misura più affidabile è rappresentata dal numero totale di lettere scritte, con un punteggio di cut-off per discriminare i 2

gruppi con e senza difficoltà. Tale misura ha mostrato una buona validità concorrente con il quoziente di leggibilità dell'altro Test esaminato (TOLH). L'ETCH inoltre mostra di non riuscire a discriminare tra scrittori con capacità nella media e sotto la media, come invece valutati dagli insegnanti, ma solo quelli fuori della media.

Nel terzo studio [38] la scala BHK è confrontata con il test DGM-P [66]. La prima è un test standardizzato in più lingue (Paesi Bassi, Svizzera, Germania e Francia), disponibile anche nell'adattamento italiano [67] per la scuola primaria. Misura la velocità di scrittura (numero di caratteri/5 minuti) e la qualità dello scritto attraverso 13 indici, raggruppati in 3 cluster: organizzazione delle parole scritte, formazione delle lettere, abilità fine-motoria, che nell'insieme definiscono un punteggio totale di disfunzionalità a livello di leggibilità dello scritto. Il secondo, ideato sulla base della stessa scala BHK ma anche di test che l'hanno preceduta o accompagnata come il test anglosassone DASH (Detailed Assessment of Speed Handwriting) [68] richiede al bambino di trascrivere una frase una prima volta al meglio delle sue possibilità (condizione Migliore) mentre la seconda consegna lo esorta a scrivere il più velocemente possibile, senza tuttavia compromettere la leggibilità dello scritto (condizione Veloce). Il prodotto scritto viene poi analizzato sulla base di 13 indici che consentono di ricavare informazioni rispetto a tre aree di interesse: a) l'efficienza nell'apprendimento del movimento di scrittura in corsivo; b) la velocità di esecuzione del compito; c) la leggibilità dello scritto. Nello studio il confronto fra gli indici comuni alle due scale ha evidenziato diverse discrepanze, anche nel confronto della misura di velocità. Inoltre, laddove il DGM-P segnala una compromissione della qualità grafica (leggibilità), frequentemente il BHK non riporta dati di significatività clinica. Il parametro dismetria risulta discriminante ai fini della valutazione della leggibilità grafica nel test DGM-P, sebbene nella pratica clinica questo parametro sia difficile da valutare. In sostanza, il DGM-P parrebbe più accurato, perché considera variabili non presenti nel BHK, ma per farlo si serve di uno scoring che richiede al clinico un considerevole tempo per l'analisi del prodotto. Inoltre, questo test confrontato con il BHK produce stime più elevate nella rilevazione della presenza di difficoltà grafo-motorie. Non è quindi chiaro se il test DGM-P sovrastimi

i dati raccolti, con un eccesso di falsi positivi, oppure la scala BHK sottostimi il problema disgrafico nel parametro leggibilità. É importante notare che un bias nel confronto di questi due test è determinato dalla differente tipologia di compito proposto.

Altri due studi [39,40] hanno analizzato le proprietà di 2 scale: la scala BHK [39] e una sua versione breve ossia la Systematic Screening for Handwriting Difficulties (SOS)[40]. Il primo studio [39] ha mostrato che dei 13 indici che la caratterizzano, 7 discriminano gli studenti con problemi di disgrafia rispetto ai coetanei normo scrittori: allineamento al margine sinistro, spazio tra parole, collisione tra lettere, inconsistenza della misura delle lettere, scorretta altezza delle lettere, distorsione di lettere, scorrette direzioni nella realizzazione del movimento.

La scala S.O.S [40] riduce gli indici della BHK a 6 (rapidità di scrittura, formazione delle lettere, connessione tra le lettere, altezza e regolarità delle lettere, spazio tra le parole) e considera inoltre la correttezza delle frasi. La scala mostra di poter discriminare tra studenti con e senza scrittura disgrafica, evidenziando come i bambini con difficoltà di apprendimento tra i 7 e i 12 anni migliorano più dei pari a sviluppo tipico nella qualità dello scritto, mentre nella velocità di scrittura non migliorano in modo significativo.

Nell'ambito dei Questionari di rilevazione della presenza o meno di difficoltà disgrafiche due studi si dedicano a questionari rivolti agli insegnanti: l'HPSQ (Handwriting Proficiency Screening Questionnaire) [41] e la HLS (Handwriting Legibility Scale) [42]. Altri due studi si dedicano a scale di autovalutazione autosomministrate [43,44]. In quest'ultime lo scopo è chiedere agli studenti (7-14 anni) come percepiscono la loro calligrafia e sfruttare tali informazioni per impostare la direzione degli obiettivi da raggiungere nell'intervento. Queste scale hanno dimostrato una buona capacità discriminativa tra alunni con disgrafia e quelli a sviluppo tipico, e vengono proficuamente utilizzate in attività di screening.

Studi riguardanti l'analisi del processo di scrittura

Sono stati identificati 5 studi che hanno effettuato un'analisi del processo [45-49]. Di questi, quattro [45,46,48,49] descrivono la predittività del parametro fluenza, quale descrizione cinematica delle fluttuazioni di velocità nella scrittura corsiva, che permette di differenziare le scritture disgrafiche. Fra le variabili cinematiche temporali studiate, le più utilizzate sono: il tempo totale, "on paper time" (quando la penna lascia una traccia sul foglio), "in air time" (tempo in cui la penna compie dei movimenti senza lasciare una traccia), il numero di caratteri per minuto, la velocità (rapporto tempo sulla distanza percorsa) a cui si aggiungono le variabili spaziali: "total on paper path length" e "in air path length" (lunghezza del percorso dello strumento "su carta" e "in aria"). I risultati mostrano come gli scrittori poco abili impiegano significativamente più tempo per eseguire i compiti, con una velocità di scrittura più lenta; scrivono meno caratteri al minuto; il loro tempo "in aria", in particolare, è più lungo rispetto agli scrittori esperti. [47] I bambini identificati come scrittori esperti presentano un profilo di velocità verticale (movimenti delle dita) e orizzontale (movimenti del polso) che diminuisce durante lo svolgimento di un compito protratto (10 min.) indicando una scrittura leggermente più lenta a causa di un maggior grado di vigilanza, finalizzato a monitorare e sistematizzare la leggibilità della scrittura [45].

Una nuova variabile, la differenza dei picchi di velocità segnale-rumore (SNvpd), è stata proposta per descrivere le fluttuazioni di velocità anomale (disfluenza) nella scrittura corsiva correlate alla disgrafia, rivelandosi molto efficace nel discriminarla. La possibilità di una loro localizzazione all'interno di una parola ha mostrato anche che la disfluenza del movimento dei bambini con disgrafia é specifico per certe lettere [46].

Sono stati inoltre studiati nuovi algoritmi che consentono di segmentare i tratti che compongo uno scritto (ossia le unità più elementari scritte in modo fluente). Ciò ha permesso, insieme ai parametri cinematici già elencati, di rilevare il numero di variazioni della direzione della velocità (NCV), che si è rivelata una misura del grado di automatizzazione del movimento. I processi di segmentazione e combinazione hanno anche consentito l'identificazione di segmenti di "inversione

di direzione", ovvero quando lo scrittore ritorna a correggere o completare un segmento precedentemente scritto. Il numero dei segmenti utilizzati e quello delle inversioni di direzione, forniscono informazioni sulla fluenza con cui un bambino scrive e sulla capacità di pianificare ed eseguire l'attività in modo efficiente e preciso, discriminando scrittori esperti e disgrafici [49].

Infine, due studi si sono dedicati alla valutazione di fattori cinetici quali l'impatto che la prensione dello strumento utilizzato per scrivere può produrre [45,48] sia in termini di forza impressa sullo strumento, sia in termini di forza impressa sulla superficie di scrittura. É stata trovata una forza nella presa tridigitale significativamente più bassa tra i bambini con disgrafia rispetto ai coetanei con sviluppo tipico [48]. Si è osservato in un compito protratto, come strategia per fronteggiare la fatica muscolare, un aumento della tensione muscolare e della forza impressa sulla penna e sulla superficie di scrittura [45].

Studi che valutano sia l'analisi del prodotto sia quella del processo

Tre studi hanno combinato un'analisi del prodotto con un'analisi del processo [50-52].

Nel primo [50] il compito di copia carta e matita del test BHK viene effettuato su un foglio appoggiato su una tavoletta grafica, con una penna che converte la scrittura in formato digitale. La caratteristica cinematica più discriminativa è risultata essere la mediana dello spettro delle frequenze di velocità (che nelle scritture disgrafiche è spostata verso le alte frequenze a causa di rapidi cambiamenti nella velocità), e quella rappresentata dalla frequenza dei tremori (Bandwidth of Tremor Frequencies). La prima misura correla con il numero di caratteri scritti in 5 minuti nel compito di copia del test BHK, a dimostrazione del fatto che i bambini con scrittura disgrafica sono più lenti. La seconda con l'indice "traccia instabile" del test BHK, che indica come questi bambini evidenzino una maggior esitazione nella formazione delle lettere. Una terza misura "spazio tra le parole" correla fra i due metodi e mette in evidenza come i bambini con disgrafia utilizzino spazi irregolari in quanto l'apprendimento manca di automatizzazione.

Nel secondo studio [51] tre gruppi di studenti (Disgrafici, DCD e controlli a sviluppo tipico) sono stati confrontati con due compiti di scrittura: le lettere dell'alfabeto e un breve componimento (test DASH), svolti su tablet per l'analisi dei dati spaziali e temporali della scrittura. I 2 gruppi clinici mostrano prestazioni più scarse rispetto ai controlli a sviluppo tipico nella qualità della formazione delle lettere, nella dimensione e spaziatura, nel numero di parole illeggibili. Per quanto riguarda la velocità sono più lenti nella scrittura di brevi composizioni ma non in quella dell'alfabeto. Nell'analisi delle caratteristiche spazio-temporali, la velocità d'esecuzione non discrimina mentre la percentuale di pause utilizzate durante la scrittura è più alta nei 2 gruppi clinici. Non sono state trovate differenze fra i disgrafici e i DCD in grado di differenziarli nelle componenti grafomotorie.

Infine, l'ultimo studio [52] confronta l'analisi del prodotto con quella del processo in un compito di dettato e di copia. Nella prestazione carta e penna la misura di leggibilità è risultata il predittore più alto, mentre nella prestazione su tavoletta il maggior predittore è uno dei parametri temporali, nello specifico, quello che descrive il tempo in cui la penna non scrive (In air time). Gli autori sostengono l'importanza di analizzare sia un compito di copia che di dettato e di misurare le componenti grafo-motorie della scrittura sia con metodi convenzionali (analisi del prodotto) sia con misure cinematiche (analisi del processo). Il fatto che la misura di leggibilità globale risulti discriminare tra chi ha una scrittura disgrafica e i normo scrittori, sostiene l'uso di questo indice di misura nonostante la sua definizione sia complessa.

Studi riguardanti la comorbidità o la co-occorrenza tra disgrafia e altri disturbi (disgrafia e disortografia/DSA; disgrafia e DCD)

Sono stati esaminati 5 studi che analizzano la comorbidità tra disgrafia e altri disturbi del neurosviluppo.

I primi due studi [53,54] hanno evidenziano la co-occorrenza di problematiche negli apprendimenti di lettura e scrittura. In particolare, lo studio di Kandel *et al.* [53] dimostra che la scrittura di parole irregolari e di non-parole aumenta la durata e la disfluenza del movimento in bambini con disturbo di

letto-scrittura e disgrafia. Studenti con disortografia e disgrafia presentano profili di scrittura simili e mostrano che l'interazione tra elaborazione ortografica e motoria costituisce un carico cognitivo importante, che può disturbare/interferire con la produzione della scrittura. In altre parole, quando l'output ortografico si deve integrare con la necessità di recuperare i singoli grafemi che costituiscono la parola può sorgere un conflitto che si traduce in un ritardo temporale con ripercussioni sui tempi di produzione motoria della parola: il tipo di sequenza delle lettere modula la cinematica del movimento di produzione. Questo può spiegare perché questi bambini producono una grafia molto irregolare e/o illeggibile durante la scrittura di parole nonostante l'assenza di disturbi motori. A risultati ugualmente interessanti arriva il secondo studio [54] che confronta la capacità di scrittura a mano di un gruppo di bambini dislessici e disortografici con quelle di un gruppo di bambini a sviluppo tipico. I risultati (relativi ad alcune variabili -velocità, pressione, durata delle pause e automatismo- e ottenuti proponendo compiti di scrittura dell'alfabeto in ordine a memoria, la copia dell'alfabeto in corsivo e stampato, e la selezione dell'allografo e registrati attraverso l'uso della tavoletta grafica e della penna digitale) mostrano differenze significative nei compiti di scrittura dei due gruppi, con significatività più o meno marcate a seconda della classe e del tipo di compito.

Tre studi si sono invece dedicati alla misurazione della co-occorrenza tra disgrafia e DCD e alla descrizione della scrittura in questa popolazione clinica. Il primo studio [55] indica che l'89% dei soggetti con DCD presenta ridotte abilità di scrittura ma che, di questi, il 17% sono veri e propri disgrafici mentre l'83% sono *poorwriters*. Il secondo degli studi [56] analizza i risultati ottenuti alle prove di valutazione delle abilità motorie in un campione di soggetti con difficoltà di scrittura, indicando che solo i soggetti con disgrafia più severa presentano punteggi sotto il cut-off clinico al test ABC-Movement, mentre più della metà dei soggetti con difficoltà di scrittura presenta un punteggio clinico nell'area delle Abilità Manuali. Un altro studio [57] confronta studenti con DCD con quelli a sviluppo tipico, utilizzando come compito di scrittura un componimento breve (test DASH) con l'obiettivo di analizzare le caratteristiche delle pause. I risultati mostrano come i bambini con DCD abbiano problemi con la qualità del movimento perché usano pause più lunghe nelle parole

illeggibili e incontrano difficoltà nel controllo on line della scrittura, ma non nel programmare le parole da scrivere prima di eseguirle nel gesto grafico. Il loro comportamento è peculiare sia rispetto ai bambini con dislessia, che mostrano più pause sia tra parole che all'interno delle parole, con errori ortografici, sia rispetto ai pari a sviluppo tipico, che utilizzano le pause per gestire lessico e spelling e non i processi neuromotori della scrittura.

Studi riguardanti le abilità correlate alla scrittura a mano

Sette studi hanno esaminato la relazione tra le abilità grafiche e quelle ad essa correlate.

Nello specifico, 4 studi [58-61] hanno esaminato la correlazione tra abilità di scrittura a mano e abilità visuo-motorie, attraverso compiti di copia di figure geometriche, come il test VMI, unitamente a test visuo-percettivi e a compiti di destrezza manuale e/o digitale e di coordinazione visuo-motoria, tuttavia i risultati dei diversi studi non sempre indicano coerentemente un legame stretto tra queste abilità e la grafia [58,60]. Più nel dettaglio, i compiti di copia di figure geometriche rivelano una buona specificità ma una ridotta sensibilità rispetto alla probabilità di identificare la disgrafia [58]. Compiti di destrezza digitale (come il Finger Position Imitation Test) si rivelano nei disgrafici predittori della misura di leggibilità nella scrittura mentre nei bambini a sviluppo tipico la leggibilità correla maggiormente con compiti che misurano abilità visuo-percettive [61]. Anche i compiti che richiedono una destrezza manuale, come il test 9-HPT, predicono entrambi i parametri di velocità e leggibilità del test SOS (versione breve del test BHK) mentre la copia di figure geometriche correla debolmente con la velocità di scrittura [59].

Altri 2 studi hanno esaminato la relazione tra abilità grafiche e quelle nel disegno [62,63], considerano la connessione tra l'uso di regole grafiche e la competenza nella scrittura a mano. Le variabili misurate sono state per l'appunto: la preferenza di progressione, il punto di partenza, la direzione orizzontale, i principi di produzione grafica preferiti, la velocità media di disegno e la pressione media di disegno. I risultati hanno evidenziano come gli alunni con difficoltà grafiche non utilizzano strategie percettive di tipo analitico nel controllo del gesto grafico in scrittura e mostrano

una preferenza per gesti scrittori che iniziano in alto o a sinistra e procedono verso il basso o verso destra, con l'uso di punti di partenza nel disegno deviati rispetto a quelli più efficaci e una pressione più variabile. L'uso di sequenze insolite di schemi di tratti, che non segue la regola orizzontale, indica un affidamento a strategie olistiche piuttosto che analitiche e mette in evidenza i sintomi di una scrittura disgrafica piuttosto che le cause [62]. Anche quando si considerano, oltre alla velocità media di disegno e alla pressione media della penna, il numero di picchi nel profilo di velocità si osserva nelle scritture disgrafiche un minor uso di linee orizzontali e oblique verso destra e l'uso di una pressione sulla penna più variabile rispetto ai normoscrittori [63].

Infine, in 2 lavori, l'abilità grafica è stata messa in relazione con le capacità organizzative generali [64] o con le funzioni esecutive [65] ritrovando correlazioni positive tra funzionamento esecutivo/memoria di lavoro e leggibilità nella scrittura. Più precisamente, il punteggio medio al questionario sulle capacità di organizzazione generale (Questionnaire for Assessing Students' Organizational Abilities-Parents, QASOA-P) classifica correttamente l'80.8% dei bambini disgrafici e l'81.5% dei normo scrittori, spiegando il 42% della varianza nel compito di scrittura a mano [88]. Anche il questionario (Behavior Rating Inventory of Executive Function, BRIEF) che misura la frequenza, nella vita di tutti i giorni, di quei comportamenti la cui manifestazione è rappresentativa del funzionamento esecutivo mostra una funzione discriminativa pari al 98.4% e la capacità di controllo emotivo (sottoscala del BRIEF) spiega il 20% della variabilità della pressione media applicata sulla superficie di scrittura [52].

5.3 Raccomandazioni cliniche

Premessa

In letteratura la valutazione della grafia si riferisce esclusivamente all'allografo corsivo. Sebbene quindi le raccomandazioni concernano il corsivo appare evidente che la disgrafia sia un sintomo che investe, indipendentemente dall'allografo utilizzato, la scrittura a mano. La presenza di difficoltà nell'utilizzo di allografi il cui controllo grafomotorio è meno complesso di quello richiesto per il corsivo dovrebbe essere oggetto di particolare attenzione da parte dei clinici, perché indice di una difficoltà più severa.

Una seconda premessa riguarda il fatto che in letteratura vengono indicate per la diagnosi di disgrafia sia misure ottenute con test carta e matita, grazie ad un'*analisi del prodotto* nelle sue componenti di leggibilità e di velocità esecutiva, sia misure ricavate dall'*analisi del processo,* cioè della dinamica della scrittura, ottenute attraverso l'utilizzo di tavolette e penne digitali che consentono, con un apposito software di analisi, la registrazione delle coordinate x/y della penna, mentre quest'ultima viene mossa sulla carta. Penne dotate di sensori consentono inoltre la registrazione della pressione esercitata sullo strumento. Va peraltro osservato come queste ultime misure stiano entrando solo negli ultimi anni nella pratica clinica e, quindi, nel formulare le raccomandazioni si è tenuto conto del fatto che questo tipo di strumentazione potrebbe non essere ancora disponibile presso tutti i centri clinici (benchè ciò appaia certamente auspicabile).

Un'ulteriore premessa alle raccomandazioni che seguono consiste nel tener bene a mente che in base a quanto noto è possibile affermare che una mancata automatizzazione della scrittura a mano a livello grafo-motorio interferisce con gli altri processi di livello ortografico e compositivo (pianificazione di frasi e testi), consumando risorse cognitive e di memoria di lavoro. Di contro processi ortografici controllati con difficoltà, si ripercuotono a livello grafo-motorio incidendo sulla velocità d'esecuzione e sulla realizzazione grafica delle lettere.

Studi dedicati all'analisi delle abilità sottostanti le componenti grafo-motorie della scrittura suggeriscono di verificare la disponibilità di abilità visuo-percettive, visuo-motorie e visuo-spaziali, rilevando tuttavia l'assenza di test sensibili e specifici per tale scopo.

Raccomandazione 5.1

Tempi per la diagnosi. Si raccomanda di assumere un atteggiamento diagnostico cauto di fronte alla presenza di difficoltà di scrittura a mano, soprattutto in corsivo, nei primi due anni di scolarizzazione, segnalandone la presenza a genitori e insegnanti a partire dalla fine della seconda classe di scuola primaria ma attendendo il termine della terza classe di scuola primaria per porre diagnosi di disgrafia.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La scrittura a mano, come tutte le abilità apprese, necessita di un periodo di apprendimento prima di essere padroneggiata adeguatamente e le fasi iniziali di questo apprendimento possono risultare critiche per molti bambini, disgrafici e non. Gli studi che analizzano lo sviluppo della grafia, riscontrano un suo fisiologico miglioramento nei primi tre anni di scolarizzazione: all'inizio della seconda elementare ancora il 67% degli alunni mostra difficoltà nelle componenti grafo-motorie della scrittura corsiva, mentre alla fine della terza elementare solo il 20% continua a manifestare problemi grafo-motori nella scrittura corsiva, con una prevalenza maschile che si aggira intorno al 66-68%. La forza della raccomandazione si riferisce, quindi, alla necessità di garantire l'attendibilità del processo diagnostico, limitando la possibilità di falsi positivi.

Raccomandazione 5.2

Si raccomanda di effettuare la diagnosi di disgrafia attraverso test carta e matita, adottando cautela nell'interpretazione dei dati ed integrandola appena possibile con l'analisi del processo, attraverso l'uso di tavolette grafiche e penne digitali.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Vi è una tradizione ormai consolidata per l'utilizzo di valutazioni basate sull'analisi del prodotto per eseguire una diagnosi di disgrafia. I parametri da prendere in considerazione nel formulare la diagnosi, quando si usano prove di scrittura a mano con test carta e matita, sono specificati nelle Raccomandazioni 5.3, 5.4, e 5.5.

Lo sviluppo della tecnologia computerizzata ha introdotto, accanto alla valutazione basata sui test carta e matita (analisi del prodotto), una valutazione basata sull'utilizzo di tavolette, penne digitali e apposito software. Questi recenti strumenti, attraverso lo studio delle variabili del movimento (spaziali, temporali e dinamiche), hanno permesso ai ricercatori di esaminare i meccanismi sottostanti il processo grafico. Le valutazioni basate sull'analisi del processo consentono una documentazione oggettiva delle dinamiche della scrittura a mano, fornendo dati non rilevabili con la sola osservazione del prodotto scritto, e consentendo di aumentare l'accuratezza, sensibilità e affidabilità delle misure. Pur riconoscendo che, in ambito nazionale, l'uso delle tavolette non è ancora diffuso, si ritiene importante di sollecitare un maggiore uso di questa tecnologia per incrementare ulteriormente l'affidabilità della diagnosi di disgrafia (appena vi sia la necessaria disponibilità di software dedicati con una standardizzazione su campioni italianii).

Raccomandazione 5.3

Parametri per la diagnosi, nella scrittura a mano con test carta e matita.

Nella valutazione della leggibilità si raccomanda, per indagare la scrittura corsiva a mano, di utilizzare test che considerino più di un indice, in particolare quelli che hanno mostrato un valore discriminante maggiore (allineamento al margine sinistro, spazio tra parole, collisione tra lettere, inconsistenza della misura delle lettere, misure incoerenti fra lettere con e senza estensione, distorsione di lettere, scorrette direzioni nella realizzazione del movimento) e di analizzare diversi campioni di scrittura (tipologie di scritti) tratti dai compiti fatti a scuola e a casa.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Il criterio leggibilità si riferisce alla qualità del segno grafico utilizzato nella scrittura in corsivo ed è valutata attraverso l'analisi formale della realizzazione delle lettere, verificando se sono leggibili senza sforzo da parte di un altro lettore. Nei soggetti disgrafici la leggibilità si deteriora con il protrarsi del compito di scrittura; pertanto, questo criterio va misurato anche in compiti che rispecchino le quotidiane richieste fatte allo studente, in cui una maggiore lunghezza e il protrarsi dello sforzo richiesto dall'attività potrebbero far emergere caratteristiche che risultano invece controllate in fase di test. La forza della raccomandazione si riferisce alla necessità di tenere in considerazione gli aspetti indicati per garantire una esaustività del processo diagnostico nel caso di una diagnosi effettuata sulla base di test carta e matita.

Raccomandazione 5.4

Parametri per la diagnosi, nella scrittura a mano con test carta e matita.

Nella valutazione della velocità si suggerisce cautela nell'interpretazione di tale parametro, che non sempre risulta discriminare una scrittura disgrafica, integrandolo appena possibile con il parametro della fluenza.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La velocità, come parametro temporale (tempo totale impiegato, o diviso per unità di scrittura prescelta), è un indice semplice ed è poco efficace per la rilevazione di una scrittura disgrafica, perché si è visto in letteratura che non necessariamente connota le grafie dei "cattivi scrittori". Diversamente, in letteratura si evidenzia come sia la variazione della velocità, definita fluenza (registrata attraverso tavoletta digitale e rilevata applicando l'analisi cinematica), a differenziare una scrittura disgrafica da una nella norma. Una persona con un gesto grafico fluente è quella che è in grado di scrivere in modo automatizzato, cioè senza dover pensare a come formare le lettere o a come collegarle all'interno di una parola. Ciò si traduce in una grafia espressa con economicità di movimenti ben formati/eseguiti e veloce. I movimenti automatizzati, analizzati nella loro cinematica, mostrano una particolare forma di onda, risultante nel grafico di output, con un andamento regolare nel controllo della velocità, senza brusche accelerazioni o decelerazioni, che invece, sotto forma di picchi, caratterizzano una scrittura disgrafica.

Raccomandazione 5.5

Parametri per la diagnosi, nella scrittura a mano con test carta e matita.

Si suggerisce, nella valutazione di una disgrafia (analizzata nel corsivo), di interpretare i dati considerando le seguenti variabili: tipo di compito utilizzato (scrittura dell'alfabeto, di parole, di frasi, di numeri), modalità di richiesta (copia, autodettato, testo autogenerato), istruzioni date ("scrivi meglio che puoi", "scrivi come di solito", "scrivi più veloce che puoi").

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La resa grafo-motoria può essere influenzata dal tipo di compito, ovvero dalla lunghezza dell'attività e dalle pause concesse. Ad esempio, scrivere le lettere dell'alfabeto non richiede un gesto motorio continuo poiché ad ogni formazione di lettera segue una pausa, mentre l'azione motoria dello scrivere un testo richiede di legare tra loro tutte le lettere che compongono ciascuna parola. Va anche considerata l'influenza della modalità nella resa grafo-motoria, in quanto mentre per copiare è sufficiente analizzare le lettere come fossero dei segni, utilizzando competenze visuo- percettive, visuo- spaziali e visuo-costruttive, in un dettato è necessario analizzare i suoni e le parole traducendoli in traccia scritta e ciò implica accedere anche alle competenze linguistiche. Inoltre, la consegna data nel richiedere di scrivere può rallentare o velocizzare l'attività di scrittura in corsivo inducendo ad una resa grafo-motoria che può essere poco rappresentativa rispetto a quella utilizzata di consueto.

L'uso del corsivo è indicato in quanto unico allografo per il quale sono disponibili dati normativi.

Raccomandazione 5.6

Valutazione della abilità sottese. Si suggerisce di non utilizzare i soli compiti di copia di figure geometriche e di compiti di integrazione visuo-motoria per la diagnosi della disgrafia, poiché i test di cui disponiamo per la valutazione di queste abilità non sempre mostrano una correlazione sufficientemente forte con le competenze grafo-motorie della scrittura.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** media
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Negli ultimi 30 anni la letteratura scientifica si è dedicata alla verifica e alla misurazione della correlazione tra scrittura a mano da un lato e abilità motorie e percettive dall'altro. I risultati disponibili mettono in evidenza che non disponiamo attualmente di validi strumenti in grado di misurare le specifiche abilità motorie e visuo-percettive soggiacenti alla scrittura corsiva a mano. Tra le pubblicazioni selezionate disponiamo di articoli che hanno verificato l'assenza di correlazione tra grafia e competenze di integrazione visuo-motoria, valutate con disegno e copia di figure geometriche e di altri studi che similmente hanno evidenziato l'assenza di correlazione tra test visuo-percettivi, visuo-motori e grafia. Anche i lavori, che hanno considerato la correlazione tra test motori e abilità di scrittura, indicano complessivamente una assenza di correlazione tra questi test e le componenti grafo-motorie della scrittura. È tuttavia importante riconoscere che il ventaglio di test utilizzati per valutare le abilità motorie è ampio e vario rendendo più difficile un'interpretazione unitaria e stringente dei risultati.

Raccomandazione 5.7 La frequente co-occorrenza di disgrafia e disortografia è tale da suggerire di includere nel protocollo di valutazione di una sospetta scrittura disgrafica anche prove atte a valutare la funzionalità dei processi ortografici propri della lingua scritta.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** buona
CdI: nessun CdI dichiarato	
Giustificazione *Recenti studi hanno dimostrato che deficit ortografici influenzano i processi periferici grafo-motori; pertanto, processi ortografici non consolidati, che restano attivi contemporaneamente a quelli motori, si ripercuotono su questi ultimi aumentando la durata e la disfluenza dei movimenti scrittori. In questo caso co-occorrono due problemi uno a livello di buffer ortografico ed uno a livello grafo-motorio. Tale condizione spiega la frequente presenza di una scrittura disgrafica in studenti con dislessia e/o disortografia.*	

Raccomandazione 5.8 Disgrafia e DCD. La frequente associazione tra disgrafia e disturbo dello sviluppo della coordinazione (DCD) è tale da suggerire un approfondimento delle competenze motorie qualora il quadro anamnestico e/o il giudizio clinico e/o i risultati ottenuti alle check-list per le difficoltà motorie lo richiedano.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** media
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Sebbene la disgrafia appaia in co-occorrenza con diversi disturbi del neurosviluppo (ADHD, disturbo dell'espressione scritta, dislessia) è un segno frequentemente presente anche all'interno della popolazione dei DCD con una prevalenza intorno al 30% per una difficoltà di scrittura clinica e subclinica (poorwriters) e intorno al 20% per una difficoltà di scrittura clinica (dysgrafics). Tuttavia, i dati disponibili in letteratura presentano una eterogeneità che rende ancora difficile stabilire con chiarezza la percentuale di prevalenza.

Raccomandazioni per la ricerca

Dall'analisi della letteratura si profila il seguente obiettivo di ricerca:

É importante raccogliere più dati relativi all'analisi del processo della scrittura, arrivando alla messa a punto di software di gestione dell'uso di tavolette grafiche e penne digitali, corredati da una standardizzazione per la ortografia italiana.

Giustificazione

È importante notare che le scale attualmente in uso in Italia si riferiscono all'output scritto in corsivo e non al processo di scrittura a mano.

Per il nostro paese, nel primo caso i test carta e matita godono di una standardizzazione italiana fino alla 5^ classe primaria mentre nel secondo si tratta ancora di sperimentare l'uso della tavoletta grafica con protocolli dedicati e sviluppare, in particolare, software di calcolo di facile utilizzo e lettura per la diagnosi e l'intervento in ambito clinico, per migliorare la specificità delle prove diagnostiche riducendo il rischio di falsi positivi.

5.4 Bibliografia

1. Döhla D, Heim S. Developmental dyslexia and dysgraphia: What can we learn from the one about the other?. Frontiers in psychology. 2016; 6:2045.
2. Rosenblum S, Weiss PL, Parush S. Product and process evaluation of handwriting difficulties. Educational psychology review. 2003 Mar;15(1):41-81.
3. Smits-Engelsman B, Schoemaker M. Comparability of graphic performance in children with pure dysgraphia and children with dysgraphia as part of developmental coordination disorder (DCD). Moving, developing and learning. A Festschrift in celebration of the career of Sheila E. Henderson. 2017:81-95.
4. Overvelde A, Bommel-Rutgers IV, Bosgra-Stork I, Cauteren MV, Halfwerk B, Smits-Engelsman BC. KNGF Evidence Statement Motorische schrijfproblemen bij kinderen. Nederlands Tijdschrift voor Fysiotherapie. 2011;121(2) (Sintesi in inglese a cura di Maria W.G. Nijhuis-van der Sanden e Anneloes Overvelde Evidence Statement and Flowchart as guidelines for daily clinical practice in children with handwriting problems).
5. Feder KP, Majnemer A. Handwriting development, competency, and intervention. Developmental Medicine & Child Neurology. 2007;49(4):312-7.
6. Consensus Conference. Disturbi evolutivi specifici di apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica definite con il metodo della Consensus Conference, Montecatini Terme, 22-23 settembre 2006, Milano 26 gennaio 2007, www.aiditalia.org/upload/dsaraccomandazioniperpraticaclinicaconsensusconference2007.pdf.
7. Engel-Yeger B, Nagauker-Yanuv L, Rosenblum S. Handwriting performance, self-reports, and perceived self-efficacy among children with dysgraphia. American Journal of Occupational Therapy. 2009 Mar 1;63(2):182-92.

8. Graham S, Harris KR, Hebert M. Presentation Effects in Scoring Writing. Focus on Exceptional Children. 2011; 44(4):1-12.
9. Van Hoorn JF, Maathuis CG, Hadders-Algra M. Neural correlates of paediatric dysgraphia. Developmental Medicine & Child Neurology. 2013; 55:65-8.
10. Karlsdottir R, Stefansson T. Problems in developing functional handwriting. Perceptual and motor skills. 2002; 94(2):623-62.
11. Hoy MM, Egan MY, Feder KP. A systematic review of interventions to improve handwriting. Canadian Journal of Occupational Therapy. 2011 Feb;78(1):13-25.
12. Chung P, Patel DR. Dysgraphia. International Journal of Child and Adolescent Health. 2015;8(1):27.
13. Van Galen GP, Portier SJ, Smits-Engelsman BC, Schomaker LR. Neuromotor noise and poor handwriting in children. Acta Psychologica. 1993;82(1-3):161-78.
14. Costa V, Fischer-Baum S, Capasso R, Miceli G, Rapp B. Temporal stability and representational distinctiveness: Key functions of orthographic working memory. Cognitive neuropsychology. 2011;28(5):338-62.
15. Afonso O, Álvarez CJ, Kandel S. Effects of grapheme-to-phoneme probability on writing durations. Memory & cognition. 2015;43(4):579-92.
16. Alvarez CJ, Cottrell D, Afonso O. Writing dictated words and picture names: Syllabic boundaries affect execution in Spanish. Applied Psycholinguistics. 2009;30(2):205.
17. Buchwald A, Falconer C. Cascading activation from lexical processing to letter-level processing in written word production. Cognitive Neuropsychology. 2014;31(7-8):606-21.
18. Delattre M, Bonin P, Barry C. Written spelling to dictation: Sound-to-spelling regularity affects both writing latencies and durations. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2006;32(6):1330.

19. Kandel S, Peereman R, Ghimenton A. Further evidence for the interaction of central and peripheral processes: the impact of double letters in writing English words. Frontiers in psychology. 2013; 4:729.
20. Kandel S, Peereman R, Ghimenton A. How do we code the letters of a word when we have to write it? Investigating double letter representation in French. Acta Psychologica. 2014;148:56-62.
21. Lambert E, Alamargot D, Larocque D, Caporossi G. Dynamics of the spelling process during a copy task: Effects of regularity and frequency. Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale. 2011;65(3):141.
22. Lambert E, Sausset S, Rigalleau F. The ortho-syllable as a processing unit in handwriting: The mute e effect. Reading and Writing. 2015;28(5):683-98.
23. Roux S, McKeeff TJ, Grosjacques G, Afonso O, Kandel S. The interaction between central and peripheral processes in handwriting production. Cognition. 2013;127(2):235-41.
24. Sausset S, Lambert E, Olive T, Larocque D. Processing of syllables during handwriting: Effects of graphomotor constraints. Quarterly Journal of Experimental Psychology. 2012 Oct;65(10):1872-9.
25. APA – American Psychiatric Association, DSM-V: Diagnostic and statistical manual of mental disorders, Arlington, VA, American Psychiatric Publishing, 2013 (trad. it. DSM-5: Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali, Milano, Raffaello Cortina, 2014).
26. OMS – Organizzazione Mondiale Della Sanità, ICD-10. Decima revisione della classificazione internazionale delle sindromi e dei disturbi psichici e comportamentali, a cura di D. Kemali et al., Masson, Milano.
27. Blank R, Smits-Engelsman BO, Polatajko H, Wilson P. European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). Developmental medicine and child neurology. 2012;54(1):54.

28. Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D, Kirby A, Polatajko H, Rosenblum S, Smits-Engelsman B, Sugden D, Wilson P, Vinçon S. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. Developmental Medicine & Child Neurology. 2019;61(3):242-85.
29. Ärzte-Verlag, D.. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information. ICD-10-GM 2014 Systematisches Verzeichnis. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision–German Modification, 2014.
30. DOT(WA) Motor Dysgraphia Clinical Practice Guidelines for Occupational Therapists in Western Australia. Pp.1-28, 2019.
31. PARCC — Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference DSA 2007, Raccomandazioni cliniche sui DSA: Risposte a quesiti-Documento d'intesa, Bologna, 1 febbraio, www.lineeguidadsa.it, 2011.
32. Istituto Superiore di Sanità, Consensus Conference, Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Sistema nazionale per le linee guida Ministero della Salute. Roma, 6-7 dicembre 2010, 2011. http://www.snlg-iss.it/cc_disturbi_specifici_apprendimento.
33. Smits-Engelsman BCM, Van Galen GP, Shoemaker MM. Theory-based diagnosis and subclassification in the developmental coordination disorder. In J Rispens, TA Van Yperen, W Yule (Eds.), Perspective on the classification of specific developmental disorders (pp. 245–264). London: Academic Publishers, 1998.
34. *Overvelde A, Hulstijn W. Handwriting development in grade 2 and grade 3 primary school children with normal, at risk, or dysgraphic characteristics. Research in developmental disabilities. 2011;32(2):540-8.
35. *Hamstra-Bletz L, Blöte AW. A longitudinal study on dysgraphic handwriting in primary school. Journal of Learning Disabilities. 1993;26(10):689-99.

36. Feder KP, Majnemer A. Children's handwriting evaluation tools and their psychometric properties. Physical & occupational therapy in pediatrics. 2003;23(3):65-84.
37. *Duff S, Goyen TA. Reliability and validity of the Evaluation Tool of Children's Handwriting–Cursive (ETCH–C) using the general scoring criteria. American Journal of Occupational Therapy. 2010;64(1):37-46.
38. *Neri I, Oliva G, Pantanella S, Terribili C, Grelloni C, Totino S, Terribili M. Disgrafia: un confronto tra BHK e DGM-P. Dislessia 2014, 11 (2): 29-43.
39. *Matta Abizeid C, Tabsh Nakib A, Younès Harb C, Ghantous Faddoul S, Albaret JM. Handwriting in Lebanese bigraphic children: Standardization of the BHK Scale. Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention. 2017;10(4):420-35.
40. *Van Waelvelde H, Hellinckx T, Peersman W, Smits-Engelsman BC. SOS: a screening instrument to identify children with handwriting impairments. Physical & occupational therapy in pediatrics. 2012;32(3):306-19.
41. *Rosenblum S. Development, reliability, and validity of the Handwriting Proficiency Screening Questionnaire (HPSQ). American Journal of Occupational Therapy. 2008;62(3):298-307.
42. *Barnett AL, Prunty M, Rosenblum S. Development of the Handwriting Legibility Scale (HLS): A preliminary examination of Reliability and Validity. Research in developmental disabilities. 2018;72:240-7.
43. *Rosenblum S, Gafni-Lachter L. Handwriting proficiency screening questionnaire for children (HPSQ–C): development, reliability, and validity. American Journal of Occupational Therapy. 2015 May 1;69(3):6903220030p1-9.
44. *Cermak SA, Bissell J. Content and construct validity of Here's How I Write (HHIW): a child's self-assessment and goal setting tool. American Journal of Occupational Therapy. 2014;68(3):296-306.

45. *Kushki A, Schwellnus H, Ilyas F, Chau T. Changes in kinetics and kinematics of handwriting during a prolonged writing task in children with and without dysgraphia. Research in developmental disabilities. 2011;32(3):1058-64.
46. *Danna J, Paz-Villagrán V, Velay JL. Signal-to-Noise velocity peaks difference: A new method for evaluating the handwriting movement fluency in children with dysgraphia. Research in developmental disabilities. 2013;34(12):4375-84.
47. *Rosenblum S, Parush S, Weiss PL. Computerized temporal handwriting characteristics of proficient and non-proficient handwriters. American Journal of occupational therapy. 2003;57(2):129-38.
48. *Engel-Yeger B, Rosenblum S. The effects of protracted graphomotor tasks on tripod pinch strength and handwriting performance in children with dysgraphia. Disability and rehabilitation. 2010;32(21):1749-57.
49. *Rosenblum S, Dvorkin AY, Weiss PL. Automatic segmentation as a tool for examining the handwriting process of children with dysgraphic and proficient handwriting. Human movement science. 2006;25(4-5):608-21.
50. *Asselborn T, Gargot T, Kidziński Ł, Johal W, Cohen D, Jolly C, Dillenbourg P. Automated human-level diagnosis of dysgraphia using a consumer tablet. NPJ digital medicine. 2018;1(1):1-9.
51. *Prunty M, Barnett AL. Understanding handwriting difficulties: A comparison of children with and without motor impairment. Cognitive Neuropsychology. 2017;34(3-4):205-18.
52. *Rosenblum S, Weiss PL, Parush S. Handwriting evaluation for developmental dysgraphia: Process versus product. Reading and writing. 2004;17(5):433-58.
53. Kandel S, Lassus-Sangosse D, Grosjacques G, Perret C. The impact of developmental dyslexia and dysgraphia on movement production during word writing. Cognitive neuropsychology. 2017;34(3-4):219-51.

54. *Barrientos P. Handwriting development in Spanish children with and without learning disabilities: A graphonomic approach. Journal of learning disabilities. 2017;50(5):552-63.
55. *Lopez C, Hemimou C, Golse B, Vaivre-Douret L. Developmental dysgraphia is often associated with minor neurological dysfunction in children with developmental coordination disorder (DCD). Neurophysiologie Clinique. 2018;48(4):207-17.
56. *Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, van Galen GP. Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor grapho-motor ability. Human movement science. 2001;20(1-2):161-82.
57. *Prunty MM, Barnett AL, Wilmut K, Plumb MS. An examination of writing pauses in the handwriting of children with Developmental Coordination Disorder. Research in developmental disabilities. 2014;35(11):2894-905.
58. *Goyen TA, Duff S. Discriminant validity of the Developmental Test of Visual–Motor Integration in relation to children with handwriting dysfunction. Australian occupational therapy journal. 2005;52(2):109-15.
59. *van Hartingsveldt MJ, Cup EH, Hendriks JC, de Vries L, de Groot IJ, Nijhuis-van der Sanden MW. Predictive validity of kindergarten assessments on handwriting readiness. Research in developmental disabilities. 2015; 36:114-24.
60. *Maeland AF. Handwriting and perceptual-motor skills in clumsy, dysgraphic, and 'normal'children. Perceptual and motor skills. 1992;75(3_suppl):1207-17.
61. *Tseng MH, Murray EA. Differences in perceptual-motor measures in children with good and poor handwriting. The Occupational Therapy Journal of Research. 1994;14(1):19-36.
62. *Khalid PI, Yunus J, Adnan R. Extraction of dynamic features from hand drawn data for the identification of children with handwriting difficulty. Research in developmental disabilities. 2010;31(1):256-62.

63. *Khalid PI, Yunus J, Adnan R, Harun M, Sudirman R, Mahmood NH. The use of graphic rules in grade one to help identify children at risk of handwriting difficulties. Research in Developmental Disabilities. 2010;31(6):1685-93.
64. Rosenblum S, Aloni T, Josman N. Relationships between handwriting performance and organizational abilities among children with and without dysgraphia: A preliminary study. Research in developmental disabilities. 2010 Mar 1;31(2):502-9.
65. *Rosenblum S. Inter-relationships between objective handwriting features and executive control among children with developmental dysgraphia. PloS one. 2018;13(4):e0196098.
66. Borean M, Paciulli G, Bravar L, Zoia S. DGM-P: test per la valutazione delle difficoltà grafo-motorie e posturali della scrittura. Edizioni Erickson; 2012
67. Di Brina C, Rossini G. BHK, Scala sintetica per la valutazione della scrittura in età evolutiva. Edizioni Erickson; 2010.
68. Barnett A, Henderson S, Scheib B, Schulz J. Detailed Assessment of Handwriting Speed. Sydney, Australia: Pearson, 2007.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

6. QUESITO CLINICO n. 6 (Abilità compromesse nei DSA)

In bambini in età scolare con diagnosi di DSA, quali sono le funzioni/abilità compromesse?

6.1 Premessa[10]

Il concetto di specificità nei disturbi del Neurosviluppo ha subito una radicale modificazione negli ultimi venti anni. In fase iniziale, e, in particolare, tra la fine degli anni '80 e gli anni '90 del secolo scorso, l'accento è stato posto sui fattori direttamente coinvolti nella genesi del disturbo e sul tentativo di identificare singole abilità (core deficit) in grado di spiegare sia lo sviluppo tipico che la comparsa dei diversi disturbi. L'estrema variabilità dei risultati delle singole ricerche ha portato inizialmente ad ipotizzare la presenza di sottotipi omogenei all'interno di ciascun disturbo e quindi all'identificazione di più core deficits, ciascuno alla base di un sottotipo. Questi tentativi si sono scontrati con una bassa replicabilità degli studi volti ad identificare gruppi clinicamente omogenei che condividessero singoli meccanismi patogenetici. È diventato quindi indispensabile rivedere il concetto stesso di specificità.

Un altro elemento che ha contribuito ad un ripensamento del concetto di specificità, e di rappresentazione dei Disturbi del Neurosviluppo come entità discrete e nettamente separate, è stata la crescente attenzione al fenomeno della comorbidità, o meglio della frequente associazione di più

[10] Gruppo di scrittura: Roberta Penge (coordinatrice), Laura Bertolo, Antonella De Cunto, Alessio Facchin, Cristina Toso.

disturbi del neurosviluppo nello stesso soggetto e/o dell'esistenza di numerosi soggetti che presentano quadri clinici non chiaramente riconducibili ad un singolo disturbo o che nel tempo si muovono da un disturbo all'altro [1,2].

I modelli multipatogenetici e multifattoriali (proposti inizialmente da Pennington [3,4]), ormai ampiamente accettati dalla comunità scientifica internazionale, hanno di conseguenza postulato la presenza di più deficit che cooperano alla genesi e alla definizione dei disturbi del neurosviluppo, ed in particolare di quelli "settoriali" quali i DSA.

Parallelamente nello stesso periodo sono aumentati gli studi volti ad indagare il ruolo che le diverse funzioni cognitive giocano nello sviluppo delle abilità di lettura, scrittura e calcolo (vedi ad es. per la scrittura [5]).

Il DSM-5, pur affermando che la diagnosi di Disturbo Specifico dell'Apprendimento (DSA) si poggia solo sulla misura dell'efficienza delle abilità di lettura, scrittura e calcolo e sull'esclusione della Disabilità Intellettiva, ribadisce in più sezioni la frequenza di rilevazione di profili di sviluppo disarmonici. Nell'introduzione ai DSA, infatti, asserisce che in questi disturbi sono compromesse le "abilità cerebrali di percepire o processare informazioni verbali o non verbali in modo efficiente e preciso" e successivamente menziona anche la presenza frequente di "deficit cognitivi" (DSM 5 p. 79 e seg.).

Diversi lavori iniziano ad esplorare la presenza contemporanea di più deficit nei singoli soggetti con DSA [6,7], sottolineando come queste compromissioni siano frequenti anche se non patognomoniche del DSA.

In parallelo, con questa modifica sul piano teorico, la clinica (follow-up, prognosi e intervento) ha messo sempre più chiaramente gli operatori di fronte ad un'estrema variabilità dei quadri clinici ed alla necessità di conoscere il profilo di sviluppo di ciascun soggetto per programmare gli interventi.

Accanto ad una sempre più accertata ipotesi pluripatogenetica alla base dei DSA, è, infatti, evidente che diversi fattori, ambientali e personali, contribuiscono alla espressività clinica del disturbo. Tra i fattori personali vanno annoverate numerose funzioni cognitive, alcune direttamente

coinvolte nel processo di lettura/scrittura e calcolo, altre verosimilmente implicate nell'utilizzo del codice scritto e del sistema dei numeri e del calcolo all'interno delle attività di vita, comprese quelle accademiche.

Non si tratta quindi solo di ricercare le alterazioni funzionali che sono alla base dei DSA (i meccanismi patogenetici), ma le abilità che concorrono a determinare il funzionamento globale del processo di apprendimento delle competenze scolastiche di base, nonché le altre aree di possibile fragilità o dei punti di forza che ostacolano o rendono possibile la messa in atto di meccanismi, spesso impliciti, di compenso.

Questo aspetto è recepito anche dall'indirizzo della Conferenza Stato-Regioni, che propone un modello di certificazione che prevede la descrizione di un ampio range di funzioni (Accordo tra Governo, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, recante *"Indicazioni per la diagnosi e la certificazione dei disturbi specifici di apprendimento (DSA)"*, repertorio atti n. 140 del 25 luglio 2012*)*.

In termini di economia dei Servizi diventa pertanto fondamentale valutare quali sono le funzioni più frequentemente compromesse nei DSA, la cui valutazione deve quindi far parte dell'assessment di routine dei DSA, per distinguerle da quelle solo raramente interessate o di scarso valore prognostico.

L'obiettivo del quesito è quindi quello di fornire indicazioni su quali funzioni differenziano i DSA dai soggetti a sviluppo tipico e, ove possibile, di identificare con quale frequenza queste funzioni risultano compromesse. Si è scelto di non prendere in esame i lavori che esaminano unicamente i profili desunti da Scale di Intelligenza come la WISC, poiché l'utilizzo di questa scala è già fortemente raccomandato nella valutazione dei DSA.

Il lavoro di ricerca e sintesi della letteratura di seguito riportato ha dovuto fare i conti con alcuni aspetti teorici e pratici dello studio dei DSA e dei cambiamenti di costrutto che si sono verificati negli ultimi anni.

Un primo cambiamento generale di cui tenere conto è che i lavori più vecchi (compresi quelli inseriti nelle meta-analisi) utilizzano come criterio diagnostico per il disturbo di apprendimento quello della discrepanza tra prestazioni specifiche e Quoziente Intellettivo (QI), mentre quelli più recenti fanno riferimento ad una caduta significativa rispetto a quanto atteso per l'età cronologica (EC).

Un secondo limite di cui tener conto è l'estrema difficoltà nel misurare funzioni cognitive "pure": ciascuno dei test costruiti per misurare l'efficienza di una singola funzione ne mette di fatto in gioco anche altre, limitrofe, e richiede comunque l'attivazione di funzioni di base (ad es. attenzione, memoria) il cui livello di efficienza condiziona le prestazioni al test in misura variabile e difficilmente valutabile. Allo stesso modo, le modalità di presentazione di un compito (ad es. visiva vs uditiva) o di registrazione delle risposte possono influenzare le prestazioni. Alcuni test, inoltre, vengono utilizzati in studi differenti per misurare l'efficienza di funzioni diverse; ad es., la prova RAN viene, talvolta, considerata come misura dell'efficienza del sistema di elaborazione fonologica o, in altri casi, come misura della competenza lessicale. La Figura di Rey a memoria può essere inserita tra le prove di memoria visiva, di integrazione visuo-grafica, o all'interno delle Funzioni Esecutive. Lo strumento (test) utilizzato per valutare le diverse abilità diventa quindi un elemento significativo; esula però dallo scopo di questa LG entrare nel merito dei singoli strumenti testologici, tenendo anche conto della possibilità che alcuni strumenti descritti in letteratura non siano disponibili per la popolazione italiana.

Infine, nell'interpretazione dei risultati va tenuto in considerazione il problema della comorbidità tra i diversi DSA e tra DSA e altri disturbi. Alcuni lavori, infatti, escludono dallo studio i soggetti con DSA in comorbidità con altri DNS (disturbi di linguaggio, di coordinazione motoria o di attenzione); altri studi confrontano DSA con diverse cadute (lettura vs calcolo e, più raramente, vs scrittura) e/o soggetti con una singola caduta da soggetti con cadute in più aree. Da un lato, queste ricerche forniscono una descrizione del profilo dei DSA "puri", dall'altra descrivono popolazioni distanti da quelle usualmente viste in clinica, dove la comorbidità con gli altri DNS è piuttosto frequente. Altri lavori, invece, descrivono unicamente il disturbo di apprendimento che costituisce il criterio di

inclusione (quasi sempre una caduta in lettura), senza fare cenno all'eventuale presenza di altri DSA (scrittura o calcolo) e/o di disturbi associati: diventa in questo caso difficile ascrivere al disturbo primario le cadute rilevate nelle funzioni esplorate.

Le sintesi degli studi esaminati, le conclusioni tratte e le raccomandazioni, che ne sono derivate, hanno cercato di tener conto di tutte queste variabili, con particolare attenzione alle necessità dell'attività clinica.

6.2 Sintesi delle prove

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 1386 record. Sono stati acquisiti i full text di 127 articoli potenzialmente eleggibili e selezionati 44 studi, 5 RS [8-12] e 39 studi osservazionali [6,7,13-48] che soddisfacevano i criteri di inclusione. Nelle Appendici 6C, 6D e 6E sono illustrati i dettagli della procedura di selezione, le caratteristiche degli studi e i risultati della valutazione della qualità metodologica. Per questo quesito non è stata utilizzata una metodologia GRADE ma, sulla base dei risultati della valutazione della qualità metodologica, è stato formulato un giudizio globale, così come descritto nel par. C.5.

Le cinque RS confrontano bambini con disturbo della lettura [8,10] o con disturbi dell'area dei numeri e del calcolo [12] o entrambi i disturbi [9,11] rispetto a bambini a sviluppo tipico. L'età dei soggetti è compresa tra i 6 ed i 18 anni, con un'età media pari a 10 anni. Non tutte le RS menzionano la lingua parlata dai soggetti dei singoli studi: solo due RS [9, 10] reclutano esplicitamente solo lavori su popolazioni di lingua inglese.

I 39 studi primari inclusi hanno considerato soggetti con diagnosi di dislessia/disturbo di lettura (N = 24), soggetti con Disturbo del Calcolo (N = 2), soggetti con disturbo di Lettura e Calcolo (N = 4), soggetti con disturbo di lettura, scrittura e calcolo (N = 3), bambini con disturbi di scrittura e in matematica (N = 1), uno studio ha preso in considerazione soggetti con disturbo di lettura e scrittura,

uno con disgrafia, uno con disturbo di comprensione della lettura. Tre studi riportano genericamente la terminologia "bambini con DSA".

L'età considerata nella quasi totalità degli studi è la fascia tra i 7-8 ed i 12 anni; solo 3 studi si estendono fino ai 14-15 anni [21,31,47] e 2 [26,32] ai 17 anni.

Tra gli studi primari, 10 sono condotti in paesi di lingua inglese, 10 in portoghese (Brasile), 5 in italiano, 4 in francese (3 in Francia, 1 in Belgio), 4 in olandese e 6 in altre lingue con scritture di tipo alfabetico.

I diversi studi indagano la presenza ed entità di compromissione di funzioni o competenze specifiche (quali quelle linguistiche, visuo-percettive e motorie) o di funzioni e competenze trasversali (quali l'attenzione, la memoria di lavoro e le funzioni esecutive).

La sintesi dei risultati verrà quindi organizzata per le singole aree indagate, riportando per primi i risultati desunti dalle RS ed a seguire quelli degli studi primari.

Competenze linguistiche

L'analisi delle funzioni linguistiche compromesse nei bambini con DSA si snoda lungo due linee di ricerca. Un ampio gruppo di lavori prende in esame le competenze classicamente considerate come "core deficit" del disturbo di lettura, ovvero l'elaborazione fonologica e la Denominazione rapida automatizzata (RAN). Un secondo filone di ricerche prende invece spunto dalla frequente comorbidità in successione tra Disturbi Primari del Linguaggio (DPL) e DSA ed indaga la presenza di cadute in prove più propriamente linguistiche.

Per quanto concerne il primo gruppo di ricerche, 2 RS [9,10] e dodici studi [6,7,15,22,25 27,32,34,41,42,43,45] confrontano le prestazioni di soggetti con dislessia con campioni di controllo in diversi compiti di consapevolezza o di elaborazione fonologica (segmentazione e sintesi, spoonerismo, delezione etc.). In tutti gli studi, ad eccezione di uno [22], indipendentemente dalle fasce d'età considerate, i compiti di consapevolezza e/o elaborazione fonologica differenziano significativamente i bambini/ragazzi con dislessia dai coetanei a sviluppo tipico.

In particolare, la RS di Johnson *et al.* [9] esamina un ampio range di funzioni cognitive e rileva che i compiti di elaborazione fonologica presentano gli effect size più ampi nel differenziare i soggetti con disturbo di lettura dai controlli. Risultato analogo emerge dalla RS di Kudo et al. [10] sia per i compiti di elaborazione fonologica sia per la prova di RAN.

Uno studio [47], che confronta le prestazioni di gruppi di bambini con disturbo di lettura, di calcolo e con entrambi i disturbi, evidenzia come (pur all'interno di un generale peggior funzionamento per tutti i gruppi rispetto ai coetanei a sviluppo tipico) la competenza di elaborazione fonologica appare specificamente compromessa nei soggetti con dislessia.

Infine, Dohla *et al.* [24] prendono in considerazione soggetti con disturbi di scrittura ed evidenziano una caduta delle prove di consapevolezza e elaborazione fonologica rispetto al campione di controllo; la presenza o assenza di una dislessia associata (presente in circa la metà dei soggetti) non sembra modificare il profilo di cadute.

Tredici studi [6,7,14,18,19,22,27,32,33,42,43,45,47] ed 1 RS [10] esaminano il funzionamento dei bambini/ragazzi con dislessia in compiti di fluenza verbale (fonologica e lessicale) e/o di RAN (immagini, colori, lettere o numeri) paragonandoli con coetanei a sviluppo tipico. Tutti gli studi, ad eccezione di 2 (uno dei quali utilizza un compito di RAN di numeri), evidenziano una differenza tra i due gruppi almeno in una delle misure utilizzate (ad es. tempo o accuratezza o immagini vs lettere o numeri). Nello studio di Willcutt *et al.* [47] si conferma che cadute in questa area non sono invece distintive per il gruppo di soggetti con caduta esclusiva nell'area del Calcolo.

Un numero minore di lavori prende in considerazione la presenza di cadute linguistiche nei bambini con DSA, sia confrontandoli (oltre che con soggetti a sviluppo tipico) con coetanei con DPL, sia escludendo attivamente dal campione soggetti con pregresso DPL. Ramus *et al.* [41], ad esempio, pur riscontrando differenze nella media delle prestazioni tra gruppi con DSA, DPL e controlli a sviluppo tipico, trovano che più della metà del campione con DSA mostra un profilo sovrapponibile a quello dei soggetti con DPL.

Tra le RS, in quella di Johnson *et al.* [9] emergono effect size da moderati ad ampi nel differenziare i soggetti con disturbo di Lettura dai controlli per diverse misure di linguaggio espressivo e recettivo. Allo stesso modo Kudo et al. [10] riportano una differenza tra soggetti con disturbo di lettura e soggetti di controllo per prove di vocabolario.

Tra gli studi primari, nove [14,18,19,22,27,31,38,41,47] esaminano le competenze linguistiche (lessicali, morfosintattiche, linguaggio metaforico) sia recettive che espressive attraverso prove molto diverse tra di loro. I risultati, anche se generalmente nella direzione di una prestazione inferiore nei soggetti con disturbo di lettura, appaiono meno omogenei. Questa variabilità può in parte essere messa in relazione alla scelta operata da alcuni autori [14,19,22,27] di escludere dal gruppo clinico soggetti con difficoltà di linguaggio, mentre altri [18,41] sottolineano la frequente presenza nel campione clinico di dislessici di difficoltà linguistiche clinicamente evidenti. Anche in questo caso non emergono comunque elementi che indichino un'influenza dell'età sulle cadute o sulla loro entità.

In sintesi, i soggetti con DSA (disturbo di lettura, ma anche di scrittura e calcolo) mostrano nella quasi totalità degli studi prestazioni inferiori a quelle del campione di controllo non solo nelle competenze di elaborazione fonologica o di Denominazione Rapida Automatizzata, ma anche in prove linguistiche più ampie, sia in comprensione che in produzione.

Competenze visuo-spaziali e motorie

Il ruolo giocato dalle competenze non verbali all'interno dei processi di lettura, scrittura e calcolo è stato ed è tutt'ora oggetto di ampio dibattito ed ha dato luogo ad un ampio numero di studi.

Nove studi indagano le abilità di tipo visuo-spaziale [6,16,18,25,26,28,32,40,48] e sette quelle relative alle abilità motorie [13,18,19,27,28,40,46]. Una sola tra le RS [10] prende in considerazione le abilità percettive e motorie (prestazioni tattili ed equilibrio). Tutti gli studi primari considerano campioni selezionati per la presenza di un Disturbo Specifico della Lettura, con l'eccezione di uno [40], che include unicamente soggetti con Disturbi del Calcolo, e due [13,46] che selezionano soggetti con Disturbi Specifici di Apprendimento misti (lettura e/o scrittura e/o calcolo). Le abilità visuo-spaziali sono state indagate

attraverso compiti di percezione visiva a motricità ridotta (ad es.: posizione nello spazio, percezione figura/sfondo, completamento di figure, costanza della forma) diversamente combinati e/o compiti di integrazione visuo-motoria (es.: copia di figure del VMI, del TPV; figura di Rey). La motricità fine è stata indagata attraverso compiti di coordinazione manuale e bimanuale, precisione e integrazione fine-motoria anche in compiti grafici.

Da tutti gli studi emerge una differenza significativa dei gruppi con DSA (dislessia) rispetto ai controlli nelle competenze visuo-spaziali. Nello studio di Giovagnoli *et al.* [26], che suddivide il campione in due fasce d'età (8-11 anni e 12-17 anni), le cadute rilevate delineano profili parzialmente differenti per le due fasce d'età. Nell'unico studio che prende in esame i Disturbi del Calcolo emergono differenze significative del gruppo clinico rispetto ai controlli nelle abilità visuo-spaziali, anche se la percentuale di singoli soggetti con una caduta rilevante è simile a quella del gruppo di controllo.

Per quanto riguarda le *competenze motorie*, in 5 studi [16,19,26,28,40] vengono confrontate le prestazioni dei campioni clinici con i pari a sviluppo tipico attraverso compiti visuo-grafici (Figura di Rey, VMI e TPV, scale di integrazione visuo-motoria). Tutti gli studi, tranne quello di Cruz Rodriguez *et al.* [19], riportano cadute significative dei gruppi con Disturbo di Lettura in questo tipo di compiti. Anche nello studio relativo ai Disturbi di Calcolo [40] emerge una differenza significativa rispetto al gruppo di controllo, ed una percentuale di soggetti singolarmente deficitari in compiti motori doppia di quelle del gruppo di controllo.

In sei degli studi presi in esame vengono invece utilizzati compiti di motricità grossolana [18,46,48] o fine [19,27,40,48]. Uno studio [13] utilizza un questionario somministrato ai genitori relativo alle abilità sia grosso- che fine-motorie. Anche in questo caso gli studi mettono in evidenza una differenza significativa tra i gruppi con disturbo di lettura e quelli a sviluppo tipico, sia in compiti di motricità globale che fine, con l'eccezione dello studio di Silva [18] che non trova differenze tra i due gruppi in compiti di coordinazione motoria e di equilibrio. Anche in uno studio relativo ai disturbi di calcolo [40] emerge una differenza significativa rispetto al gruppo di controllo, ed una percentuale di soggetti

singolarmente deficitari in quasi la metà del campione clinico, sia per la motricità globale e fine sia per la l'integrazione visuo-motoria.

Negli studi di Baldi *et al.* [13] e di Bellocchi *et al.* [16] viene presa in considerazione anche la presenza di un Disturbo di Coordinazione Motoria associato al DSA. La presenza di una comorbidità rende più evidenti le cadute nell'area delle competenze visive e motorie, globali e fini, ma queste difficoltà appaiono presenti anche nel gruppo con DSA isolato.

In sintesi, gli studi concordano nel rilevare prestazioni significativamente inferiori nelle abilità visuo-spaziali in bambini con disturbo specifico dell'apprendimento (anche solo in lettura) rispetto ai bambini dei gruppi di controllo. Allo stesso modo, in tutti gli studi primari considerati risultano compromesse le abilità di motricità fine in soggetti con DSA rispetto a soggetti a sviluppo tipico. La comorbidità con altri disturbi (disturbi di coordinazione motoria) sembra peggiorare il quadro, ma i dati a riguardo sono contrastanti.

Memoria

Quattro tra le rassegne sistematiche [9,10,11,12] selezionate hanno preso in esame la presenza nei soggetti con DSA di una compromissione della memoria in almeno una delle sue componenti (memoria di lavoro verbale, memoria di lavoro numerica, memoria a breve termine, memoria a lungo termine, loop fonologico e taccuino visuospaziale) con risultati parzialmente contrastanti.

Johnson *et al.* [9] rilevano effect size da moderati ad ampi nel differenziare i soggetti sia con disturbo di lettura sia con disturbi nell'area dei numeri e del calcolo dai controlli nella memoria di lavoro, soprattutto verbale. Kudo *et al.* [10] riportano una differenza tra soggetti con disturbo di lettura e soggetti di controllo nella memoria di lavoro sia verbale che non verbale. Shin e Bryant [12] riportano che i soggetti con disturbi nell'area della matematica si differenziano dai controlli in compiti di memoria di lavoro visuo-spaziale, mentre risultati contrastanti emergono per la memoria verbale (loop fonologico) e la memoria a lungo termine.

La rassegna di Peng e Fuchs [11] confronta le prestazioni in prove di memoria di lavoro in soggetti con disturbo di lettura e/o con disturbo del calcolo rispetto ai controlli di pari età. La memoria di lavoro verbale distingue i bambini con DSA dai controlli (con caduta maggiore in presenza di entrambi i disturbi), mentre la memoria di lavoro visuo-spaziale appare più tipicamente compromessa nei disturbi del calcolo non associati a dislessia.

Dei 16 studi primari selezionati per questa area, dieci [14,15,19,20,23,27,29,36,43,44] prendono in esame sia batterie di prove di memoria di lavoro verbale (attraverso compiti di ripetizione (di liste) di parole, non parole, cifre o frasi, in ordine diretto ed inverso) che di memoria di lavoro visuo-spaziale (attraverso compiti di riconoscimento di posizioni nello spazio, di figure geometriche e Test dei Cubi di Corsi). Sei studi utilizzano unicamente prove di memoria di lavoro o a breve termine verbale [18,21,35,37,47]; un solo studio [42] prende in esame unicamente compiti di memoria visuo-spaziale. Solo quattro studi [14,19,20,36] prendono in esame anche la memoria a lungo termine (ricordo di storie). Quasi tutti gli studi selezionano pazienti con disturbo di lettura, tranne Francis e Thomas [36] che selezionano anche soggetti con disturbo di scrittura o calcolo, Willcutt *et al.* [47] che confrontano gruppi clinici con disturbo di lettura e/o di calcolo e Locascio *et al.* [29] che prendono in considerazione anche un gruppo con disturbo di comprensione della lettura. Tutti gli studi che indagano la memoria verbale a breve termine o di lavoro riportano una compromissione di questa funzione nei gruppi clinici (anche se con qualche eccezione nelle singole prove utilizzate), mentre solo in uno dei quattro studi che prendono in considerazione la memoria verbale a lungo termine (in particolare la memoria episodica/ricordo di storie) i soggetti con DSA mostrano differenze rispetto ai controlli a sviluppo tipico [36]. Per quanto concerne la memoria visuo-spaziale, 4 studi [23,27,36,43] trovano differenze tra bambini con DSA e soggetti a sviluppo tipico, mentre i due gruppi appaiono sovrapponibili negli altri studi presi in esame. Le cadute nei compiti di memoria non appaiono diverse in presenza di un disturbo del calcolo [23,47], mentre lo studio [29] che prende in considerazione soggetti con disturbo di comprensione evidenzia per questo ultimo gruppo una assenza di differenze dal gruppo di controllo nella memoria di lavoro verbale.

I risultati che emergono dalla letteratura selezionata indicano in maniera concorde che nel profilo del bambino con DSA (disturbo isolato della lettura, del calcolo o in comorbilità omotipica) la memoria risulti una funzione compromessa (effetti da moderati ad ampi). In particolare, i risultati degli studi convergono nell'identificare una compromissione della memoria di lavoro verbale nei ragazzi con disturbo di lettura, mentre appaiono discordanti i risultati relativi alla memoria a breve termine e alla memoria di lavoro visuo-spaziale, in particolare per gli altri DSA.

Attenzione

Non è emersa dalla letteratura nessuna rassegna sistematica volta a esaminare la presenza di cadute attentive nei bambini con DSA, mentre un discreto numero di studi primari ha affrontato il problema attraverso un confronto tra bambini con DSA e soggetti con sviluppo tipico.

Nella lettura dei dati che seguono è necessario tener conto che l'alta frequenza di co-occorrenza di ADHD e DSA ha spinto molti autori a considerare la presenza di segni e sintomi di ADHD, anche in forma isolata, come criterio di esclusione dallo studio costituendo quindi un bias nella rilevazione di queste difficoltà rispetto alla popolazione clinica con DSA. Il confronto tra gruppi di soggetti con DSA e gruppi di controllo rispetto alle competenze di attenzione visiva è affrontato da 12 studi primari [15,17,18,24,27,30,32,35,39,43,44,47] utilizzando diversi paradigmi. Con l'obiettivo di valutare l'attenzione visiva nelle sue componenti di attenzione sostenuta, divisa e selettiva vengono infatti utilizzati compiti di ricerca visiva di stimoli di natura diversa (simboli, colori, numeri o lettere), con o senza richiesta di inibizione di risposte irrilevanti, e vengono presi in considerazione parametri diversi (tempi, risposte corrette, omissioni o errori di commissione). L'attenzione visiva sostenuta (da alcuni autori chiamata vigilanza) viene esplorata anche attraverso compiti di riconoscimento di stimoli visivi. Due lavori [17, 47] utilizzano questionari compilati dai genitori per valutare le competenze attentive nella vita quotidiana.

Solo due studi [32,44], condotti sullo stesso campione, studiano anche le competenze di attenzione uditiva sostenuta, mediante un compito di riconoscimento di uno stimolo uditivo all'interno di una

serie, evidenziando differenze significative tra soggetti con Disturbo di Lettura e campione di controllo.

Tra gli studi selezionati, cinque [15,27,32,35,44] escludono esplicitamente soggetti con Disturbi di Attenzione/ADHD, mentre uno studio [30] confronta i soggetti con DSA, oltre che con il gruppo di controllo, con un gruppo di bambini con diagnosi di ADHD, trovando prestazioni simili tra i due gruppi clinici.

Da tutti gli studi emerge una differenza significativa tra soggetti con DSA e campioni di controllo per quanto riguarda l'attenzione visiva sia sostenuta che divisa o selettiva, in almeno una delle misure prese in esame. Fanno eccezione gli studi di Silva [18], che non trova differenze nell'attenzione visiva sostenuta, e di Dohla *et al.* [24] che rileva una caduta in attenzione visiva solo in un sottogruppo del campione con disturbo di scrittura preso in esame.

Funzioni esecutive

Dei cinque processi cognitivi generalmente indicati (ad es., da Pennington ed Ozonoff [50]), come componenti delle funzioni esecutive (inibizione, memoria di lavoro, pianificazione, flessibilità cognitiva e fluenza verbale), i lavori selezionati analizzano prevalentemente la flessibilità cognitiva e, in numero minore, l'inibizione e la pianificazione (per il nostro scopo abbiamo scelto di analizzare la Memoria di Lavoro assieme alle altre componenti della funzione mnesica).

Il modello di funzioni esecutive varia nei singoli studi selezionati, così come variano le sotto-componenti prese in esame e l'attribuzione dei punteggi o sottopunteggi dei test utilizzati alle diverse funzioni, rendendo più difficile una sintesi dei risultati.

La relazione e l'eventuale compromissione delle funzioni esecutive nei soggetti con DSA è considerata da tre rassegne sistematiche: Booth *et al.* [8] esaminano un ampissimo range di prove (82) relative alle funzioni esecutive e concludono che i soggetti con disturbo di lettura hanno complessivamente una caduta nelle prove di FE con un effect size medio; il quoziente intellettivo e la saturazione linguistica del compito sembrano però avere un effetto di modulazione dell'effect size

dei diversi compiti. Anche Kudo *et al.* [10] riportano una differenza per compiti relativi alle funzioni esecutive tra soggetti con disturbo di lettura e soggetti di controllo. All'interno dell'ampio range di funzioni cognitive esaminate, Johnson *et al.* [9] rilevano effect size da moderati ad ampi nel differenziare i soggetti con disturbo nell'area dei numeri e del calcolo dai soggetti di controllo nei compiti relativi alle funzioni esecutive.

La ricerca di eventuali cadute dei soggetti con DSA in compiti che fanno parte del costrutto delle funzioni esecutive (in particolare, pianificazione, inibizione e shifting) sono state esaminate in dieci studi primari: di questi, sei [15,32,34,35,39,44] hanno selezionato i soggetti del gruppo clinico rispetto ad un disturbo di lettura, e quattro hanno preso in considerazione anche soggetti con disturbo di calcolo [23,47], disturbo di scrittura [17] o di comprensione [29]. Degli studi considerati, sei [15,19,32,33,35,44] escludono esplicitamente la presenza di ADHD o di disturbi dell'attenzione.

Quasi tutti gli studi utilizzano strumenti, come il WCST, il Test della Torre di Londra o lo Stroop Test; tre studi utilizzano un questionario somministrato ai genitori (BRIEF) che valuta l'applicazione delle funzioni esecutive nella vita quotidiana.

I gruppi clinici ottengono in tutti gli studi prestazioni inferiori rispetto al gruppo a sviluppo tipico nel punteggio WCST, mentre non emergono differenze significative nelle prestazioni alla Torre di Londra per il disturbo di lettura inteso come decodifica. Anche nelle funzioni esecutive rilevate nelle attività di vita quotidiana, i soggetti con DSA mostrano cadute significative rispetto ai coetanei a sviluppo tipico. Il tipo di disturbo di apprendimento considerato incide parzialmente sulle differenze rilevate: nello studio che prende in esame i soggetti con disturbo di comprensione della lettura [29] emergono cadute nella pianificazione, mentre i soggetti con disturbo di numeri e calcolo [23,47] appaiono più compromessi nelle componenti di shifting. Due lavori [33,39] evidenziano come la saturazione linguistica delle prove (ad es. l'utilizzo di prove che richiedono una risposta verbale rispetto a prove che richiedono una indicazione) sia un mediatore importante delle differenze rilevate tra i DSA e i soggetti di controllo.

I risultati che emergono dalla letteratura, suggeriscono nella maggior parte dei casi prestazioni inferiori a carico della flessibilità cognitiva in soggetti con DSA rispetto ai gruppi di controllo. Per quanto riguarda l'inibizione, il numero di articoli che indagano tale aspetto non sembrano sufficienti per poter trarre una conclusione.

Sintesi

Riassumendo, l'analisi della letteratura, seppur di qualità media o medio-bassa, indica in modo univoco la presenza di difficoltà significative dei soggetti con DSA in molte funzioni cognitive. Le funzioni esplorate sono sia di tipo trasversale (attenzione, memoria, pianificazione) sia più "settoriali" (elaborazione fonologica, competenze linguistiche, visuo-spaziali e motorie). All'interno di questa unidirezionalità dei risultati sono presenti alcune difformità nell'entità e nella distribuzione delle differenze riscontrate, molto evidenti in alcuni studi, più sfumate o appannaggio di un sottogruppo di soggetti in altri. Inoltre, all'interno delle singole funzioni esplorate emergono alcune differenze nei risultati attribuibili ai differenti strumenti utilizzati nella valutazione, che mettono in luce in modo differente le sotto-componenti della funzione stessa.

Diversi lavori infine riportano la frequente associazione, nei singoli soggetti, di più cadute, non necessariamente appartenenti alla stessa area di funzionamento. L'unidirezionalità e l'omogeneità dei risultati, pur con la presenza delle differenze sopra descritte, giustifica l'opportunità di inserire l'esplorazione di queste funzioni nella valutazione diagnostica dei DSA.

Diversa è stata nel tempo l'attenzione posta dai ricercatori ad alcune funzioni (vedi ad es. le Funzioni Esecutive) sulle quali sono stati pertanto condotti numerosi lavori, mentre per altre funzioni le pubblicazioni sono più rare o, risalendo ad epoche precedenti, non sono state recepite in questa analisi della letteratura. Questa variabilità numerica può pesare sulla evidenza dei risultati e far sembrare alcune funzioni più meritevoli di attenzione rispetto alle altre.

La variabilità dei quadri clinici di DSA e la variabilità delle prove utilizzate dai singoli studi rende al momento difficile una descrizione più analitica delle diverse compromissioni e

l’affermazione dell’esistenza di una relazione specifica tra queste e la singola tipologia di DSA (lettura, scrittura e calcolo), che appare estremamente controversa.

Nelle poche ricerche che confrontano soggetti con DSA di diversa età non sembrano emergere differenze significative nelle funzioni compromesse, che appaiono quindi un tratto stabile.

Nessuno dei lavori esaminati prende in considerazione il rapporto costi/benefici di questo “allargamento” del percorso diagnostico al di là del livello di funzionamento cognitivo e della misurazione delle cadute in lettura, scrittura e calcolo, né il ruolo che la compromissione di queste funzioni ha nel modulare l’efficacia degli interventi riabilitativi e dell’adozione di strumenti compensativi, o nel determinare il funzionamento adattivo e l'outcome a lungo termine.

6.3 Raccomandazioni cliniche

Premessa

I criteri diagnostici riportati nel DSM 5, e verosimilmente anche nell'lCD11, ribadiscono che per formulare una diagnosi di DSA è sufficiente valutare la compromissione delle abilità specifiche (lettura/scrittura/calcolo) ed il funzionamento intellettivo per escludere una Disabilità Intellettiva.

La letteratura internazionale degli ultimi anni ha però sancito con sempre maggiore chiarezza la base pluripatogenetica dei DSA e l'impatto di fattori ambientali e personali sull'espressività clinica di questi disturbi. In particolare, numerose funzioni cognitive sono state considerate rilevanti, alcune direttamente coinvolte nel processo di lettura/scrittura e calcolo, altre verosimilmente implicate nell'utilizzo del codice scritto e del sistema dei numeri e del calcolo all'interno delle attività di vita, comprese quelle accademiche. Il profilo di maturazione di queste funzioni contribuisce inoltre all'attivazione ed all'utilizzo di strategie e meccanismi di compenso che modulano l'impatto del disturbo sul funzionamento adattivo e, verosimilmente, all'evoluzione del disturbo nel tempo.

Già nella prima Consensus Conference italiana per i DSA (AID [49], pag. 40 e seg.) si ribadisce come nel processo diagnostico di questi disturbi, oltre alla definizione della diagnosi nosografica è necessario giungere ad una diagnosi di funzionamento (o di qualificazione) che appare determinante per l'impostazione degli interventi (riabilitativi, di potenziamento e didattici).

In termini di economia dei Servizi diventa pertanto fondamentale valutare quali sono le funzioni più frequentemente compromesse nei DSA, la cui valutazione deve quindi far parte dell'assessment usuale dei DSA, per distinguerle da quelle solo raramente interessate o di scarso valore prognostico.

Raccomandazione 6.1

Si raccomanda di includere nel processo diagnostico dei DSA, indipendentemente dall'età, la valutazione delle seguenti competenze cognitive:

- Funzioni attentive (in particolare visive);
- Memoria di lavoro (verbale e visuo-spaziale);
- Funzioni Esecutive (in particolare competenze di pianificazione e monitoraggio);
- Abilità di elaborazione fonologica;
- Competenze linguistiche (abilità di recupero lessicale, ma anche competenze lessicali e morfo-sintattiche in comprensione e produzione);
- Competenze visuo-spaziali e della motricità fine.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** media

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La letteratura esaminata è concorde nel rilevare, nei soggetti con DSA presi come gruppo, cadute signficative a carico delle funzioni cognitive esplorate. Diversi lavori riportano inoltre la frequente associazione, nei singoli soggetti, di più cadute, anche non necessariamente appartenenti alla stessa area di funzionamento. Nelle poche ricerche che confrontano soggetti con DSA di diversa età non sembrano emergere differenze significative nelle funzioni compromesse, che appaiono quindi un tratto stabile. L'unidirezionalità e la generale omogeneità dei risultati (pur con la presenza di difformità metodologiche tra studi), indica l'importanza di inserire l'esplorazione di queste funzioni nella valutazione diagnostica dei DSA, in particolare per garantire una esaustività del processo diagnostico e consentire una progettazione più mirata degli interventi terapeutici e didattici.

Va infine osservato che queste indicazioni rispettano anche l'indirizzo della Conferenza Stato-Regioni, che propone un modello di certificazione che preveda la descrizione di un ampio range di funzioni (Accordo tra Governo, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, recante "Indicazioni per la diagnosi e la certificazione dei disturbi specifici di apprendimento (DSA)", repertorio atti n. 140 del 25 luglio 2012). Ormai tutte le Regioni hanno fatto proprie queste indicazioni e propongono modelli di certificazione diagnostica ai fini scolastici che prevedono la descrizione di un profilo funzionale. In ambito clinico le indicazioni per l'intervento terapeutico tengono anche conto (vedi ad es. Decreto Regione Lazio Criteri di Accesso alla Riabilitazione) della presenza di "difficoltà neuropsicologiche" aggiuntive nella programmazione dell'intervento.

Raccomandazioni per la ricerca

1) Si raccomanda di avviare studi, anche longitudinali, che valutino il peso della presenza di alterazioni nelle diverse funzioni associate al DSA (competenze linguistiche, visuo-motorie, funzioni esecutive, memoria e Attenzione) sull'outcome dei soggetti con DSA.
2) Si raccomanda di avviare studi che valutino l'opportunità di utilizzare eventuali cadute a carico di queste funzioni come indicatori di gravità del disturbo specifico di apprendimento.

6.4 Bibliografia

1. Rutter M, Maughan B. Dyslexia: 1965-2005. Behavioural and Cognitive Psychotherapy. 2005; 33(4):389.
2. Rutter M, Moffitt TE, Caspi A. Gene–environment interplay and psychopathology: Multiple varieties but real effects. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2006;47(3-4):226-61.
3. Pennington BF. From single to multiple deficit models of developmental disorders. Cognition. 2006 Sep 1; 101(2):385-413.
4. Pennington BF, Santerre-Lemmon L, Rosenberg J, MacDonald B, Boada R, Friend A, Leopold DR, Samuelsson S, Byrne B, Willcutt EG, Olson RK. Individual prediction of dyslexia by single versus multiple deficit models. Journal of abnormal psychology. 2012;121(1):212.
5. Berninger VW, Cartwright AC, Yates CM, Swanson HL, Abbott RD. Developmental skills related to writing and reading acquisition in the intermediate grades. Reading and Writing. 1994 Jun;6(2):161-96.
6. *Cho JR, Ji YK. Cognitive profiles of Korean poor readers. Dyslexia. 2011;17(4):312-26.
7. *Saksida A, Iannuzzi S, Bogliotti C, Chaix Y, Démonet JF, Bricout L, Billard C, Nguyen-Morel MA, Le Heuzey MF, Soares-Boucaud I, George F. Phonological skills, visual attention span, and visual stress in developmental dyslexia. Developmental psychology. 2016;52(10):1503.
8. *Booth JN, Boyle JM, Kelly SW. Do tasks make a difference? Accounting for heterogeneity of performance of children with reading difficulties on tasks of executive function: Findings from a meta-analysis. British Journal of Developmental Psychology. 2010;28(1):133-76.
9. *Johnson ES, Humphrey M, Mellard DF, Woods K, Swanson HL. Cognitive processing deficits and students with specific learning disabilities: A selective meta-analysis of the literature. Learning Disability Quarterly. 2010;33(1):3-18.

10. *Kudo MF, Lussier CM, Swanson HL. Reading disabilities in children: A selective meta-analysis of the cognitive literature. Research in developmental disabilities. 2015;40:51-62.
11. *Peng P, Fuchs D. A meta-analysis of working memory deficits in children with learning difficulties: Is there a difference between verbal domain and numerical domain?. Journal of learning disabilities. 2016;49(1):3-20.
12. *Shin M, Bryant DP. A synthesis of mathematical and cognitive performances of students with mathematics learning disabilities. Journal of learning disabilities. 2015;48(1):96-112.
13. *Baldi S, Caravale B, Presaghi F. Daily motor characteristics in children with developmental coordination disorder and in children with specific learning disorder. Dyslexia. 2018;24(4):380-90.
14. *Barbosa T, Rodrigues CC, Toledo-Piza CM, Navas AL, Bueno OF. Profile of language and cognitive functions in children with dyslexia in speakers of Brazilian Portuguese. InCoDAS 2015 Nov 1 (Vol. 27, No. 6, pp. 565-574).
15. *Barbosa T, Rodrigues CC, Mello CB, Bueno OF. Executive functions in children with dyslexia. Arquivos de neuro-psiquiatria. 2019 Apr;77(4):254-9.
16. *Bellocchi S, Muneaux M, Huau A, Lévêque Y, Jover M, Ducrot S. Exploring the Link between Visual Perception, Visual–Motor Integration, and Reading in Normal Developing and Impaired Children using DTVP-2. Dyslexia. 2017;23(3):296-315.
17. *Berninger V, Abbott R, Cook CR, Nagy W. Relationships of attention and executive functions to oral language, reading, and writing skills and systems in middle childhood and early adolescence. Journal of learning disabilities. 2017;50(4):434-49.
18. *Silva CS, Silva FM, Martins MI. Neuropsychological assessment of children with reading disabilities from 8 to 10 years old: An exploratory Portuguese study. Applied Neuropsychology: Child. 2015;4(3):178-87.
19. *Cruz-Rodrigues C, Barbosa T, Toledo-Piza CM, Miranda MC, Bueno OF. Neuropsychological characteristics of dyslexic children. Psicologia: Reflexão e Crítica. 2014;27(3):539-46.

20. *Dawes E, Leitão S, Claessen M, Nayton M. A profile of working memory ability in poor readers. Australian Psychologist. 2015;50(5):362-71.
21. *de Carvalho CA, Kida AD, Capellini SA, de Avila CR. Phonological working memory and reading in students with dyslexia. Frontiers in psychology. 2014 Jul 18;5:746.
22. *de Oliveira DG, da Silva PB, Dias NM, Seabra AG, Macedo EC. Reading component skills in dyslexia: word recognition, comprehension and processing speed. Frontiers in Psychology. 2014;5:1339.
23. *Desoete A, De Weerdt F. Can executive functions help to understand children with mathematical learning disorders and to improve instruction?. Learning Disabilities. 2013;11(2):27-39.
24. *Döhla D, Willmes K, Heim S. Cognitive profiles of developmental dysgraphia. Frontiers in psychology. 2018;9:2006.
25. *Germano GD, Reilhac C, Capellini SA, Valdois S. The phonological and visual basis of developmental dyslexia in Brazilian Portuguese reading children. Frontiers in psychology. 2014;5:1169.
26. *Giovagnoli G, Vicari S, Tomassetti S, Menghini D. The role of visual-spatial abilities in dyslexia: Age differences in children's reading?. Frontiers in psychology. 2016;7:1997.
27. *Le Jan G, Le Bouquin-Jeannès R, Costet N, Trolès N, Scalart P, Pichancourt D, Faucon G, Gombert JE. Multivariate predictive model for dyslexia diagnosis. Annals of dyslexia. 2011;61(1):1-20.
28. *Lipowska M, Czaplewska E, Wysocka A. Visuospatial deficits of dyslexic children. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research. 2011;17(4):CR216.
29. *Locascio G, Mahone EM, Eason SH, Cutting LE. Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. Journal of learning disabilities. 2010;43(5):441-54.

30. *Maghsoodloonejad F, Razini HH. The comparison of divided, sustained and selective attention in children with attention deficit hyperactivity disorder, children with specific learning disorder and normal children. Razavi International Journal of Medicine. 2017;5(4):e12523.
31. *Mashal N, Kasirer A. The relationship between visual metaphor comprehension and recognition of similarities in children with learning disabilities. Research in Developmental Disabilities. 2012;33(6):1741-8.
32. *Menghini D, Finzi A, Benassi M, Bolzani R, Facoetti A, Giovagnoli S, Ruffino M, Vicari S. Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: a comparative study. Neuropsychologia. 2010;48(4):863-72.
33. *Moura O, Moreno J, Pereira M, Simões MR. Developmental dyslexia and phonological processing in European Portuguese orthography. Dyslexia. 2015;21(1):60-79.
34. *Moura O, Simões MR, Pereira M. Executive functioning in children with developmental dyslexia. The Clinical Neuropsychologist. 2014;28(sup1):20-41.
35. *Nachshon O, Horowitz-Kraus T. Cognitive and emotional challenges in children with reading difficulties. Acta Paediatrica. 2019;108(6):1110-4.
36. Francis NM, Thomas I. Memory impairments in children with specific learning disabilities. Journal of The Indian Academy Of Applied Psychology. 2015;41(1):46.
37. *Nicolielo-Carrilho AP, Crenitte PA, Lopes-Herrera SA, Hage SR. Relationship between phonological working memory, metacognitive skills and reading comprehension in children with learning disabilities. Journal of Applied Oral Science. 2018;26.
38. *Packiam Alloway T., Tewolde F., Skipper D., Hijar D. (2017) Can you spell dyslexia without SLI? Comparing the cognitive profiles of dyslexia and specific language impairment and their roles in learning. Research in Developmental Disabilities 65 (2017) 97–102
39. *Parkosadze K, Tatishvili T, Lomidze N, Kunchulia M. Issues of visual attention and executive functions in children with dyslexia. Georgian medical news. 2019;(287):61-6.

40. *Pieters S, Desoete A, Roeyers H, Vanderswalmen R, Van Waelvelde H. Behind mathematical learning disabilities: What about visual perception and motor skills?. Learning and Individual Differences. 2012;22(4):498-504.
41. *Ramus F, Marshall CR, Rosen S, Van Der Lely HK. Phonological deficits in specific language impairment and developmental dyslexia: towards a multidimensional model. Brain. 2013;136(2):630-45.
42. *Tilanus EA, Segers E, Verhoeven L. Diagnostic profiles of children with developmental dyslexia in a transparent orthography. Research in Developmental Disabilities. 2013;34(11):4194-202.
43. *Tobia V, Marzocchi GM. Cognitive profiles of Italian children with developmental dyslexia. Reading Research Quarterly. 2014 Oct;49(4):437-52.
44. *Varvara P, Varuzza C, Padovano Sorrentino AC, Vicari S, Menghini D. Executive functions in developmental dyslexia. Frontiers in human neuroscience. 2014;8:120.
45. *Verhoeven L, Keuning J. The nature of developmental dyslexia in a transparent orthography. Scientific Studies of Reading. 2018;22(1):7-23.
46. *Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Smith J, Visscher C. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. Research in developmental disabilities. 2011 Nov 1;32(6):2773-9.
47. *Willcutt EG, Petrill SA, Wu S, Boada R, DeFries JC, Olson RK, Pennington BF. Comorbidity between reading disability and math disability: Concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. Journal of learning disabilities. 2013;46(6):500-16.
48. *Çetin SY, Kitiş A, Kösem FŞ. Motor performance, functional status and quality of life in children with dyslexia. The European Research Journal. 2017;4(4):314-9.

49. AID – Comitato Promotore Consensus Conference (a cura di) *Disturbi Evolutivi Specifici di Apprendimento. Raccomandazioni per la pratica clinica* Erickson, Trento, 2009.
50. Pennington BF, Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. Journal of child psychology and psychiatry. 1996;37(1):51-87.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

7. QUESITO CLINICO n. 7 (DSA in bambini bilingui)

Quali sono i criteri e le procedure per l'identificazione di DSA in bambini bilingui in età scolare?

7.1 Premessa[11]

Il bilinguismo costituisce un fenomeno complesso e multidimensionale difficilmente sintetizzabile in una unica definizione. La definizione pragmatica maggiormente condivisa in letteratura è quella di Grosjean [1] che vede il bilingue come "*colui che utilizza e ha bisogno di due o più lingue nella vita quotidiana*". Tuttavia, è necessaria una attenta analisi della biografia linguistica per poterne definire le caratteristiche specifiche e possono essere operate distinzioni sulla base dell'età di acquisizione (bilinguismo simultaneo vs sequenziale), del contesto in cui si parlano le lingue (famigliare vs scolastico), del valore sociale attribuito alle lingue (additivo vs sottrattivo) e del livello di competenza (bilanciato vs dominante), che dovrebbe essere ulteriormente dettagliata nelle quattro principali abilità linguistiche: parlare, comprendere, leggere, scrivere. Gli esperti concordano sul superamento del criterio di competenza come elemento di inclusione/esclusione del bilinguismo, proponendo un orientamento a definizioni funzionali di bilinguismo: si considera bilingue chi è esposto e utilizza nella vita quotidiana due o più lingue, anche in presenza di diversi livelli di competenza raggiunti nelle lingue coinvolte [2]. Quindi, anche bambini che parlano in famiglia lingue minoritarie, o le lingue d'origine (*heritage languages*) nel caso di contesti migratori, e che sono

[11] Gruppo di scrittura: Paola Bonifacci (coordinatrice), Paola Angelelli, Anna Cardinaletti, Luciana Ventriglia.

esposti quotidianamente alla L2 nel contesto scolastico e sociale possono essere definiti bilingui secondo questa accezione. E' importante inoltre considerare che esistono profili diversi in relazione anche ai processi di adozione internazionale, alla possibile interazione tra bilinguismo e svantaggio socio-economico, alle etnie e ai fattori socio-culturali, ai flussi migratori.

Uno dei punti maggiormente discussi in letteratura, fin dalla distinzione di Cummins [3] tra BICS (Competenze comunicative interpersonali di base) e CALP (Competenze linguistiche accademiche), riguarda il fatto che possa esservi un disallineamento nello sviluppo delle competenze linguistiche ed accademiche. Alcune funzioni (lingua "parlata", fonologia) sembrano svilupparsi entro 1-3 anni di esposizione continuativa alla L2, mentre altre competenze accademiche (es. lettura, comprensione e scrittura di testi, esposizione orale nel contesto scolastico) possono richiedere più tempo (dai 5 ai 7 anni, [4]). Questo significa che anche persone (alunni) che hanno un adeguato livello di conoscenza della lingua parlata, e una "sufficiente" esposizione alla L2, possono avere prestazioni inferiori ai pari monolingui in compiti accademici più complessi e questo determina un possibile bias nella valutazione che potrebbe portare ad un eccesso di falsi positivi (identificare un disturbo quando si tratta di una discrepanza dovuta alla non sufficiente esposizione linguistica) o di falsi negativi (non identificare un disturbo attribuendo le differenze alla condizione di bilinguismo).

Un numero consistente di studi ha indagato le traiettorie di sviluppo linguistico e delle competenze di lettura e comprensione in condizioni di bilinguismo, seppur con elevata eterogeneità nei criteri di selezione, e molti studi hanno affrontato la relazione tra bilinguismo e disturbi del neurosviluppo o profili sindromici (bilinguismo e Disturbo di Linguaggio, Disturbi dello Spettro Autistico, Sindrome di Down). A partire da alcune revisioni narrative sulla valutazione delle competenze linguistiche nei bilingui [5,6,7,8,9,10,11] e dal report della British Dyslexia Association sull'identificazione di DSA in condizioni di bilinguismo [12], emergono alcuni punti condivisi, taluni già indicati dal P.A.R.C.C. [13] e che possono costituire una premessa alle raccomandazioni sviluppate dal gruppo LG-DSA_2018. In particolare, in merito alle procedure per l'identificazione di DSA in popolazioni bilingui, è necessario tener conto di:

- Un'analisi della biografia linguistica [13];
- L'utilizzo di strumenti di valutazione che tengano conto della condizione di bilinguismo (rispetto a bias culturali, valori di riferimento raccolti anche su bilingui, misure di processo come la velocità di elaborazione) [12];
- L'importanza dell'approccio di Assessment Dinamico per distinguere tra difficoltà e disturbo. In protocolli di valutazione che prevedono più momenti di assessment, intervallati da interventi di potenziamento (didattico e/o specialistico), una inadeguata risposta ad interventi di potenziamento dovrebbe rappresentare il principale indicatore di possibili disturbi di apprendimento [12,14];
- L'analisi/valutazione, anche attraverso il coinvolgimento dei genitori, rispetto allo sviluppo linguistico e della letto-scrittura (quando è presente alfabetizzazione in L1) per accertare elementi di difficoltà in L1 [12];
- Fino a quando non è trascorso un tempo sufficiente per consolidare le competenze linguistiche accademiche (5-7 anni di scolarizzazione) [12], e con particolare attenzione alla valutazione delle competenze ortografiche [14], si raccomanda una cautela diagnostica;
- Necessità di una valutazione funzionale approfondita e mirata alla definizione di punti di forza/fragilità piuttosto che una valutazione di primo livello per identificazione di DSA [12].

Queste indicazioni sono sintetizzate nell'algoritmo riportato in Figura 7.1 che tiene anche conto dei risultati della revisione della letteratura di seguito riportati. Questo albero decisionale può essere proposto come un punto di partenza riferito alle metodologie da adottare nelle valutazioni in condizioni di bilinguismo.

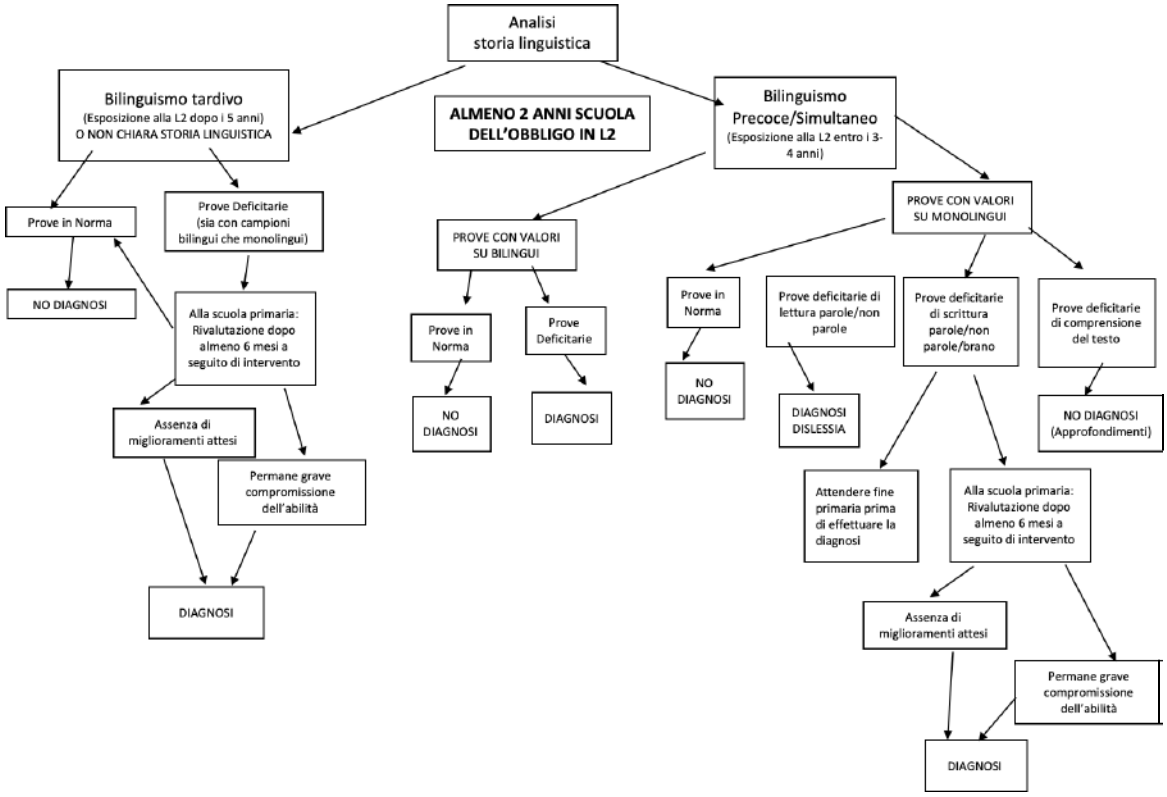


Figura 7.1. Albero per la valutazione diagnostica dei DSA nei bilingui.

7.2 Sintesi delle prove

Dalla ricerca bibliografica sono stati identificati 3475 record. Al termine del processo sono stati identificati 27 studi. I dettagli della procedura di selezione degli studi sono riportati in Appendice 7C. Una descrizione delle caratteristiche degli studi inclusi e la valutazione della qualità metodologica è riportata in Appendice 7D e 7E. Per questo quesito è stata utilizzata la metodologia GRADE, così come descritta nel par. C.5.

Gli studi inclusi sono tutti con disegno osservazionale (N = 4703 partecipanti, range: 18-1237), condotti prevalentemente in Europa in un setting scolastico o clinico.

Gli studi confrontavano le prestazioni nella lettura e nella scrittura di bambini bilingui e bambini monolingui, delle classi 1 e 2 della scuola primaria (N =10), bambini delle classi 3-5 (N =8) e ragazzi con un range di età compresa tra 11-15 anni (N =10). La condizione di bilinguismo riportata negli studi è risultata molto eterogenea: la maggioranza considerava bambini esposti alla seconda lingua dalla nascita e, anche per i restanti studi, la quasi totalità ha considerato bambini esposti alla L2 (lingua di scolarizzazione) per almeno due anni. Tuttavia, in molti studi, le informazioni specifiche sull'età di esposizione sono lacunose e per questo non è stato possibile condurre una analisi specifica in relazione all'età di esposizione. Inoltre, non sono stati identificati studi che considerassero in modo specifico le competenze di calcolo in bilingui con e senza difficoltà di apprendimento per la fascia di età considerata. Quindi, tale esito non è stato successivamente discusso e analizzato.

Rispetto ai gruppi oggetto dei confronti di seguito elencati, i partecipanti con difficoltà di apprendimento sono stati così definiti in quanto presentavano prestazioni inferiori alla norma negli esiti principali considerati, prevalentemente in riferimento alle competenze di lettura. I campioni definiti a sviluppo tipico si riferiscono a popolazioni non selezionate in ambito clinico. Solo uno studio [15] ha incluso bambini bilingui con DSA diagnosticati secondo le norme italiane. In altri casi la definizione era eterogenea e per questo motivo viene utilizzata la dicitura "difficoltà di apprendimento".

Due studi italiani [16,17] distinguono un gruppo di "early bilinguals" rappresentato da bambini nati in Italia ed esposti alla lingua italiana dalla nascita o nei primi 4 anni di età, e un gruppo di "late bilinguals", bambini nati fuori dall'Italia, con una esposizione alla L2 dopo i 4 anni di età.

La lingua L2 studiata è stata soprattutto l'inglese (43%), seguito dall'italiano (14%) e dallo svedese (14%). Nove studi hanno riportato un basso livello socio-economico.

Gli studi hanno utilizzato un approccio longitudinale e cross-sectional per confrontare:

a. Gruppi di bambini bilingui rispetto a gruppi di bambini monolingui, entrambi con sviluppo tipico [16-34];
b. Gruppi di bambini bilingui con sviluppo tipico rispetto a gruppi di bambini monolingui con difficoltà di apprendimento [17,18,20,24,25,29,33,34];
c. Gruppi di bambini bilingui rispetto a gruppi di bambini monolingui, entrambi con difficoltà di apprendimento [15,18,29,33-36];
d. Gruppi di bambini bilingui con sviluppo tipico rispetto a gruppi di bambini bilingui con difficoltà di apprendimento [18,29,33-35,37-41].

Le aree prevalentemente indagate negli studi, sia attraverso la somministrazione di prove standardizzate che costruite *ad hoc* dal ricercatore, hanno riguardato i seguenti esiti principali:

1. accuratezza (numero di errori) e rapidità di lettura per varie tipologie di stimoli (parole, non parole, brano) misurata come tempo totale, sillabe/secondo o tempo/sillaba di lettura delle parole, delle non parole e di testi;
2. comprensione del testo;
3. scrittura di parole e non parole.

Sono stati inoltre individuati, nei lavori selezionati, i seguenti esiti secondari, ovvero misure linguistiche e cognitive potenzialmente valutabili nel profilo funzionale:

4. Denominazione rapida automatizzata (RAN)
5. Consapevolezza fonologica
6. Memoria fonologica
7. Decisione ortografica
8. Funzioni esecutive
9. Vocabolario
10. Memoria di lavoro
11. Morfosintassi.

Le prove utilizzate negli studi per la valutazione delle prestazioni nelle diverse aree sono riportate in Appendice 7F.

Confronto bilingui rispetto a monolingui, entrambi con sviluppo tipico

Diciannove studi hanno confrontato le prestazioni di bambini bilingui (N = 1069 partecipanti, range: 15-181) con bambini monolingui (N =1905, range: 21-757), entrambi a sviluppo tipico.

Complessivamente, i bambini bilingui con sviluppo tipico non differiscono significativamente dai bambini monolingui nella rapidità/accuratezza di lettura di parole e non parole. Nella rapidità di lettura di parole risulta una dimensione dell'effetto maggiore, a sfavore dei bilingui, ma la differenza non è significativa. Risultano invece differenze significative, a svantaggio dei bilingui, nella lettura del brano, sia per rapidità (SMD = -0.69, IC95% -0.99, -0.40), che accuratezza (-0.32, IC95% -0.61, -0.02) e nella comprensione del testo (SMD = -0.51 IC95% -0.67, -0.34), con effetti da moderati a forti. Nell'accuratezza di scrittura di parole e non parole i bilingui mostrano una discrepanza forte rispetto ai monolingui (SMD = -0.71 IC95% -1.14, -0.008) per i bambini di scuola primaria. La certezza delle prove risulta essere bassa o molto bassa per tutti gli esiti (si veda Appendice 7G). L'analisi stratificata per livello scolastico, riportata in Appendice 7I**,** non evidenzia differenze significative tra gruppi, ad eccezione della comprensione del testo dove si osserva una prestazione peggiore nel gruppo di bilingui fino al termine della scuola primaria.

Altri esiti

Rispetto agli esiti secondari, i monolingui con sviluppo tipico mostrano prestazioni simili o superiori ai bilingui, ma con una dimensione dell'effetto bassa e differenze non significative, nelle prove di denominazione rapida automatizzata, funzioni esecutive, memoria di lavoro. Nella memoria fonologica (ripetizione di non parole), i bilingui hanno prestazioni leggermente superiori ai monolingui, ma la dimensione dell'effetto è bassa e non significativa. Nelle prove di vocabolario e decisione ortografica si osservano prestazioni inferiori nei bilingui, la dimensione dell'effetto è da

moderata a forte ma le differenze non sono significative. Infine, vi sono differenze significative, a sfavore dei bilingui, nella consapevolezza fonologica (8 studi SMD -0.20, IC95% -0.34, -0.12) e nella morfosintassi (3 studi SMD -0.54, IC95% -1.04, -0.05). In APPENDICE 7G sono riportati i risultati delle analisi statistiche per questi esiti.

Confronto bilingui con sviluppo tipico rispetto a monolingui con difficoltà di apprendimento

Otto studi hanno confrontato le prestazioni di bambini bilingui con sviluppo tipico (N =1502, range: 7-168) con bambini monolingui con difficoltà di apprendimento (N = 585, range: 3-236).

I risultati evidenziano come il profilo di lettura dei bambini bilingui a sviluppo tipico sia significativamente migliore rispetto a quello dei monolingui con difficoltà. Per le prove di comprensione del testo e scrittura la dimensione dell'effetto è forte ma le differenze non sono significative. La certezza delle prove risulta essere da bassa a molto bassa per tutti gli esiti (vedi Appendice 7G. Non è stato possibile condurre un'analisi di sottogruppo per questo confronto.

Altri esiti

I bambini bilingui a sviluppo tipico ottengono prestazioni migliori rispetto ai monolingui con difficoltà nelle prove di memoria fonologica (2 studi SMD 1.31 IC95% 1.02, 1.60), nella consapevolezza fonologica (3 studi SMD 0.94 IC95% 0.12, 1.77), memoria di lavoro (3 studi SMD 0.80 IC95% 0.06, 1.54), funzioni esecutive (1 studio, SMD 0.68 IC95% 0.16. 1.19), denominazione rapida (2 studi SMD 2.06 IC95% 0.25, 3.88). Solo nella prova di vocabolario, non si evidenziano differenze tra i gruppi (2 studi, SMD 0.01 [IC95% -0.74, 0.76]. Le prestazioni nella decisione ortografica e nella consapevolezza sintattica sono state valutate in singoli studi (si veda Appendice 7H).

Confronto bilingui rispetto a monolingui, entrambi con difficoltà di apprendimento

Otto studi hanno confrontato le prestazioni di bambini bilingui (N = 437, range: 7-60) con bambini monolingui (N = 585, range: 3-236), entrambi con difficoltà di apprendimento.

Complessivamente non emergono differenze significative tra bilingui e monolingui con difficoltà di apprendimento. Nella lettura di parole risulta che i bilingui abbiano una performance inferiore rispetto ai pari monolingui con difficoltà. Negli altri esiti principali emerge invece una tendenza verso valori superiori nei bilingui (comprensione, scrittura) ma in assenza di risultati significativi. La certezza delle prove è molto bassa per tutti gli esiti (si veda Appendice 7G).

Per questo confronto non è stato possibile condurre analisi di sottogruppo.

Altri esiti

In Appendice 7H sono riportati i risultati per gli altri esiti.

I bambini bilingui con difficoltà di lettura ottengono prestazioni significativamente peggiori rispetto ai monolingui con difficoltà nelle prove di funzioni esecutive (2 studi SMD -0.36 IC95% -0.52,-0.20) e vocabolario (2 studi SMD -0.86 IC95% -1.64, -0.06) e nella denominazione rapida (2 studi SMD -0.63 [IC95% -1.25, -0.02]).

Viceversa, nelle prove di memoria fonologica, memoria di lavoro e consapevolezza fonologica, pur essendo migliori le prestazioni nei bilingui, i due gruppi non differiscono tra loro.

Singoli studi hanno valutato le prestazioni nella decisione ortografica e morfosintassi mostrando una prestazione peggiore nei bilingui con difficoltà di apprendimento, seppur non significativa, nella decisione ortografica.

Confronto bilingui a sviluppo tipico rispetto a bilingui con difficoltà di apprendimento

Quattordici studi hanno confrontato le prestazioni di bambini bilingui a sviluppo tipico (N = 1502, range: 7-168) con bambini bilingui con difficoltà di apprendimento (N = 437, range: 7-60).

I bambini bilingui a sviluppo tipico ottengono prestazioni significativamente migliori rispetto ai bilingui con difficoltà in tutti gli esiti primari (lettura parole e non parole, brano, comprensione, scrittura), con una forte dimensione dell'effetto. La certezza delle prove è molto bassa per tutti gli esiti (si veda Appendice 7G).

L'analisi di sottogruppo evidenzia, per l'accuratezza nella lettura delle parole e non parole, prestazioni migliori in tutti i sottogruppi, con un effetto maggiore nei bilingui a sviluppo tipico di 3-5° grado scolastico (Appendice 7I).

Per gli altri esiti primari non è stato possibile condurre analisi di sottogruppo.

Altri esiti

I bambini bilingui a sviluppo tipico ottengono prestazioni migliori rispetto ai bambini bilingui con difficoltà di apprendimento nelle prove di decisione ortografica, memoria fonologica, consapevolezza fonologica, vocabolario, denominazione rapida, e funzioni esecutive. Le differenze tra gruppi sono tutte significative.

Nelle prove di memoria di lavoro, pur essendo migliori le prestazioni nel gruppo bilingui a sviluppo tipico, i due gruppi non differiscono tra loro (SMD 0.60 IC95% -0.02, 1.20).

Singoli studi hanno valutato le prestazioni nella morfosintassi (si veda Appendice 7H).

7.2.1 Osservazioni complessive

Attraverso i confronti multipli tra gruppi, i risultati della meta-analisi effettuata nell'ambito della presente LG evidenziano alcuni andamenti complessivi, che vengono di seguito distinti per esiti e fascia di scolarizzazione, discutendone le possibili implicazioni diagnostiche.

Lettura di non parole

Nella lettura di non parole non vi sono differenze significative tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico; i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni significativamente migliori dei monolingui con difficoltà di lettura e i bilingui con difficoltà non differiscono dai monolingui con difficoltà. Infine, i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni migliori rispetto ai bilingui con difficoltà. Questo andamento si conferma anche considerando separatamente gli indici di rapidità e correttezza.

Il risultato atteso, quindi, è che i bilingui a sviluppo tipico non mostrino differenze rispetto ai monolingui, ma siano significativamente migliori rispetto ai monolingui con difficoltà. Inoltre, i bilingui con difficoltà dovrebbero avere prestazioni inferiori rispetto ai bilingui a sviluppo tipico, ma simili ai monolingui con difficoltà.

Lettura di parole

Nella lettura di parole non vi sono differenze significative tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico, i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni significativamente migliori dei monolingui con difficoltà di lettura e i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni migliori rispetto ai bilingui con difficoltà di apprendimento. Tuttavia, emerge che i bilingui con difficoltà di apprendimento hanno prestazioni inferiori rispetto ai monolingui con difficoltà. Considerando separatamente gli indici di rapidità e accuratezza, per la rapidità si osservano alcune discrepanze tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico, a sfavore dei bilingui, seppur non significative. L'accuratezza invece presenta valori comparabili.

Lettura del brano

Considerando la lettura del brano emergono differenze significative, con dimensione dell'effetto moderata, tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico. I bilingui a sviluppo tipico hanno quindi prestazioni inferiori ai monolingui a sviluppo tipico, prestazioni migliori rispetto a monolingui con difficoltà (l'effetto è forte ma inferiore a quanto osservato per parole e non parole) e prestazioni

migliori rispetto a bilingui con difficoltà. Non emergono differenze tra bilingui e monolingui con difficoltà.

Scrittura

In riferimento alla scrittura di parole e non parole, il primo elemento da sottolineare riguarda l'esiguità di studi; solo 3 sono stati inclusi nella metanalisi. Sembrano esserci dati incongruenti tra gli studi condotti nel contesto italiano (che evidenziano uno svantaggio dei bilingui) e alcuni studi condotti in altre lingue che individuano in alcuni casi un vantaggio dei bilingui. Dagli studi italiani risulta che i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni significativamente inferiori ai monolingui a sviluppo tipico, con effetti forti. Le differenze risultano significative per gli alunni del 3° e 5° grado. Inoltre, si osservano prestazioni migliori dei bilingui a sviluppo tipico rispetto a monolingui con difficoltà, ma le differenze non risultano significative. Riva *et al.* [15] ha riportato prestazioni inferiori nella scrittura di non parole nei bilingui con disturbo rispetto ai pari monolingui con disturbo. Infine, i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni migliori dei bilingui con disturbo.

Le differenze maggiori sembrano essere nella fascia scolastica 3°-5° primaria.

Comprensione del testo

Nella comprensione del testo emerge che i bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni significativamente inferiori rispetto ai monolingui a sviluppo tipico, con dimensioni dell'effetto moderate. Ottengono comunque prestazioni migliori rispetto ai monolingui con difficoltà, anche se le differenze non risultano significative, e ai bilingui con difficoltà. Bilingui e monolingui con difficoltà non differiscono tra loro.

Durata di esposizione/scolarizzazione

La quasi totalità degli studi ha considerato bambini esposti alla L2 (lingua di scolarizzazione) per almeno due anni ma in molti studi le informazioni specifiche sull'età e qualità di esposizione sono

lacunose e per questo non è stato possibile condurre una analisi specifica in relazione all'età di esposizione. E' stata condotta invece una analisi di sottogruppo in relazione al livello di scolarizzazione distinguendo tra bambini frequentanti dalla 3° alla 5° primaria e alunni di classi successive (dal 1° anno di scuola secondaria di primo grado). I risultati principali sono sintetizzabili come segue. Vengono riportati gli esiti con differenze significative.

I bilingui a sviluppo tipico nella fascia 1°-5° primaria hanno prestazioni peggiori dei monolingui nella comprensione del testo, tali differenze non sono più significative negli alunni dal 6° grado scolastico in poi.

Per gli esiti di lettura parole, non parole e brano non si osservano andamenti diversificati nel confronto tra gruppi a sviluppo tipico. I bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni migliori nella lettura di parole dei bilingui con difficoltà nella fascia di età 3°-5° grado ma questa differenza non è più significativa considerando i ragazzi della scuola secondaria. Per la lettura di non parole le differenze tra bilingui con e senza difficoltà rimangono significative in entrambe le fasce scolastiche considerate.

Nella prova di scrittura non è stato possibile effettuare analisi di sottogruppo ma si osservano differenze significative tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico se vengono inclusi bambini della scuola primaria, le differenze non risultano più significative se nello studio di Verpalen *et al.* [34] si considera il follow-up al 7° grado.

Non è stato possibile condurre analisi di sottogruppo su altri esiti e su altri confronti tra gruppi.

In sintesi, le differenze maggiori tra bilingui e monolingui, soprattutto nella comprensione del testo e nella scrittura, con esiti a svantaggio dei bilingui, si evidenziano nella fascia della scuola primaria.

Esiti secondari

Di seguito una sintesi degli andamenti in riferimento agli esiti secondari considerando i diversi confronti tra gruppi:

- *Morfosintassi*: bilingui ST (a sviluppo tipico) inferiori a monolingui ST, bilingui con difficoltà inferiori a monolingui con difficoltà (studio singolo di Kieffer [28]);
- *Consapevolezza fonologica*: bilingui ST inferiori a monolingui ST, bilingui ST migliori di monolingui DA (con Disturbo/Difficoltà di Apprendimento), bilingui con DA non differiscono rispetto a monolingui con DA, bilingui ST hanno prestazioni migliori di bilingui con DA;
- *RAN*: differenze non significative tra bilingui ST e monolingui ST, bilingui ST significativamente migliori di monolingui DA, bilingui con DA non differiscono rispetto a monolingui con DA;
- *Memoria fonologica*: bilingui ST non differiscono da monolingui ST, bilingui ST migliori di monolingui DA, bilingui con DA non differiscono da monolingui con DA, bilingui ST hanno prestazioni migliori di bilingui con DA;
- *Vocabolario*: bilingui ST inferiori, ma non a livello significativo, a monolingui ST, non si osservano differenze tra bilingui ST e monolingui con DA, bilingui con DA hanno prestazioni peggiori rispetto a monolingui con DA, bilingui ST hanno prestazioni migliori di bilingui con DA;
- *Decisione ortografica*: nessuna differenza tra bilingui ST e monolingui ST, seppur con uno svantaggio nei bilingui con forte dimensione dell'effetto, bilingui ST hanno prestazioni migliori di bilingui con DA;
- *Memoria di lavoro*: nessuna differenza tra bilingui ST e monolingui ST, bilingui ST migliori di monolingui DA, bilingui con DA non differiscono significativamente rispetto a monolingui con DA, bilingui ST non differiscono significativamente rispetto a bilingui con DA;
- *Funzioni esecutive*: nessuna differenza tra bilingui ST e monolingui ST, prestazioni migliori di bilingui ST rispetto a monolingui DA, bilingui con DA peggiori di monolingui con DA, bilingui ST hanno prestazioni migliori di bilingui con DA.

Sintesi

I bilingui a sviluppo tipico hanno prestazioni peggiori dei monolingui a sviluppo tipico nella morfosintassi, nella consapevolezza fonologica e, seppur non a livello significativo ma con una moderata dimensione dell'effetto, nel vocabolario. Inoltre, il vocabolario non differenzia bilingui a sviluppo tipico e monolingui con difficoltà.

Nella denominazione rapida, nella memoria fonologica, nella memoria di lavoro e nelle funzioni esecutive le prestazioni dei bilingui e monolingui a sviluppo tipico sono comparabili, con dimensioni dell'effetto molto basse; tuttavia, solo la memoria fonologica e le funzioni esecutive presentano differenze significative tra bilingui con e senza difficoltà.

7.3 Raccomandazioni cliniche

Premessa

La popolazione bilingue è molto eterogenea per la diversità delle storie linguistiche e questo rende complessa la definizione di criteri diagnostici applicabili trasversalmente. Dalla analisi qualitativa della letteratura e considerato il parere degli esperti emergono le prime due raccomandazioni sulle metodologie e procedure da adottare. Attraverso la meta-analisi degli studi selezionati sono state definite le successive raccomandazioni sui criteri per la diagnosi. Per l'area del calcolo non sono disponibili studi sufficienti sui bilingui e viene fornita una raccomandazione sulla base del parere degli esperti.

Le raccomandazioni che seguono devono comunque tenere conto dei fattori di esclusione per la diagnosi di DSA definiti dalla Consensus Conference [14] e dal P.A.R.C.C. [13].

Nel caso della popolazione bilingue, condizioni di grave svantaggio socio-economico possono interferire con l'acquisizione della L2 e devono essere tenute in particolare considerazione.

Raccomandazione 7.1

Si raccomanda di condurre un'analisi della storia linguistica, attraverso questionari e interviste ai genitori, che includa almeno:

a) la ricognizione delle lingue parlate nel contesto famigliare e delle quali il bambino ha competenza recettiva/espressiva;
b) la valutazione dell'età di esposizione alla L2 per comprendere se si tratti di bilinguismo simultaneo (esposizione continuativa a due lingue dalla nascita), precoce (esposizione continuativa alla L2 entro i 3-4 anni) o tardivo (esposizione alla L2 dopo i 5 anni);
c) la valutazione dello sviluppo delle competenze linguistiche in L1, anche attraverso questionari/interviste o prove oggettive se disponibili, per avere indicazioni su possibili ritardi del linguaggio;
d) la valutazione della quantità/qualità di esposizione alla L1/L2 nel contesto famigliare ed extra-famigliare.

Buona pratica clinica

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

In presenza di un profilo di bilinguismo tardivo e/o di una ridotta qualità/quantità di esposizione alla L2, o in presenza di difficoltà linguistiche nella L1, un livello di prestazioni inferiore alla norma nelle prove di apprendimento potrebbe non essere indicatore di un Disturbo Specifico di Apprendimento ma avere carattere di transitorietà o rimandare ad altri profili diagnostici. Altri fattori come la diversità (distanza) dei sistemi linguistici (L1 e L2) possono incidere sulle competenze strumentali ma al momento non ci sono dati che permettano di fornire indicazioni precise.

La raccomandazione è prodotta in seguito ad una analisi qualitativa degli studi.

Raccomandazione 7.2

Nella scuola primaria, per i bambini bilingui per i quali non si dispone di una chiara storia linguistica o esposti tardivamente alla L2 (italiano), ma con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica (in italiano), in presenza di prestazioni deficitarie alle prove di apprendimento si raccomanda:

a) di condurre una seconda osservazione a distanza di almeno 6 mesi, a seguito di interventi didattici o specialistici volti al potenziamento delle competenze;
b) di diagnosticare un eventuale disturbo di apprendimento solo se non si osservano miglioramenti significativi (ovvero attesi sulla base delle traiettorie di sviluppo tipiche), o se si osserva la persistenza di una significativa compromissione delle competenze (giudizio clinico e quantitativo).

Buona pratica clinica

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Le traiettorie di acquisizione degli apprendimenti in condizione di bilinguismo, in particolare nel bilinguismo tardivo, possono essere parzialmente diverse rispetto a quelle dei pari monolingui e dei bilingui simultanei o precoci, ma in condizioni di sviluppo tipico si osserva una progressiva evoluzione e avvicinamento ai valori dei pari monolingui. L'analisi della evoluzione in un arco temporale associata a interventi didattici e/o specialistici è pertanto più informativa della valutazione singola che può essere inficiata da una serie di fattori confondenti.

La raccomandazione è prodotta in seguito ad una analisi qualitativa degli studi.

Raccomandazione 7.3

Per l'identificazione di Disturbi Specifici di Apprendimento (Dislessia, Disortografia) in una popolazione bilingue si raccomanda di fare riferimento a prove standardizzate con valori normativi ottenuti su popolazioni bilingui.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** molto bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Le differenze tra bilingui con e senza disturbi di apprendimento sono tutte significative e con dimensioni dell'effetto molto alte; questo suggerisce che, con particolare riferimento agli esiti principali di lettura, scrittura e comprensione, l'utilizzo di prove standardizzate con valori di riferimento ottenuti su popolazioni bilingui possa garantire buoni livelli di sensibilità e specificità per l'identificazione di DSA nei bilingui.

Sono usciti, negli ultimi anni, strumenti e articoli scientifici che riportano norme per campioni bilingui.

Nei casi in cui la prestazione risulti deficitaria rispetto a dati normativi raccolti su campioni monolingui o a maggioranza di monolingui l'interpretazione del disturbo potrebbe non essere affidabile anche a causa della lacunosità delle evidenze su età e qualità di esposizione alla L2.

Raccomandazione 7.4

In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (Italiano), qualora si utilizzino test standardizzati su monolingui, si suggerisce di utilizzare le prove di lettura di parole e non parole e non la prova di lettura di brano, ai fini dell'identificazione di un Disturbo Specifico di Lettura. Pertanto, si può fare diagnosi di disturbo di lettura se si rilevano almeno due parametri deficitari (velocità e/o correttezza) nelle prove di parole o di non parole, tenendo comunque conto di quanto indicato alla raccomandazione 7.2.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

• *Bilingui e monolingui a sviluppo tipico non differiscono nelle prove di lettura di parole e non parole; le prove discriminano tra profili tipici e con difficoltà.*

• *Nella lettura del brano vi sono differenze tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico, e l'utilizzo di questa prova per l'identificazione di un DSA potrebbe avere una bassa specificità e condurre ad un elevato numero di falsi positivi.*

Raccomandazione 7.5

In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (Italiano), qualora si utilizzino test standardizzati su monolingui, si rsuggerisce durante la scuola primaria di non considerare una prestazione deficitaria nella scrittura di parole e non parole e di brano come indicatore attendibile di un Disturbo Specifico della scrittura a carico dell'ortografia.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

La scrittura di parole e non parole presenta una discrepanza nei gruppi bilingui e monolingui a sviluppo tipico fino al termine della scuola primaria, pertanto potrebbe avere una bassa specificità e condurre ad un elevato numero di falsi positivi. Anche se non ci sono dati di meta-analisi relativi alle prestazioni nel dettato di brano, essendo questa una prova più complessa del dettato di parole e non parole, si ritiene di poter estendere la raccomandazione anche al dettato di brano.

Raccomandazione 7.6

In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (italiano), e con prestazioni deficitarie nelle prove di scrittura di test standardizzati su monolingui, si suggerisce:

a) di attendere la fine della scuola primaria per la diagnosi di Disortografia;

b) di procedere alla diagnosi di Disortografia nella scuola primaria solo in presenza di una compromissione severa della abilità (giudizio clinico) o se non si osservano miglioramenti a seguito di un intervento specifico in ambito sanitario e/o scolastico.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Le differenze tra i gruppi di bilingui e monolingui a sviluppo tipico nelle prove di scrittura sono evidenti fino alla 5° primaria; la raccomandazione è condizionata perché per le classi successive sono disponibili pochi dati, che sembrano indicare differenze non significative tra bilingui e monolingui a sviluppo tipico con uguali anni di scolarizzazione.

Raccomandazione 7.7

In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (italiano), qualora si utilizzino test standardizzati su monolingui, si raccomanda di non considerare una prestazione deficitaria in una prova di comprensione del testo come indicatore di un disturbo della comprensione del testo.

Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Le prestazioni ad una prova di comprensione del testo presentano una discrepanza nei gruppi bilingui e monolingui a sviluppo tipico; pertanto, la prova potrebbe avere una bassa specificità e condurre ad un elevato numero di falsi positivi. L'andamento in una prova di comprensione del testo dovrebbe essere integrato ad altri approfondimenti come suggerito anche dai risultati del quesito 2. La forza della raccomandazione si riferisce, quindi, alla necessità di una particolare cautela nella interpretazione dei risultati di queste prove.

Raccomandazione 7.8

In bambini bilingui con almeno 2 anni di regolare frequenza scolastica nella scuola dell'obbligo in L2 (italiano), a fronte di cadute nelle competenze strumentali, si suggerisce di considerare, all'interno del profilo funzionale, una prestazione deficitaria in compiti di memoria fonologica (es. ripetizione di non parole) e/o funzioni esecutive come un elemento che rafforza la probabilità diagnostica. Cadute in compiti di vocabolario non devono considerarsi misure che rafforzano la probabilità diagnostica.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Nelle analisi sugli esiti secondari non sono state trovate differenze nei gruppi a sviluppo tipico e sono state rilevate differenze significative tra bilingui con e senza disturbo nelle prove di memoria fonologica e funzioni esecutive. Inoltre, sono emerse difficoltà significative nelle prove di vocabolario nei bambini bilingui a sviluppo tipico associate ad assenza di differenze tra bilingui a sviluppo tipico e monolingui con difficoltà di apprendimento. La raccomandazione è condizionata perché basata su un limitato numero di studi e non specificatamente diretti alla valutazione in ambito diagnostico.

Raccomandazione 7.9

Per quanto riguarda la diagnosi di disturbi del calcolo, si raccomanda di fare prevalentemente riferimento a prove che non richiedono una mediazione del canale verbale nella formulazione di domande e risposte.

Buona pratica clinica

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Sono ancora pochi gli studi che hanno analizzato nei bilingui le competenze di calcolo, per cui non è possibile al momento fornire informazioni specifiche riguardo ai criteri diagnostici da applicare. Alcuni studi riportano che le attività di conteggio e calcolo mentale sono svolte nella lingua di acquisizione delle conoscenze numeriche; quindi, se le competenze di calcolo sono state acquisite in L1, si potrebbe riscontrare un rallentamento nel riportare oralmente in L2 calcoli veloci, fatti aritmetici, attività di conteggio, ecc.

Si rinvia alla raccomandazione 4.2 per le prove da utilizzare, tra cui elaborazione di quantità simboliche, ragionamento numerico (riferito ad abilità di seriazione e inferenze basate su relazioni numeriche e non alla soluzione di problemi aritmetici), calcolo scritto elementare (addizioni, sottrazioni e moltiplicazioni).

Raccomandazioni per la ricerca

1. Per la valutazione della scrittura si attendono ulteriori dati sull'apprendimento dell'italiano come L2. Servirebbero inoltre ulteriori evidenze circa le tipologie di errori, anche in relazione alla distanza linguistica tra L1 e L2 e alle caratteristiche fonologiche e morfosintattiche della L1.
2. Sarebbero necessari maggiori strumenti standardizzati o dati di ricerca con valori di riferimento per la popolazione bilingue, nelle diverse fasce di età/scolarizzazione.
3. Sarebbero importanti dati di ricerca sul calcolo nelle popolazioni bilingui.
4. Sarebbero necessari dati di ricerca, anche longitudinali e cross-sectional, per stabilire livelli di prestazione attesi nelle diverse aree di apprendimento in funzione di età e qualità di esposizione alla lingua.
5. Sarebbero importanti ulteriori dati di ricerca, particolarmente nel contesto italiano, che forniscano indicazioni sui marker cognitivi e linguistici associati ai disturbi specifici di apprendimento in popolazioni bilingui.
6. Sarebbero importanti dati di ricerca sulle metodiche di intervento (tipologia di intervento, modalità di erogazione, etc), e risposta allo stesso in popolazioni di studenti bilingui.

7.4 Bibliografia

1. Grosjean F. Another view of bilingualism. In Advances in psychology 1992 Jan 1 (Vol. 83, pp. 51-62). North-Holland.
2. Baker C, Wright WE. Foundations of bilingual education and bilingualism, Multilingual Matters, Bristol (6th ed.), pp. 121-123, 2017.
3. Cummins, J. (2008). BICS and CALP: Empirical and theoretical status of the distinction, In N. H. Hornberger (ed.), Encyclopedia of language and education, Springer, Berlin, pp. 487-499.
4. Hakuta, K., Butler, Y.G., & Witt, D. (2000). How long does it take English learners to attain proficiency? University of California Linguistic Minority Research Institute Policy Report 2000-1. Santa Barbara, CA: University of California-Santa Barbara. www.lmri.ucsb.edu
5. De Lamo White C, Jin L. Evaluation of speech and language assessment approaches with bilingual children. International Journal of Language & Communication Disorders. 2011;46(6):613-627.
6. Geva E, Wiener J. Psychological assessment of culturally and linguistically diverse children and adolescents: A practitioner's guide. Springer Publishing Company, 2014.
7. Dollaghan CA, Horner EA. Bilingual language assessment: A meta-analysis of diagnostic accuracy. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2011; 54:1077:1088.
8. Gutiérrez-Clellen VF, Peña E. Dynamic assessment of diverse children: A tutorial. Language Speech and Hearing Services in Schools. 2001;32(4), 212-224.
9. Genesee F, Paradis J, Crago MB. Dual language development & disorders: A handbook on bilingualism & second language learning, Vol. 11. Paul H Brookes Publishing, 2004.
10. Kohnert K. Bilingual children with primary language impairment: Issues, evidence and implications for clinical actions. Journal of communication disorders. 2010;43(6):456-473.

11. Armon-Lotem, S., de Jong, J, Meir N. (Eds.). Assessing multilingual children: Disentangling bilingualism from language impairment. Multilingual matters, 2015.
12. Mortimore T, Hansen L, Hutchings M, Northcote A, Fernando J, Horobin L, Everatt, J. Dyslexia and multilingualism: Identifying and supporting bilingual learners who might be at risk of developing SpLD/dyslexia.British Dyslexia Association and the Lottery Fund. Research Reports for External Bodies. Bracknell, UK: The British Dyslexia Association, 2012.
13. P.A.R.C.C. Raccomandazioni cliniche sui DSA. Risposte ai quesiti. https://www.miur.gov.it/documents/20182/198444/Raccomandazioni+cliniche+sui+DSA/9e6cb7ee-8046-4aa7-be3c-ef252a87bccd?version=1.0(2011).
14. Consensus Conference (2011). Disturbi specifici dell'apprendimento http://www.snlg-iss.it/cms/files/Cc_Disturbi_Apprendimento_sito.pdf
15. *Riva A, Nacinovich R, Bertuletti N, Montrasi V, Marchetti S, Neri F, et al. Cognitive profiles in bilingual children born to immigrant parents and Italian monolingual native children with specific learning disorders. Neuropsychiatric Disease and Treatment. 2017;13:109-116.
16. *Bellocchi S, Bonifacci, P, Burani, C. Lexicality, frequency and stress assignment effects in bilingual children reading Italian as a second language. Bilingualism: Language and Cognition. 2016;19(1):89-105.
17. *Bonifacci P, Tobia V. Crossing barriers: Profiles of reading and comprehension skills in early and late bilinguals, poor comprehenders, reading impaired, and typically developing children. Learning and Individual Differences. 2016;47:17-26.
18. *Abu-Rabia S, Siegel LS. Reading, syntactic, orthographic, and working memory skills of bilingual Arabic-English speaking Canadian children. Journal of Psycholinguistic Research. 2002;31(6):661-78.
19. *Bellocchi S, Tobia V, Bonifacci P. Predictors of reading and comprehension abilities in bilingual and monolingual children: A longitudinal study on a transparent language. Reading and Writing. 2017;30(6):1311-34.

20. *Bonifacci P, Canducci E, Gravagna G, Palladino P. English as a foreign language in bilingual language-minority children, children with dyslexia and monolingual typical readers. Dyslexia. 2017;23(2):181-206.
21. *Bursztyn Baum SE. Phonological awareness and reading ability in bilingual Native Spanish and monolingual English-speaking children. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering. 1999;59(8-B):4496.
22. *Guron LM, Lundberg I. Identifying dyslexia in multilingual students: Can phonological awareness be assessed in the majority language? Journal of Research in Reading. 2003;26:69-82.
23. *Hutchinson JM, Whiteley HE, Smith CD, Connors L. The early identification of dyslexia: children with English as an additional language. Dyslexia. 2004;10(3):179-95.
24. *Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. The role of executive functions in bilingual children with reading difficulties. Scandinavian journal of psychology. 2015;56(3):297-305.
25. *Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. Bilingualism and reading difficulties: an exploration in episodic and semantic memory. Journal of Cognitive Psychology. 2017;29(5):570-82.
26. *Jongejan W, Verhoeven L, Siegel LS. Predictors of reading and spelling abilities in first- and second-language learners. Journal of Educational Psychology. 2007;99(4):835-51.
27. *Kieffer MJ, Vukovic RK. Components and context: exploring sources of reading difficulties for language minority learners and native English speakers in urban schools. Journal of Learning Disabilities. 2012;45:433-52.
28. *Kieffer MJ. Morphological awareness and reading difficulties in adolescent Spanish-speaking language minority learners and their classmates. Journal of learning disabilities. 2014;47(1):44-53.
29. *Lesaux NK, Siegel LS. The development of reading in children who speak English as a second language. Developmental Psychology. 2003;39(6):1005-1019.

30. *Limbird CK, Maluch JT, Rjosk C, Stanat P, Merkens H. Differential growth patterns in emerging reading skills of Turkish-German bilingual and German monolingual primary school students. Reading and Writing. 2014;27(5):945-968.
31. *Raudszus H, Segers E, Verhoeven L. Lexical quality and executive control predict children's first and second language reading comprehension. Reading and writing. 2018;31(2):405-424.
32. *Shahar-Yames D, Prior A. Reading development in upper elementary language minority readers of Hebrew: The specific challenge of fluency. Reading and Writing. 2017;30:1065-87.
33. *Townsend D, Collins P. English or Spanish? Assessing Latino/a children in the home and school languages for risk of reading disabilities. Topics in Language Disorders. 2008;28(1):61-83.
34. *Verpalen A, Vijver F, Backus A. Bias in dyslexia screening in a Dutch multicultural population. Annals of Dyslexia. 2018;68(1):43-68.
35. *Everatt J, Smythe I, Adams E, Ocampo D. Dyslexia screening measures and bilingualism. Dyslexia (Chichester, England). 2000;6(1):42-56.
36. *Everatt J, Smythe I, Ocampo D, Gyarmathy E. Issues in the assessment of literacy-related difficulties across language backgrounds: A cross-linguistic comparison. Journal of Research in Reading. 2004;27(2):141-51.
37. *Gupta A, Jamal G. Reading strategies of bilingual normally progressing and dyslexic readers in Hindi and English. Applied Psycholinguistics. 2007;28(1):47-68.
38. *Helland T, Morken F. Neurocognitive development and predictors of L1 and L2 literacy skills in dyslexia: A longitudinal study of children 5-11 years old. Dyslexia. 2016;22(1):3-26.
39. *Lallier M, Valdois S, Lassus-Sangosse D, Prado C, Kandel S. Impact of orthographic transparency on typical and atypical reading development: Evidence in French-Spanish bilingual children. Research in Developmental Disabilities. 2014;35(5):1177-1190.

40. *Palladino P, Bellagamba I, Ferrari M, Cornoldi C. Italian children with dyslexia are also poor in reading English words, but accurate in reading English pseudowords. Dyslexia. 2013;19(3):165-177.
41. *Helland T, Kaasa R. Dyslexia in English as a second language. *Dyslexia*. 2005;11(1):41-60.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

8. QUESITO CLINICO n. 8 (DSA nell'adulto)

Quali strumenti utilizzare per la diagnosi dei DSA nell'adulto?

8.1 Premessa[12]

E' un dato universalmente noto che i disturbi specifici di apprendimento hanno un carattere di persistenza dovuto anche alle basi neurobiologiche, oggi sempre meglio note [1-6]; pertanto è lecito attendersi che, anche in età adulta, vi sia una vasta popolazione di soggetti con difficoltà di funzionamento in alcuni compiti e attività della vita quotidiana, in ambito scolastico/universitario, o professionale, in parte anche non diagnosticati in età evolutiva [7]. Al contrario degli strumenti per l'età evolutiva che sono molteplici e comparabili, per l'età adulta i test sono scarsi e la letteratura è limitata.

Considerando la maggiore sensibilità sociale al problema dei DSA anche in Italia, e la recente legislazione che ha provveduto a normare interventi di supporto soprattutto per gli adulti con formazione in corso (corso universitario o corsi serali per studenti lavoratori), è diventato cruciale avere a disposizione strumenti valutativi affidabili. Adeguati percorsi diagnostici rispondono anche all'esigenza etica di arginare il rischio di discriminazione con un adeguamento necessario alle normative anti-discriminazione già presenti in molti paesi europei. Inoltre, una diagnosi di DSA aiuta a raggiungere un maggior livello di consapevolezza del proprio funzionamento, che favorisce

[12] Gruppo di scrittura: Alessandra Bollani, Gabriella Bottini, Massimiliano Conson, Flavia Crescenzi, Anna Giulia De Cagno, Roberto Ghiaccio, Enrico Ghidoni (coordinatore), Irene Mammarella, Francesca Santulli, Claudio Vio.

l’acquisizione di strategie di supporto, con conseguente migliore adattamento sociale e lavorativo. Adeguati screening e percorsi diagnostici devono rispondere ai seguenti parametri: sensibilità, specificità, economicità, rapidità, affidabilità e facilità di somministrazione.

La condizione dei DSA negli adulti è per definizione complessa, poiché gli adulti hanno già sviluppato intrinseche strategie di compenso, a volte in assenza di consapevolezza del deficit (per esempio evitamento della lettura) generando profili funzionali molto differenti. La realizzazione personale e professionale varia, quindi, dal conseguimento del pieno successo fino a forme di dipendenza da altri che generano emarginazione sociale [8]. La crescente richiesta di forme di lettura e scrittura complesse in ambito professionale ha reso più evidente il problema. La gravità del disturbo e la eventuale comorbidità hanno un ruolo rilevante, insieme ad altri fattori non ancora del tutto chiariti che condizionano l'outcome personale.

La letteratura sull’argomento, quasi esclusivamente in lingua inglese, che ha confrontato adulti con disturbi di lettura con soggetti di controllo, e le più ampie revisioni [9] e metanalisi [10] hanno sottolineato la differenza funzionale emergente dal confronto. Tuttavia, solo in alcuni casi gli studi si sono focalizzati sugli strumenti diagnostici. I paradigmi utilizzati hanno incluso piuttosto self-report, in particolare in fase di screening, e test neuropsicologici atti soprattutto a esplorare lettura, scrittura e consapevolezza fonologica [11]. Per quanto riguarda la lingua italiana, la revisione degli strumenti diagnostici per gli adulti è stata raramente affrontata e comunque in maniera non sistematica [12]. Se si considerano poi i disturbi evolutivi del calcolo sempre negli adulti, la letteratura è complessivamente molto limitata [13,14]. Sulla base di queste evidenze, appare impellente la necessità di procedere ad una revisione sistematica della letteratura per identificare gli strumenti disponibili più affidabili.

8.2 Sintesi delle prove

La ricerca bibliografica sistematica ha identificato 3291 record, dopo eliminazione dei duplicati. Al termine del processo di selezione e valutazione sono stati individuati 42 studi relativi agli strumenti di diagnosi, con caratterisitiche che rispettano i criteridi inclusione. In Appendice 8C sono illustrati i dettagli della procedura di selezione degli studi. Le tabelle in Appendice 8D e 8E riportano una sintesi degli studi inclusi e la valutazione della qualità metodologica. Per questo quesito non è stata utilizzata una metodologia GRADE ma, sulla base dei risultati della valutazione della qualità metodologica, è stato formulato un giudizio globale, così come descritto nel par. C.5.

Gli studi hanno arruolato prevalentemente studenti che frequentano l'università o l'ultimo biennio della scuola secondaria di secondo grado (N = 5725, range di età 16-55 anni). Gli studi sono stati condotti principalmente in lingua inglese (N = 15: Stati Uniti 4, Regno Unito 9, Canada 1, Nuova Zelanda 1), Italia (N = 7), Olanda (N = 7), Francia (N = 4), Finlandia (N = 2), Israele (N = 2), Polonia, Brasile, Norvegia, Svezia, Danimarca (un solo studio per ciascuna area).

La maggiore parte degli studi prende in esame esclusivamente il disturbo specifico di lettura. Infatti, solo due studi analizzano il disturbo specifico del calcolo [15,16] e tre studi esaminano le prestazioni di soggetti con disturbo specifico dell'apprendimento in comorbidità [16-18].

Trentacinque studi confrontano le prestazioni in diverse prove tra soggetti con DSA e soggetti di controllo; quattro studi confrontano tre gruppi di soggetti. In particolare, Hämäläinen *et al.* [19] confronta le prestazioni tra soggetti con dislessia, soggetti con disturbo specifico di lettura compensato e soggetti di controllo. Laasonen *et al.* [20] confronta le prestazioni tra soggetti con dislessia, soggetti con ADHD e soggetti di controllo. Ransby e Swanson [21] confrontano le prestazioni di un gruppo di bambini, appaiati per abilità di lettura e riconoscimento di parole al gruppo di soggetti adulti con dislessia evolutiva, i quali sono a loro volta appaiati per età a un gruppo di soggetti adulti di controllo. Un lavoro [22] confronta dislessici, controlli e un gruppo di simulatori del disturbo.

Quattro studi valutano protocolli diagnostici per la diagnosi di DSA in età adulta senza effettuare confronti specifici tra popolazione clinica e di controllo [15,17,18,23]. Tre studi comprendono solo soggetti clinici [24-26].

Per quanto concerne la valutazione degli apprendimenti la maggior parte degli studi si è proposto di analizzare le abilità di lettura (parole 28, non-parole 25, brani 18) e scrittura (parole 18, brani 7, non parole 4, frasi 4, saggio o riassunto scritto 3). Sono inoltre state valutate diverse prove con modalità particolari per es. lettura silente (5 studi), scrittura con soppressione articolatoria (2 studi). Un numero più ridotto di studi ha valutato la comprensione del testo (n. 12) o la comprensione di frasi con metodo cloze (n. 2). Infine, le funzioni di calcolo e sistema dei numeri sono state valutate solamente in 8 studi.

Sono stati inoltre valutate altre competenze cognitive e neuropsicologiche, in particolare l'elaborazione fonologica (27 studi), la denominazione rapida automatica RAN (15 studi), la memoria a breve termine (18 studi), funzioni attentivo-esecutive (9 studi), capacità linguistiche (10 studi), vocabolario (12 studi), velocità di elaborazione delle informazioni (4 studi), funzioni visuo-spaziali (4 studi). Quattordici studi hanno incluso l'analisi del profilo di intelligenza o delle abilità di ragionamento, mediante scala WAIS o matrici di Raven. In generale, dall'analisi degli studi inclusi emerge una disomogeneità rispetto all'utilizzo di test di intelligenza mono o multi-componenziale nel percorso diagnostico, seppur non sempre precisato. Alcuni degli studi inclusi non specificano il livello di QI del campione, sebbene tutti rientrino nella fascia di normalità.

Solo due studi [17,18] hanno esaminato la sfera emotivo-comportamentale, con particolare attenzione alla sintomatologia ansioso-depressiva. Infine, 7 studi hanno utilizzato anche questionari per il self report di sintomi di DSA o ADHD.

8.2.1. Sintesi delle prove per le diverse aree funzionali

Lettura

Per quanto riguarda la lettura, i lavori che riportano dati di sensibilità e specificità per i test o le batterie utilizzati sono solamente 4: per es. Re *et al.* [27] trovano una sensibilità del 87% e specificità del 97% per la velocità di lettura di brano se utilizzata insieme al dettato in soppressione articolatoria; Warmington *et al.* [28] trovano per una batteria comprendente diverse prove di lettura, scrittura e comprensione, una sensibilità pari a 80% e una specificità 97%; Tamboer *et al.* [29] trovano che la combinazione di diversi indici permette di ottenere livelli di sensibilità sempre elevati con una accuratezza di classificazione tra il 90 e il 96%. Tops *et al.* [30] utilizzando tre prove (lettura di parole, spelling, consapevolezza fonologica) trovano una accuratezza predittiva del 91%. Questi lavori, tuttavia, riportano solamente dati di specificità e sensibilità (o un indice globale di accuratezza) che derivano dalla combinazione dei risultati di test diversi che non comprendono solamente la lettura ma anche scrittura ed elaborazione fonologica.

Più numerosi sono gli studi che forniscono esclusivamente il dato di sensibilità diagnostica (N =10), ma senza riportare la specificità. Il dato di sensibilità di una singola prova di lettura varia dal 50 al 100% a seconda del tipo di prova (parole, non parole, brano), della variabile considerata (tempo, velocità, correttezza) e del set di valori normativi utilizzato [17,18,24,25]. In generale la sensibilità è più alta per il tempo di esecuzione e la velocità di lettura rispetto alla correttezza [27,31,32]. Alcuni individuano un sottogruppo di dislessici con prevalente disturbo di correttezza [33], anche se la generalizzabilità di questo dato è discutibile poiché riferito alla lingua ebraica. Molti studi (N = 7) forniscono solo misure indirette della sensibilità diagnostica mediante il calcolo degli effect size [31,32,34-38]. Una recente vasta metanalisi [39] ha permesso di calcolare gli effect size per le diverse prove di lettura su un numero molto elevato di studi primari (N = 178), evidenziando degli effect size molto ampi per le misure di velocità (fra 1.7 e 2) e solo di poco più bassi per le misure di correttezza (fra 1.5 e 1.7).

Dato che l'uso di diversi test, differenti parametri e determinate norme di riferimento possono condurre a profili clinici di funzionamento non completamente sovrapponibili, il clinico deve valutare il caso considerando sia indici psicometrici sia indicatori clinici [18,24]. Per le prove di lettura di parole e di brani, alcune caratteristiche intrinseche (lessico e sintassi) possono influenzare le prestazioni. La misurazione della rapidità con il parametro tempo totale in secondi appare più sensibile rispetto a quella in sillabe al secondo [17,24].

Riguardo alla tipologia di prove di lettura, spesso è sottolineata la maggior sensibilità della lettura di non-parole [17,32,34,36,40,41], dato confermato anche nella metanalisi di Reis *et al.* [39]. Il più evidente deficit nella lettura delle non parole non è limitato alle popolazioni di lingua inglese, e può essere considerato caratteristico della lettura di adulti con dislessia indipendentemente dalla trasparenza ortografica. Tuttavia, nei vari studi in letteratura anche la lettura di parole e di brani sono state utilizzate a scopo diagnostico, a volte con risultati eterogenei: per es. studi in cui risulta più sensibile la lettura di parole [25], o di un brano [18,27] o di brani con differente modalità di somministrazione come la lettura silente [31,42,43]. Questa metodica è stata proposta come dotata di maggiore sensibilità diagnostica rispetto alla tradizionale lettura ad alta voce, ma i dati al riguardo sono ancora scarsi ed eterogenei.

La capacità di comprensione del testo scritto (valutata in 14 fra gli studi inclusi nella revisione) è stata indagata con prove di vario tipo (domande sul contenuto di brani letti, completamento di frasi, correzione di bozze) e i parametri considerati sono stati soprattutto la correttezza e, meno spesso, tempo e velocità.

Le evidenze di ricerca hanno dimostrato che generalmente la comprensione risulta essere la componente di lettura meno compromessa rispetto alla velocità e correttezza della decodifica [18,25,27,31,32,43,44]. Tuttavia, nel confronto diretto fra DSA e controlli nei test di comprensione si possono riscontrare differenze significative [21,28,33,43], specialmente quando il compito richiede processi inferenziali [45] o di analisi sintattica [46] o è strutturato in modalità cloze [47]. Secondo alcuni studi comprendere il contenuto di un testo scritto rimane difficoltoso per una quota di soggetti dislessici

fra il 28 e il 38% [18,25]. Il livello di comprensione non è correlato con la correttezza della decodifica [27,45], facendo supporre che gli studenti con dislessia si focalizzino su una componente alla volta [43] o inducendo a distinguere sottogruppi diversi [33].

Gli studi sugli adulti con dislessia evolutiva hanno spesso rilevato la presenza di deficit di consapevolezza fonologica, velocità di elaborazione, denominazione rapida automatica, memoria di lavoro, e conoscenza esplicita di vocabolario, suggerendo come in particolare l'elaborazione fonologica e la conoscenza e l'accesso rapido al lessico siano misure predittive delle capacità di lettura [21,31,32,34,44,48-50]. Alcuni studi suggeriscono che il deficit di rappresentazioni fonologiche incide nella lettura perché condiziona l'efficienza della conversione grafema-fonema [49]. L'importanza della valutazione delle abilità fonologiche nei soggetti adulti è frequentemente sottolineata, proponendo, ad esempio, prove di spoonerismo [30,36,51] oppure test fonologici come delezione di fonemi, riconoscimento delle rime, inversione di sillabe o di parole [19,30,34]. Nella maggior parte degli studi le prove di consapevolezza fonologica evidenziano differenze significative tra controlli e dislessici, con effect size elevati, anche se minori rispetto alle prove di lettura e scrittura [39]. La letteratura segnala anche deficit nelle prove di decisione lessicale [27] e di elaborazione morfologica valutata con prove di priming [50].

Scrittura

In letteratura vengono meno spesso analizzate le prove di scrittura, utilizzando metodi e variabili eterogenee: scrittura di brani (N = 10 studi), frasi (4), parole (18), non parole (4), in modalità dettato, copia e scrittura spontanea, manuale o su tastiera; di solito è stata valutata la correttezza e in minor misura la rapidità. Nel confronto con gruppi di controllo gli effect size sono piuttosto elevati, intorno a 1.7, sia per l'accuratezza, sia per la rapidità (metanalisi di Reis *et al.* [39]). Gli studi primari riportano raramente dati di sensibilità e specificità per le prove utilizzate. Per la lingua inglese, uno studio con la York Adult Assessment Battery [28] evidenzia che gli errori di scrittura, considerati insieme con le prove di lettura, RAN e spoonerismi raggiungono una sensibilità del 75% e una specificità del 99%.

Un altro studio [36] combinando la velocità di scrittura di frasi con prove di lettura di non parole, spelling e memoria a breve termine, raggiunge una accuratezza diagnostica del 96%. Nel contesto italiano, la correttezza nel dettato di non parole ha una sensibilità del 29% [17], mentre il dettato di parole e la scrittura di numeri in parole hanno una sensibilità tra il 15 e il 43%, che però si innalza oltre il 70%, con specificità del 96% se tali prove sono eseguite in soppressione articolatoria [25,27]. L'effetto negativo del doppio compito riguarda sia la velocità sia la correttezza di scrittura.

L'analisi qualitativa della scrittura evidenzia l'incidenza di errori ortografici, prevalentemente di natura fonologica, che nella scrittura spontanea si accompagnano a scelte lessicali e caratteristiche testuali specifiche [52], come la tendenza alla sintesi e a usare parole monosillabe Uno studio [25] segnala l'utilità di una prova di dettato di frasi omofone non omografe, che consente di rilevare buona parte dei soggetti con disturbo della scrittura e di analizzare qualitativamente la tipologia di errori commessi.

Calcolo

Fra gli studi inclusi nella revisione solamente due hanno valutato strumenti per la diagnosi di discalculia [15,16], e solamente in altri sei studi sono inserite prove di calcolo nelle batterie di valutazione del gruppo DSA, e generalmente non riportano dati di sensibilità e specificità. La letteratura esaminata pertanto offre scarse evidenze scientifiche rispetto alle abilità di calcolo di soggetti adulti con DSA nel contesto sia italiano sia internazionale [53], benchè sia diffusamente riconosciuto che la discalculia persiste in età adulta [54]. Inoltre, vi è un limitato pool di strumenti diagnostici tarati per questa fascia di età [15]. Nella pratica clinica spesso si utilizzano prove analoghe a quelle utilizzate in età evolutiva (es. calcolo mentale, fatti aritmetici, calcolo approssimato, calcolo scritto), i cui risultati sono stati interpretati sulla base dell'esperienza clinica. Il parametro più sensibile risulta essere la velocità di esecuzione delle prove, mentre il problema di accuratezza è meno evidente [15]. I deficit più evidenti emergono nelle prove di calcolo a mente, seguito dal compito di recupero di fatti aritmetici e, in misura minore, dalle prove di calcolo scritto [15,18].

Altre aree

Diversi studi suggeriscono l'importanza di inserire nei protocolli di valutazione test che valutino il profilo neuropsicologico globale al fine di effettuare un'accurata diagnosi differenziale [31,35,48]. Dalla letteratura emerge la necessità di ricorrere a più indicatori, tra cui il giudizio clinico, per la definizione del profilo clinico-funzionale. Nella maggior parte degli studi la valutazione comprende numerose aree cognitive e aspetti che vanno oltre le funzioni strumentali di base, tuttavia ai fini della diagnosi di dislessia poche prove di lettura possono essere sufficienti [18,28,30,36]. Dato che nella evoluzione longitudinale del disturbo di lettura non sempre sono attivati compensi funzionali nella vita quotidiana, può essere importante analizzare le ricadute con strumenti indiretti come i questionari [23,55], che sembrano altamente predittivi.

Per analizzare le variabili indipendenti durante il processo diagnostico, numerosi studi (N = 13) applicano prove di valutazione per la memoria a breve termine o memoria di lavoro [16,21-23,32,38,40,41,44,46,48,56,57] e spesso queste prove mostrano differenze significative nel confronto con i gruppi di controllo, pertanto sono considerati rilevanti per la valutazione diagnostica, ma gli studi non forniscono quasi mai dati di sensibilità o specificità.

Diversi studi (N = 7) [21,28,31,37,41,44,48] in aggiunta alle prove di lettura indicano utile somministrare prove di RAN (denominazione rapida automatica, per vari tipi di stimoli visivi), anche se la natura di tale deficit e la sua indipendenza dal disturbo fonologico non è chiara [37].

Informazioni aggiuntive

Dagli studi inclusi nella revisione abbiamo escluso i lavori sulla semplice standardizzazione di test, o sulla evoluzione longitudinale delle abilità di lettura, in quanto di solito riguardano soggetti normotipici e non riportano il confronto con un campione di soggetti con disturbo [58-65]. Alcuni di tali strumenti sono stati impiegati in altri studi anche su soggetti DSA, e sono utilizzati nell'attività clinica, pertanto riportiamo i riferimenti bibliografici dei rispettivi studi normativi.

Sulla valutazione degli adulti abbiamo trovato una sola vasta meta-analisi [66] i cui risultati confermano che la misura di diversi indicatori cognitivi è una componente importante nella diagnosi dell'adulto, e corroborano la convinzione che prestazioni significativamente diverse da quelle dei soggetti di controllo si estendono ben oltre il deficit fonologico; inoltre, dato che le prestazioni possono evidenziare differenze significative rispetto ai normolettori, pur rimanendo entro il range di normalità dei riferimenti normativi, l'uso di punteggi di cut-off sembra essere un modello valido per l'individuazione del disturbo. Al termine del nostro lavoro è stata pubblicata una ulteriore estesa metanalisi [39] che fornisce ulteriori prove riguardo ai parametri che mostrano maggiore efficacia nel differenziare i soggetti dislessci dai soggetti di controllo.

Come riportato nel DSM-5, ricerche in letteratura indicano che nel caso di adulti con disturbo specifico di apprendimento, è necessario considerare situazioni di confine, come punteggi a test standardizzati che si collocano a -1.5 DS rispetto alla media, se associate a storia o ricadute funzionali significative. Nel caso di giovani adulti potrebbe risultare poco sensibile porre i cut-off a -2 DS. Utilizzare la soglia di -1.5 DS, o del 15° percentile naturalmente incrementa il livello di sensibilità delle prove [18].

8.3 Raccomandazioni cliniche

Premessa

La pratica clinica prevede che un'adeguata valutazione diagnostica dei disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) nell'adulto debba comprendere un'accurata raccolta di informazioni anamnestiche, quali storia scolastica, familiarità del disturbo specifico, pregresse valutazioni neuropsicologiche o eventuali accessi a servizi specialistici, eventuali trattamenti, funzionamento adattivo e difficoltà percepite nella vita quotidiana. Tali dati clinici possono assumere un valore rilevante nel caso di prestazioni con punteggi nell'area di norma ma ai limiti inferiori alla valutazione neuropsicologica (per es. tra -1.5 e -2 deviazioni standard rispetto alla media, oppure tra il 5° e il 15° centile), come riportato anche nel DSM5.

In letteratura gli studi che indagano gli strumenti diagnostici per DSA in età adulta sono eterogenei in termini di obiettivi, metodologia utilizzata, campione, aree cognitive e variabili oggetto di indagine. Numerosi studi non si pongono l'obiettivo di individuare strumenti diagnostici maggiormente predittivi del disturbo specifico [67,68]. Si propongono, invece, di confrontare le prestazioni ai test neuropsicologici di soggetti adulti con DSA e soggetti di controllo. Talvolta le ricerche non presentano un gruppo di controllo, ma valutano le prestazioni sulla base di dati normativi già pubblicati.

Infatti, nel contesto italiano vi sono diverse pubblicazioni di standardizzazione su campioni di popolazione adulta che forniscono dati normativi per le abilità di lettura suddivisi per varie fasce di età e di scolarità. Solo alcune ricerche presentano strumenti che sono stati validati mediante applicazione diagnostica su soggetti DSA; pertanto, mancano dati precisi sul potere predittivo e l'accuratezza diagnostica.

Allo stato dell'arte la maggior parte degli studi esaminano le abilità di lettura e scrittura, mentre in misura minore sono oggetto di indagine le abilità di calcolo o altre funzioni neuropsicologiche. Per quanto concerne la qualità metodologica, misurata con la Scala di Newcastle Ottawa, gli studi considerati che soddisfano i criteri di inclusione presentano una qualità metodologica tra insoddisfacente e buona.

Le seguenti raccomandazioni si riferiscono a percorsi diagnostici di soggetti adulti sia con sospetto DSA sia con disturbo specifico già diagnosticato, ossia sia per prime diagnosi sia per valutazioni di aggiornamento del profilo funzionale in presenza di diagnosi di DSA preesistenti. In generale, la formulazione di diagnosi prevede la valutazione delle abilità strumentali di lettura, scrittura e calcolo, eventualmente qualificate da altri strumenti neuropsicologici per l'esame delle funzioni cognitive correlate.

A. Prove e indici psicometrici da utilizzare per la valutazione dell'abilità di lettura

Raccomandazione 8.1

Si raccomanda la somministrazione di prove standardizzate per l'età adulta di lettura ad alta voce di brano, parole e non-parole. Sono da misurare sia la rapidità sia l'accuratezza.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** media

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

Le combinazioni di test che permettono di diagnosticare il disturbo di lettura con buona sensibilità e specificità comprendono sempre prove di lettura di parole, non parole o brani. La lettura di non parole sembra essere la prova più sensibile, ma esistono anche lavori in cui la prova più sensibile è risultata la lettura di brano o di parole; pertanto è opportuno somministrare tutte tre le tipologie di prove. È opportuno rilevare sia i parametri di rapidità (tempo, velocità) sia quelli di accuratezza della lettura. I dati disponibili indicano che, nelle lingue ad ortografia trasparente come l'Italiano, le difficoltà dell'adulto con dislessia sono particolarmente evidenti nella velocità di lettura rispetto all'accuratezza.

Raccomandazione 8.2

Si raccomanda la valutazione della capacità di comprensione del testo scritto considerando l'accuratezza, con prove adeguate all'età ed alla scolarità e di dimostrata validità clinica.

Forza della raccomandazione: forte	**Qualità degli studi:** media
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Negli adulti con dislessia evolutiva, la comprensione del testo scritto risulta meno compromessa rispetto alla velocità e all'accuratezza della lettura. Tuttavia, vari studi hanno dimostrato che adulti con dislessia evolutiva presentavano una minor efficienza della comprensione del testo scritto rispetto a soggetti di controllo. Pertanto, la somministrazione di prove di comprensione risulta necessaria per una definizione esaustiva del profilo funzionale. In letteratura, la capacità di comprensione del testo scritto è stata indagata con prove di vario tipo (ad esempio, domande sul contenuto di brani letti, completamento di frasi, correzione di bozze). In generale, il parametro principalmente considerato è la accuratezza, mentre meno frequentemente è stata misurata la rapidità.

Raccomandazione 8.3

Per qualificare la diagnosi ed il profilo, si suggerisce di somministrare prove che valutino le abilità di denominazione rapida automatizzata, memoria fonologica e di lavoro verbale, e velocità di elaborazione delle informazioni.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** buona

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

I dati disponibili in letteratura indicano che gli adulti con dislessia evolutiva possono presentare deficit in prove di denominazione rapida automatizzata, memoria fonologica e di lavoro verbale, e prove di velocità di elaborazione delle informazioni e la loro documentazione può integrare in modo apprezzabile la descrizione del profilo prestazionale. Nelle lingue ad ortografia trasparente, come l'Italiano, sono riportati in misura minore deficit di consapevolezza fonologica e di conoscenza esplicita del vocabolario.

B. Prove e indici psicometrici da utilizzare per la valutazione dell'abilità di scrittura	
Raccomandazione 8.4 Per la valutazione dell'ortografia, si suggerisce di misurare l'accuratezza in prove di dettato di parole e di brani, con adeguata standardizzazione e validazione clinica. Nei casi in cui la compromissione della abilità ortografica è meno chiara, può risultare utile somministrare il dettato di parole sia in condizioni normali che di doppio compito (ad esempio la soppressione articolatoria).	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** media
CdI: nessun CdI dichiarato	
Giustificazione *In letteratura, le prove di scrittura principalmente utilizzate per valutare le competenze ortografiche sono il dettato di parole e di brani, misurando la correttezza ortografica. Nel contesto italiano, vi sono alcuni studi che indicano come la sensibilità della misura di accuratezza nel dettato di parole aumenti in modo notevole quando il compito è somministrato in condizioni di interferenza, come la soppressione articolatoria.*	

Raccomandazione 8.5

Per la valutazione della fluenza grafemica, si suggerisce l'uso di prove di produzione di grafemi (ad esempio, scrittura di numeri in parola) sia in condizioni normali che di doppio compito (ad esempio, la soppressione articolatoria), misurando il numero di grafemi prodotti in un intervallo di tempo definito.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** scarsa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

La fluenza grafemica dipende sia dalla competenza ortografica, sia dalle abilità grafomotorie. I dati a disposizione in letteratura dimostrano che la sensibilità delle prove di fluenza grafemica aumenta notevolmente in condizioni interferenti di doppio compito, come, ad esempio, nel caso della soppressione articolatoria. Infatti, tale condizione é in grado di produrre sovraccarico cognitivo, risultando particolarmente impegnativa anche per soggetti adulti con dislessia che hanno sviluppato buone strategie di compensazione.

C. Prove e indici psicometrici da utilizzare per la valutazione dell'abilità di calcolo

Raccomandazione 8.6

Si suggerisce l'uso di strumenti psicometrici la cui standardizzazione sia quanto più possibile adeguata alla scolarità e all'età del soggetto esaminato, che valutino accuratezza e rapidità mediante prove di calcolo a mente, calcolo scritto, recupero dei fatti aritmetici e transcodifica (lettura e scrittura di numeri). E', inoltre, opportuna una valutazione qualitativa degli errori procedurali.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Qualità degli studi:** scarsa

CdI: nessun CdI dichiarato

Giustificazione

L'attuale letteratura specifica è piuttosto frammentaria, ma riconosce la cronicità e la persistenza della discalculia anche in età adulta. Gli esperti concordano circa il persistere di difficoltà significative in diversi compiti di competenza numerica e di calcolo. Data la necessità clinica di valutazioni diagnostiche del calcolo anche negli adulti, e visto che sono scarsamente disponibili valori normativi, è stato suggerito l'uso di strumenti con la standardizzazione riferita ad una popolazione quanto più confrontabile per scolarità ed età con il soggetto esaminato, basandosi sul giudizio clinico e considerando il rischio di falsi negativi.

Raccomandazioni per la ricerca

1. Ai fini della diagnosi, si raccomanda di sperimentare la validità clinica di prove standardizzate di lettura in modalità diverse da quelle comunemente utilizzate (ad esempio, lettura silente e lettura con interferenze), e prove di comprensione di varia tipologia, consideranndo i parametri di accuratezza e rapidità.
2. E' inoltre, necessario approntare ulteriori prove standardizzate e clinicamente validate in soggetti adulti per la valutazione di abilità come consapevolezza fonologica, denominazione rapida, scrittura e calcolo.

Giustificazione

Considerando le limitazioni della letteratura disponibile, è auspicabile che la ricerca si orienti verso l'individuazione di ulteriori strumenti forniti di una adeguata standardizzazione su soggetti adulti, e di una validazione clinica che ne consenta di verificare l'accuratezza diagnostica. Tale esigenza è particolarmente avvertita per alcune aree, alcuni parametri e modalità di test meno comuni, per es. la rapidità nelle prove di scrittura, le prove con doppio compito come la soppressione articolatoria o altre forme di interferenza, le prove di comprensione del testo, le prove per i disturbi del calcolo, le prove di lettura in modalità silente o con opportune modificazioni e interferenze che aumentano la sensibilità. Il vantaggio di queste prove in termini di accuratezza diagnostica rispetto alle prove classiche di lettura ad alta voce richiede ulteriori studi.

8.4 Bibliografia

1. Galaburda AM, Sherman GF., Rosen GD, Aboitiz F, Geschwind N. Developmental dyslexia: four consecutive patients with cortical anomalies. Annals of Neurology 1985;18(2): 222-233.
2. Paulesu E, Démonet JF, Fazio F, McCrory E, Chanoine V, Brunswick N, Cappa SF, Cossu G, Habib M, Frith CD, Frith U. Dyslexia: cultural diversity and biological unity. Science 2001;291(5511):2165-7. doi: 10.1126/science.1057179
3. Heim S, Grande M. Fingerprints of developmental dyslexia. Trends in neuroscience and Education 2012;1(1):10-14.
4. Norton ES, Beach SD, Gabrieli JD. Neurobiology of dyslexia. Current opinion in Neurobiology 2015;30:73-78.
5. Ozernov-Palchik O, Gaab, N. Tackling the 'dyslexia paradox': reading brain and behavior for early markers of developmental dyslexia. Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science 2016;7(2):156-176.
6. Stein J. What is developmental dyslexia? Brain sciences 2018 ;8(2):26
7. Felton RH, Naylor CE, Wood FB. Neuropsychological profile of adult dyslexics. Brain and Language 1990;39(4):485–497.
8. Gerber PJ, Reiff, H.B. Speaking for themselves: Ethnographic interviews of adults with learning disabilities. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. 1991
9. Rice M, Brooks G. Developmental Dyslexia in Adults: A Research Review; NRDC: London, UK, 2004.
10. Swanson HL, Hsieh CJ. Reading disabilities in adults: A selective meta-analysis of the literature. Review of educational Research 2009;79(4):1362-1390.

11. Schelke MW, Shapiro SD, Hackett K, Chen J, Simchon-Steinhof S, Ganzer CA, Chiang G. Diagnosis of developmental learning and attention disorders in adults: A review of clinical modalities. Neurology, Psychiatry and Brain Research 2017;23:27-35.
12. Tucci R, Tressoldi PE. Lo sviluppo della lettura e la definizione di dislessia in età adolescenziale e adulta. Dislessia 2009;6(2):269-279
13. Beacham N, Trott C. Screening for dyscalculia within HE. MSOR Connections 2005;5(1):1-4.
14. Halberda, J, Ly R, Wilmer JB, Naiman DQ, Germine L. Number sense across the lifespan as revealed by a massive Internet-based sample. Proceedings of the National Academy of Sciences 2012;109(28):11116-11120.
15. Ghidoni, E., Angelini, D., Bocchicchio, S., & Del Rio, E. (2013). La diagnosi di discalculia nel giovane adulto: problemi ed esperienze. In E. Genovese, E. Ghidoni, & G. Guaraldi (A cura di), Discalculia nei giovani adulti. Indicazioni e strumenti per uno studio efficace (pp. 71-82). Trento: Centro studi Erickson.
16. Wilson AJ, Andrewes SG, Struthers H, Rowe VM, Bogdanovic R, Waldie KE. Dyscalculia and dyslexia in adults: cognitive bases of comorbidity. Learning and individual differences. 2015;37:118-32.
17. Ghidoni E, Angelini D, Stella G. Attività del servizio di diagnosi per studenti e adulti con DSA a Reggio Emilia. In E. Genovese, E. Ghidoni, E. Guaraldi, G. Stella (a cura di), Dislessia e università, esperienze ed interventi di supporto (pp. 58-70). Trento: Centro studi Erickson, 2010.
18. Ghidoni E, Angelini D, Bocchicchio S, Del Rio E, Ciuffo M, Luoni C, et al. Un protocollo di diagnosi dei DSA nell'adulto: i risultati del «Progetto Diagnosi» AID-FTI. In E. Ghidoni, G. Guaraldi, & E. Genovese (a cura di), Giovani adulti con DSA diagnosi, aspetti psicologici e prospettive di sviluppo (pp. 51-68). Trento: Centro studi Erickson, 2015.
19. *Hämäläinen J, Leppänen PH, Torppa M, Müller K, Lyytinen H. Detection of sound rise time by adults with dyslexia. Brain and Language. 2005 Jul 1;94(1):32-42.

20. Laasonen M, Salomaa J, Cousineau D, Leppämäki S, Tani P, Hokkanen L, Dye M. Project DyAdd: visual attention in adult dyslexia and ADHD. Brain and cognition. 2012;80(3):311-27.
21. *Ransby MJ, Lee Swanson H. Reading comprehension skills of young adults with childhood diagnoses of dyslexia. Journal of learning disabilities. 2003;36(6):538-55.
22. *van den Boer M, de Bree EH, de Jong PF. Simulation of dyslexia. How literacy and cognitive skills can help distinguish college students with dyslexia from malingerers. PloS one. 2018;13(5):e0196903.
23. *Tamboer P, Vorst HC, Oort FJ. Identifying dyslexia in adults: an iterative method using the predictive value of item scores and self-report questions. Annals of dyslexia. 2014;64(1):34-56.
24. Bertolo L, D'Agostino F, Tressoldi P. Strumenti diversi, stessa diagnosi? L'influenza della scelta dello strumento di valutazione nella diagnosi della dislessia nel giovane adulto. Dislessia 2019;16(2): 181-207.
25. D'Elia D, Savarese G, Carpinelli L. L'utilità della batteria MT 16-19 per la valutazione clinica di studenti universitari con DSA: l'esperienza dell'Università di Salerno. Psicologia Clinica dello Sviluppo 2016: 3:469-476.
26. *Rack J. Issues in the assessment of developmental dyslexia in adults: Theoretical and applied perspectives. Journal of Research in Reading. 1997; 20(1), 66–76.
27. *Re AM, Tressoldi PE, Cornoldi C, Lucangeli D. Which tasks best discriminate between dyslexic university students and controls in a transparent language?. Dyslexia2011; 17(3): 227-41.
28. *Warmington M, Stothard SE, Snowling MJ. Assessing dyslexia in higher education: The York adult assessment battery-revised. Journal of Research in Special Educational Needs. 2013;13(1):48-56.
29. *Tamboer P, Vorst HC, de Jong PF. Six factors of adult dyslexia assessed by cognitive tests and self-report questions: Very high predictive validity. Research in developmental disabilities. 2017;71:143-68.

30. *Tops W, Callens M, Lammertyn J, Van Hees V, Brysbaert M. Identifying students with dyslexia in higher education. Annals of Dyslexia. 2012;62(3):186-203.
31. Callens M, Tops W, Brysbaert M. Cognitive profile of students who enter higher education with an indication of dyslexia. PloS one. 2012;7(6):e38081.
32. Nergård-Nilssen T, Hulme C. Developmental dyslexia in adults: Behavioural manifestations and cognitive correlates. Dyslexia. 2014;20(3):191-207.
33. *Shany M, Breznitz Z. Rate-and accuracy-disabled subtype profiles among adults with dyslexia in the Hebrew orthography. Developmental neuropsychology. 2011;36(7):889-913.
34. Cavalli E, Casalis S, El Ahmadi A, Zira M, Poracchia-George F, Colé P. Vocabulary skills are well developed in university students with dyslexia: Evidence from multiple case studies. Research in developmental disabilities. 2016;51:89-102.
35. *Godoy de Oliveira D, Mecca TP, Morão CA, Botelho da Silva P, Coutinho de Macedo E. Cognitive profiles on the WAIS-III intelligence test in Brazilian adults with dyslexia. Psychology & Neuroscience. 2014;7(4):551.
36. *Hatcher J, Snowling MJ, Griffiths YM. Cognitive assessment of dyslexic students in higher education. British journal of educational psychology. 2002;72(1):119-33.
37. *Jones MW, Branigan HP, Hatzidaki A, Obregón M. Is the 'naming'deficit in dyslexia a misnomer?. Cognition. 2010;116(1):56-70.
38. Wolff U, Lundberg I. A technique for group screening of dyslexia among adults. Annals of Dyslexia. 2003;53(1):324-39.
39. Reis A, Araújo S, Morais IS, Faísca L. Reading and reading-related skills in adults with dyslexia from different orthographic systems: a review and meta-analysis. Annals of Dyslexia. 2020;70(3):339-68.
40. Martinez Perez T, Majerus S, Poncelet M. Impaired short-term memory for order in adults with dyslexia. Research in developmental disabilities. 2013;34(7):2211-23.

41. Martin J, Colé P, Leuwers C, Casalis S, Zorman M, Sprenger-Charolles L. Reading in French-speaking adults with dyslexia. Annals of Dyslexia. 2010;60(2):238-64.
42. *Gagliano A, Ciuffo M, Ingrassia M, Ghidoni E, Angelini D, Benedetto L, Germanò E, Stella G. Silent reading fluency: Implications for the assessment of adults with developmental dyslexia. Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology. 2015;37(9):972-8.
43. Pedersen HF, Fusaroli R, Lauridsen LL, Parrila R. Reading processes of university students with dyslexia–An examination of the relationship between oral reading and reading comprehension. Dyslexia. 2016 Nov;22(4):305-21.
44. *Nielsen K, Abbott R, Griffin W, Lott J, Raskind W, Berninger VW. Evidence-based reading and writing assessment for dyslexia in adolescents and young adults. Learning disabilities (Pittsburgh, Pa.). 2016;21(1):38.
45. *Simmons F, Singleton C. The reading comprehension abilities of dyslexic students in higher education. Dyslexia. 2000;6(3):178-92.
46. *Wiseheart R, Altmann LJ, Park H, Lombardino LJ. Sentence comprehension in young adults with developmental dyslexia. Annals of dyslexia. 2009;59(2):151.
47. *Williams RS, Ari O, Santamaria CN. Measuring college students' reading comprehension ability using cloze tests. Journal of Research in Reading. 2011;34(2):215-31.
48. *Bogdanowicz KM, Łockiewicz M, Bogdanowicz M, Pąchalska M. Characteristics of cognitive deficits and writing skills of Polish adults with developmental dyslexia. International Journal of Psychophysiology. 2014;93(1):78-83.
49. Noordenbos MW, Segers E, Serniclaes W, Verhoeven L. Neural evidence of the allophonic mode of speech perception in adults with dyslexia. Clinical Neurophysiology. 2013;124(6):1151-62.
50. *Schiff R, Raveh M. Deficient morphological processing in adults with developmental dyslexia: Another barrier to efficient word recognition?. Dyslexia. 2007;13(2):110-29..
51. Griffiths S, Frith U. Evidence for an articulatory awareness deficit in adult dyslexics. Dyslexia. 2002;8(1):14-21.

52. Sterling C, Farmer M, Riddick B, Morgan S, Matthews C. Adult dyslexic writing. Dyslexia. 1998;4(1):1-5.
53. Haberstroh S, Schulte-Körne G. The diagnosis and treatment of dyscalculia. Deutsches Ärzteblatt International. 2019;116(7):107.
54. Kaufmann L, von Aster M, Göbel SM, Marksteiner J, Klein E. Developmental dyscalculia in adults. Lernen und Lernstörungen. 2020; 9 (2): 126 – 137.
55. *Tamboer P, Vorst HC. A new Self‐Report Inventory of Dyslexia for students: Criterion and construct validity. Dyslexia. 2015;21(1):1-34.
56. Miles TR, Thierry G, Roberts J, Schiffeldrin J. Verbatim and gist recall of sentences by dyslexic and non-dyslexic adults. Dyslexia. 2006;12(3):177-94.
57. *Smith-Spark JH, Henry LA, Messer DJ, Edvardsdottir E, Zięcik AP. Executive functions in adults with developmental dyslexia. Research in developmental disabilities. 2016;53:323-41.
58. Martino MG, Pappalardo F, Re AM, Tressoldi PE, Lucangeli D, Cornoldi C. La valutazione della dislessia nell'adulto. Un contributo alla standardizzazione della Batteria dell'Università di Padova. Dislessia. 2011;2:119-34.
59. Veneroso MC. Un modello per indirizzare i protocolli di valutazione degli apprendimenti e delle abilità attentive ed esecutive in soggetti appartenenti alla fascia di età 16/19 anni e ricadute in termini d'inclusione e partecipazione nei contesti formativi. Tesi di Dottorato, Università Federico II, 2016.
60. Pech-Georgel C, George F, De Cagno AG, Gaspary K, Mantione S. VALS. La valutazione delle difficoltà di lettura e scrittura in età adulta. Erickson, 2017.
61. Ciuffo M, Myers J, Ingrassia M, Milanese A, Venuti M, Alquino A, Baradello A, Stella G, Gagliano A. How fast can we read in the mind? Developmental trajectories of silent reading fluency. Reading and Writing. 2017;30(8):1667-86.
62. Ciuffo M, Angelini D, Barletta Rodolfi C, Gagliano A, Ghidoni E, Stella G. BDA 16-30. Batteria Dislessia Adulti, Giunti Psychometrics 2019.

63. Angelini D, Barletta Rodolfi C, Manassero A, Lodoli M, Gasparini, Marti A, Ghidoni E. (). Dati normativi per gli adulti nelle prove classiche di letto-scrittura. Una taratura per soggetti dai 18 ai 54 anni. Dislessia 2017; 14(3): 339-66.
64. Trauzettel-Klosinski S, Dietz K, IReST Study Group. Standardized assessment of reading performance: The new international reading speed texts IReST. Investigative ophthalmology & visual science. 2012;53(9):5452-61.
65. Montesano L, Valenti A, Cornoldi C. LSC-SUA. Prove di lettura, comprensione del testo, scrittura e calcolo. Batteria per la valutazione dei DSA e altri disturbi in studenti universitari e adulti. Erickson, 2020.
66. Swanson HL, Hsieh CJ. Reading disabilities in adults: A selective meta-analysis of the literature. Review of educational Research. 2009;79(4):1362-90.
67. Kemp N, Parrila RK, Kirby JR. Phonological and orthographic spelling in high-functioning adult dyslexics. Dyslexia. 2009;15(2):105-28.
68. *Lallier M, Tainturier MJ, Dering B, Donnadieu S, Valdois S, Thierry G. Behavioral and ERP evidence for amodal sluggish attentional shifting in developmental dyslexia. Neuropsychologia. 2010;48(14):4125-35.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

9. QUESITO CLINICO n. 9 (Efficacia del trattamento)

Quali sono le prove disponibili sull'efficacia di interventi per il trattamento di DSA in età evolutiva (max 18 anni)?

9.1 Premessa[13]

In questa parte della LG verrà presentata una sintesi degli studi più rilevanti della letteratura internazionale che hanno cercato di verificare l'efficacia di trattamenti proposti per il miglioramento delle abilità di lettura, scrittura e calcolo di bambini con difficoltà o con disturbi dell'apprendimento diagnosticati come specifici.

È noto che tali disturbi sono l'esito di disfunzioni neurobiologiche, per cui i DSA sono disturbi cronici, che non scompaiono, neppure in età adulta. Tuttavia, l'espressività di tali disturbi varia con l'età, con le richieste ambientali e i fattori contestuali (famiglia, scuola, lavoro), comportando gradi diversi di adattamento dell'individuo. In questo quadro di riferimento concettuale, sarebbe fuorviante ritenere che l'applicazione di trattamenti possa avere come obiettivo l'eliminazione del disturbo in sé; è invece plausibile attendersi, dall'applicazione di un trattamento, una riduzione della severità del disturbo stesso, in termini di scostamento dai parametri di riferimento normativi, e un miglioramento delle condizioni adattive rispetto all'assenza di trattamento.

[13] Gruppo di scrittura: Anna Giulia De Cagno (coordinatrice), Enrica Mariani, Giovanna Rossini, Daniela Traficante.

La programmazione di interventi tempestivi per bambini con livelli di abilità non adeguati, rilevati con opportuni strumenti di screening, può consentire un miglioramento nei bambini con DSA e un sostanziale recupero delle competenze nella maggioranza dei bambini che, quindi, verosimilmente presenterebbero una semplice difficoltà di apprendimento, in assenza di un effettivo disturbo del neurosviluppo. Il grado di responsività agli interventi (*Responsiveness-to-Intervention*) proposti nel piccolo gruppo o individualmente, nel contesto scolastico, può essere considerato un elemento importante anche per supportare la diagnosi precoce di DSA, così come indicato dal *Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference* del 2011 (PARCC: Quesito A5) [1]. Sarebbe quindi auspicabile che nella scuola primaria venissero effettivamente realizzate attività sistematiche di screening e di potenziamento con interventi basati sulle evidenze (*evidence-based*), come quelli illustrati in questa revisione, peraltro già previsti dalla Legge 170/2010 (art. 2, comma 1, punto f).

9.2 Sintesi delle prove. Elementi generali

La ricerca della letteratura ha portato all'identificazione di 6998 record. Dopo eliminazione dei duplicati, sono stati esclusi, in base ai titoli e agli abstract, 4795 pubblicazioni. Sono stati acquisiti i full text di 141 articoli potenzialmente eleggibili, 95 sono stati esclusi perché non rientravano nei criteri di inclusione e 41 sono stati inclusi (1 revisione sistematica e 37 studi primari pubblicati in 40 pubblicazioni). Tre pubblicazioni [2,3,4] riportavano, infatti, dati sulla prima fase di studi longitudinali condotti sulle medesime popolazioni esaminate in studi di follow-up successivi [5,6,7]. In questi casi sono stati considerati soltanto gli studi più recenti. Per questo quesito è stata utilizzata la metodologia GRADE, così come descritto nel par. C.5.

Nelle Appendici 9C, 9D e 9E sono illustrati i dettagli della procedura di selezione, le caratteristiche degli studi selezionati e la valutazione della qualità metodologica.

Osservazioni generali:

- alcuni studi inclusi considerano una popolazione mista di bambini, con e senza diagnosi;
- raramente si fa riferimento a criteri diagnostici (ICD-10, DSM-IV o DSM-5 [8,9,10]); più di frequente la popolazione è considerata per avere un basso punteggio ai test di profitto scolastico e definita come avente difficoltà di apprendimento nella lettura, nella scrittura e nelle abilità matematiche, con la scelta di cut-off molto diversificati;
- per gli esiti riferiti alla lettura, si rileva che nella letteratura anglosassone si considera il parametro della fluenza, intesa come parole corrette al minuto (wpm) e non rapidità e correttezza separatamente;
- non sono stati trovati riscontri sulla qualità della vita dei bambini e sulla soddisfazione dei genitori in nessuno degli studi selezionati.

9.2.1 Premessa generale alle raccomandazioni cliniche

Occorre rilevare che la maggior parte (73%) degli studi selezionati presentano ricerche sperimentali condotte nel contesto scolastico, ma si riferiscono il più delle volte a interventi in cui gli studenti selezionati seguivano il trattamento, individuale o in piccoli gruppi, al di fuori della classe e dell'orario scolastico (metodo del pull-out). Nel caso degli studi sui disturbi di apprendimento del calcolo, invece, l'intervento prevalente è in piccoli gruppi all'interno della classe e in orario scolastico. Per questo tipo di disturbi, l'intervento individuale è molto raro e riferito agli studenti classificati "with special needs", che corrispondono a quelli che, in Italia, avrebbero una diagnosi; anche in questo caso, comunque, l'intervento individuale è somministrato in classi dedicate. Sulla base di questi elementi, si è ritenuto opportuno tenere in considerazione anche studi non condotti specificamente nel contesto sanitario, perché il setting del trattamento e la tipologia di intervento sono comunque analoghi a quanto realizzabile in contesti clinici. Inoltre, è importante rilevare che

l'applicazione dei trattamenti descritta negli studi selezionati risente anche della cornice legislativa e istituzionale in cui le ricerche sono state realizzate. In particolare, tutte le ricerche condotte negli USA (38%) sono state realizzate in conformità al No Child Left Behind Act 2001 [42], il dispositivo di accreditamento scolastico del sistema di istruzione primaria e secondaria degli Stati Uniti, che – accanto a procedure sistematiche di screening e di valutazione degli apprendimenti - prevedeva l'implementazione, nelle scuole, di ricerche scientificamente fondate a supporto dei processi di apprendimento.

Relativamente ai criteri di inclusione dei partecipanti nei gruppi sperimentali, il 70% degli studi sui trattamenti per la lettura fa riferimento esplicito a una diagnosi di dislessia, mentre per i trattamenti focalizzati sugli altri disturbi la percentuale di studi che attuano una selezione sulla base di una diagnosi è molto limitata. In tutti i casi in cui non viene citata la presenza di una diagnosi, comunque, sono esplicitati criteri di inclusione che fanno riferimento a cut-off in linea con i vari criteri diagnostici adottati nei rispettivi Paesi di provenienza degli studi. Per quanto riguarda le difficoltà nell'area del calcolo, i criteri di valutazione riportati negli studi selezionati sono molto diversi dai criteri diagnostici adottati in Italia. Negli USA, essi si basano su norme validate sul curriculum scolastico, conformemente a quanto richiesto dal già citato NCLB Act [42]. Queste vertono su 3 aree generali: i concetti di base (conceptual knowledge), le operazioni (computational skill), e la capacità di applicare concetti e procedure di calcolo alla soluzione di problemi (problem solving). Sono prove normate su migliaia di studenti che vengono somministrate secondo una precisa calendarizzazione e consentono di monitorare i progressi individuali con un intervallo di 3 mesi. Negli studi esaminati, sono stati selezionati per l'intervento alunni che non raggiungono un livello di profitto sufficiente. In una delle metanalisi considerate si afferma che studenti con un risultato inferiore al 16° percentile o con difficoltà che si situano fra il 16° e il 35° percentile, pur avendo caratteristiche diverse, incontrano ostacoli simili nello studio della matematica, il che giustifica il fatto di offrirgli lo stesso trattamento.

Pur rilevando la discrepanza tra i criteri diagnostici adottati in Italia, in base alle precedenti CC, e quelli adottati negli studi selezionati per l'individuazione degli studenti 'a rischio', si è cercato di estrapolare dalle ricerche considerate delle indicazioni potenzialmente utili anche per l'applicazione ad una popolazione con diagnosi clinica nel nostro Paese. Tale scelta deriva anche dalla consapevolezza che il dibattito sulla definizione di criteri diagnostici per disgrafia, espressione scritta e discalculia è ancora molto acceso, tanto da costituire l'oggetto di quesiti a cui si è cercato di dare risposta in altre parti di queste LG. In particolare, le raccomandazioni presenti nel quesito sulla diagnosi di disgrafia, invitano ad attendere il termine della terza classe della scuola primaria per la sua formulazione, perché le difficoltà grafomotorie tendono a riassorbirsi con un esercizio e una istruzione adeguati, passando dal 67% al 20% dei casi. Questo dato ben si raccorda con quanto trovato nell'analisi della letteratura in tema di intervento. Infatti, si è visto come la scrittura a mano sia un'abilità complessa che non si sviluppa in modo naturale, ma necessita di adeguato insegnamento e pratica, fin dalle prime fasi dell'apprendimento. Ciò è necessariamente ancora più vero per quanti non risolvono il problema con una naturale evoluzione di questa competenza. Nell'incertezza complessiva della definizione dei sintomi e delle procedure diagnostiche, le raccomandazioni relative a produzione scritta e discalculia si caratterizzano pertanto per una forza delle raccomandazioni condizionata.

9.3 Sintesi delle prove - Interventi per il miglioramento delle abilità di lettura

In questa sezione vengono presentati studi che hanno verificato l'efficacia di interventi volti a migliorare diverse componenti dell'abilità di lettura: non solo le abilità di decodifica, in termini di velocità e correttezza nella lettura di parole e di brani, ma anche la comprensione del testo, conformemente a quanto descritto nel DSM-5, che fa rientrare i disturbi della comprensione all'interno dei DSA. I metodi utilizzati sono molto vari, ma ciascuno di essi esprime chiari riferimenti a teorie cognitive oppure a modelli di lettura condivisi dalla comunità scientifica. Alcuni metodi, centrati sulla competenza fonologica e metafonologica, sembrano più adatti a bambini che si trovano nelle prime fasi di apprendimento della lettura (primo ciclo della primaria), mentre altri, che fanno riferimento anche alla morfologia delle parole, alla competenza lessicale e sintattica, alle strategie di organizzazione delle informazioni, possono trovare utile applicazione anche nei gradi di istruzione più avanzati. Vi sono poi interessanti proposte focalizzate su componenti più trasversali del funzionamento cognitivo, come l'attenzione, la memoria, il ritmo, che richiederanno ulteriori verifiche rispetto ai risultati attualmente disponibili.

In pochi casi vengono riportati dati di efficacia con follow-up a breve termine, quindi non si hanno indicazioni in merito alla stabilità nel tempo degli eventuali miglioramenti ottenuti. Inoltre, gli interventi più efficaci richiedono un prolungato periodo di applicazione (di solito l'intero anno scolastico) con due-tre sedute settimanali, realizzate generalmente in ambiente scolastico e non ambulatoriale. Il contesto socio-culturale in cui è stata realizzata la maggior parte delle ricerche riportate presenta caratteristiche sostanzialmente diverse dal contesto italiano. Tuttavia, si ritiene che i principi a cui i trattamenti illustrati si ispirano e i meccanismi e i processi che vengono individuati come target dell'intervento possano essere del tutto generalizzabili anche a contesti diversi. Pertanto,

si auspica che l'analisi della letteratura proposta possa comunque fornire indicazioni metodologiche e suggerire procedure di applicazione utili anche nel contesto italiano.

Revisione Sistematica

La RS di Galuschka *et al.* [11] include 22 RCT che valutano l'efficacia di diversi interventi condotti su un campione di 1902 bambini con disturbo della lettura. Le tipologie di intervento considerate sono state:

1. *addestramento metafonologico*: sono interventi che mirano a potenziare e sviluppare l'abilità di riconoscere i fonemi che formano le parole e di operare su di essi, in compiti di fusione e di segmentazione, di delezione e di aggiunta di singoli fonemi. Tutti i compiti vengono presentati esclusivamente in forma orale;
2. *addestramento sulla corrispondenza grafema-fonema e sulle strategie di decodifica*: si tratta di compiti che mirano a consolidare l'associazione tra grafemi e fonemi, sviluppando l'abilità di decodifica. Tali interventi possono richiedere la fusione o la segmentazione di stringhe di lettere -proposte in forma scritta oppure orale - in singoli grafemi o fonemi, in sillabe o in rime. In questi compiti sono previste attività di lettura e scrittura;
3. *addestramento per migliorare la fluenza nella lettura*, solitamente misurata come numero di parole corrette al minuto (wpm): in questi esercizi si chiede di ripetere più volte la lettura delle stesse parole o dello stesso brano oppure si propone una lettura ripetuta di parole, presentate al computer, controllata nei tempi e nelle modalità di esposizione dall'operatore. Questi interventi sono finalizzati a migliorare il riconoscimento delle parole intere;
4. *addestramento per la comprensione della lettura*: lo scopo di questi interventi è promuovere l'apprendimento di strategie per ricavare informazioni dal testo, sintetizzarle e metterle in relazione, integrandole, alle conoscenze pregresse del lettore;
5. *addestramento uditivo*: questi interventi mirano a favorire la capacità discriminativa dei suoni del linguaggio rispetto ad altri suoni non-linguistici;

6. *trattamento farmacologico*: si tratta di interventi in cui vengono somministrati farmaci per migliorare la prestazione nella lettura e nella scrittura;
7. *uso di lenti colorate*: viene proposto ai lettori di indossare lenti o filtri colorati.

Studi Randomizzati Controllati

I 23 studi randomizzati controllati, ad integrazione della ricerca di Galuschka *et al.* [11], hanno coinvolto 2226 bambini e adolescenti e il numero di partecipanti variava tra 19 e 484. La maggior parte degli studi ha valutato interventi diretti a bambini di scuola primaria, condotti in un setting scolastico, somministrati da insegnanti opportunamente formati o da ricercatori/autori dello studio.

Gli studi sono stati classificati in base alla tipologia di intervento riferendosi, per quanto possibile, alla classificazione proposta da Galuschka *et al.* [11]. Sono state comunque individuate quattro ulteriori tipologie di intervento non riconducibili a quanto proposto nella RS:

1. *stimolazione transcranica a corrente diretta (tDCS) – neurofeedback*;
2. *addestramento sulle componenti cognitive* (memoria di lavoro/attenzione spaziale);
3. *interventi multicomponente* (combinazione di training fonologico-metafonologico, transcodifica-lettura e altro);
4. *interventi mediati dai genitori*.

Efficacia degli interventi descritti

1. Addestramento metafonologico verso nessun intervento o altri interventi

Considerando gli studi inclusi nella RS [11] in cui il miglioramento della lettura è stato misurato con test standardizzati, due studi (N = 62 partecipanti), hanno dimostrato un effetto piccolo, SMD 0.28 (95% IC da 0.24 a 0.80, $I^2 = 45\%$), con certezza delle prove molto bassa. Gli RCT disponibili [5,12,13] non sono a sostegno di un trattamento di tipo metafonologico sul miglioramento dell'abilità di lettura. Si ipotizza che tali interventi possano avere esiti diversi, non riconducibili all'abilità di decodifica, ma riferibili allo sviluppo di una consapevolezza della struttura fonologica delle parole, che favorisce

la discriminazione percettiva dei fonemi e l'analisi del suono della parola, distinguendo l'elaborazione della sequenza di suoni da quella del significato ad essa associato.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

2. Addestramento sulla corrispondenza grafema-fonema e sulle strategie di decodifica verso nessun intervento

Nove studi inclusi nella RS [11] (746 partecipanti) riportano un moderato miglioramento della lettura valutato con test standardizzati, SMD 0.42 (95% IC da 0.24 a 0.60), certezza delle prove bassa.

Per i due RCT [14,15] che presentano i risultati dell'applicazione di questo tipo di addestramento, non è stato possibile fare una sintesi quantitativa perché gli esiti erano misurati in modo eterogeneo. Nello studio di Fraga-Gonzales *et al.* [14] si rileva che il trattamento ha prodotto un effetto positivo nella lettura di parole ad alta frequenza e di non parole sia per la percentuale di accuratezza (SMD = 0.71, 95% IC da 0.10 a 1.33, certezza delle prove bassa), sia per la fluenza (wpm) (SMD = 1.04, 95% IC da 0.40 ad 1.67, certezza delle prove bassa). Il lavoro di Mihandoost e Elias [15] mostra un effetto moderato dell'intervento rispetto al gruppo di controllo in prove di lettura rapida di frasi (SMD = 0.57, 95% IC da 0.07 a 1.07, certezza delle prove bassa)

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

3. Addestramento mediante lettura ripetuta verso nessun intervento o altri interventi di controllo

Considerando i 4 studi della RS [11] (5 confronti, 173 partecipanti, certezza delle prove bassa) e lo studio RCT pubblicato successivamente [16] (15 partecipanti, certezza delle prove bassa), le prove disponibili non sono a sostegno di un trattamento consistente nella semplice ripetizione della lettura di parole, non-parole e testo, né con metodi di presentazione cartacea (testi stampati/flashcards), né con stimolazioni lateralizzate su computer.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

4. Addestramento per la comprensione della lettura verso nessun intervento

Due studi considerati dalla RS [11] che considerano questo intervento (3 confronti, 134 partecipanti, certezza delle prove molto bassa) non sono a sostegno di un addestramento focalizzato sulla comprensione, per migliorare le abilità di lettura in generale. I risultati della meta-analisi condotta sugli RCT [5,17,18] (6 confronti: 217 partecipanti) mostrano che, rispetto a nessun trattamento, l'intervento sperimentale probabilmente migliora la comprensione della lettura (SMD = 2.61; 95% IC da 0.85 a 4.37) e la decodifica di parole (SMD = 1.27; 95% IC da 0.04 a 2.49) ma la certezza delle prove è molto bassa per entrambi gli esiti.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

5. Addestramento uditivo/musicale verso nessun intervento o altri interventi

I risultati dei due studi considerati dalla RS [11] (3 confronti: 80 partecipanti, certezza delle prove molto bassa) e i quattro RCT [19,20,21,22] (4 confronti: 343 partecipanti) selezionati suggeriscono che, rispetto al non trattamento, l'intervento sperimentale sembra non apportare alcun miglioramento per nessun esito considerato (certezza delle prove molto bassa).

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

6. Trattamento farmacologico

I dati emersi dallo studio riportato nella RS [11] (SMD 0.12, 95% CI da -0.072 a 0.322, I^2=3%, certezza delle prove bassa) e dagli studi RCT [23,24] (2 confronti: 122 partecipanti) in cui viene somministrato un farmaco per il miglioramento dell'abilità di lettura (in abbinamento a un intervento educativo oppure senza attività mirate aggiuntive) risultano discordanti e non permettono di ricavare conclusioni attendibili sull'efficacia del trattamento.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

7. Uso di lenti colorate

Dalla RS [11] si ricava che l'utilizzo di lenti colorate, rispetto a nessun trattamento, non apporta alcun miglioramento sulla lettura (2 studi, 4 confronti, 145 partecipanti), con certezza delle prove bassa.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

8. Applicazione della stimolazione transcranica a corrente diretta (tDCS) e del neurofeedback

I risultati di due RCT disponibili [6, 25] (2 confronti: 45 partecipanti) non sono a sostegno dell'utilizzo di tali tecniche di neurostimolazione per migliorare le abilità di lettura (certezza delle prove molto bassa).

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

9. Addestramento su componenti cognitive (attenzione e memoria di lavoro) verso nessun intervento

I due RCT considerati [12, 26] (2 confronti: 71 partecipanti) non mostrano effetti significativi dell'intervento (certezza delle prove bassa).

L'unico studio RCT che riporta un miglioramento in favore dell'intervento [22] non fornisce dati statistici omogenei agli altri due studi, non permettendo di raggiungere conclusioni attendibili.

10a. Interventi multicomponente (combinazione di training fonologico-metafonologico, transcodifica-lettura e altro) verso nessun intervento

Gli studi RCT che valutano l'efficacia di interventi multicomponente verso nessun intervento [4,5,7,18,27,28,29,30] descrivono interventi basati su programmi *evidence-based* sviluppati negli USA[14] [4, 31,32,33,34,35,36,37] e che trovano applicazione in una prospettiva *Response-to-Intervention*. Si tratta di

[14] *Seeing Stars: Symbol, Imagery for Fluency, Orthography, Sight Words, and Spelling* [31]; *Responsive Reading Instruction program* [32]; *Read Naturally* [33]; *COMPHOT* [34]; *Omega-IS* [35]; *Collaborative Strategic Reading* [36]; *Wilson Reading System* [37]; *Reading and Fluency Training based on phoneme awareness* (RAFT) [4].

interventi in cui vengono proposte ai bambini con difficoltà di apprendimento, nel contesto scolastico, una serie di attività di potenziamento di vari tipi di abilità, finalizzate al miglioramento delle abilità metafonologiche, di lettura, di scrittura e di comprensione del testo. In generale, questi programmi manifestano effetti da moderati a forti (da 0.48 a 0.96) sugli esiti di interesse, rispetto a nessun intervento.

10b. Interventi multicomponente (combinazione di training fonologico-metafonologico, transcodifica-lettura e altro) verso altri interventi

Uno studio RCT [13] confronta gli effetti di due interventi diversi, uno sulla decodifica[15] [38] e uno multicomponente[16] [39], proposti in abbinamento con un potenziamento dell'abilità fonologica[17] [40] (considerato il *gold standard* nel contesto anglofono) rispetto a un intervento di controllo, finalizzato al potenziamento delle competenze sociali e dell'abilità matematica. I risultati evidenziano che solo l'abbinamento del trattamento fonologico con l'intervento multicomponente, in cui si propongono attività di potenziamento della competenza lessicale, della correttezza ortografica, della fluenza nella lettura e della comprensione del testo, ottiene effetti moderati (0.35-0.55) sugli esiti di interesse, rispetto all'abbinamento con il programma focalizzato soltanto sulla decodifica.

11. Interventi mediati dai genitori

Uno studio RCT [41] propone un intervento di potenziamento tramite la formazione specifica dei genitori, che diventano tutor 'esperti' dei disturbi di apprendimento dei loro figli. Non si evidenzia una differenza significativa nella velocità e accuratezza di lettura e spelling tra i bambini del gruppo sperimentale e quelli del gruppo di controllo. La certezza delle prove è molto bassa per entrambi gli esiti.

[15] *Word Identification Strategy Training component* [38].
[16] *RAVE-O program* (*Retrieval, Automaticity, Vocabulary, Engagement with language, and Orthography* [39].
[17] *Phonological Analysis and Blending/Direct Instruction component* (PHAB [40]).

9.4 Raccomandazioni cliniche (dislessia)

Interventi per il miglioramento delle abilità di lettura	
Raccomandazione 9.1 (dislessia) Nelle prime classi della scuola primaria, si raccomanda un addestramento esplicito all'utilizzo di strategie di transcodifica sublessicale (associazione tra grafema e fonema), tramite attività di lettura e di scrittura, che richiedano la fusione o la segmentazione di stringhe di lettere in singoli grafemi o fonemi, in sillabe o in rime, per indurre un miglioramento nell'accuratezza e nella velocità di lettura.	
Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Raccomandazione 9.2 (dislessia) Nella scuola primaria, si raccomanda di abbinare interventi di tipo fonologico-metafonologico a interventi "multicomponente", mirati al potenziamento della transcodifica, della competenza lessicale, della consapevolezza morfosintattica, delle strategie utili alla comprensione di brani, per indurre miglioramenti sia nella velocità e correttezza della lettura, sia nella comprensione del testo.	
Forza della raccomandazione: forte	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: CdI dichiarato da Daniela Traficante (vedi Appendice 10C).	
Giustificazioni alle raccomandazioni 9.1 e 9.2 *Si è ritenuto opportuno proporre nelle raccomandazioni gli unici due interventi che hanno riportato effetti da moderati a forti sugli esiti di interesse.*	

La prima raccomandazione fa rifermento a trattamenti focalizzati sull'automatizzazione dell'applicazione delle regole di conversione grafema-fonema, che in una lingua ad ortografia trasparente come l'italiano dovrebbero avere una rilevanza ancora maggiore rispetto a quanto osservato in lingua inglese.

La seconda raccomandazione si riferisce a un intervento in cui, accanto a un trattamento di tipo fonologico-metafonologico (considerato il gold standard per la lingua inglese), vengono proposte attività che mirano a creare rappresentazioni integrate e dettagliate delle parole, non solo da un punto di vista ortografico-fonologico ma anche lessicale, semantico e morfo-sintattico per realizzare una conoscenza solida e approfondita del linguaggio e, in particolare, della lingua scritta.

9.5 Premessa agli interventi per il miglioramento delle abilità di scrittura

Nella letteratura internazionale le componenti della scrittura quali l'ortografia, la grafia e l'abilità di esprimersi per iscritto confluiscono spesso in un unico argomento di ricerca: la scrittura, in cui le prime due abilità rappresentano le basi da consolidare, per permettere lo sviluppo dei processi più complessi coinvolti nella produzione di un testo. Se le prime due non sono consolidate, sicuramente la terza non sarà padroneggiata con competenza, ma avviene anche che quest'ultima sia poco efficiente, anche se le prime due sono funzionali. Quindi si parla di competenze strumentali di base, di codifica, che si collegano a competenze linguistiche, comunicative e cognitive. È frequente quindi trovare uno stesso autore all'origine di studi che pongono l'enfasi di volta in volta o sui processi così chiamati di "trascrizione" (grafia e ortografia), o su quelli più maturi di organizzazione, produzione e revisione di un testo.

L'interdipendenza funzionale che si crea nei primi passi dell'apprendimento della letto-scrittura, fra controllo grafico della lettera e codifica ortografica del fonema corrispondente, di fatto non è accolta a livello delle classificazioni internazionali. Tra i Disturbi Specifici dell'Apprendimento, nel DSM-5, è previsto il sottotipo "con compromissione dell'espressione scritta", di cui specificare solo se "a carico dell'accuratezza nello spelling, e/o nella grammatica e punteggiatura, e/o nella chiarezza e organizzazione dell'espressione scritta". Non vi è alcun cenno alle difficoltà di realizzazione grafica ~~e~~, che sono elencate come sintomo all'interno dei Disturbi del movimento e, precisamente, nel Disturbo dello sviluppo della coordinazione motoria (315.4; criterio A). Quindi solo le difficoltà nell'accuratezza ortografica e quelle nell'espressione scritta sono comprese all'interno della stessa codifica (DSM-5 "Specific learning disorder" 315.2 With impairment in written expression; ICD-10 "Specific developmental disorders of scholastic skills" F81.81 Disorder of written expression).

9.6 Sintesi delle prove. Interventi per il miglioramento delle abilità ortografiche

Dall'analisi degli studi che sono di prevalenza su campioni di lingua inglese, emerge chiara la distinzione fra spelling e ortografia (orthographic knowledge). Nel primo si valuta e si interviene sul prodotto orale, nella seconda su quello scritto. E' importante questa distinzione perché in Italia nei DSA si fa riferimento principalmente alla seconda, considerando la correttezza dello scritto (errori).

Per il trattamento del disturbo della disortografia sono state identificate due revisioni sistematiche [11,43], e 2 RCT [44,45] considerati applicabili rispetto ai criteri di inclusione. Una sintesi degli studi è riportata in Appendice 9D.

Revisione Sistematica

Squires e Wolter [43] includono cinque studi RCT che valutano l'efficacia di interventi sull'ortografia in più di 400 alunni dai 6 ai 14 anni, di cui: con dislessia (2 studi), con difficoltà di lettura considerati a rischio (1 studio), con performance sotto la media che necessitano di un supporto (1 studio), o con difficoltà di spelling (1 studio).

Gli interventi proposti per il miglioramento della competenza ortografica, confrontati con altri interventi, sono i seguenti:

1. *Istruzione diretta* [46-51]: si tratta di un allenamento alla consapevolezza morfologica e all'analisi strutturale dei diversi tipi di sillabe. Agli studenti veniva richiesto un lavoro esplicito di analisi delle parole, facendoli soffermare sulla struttura sillabica e morfologica delle parole stesse, in base all'etimologia. La decodifica lettera-per-lettera veniva proposta come strategia ausiliaria dopo aver tentato di utilizzare l'analisi delle sillabe e dei morfemi.

2. *Spelling mastery*[18] [49-50]: è un programma strutturato per insegnanti focalizzato sulla conoscenza dell'associazione fonema-grafema, sulla competenza morfologica e sulla rappresentazione mentale della forma ortografica delle parole intere. Durante la prima settimana vengono presentate parole regolari; nella seconda settimana si aggiungono prefissi e suffissi; nella terza settimana sono introdotte le regole contestuali; nella quarta settimana vengono presentate parole irregolari.

3. *Intervento multicomponente + RAP* [50-51]: si tratta di un intervento di training ortografico associato a un programma di lettura rapida. Il gruppo sperimentale, dopo una fase di potenziamento dell'automatizzazione dell'associazione grafema-fonema (training alfabetico) finalizzata al miglioramento della lettura, viene allenato ad applicare tale associazione anche allo spelling. In una terza fase, vengono aggiunti due training specifici per consolidare le rappresentazioni mentali delle parole e riconoscere gli errori ortografici (training ortografico: *Photographic Leprechaun*, *Proofreaders' Trick*), insieme al RAP. Nella quarta fase viene sospeso il training alfabetico e viene introdotto un training morfologico, per allenare i ragazzi al riconoscimento di radici e affissi flessivi e derivazionali.

4. *Interventi multicomponente* [13]: questo studio confronta tra loro tre tipologie di intervento. Il primo è focalizzato soltanto sulla consapevolezza fonologica[19] il secondo prevede un'associazione del primo intervento con un programma[20] che integra informazioni diverse per consolidare la competenza ortografica, morfologica e lessicale; il terzo associa il potenziamento sulla consapevolezza fonologica con un intervento basato su strategie mirate al riconoscimento di analogie tra pattern ortografici di parole note e di parole non familiari.

[18] *Spelling Mastery* [47].
[19] *PHAB Phonological Analysis and Blending/Direct Instruction component* [40].
[20] *RAVE-O program* (*Retrieval, Automaticity, Vocabulary, Engagement with language, and Orthography*) [39].

Galuschka *et al.* [11] include cinque studi RCT che valutano l'efficacia di interventi sull'ortografia in 321 bambini e adolescenti con difficoltà ortografiche di differente gravità. L'intervento proposto per il miglioramento della competenza ortografica, confrontato con altri interventi, è il seguente:

5. *Addestramento della corrispondenza grafema-fonema e delle strategie di decodifica*: in questo caso i compiti mirano a consolidare l'associazione tra grafemi e fonemi, sviluppando l'abilità di decodifica. Tali interventi possono richiedere la fusione o la segmentazione di stringhe di lettere, proposte in forma scritta oppure orale, in singoli grafemi o fonemi, in sillabe o in rime. In questi compiti sono previste attività di lettura e scrittura.

Studi Randomizzati Controllati

6. *Intervento sulle funzioni esecutive* [44]. Lo studio confronta tra loro due tipologie di intervento sulle funzioni esecutive, un gruppo lavora sulla memoria di lavoro e l'altro sull'inibizione della risposta. Il campione è di 45 alunne della classe terza della scuola primaria con difficoltà di apprendimento dell'ortografia.

7. *Intervento di istruzione diretta sulla grafia e ortografia di base* [45]. Lo studio presenta un intervento per migliorare la fluenza e la leggibilità della grafia, l'accuratezza ortografica e la conoscenza dei pattern ortografici, confrontando 2 gruppi: il primo, che lavora in una condizione con istruzioni sistematiche focalizzate sulla grafia e lo spelling, il secondo, di controllo, che lavora sulla consapevolezza fonologica. Il campione è di 30 alunni della prima classe della scuola primaria che mostrano difficoltà a padroneggiare queste abilità rispetto ai compagni.

Efficacia degli interventi descritti

1. Istruzione diretta verso altri interventi

In base ai risultati descritti nella RS [43] l'efficacia dell'intervento risulta dipendente dal tipo di prova utilizzata per la verifica: si osserva un miglioramento della competenza ortografica nel gruppo sperimentale se gli esiti sono misurati con il *Wide Range Achievement Test* (WRAT) (SMD 0.78, p <

0.001, certezza delle prove bassa), ma non con il *Wechsler Individual Achievement Test* (WIAT) (SMD 0.24, p = 0.01).

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

2. Spelling mastery verso altri interventi

Due gli studi che valutano questo intervento. Shippen *et al.* [49], riportano che, a quattro settimane, non si evidenziano differenze tra i gruppi a confronto col *Test of Written Spelling* ma in prove curriculari di base, misurate con *Curriculum Based Probes*; i bambini che ricevono il trattamento 2 volte al giorno hanno un miglioramento rispetto a chi lo riceve solo una volta (SMD 0.55, p < 0.01, certezza delle prove molto bassa). Lo studio di Darch *et al.* [50] riporta un miglioramento dello spelling di parole regolari (SMD 0.99, p < 0.01), di parole morfologicamente complesse (SMD 1.02, p < 0.01) di parole con irregolarità ortografiche (SMD 1.21, p < 0.01), con certezza delle prove molto bassa per tutti gli esiti.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

3. *Intervento multicomponente + RAP (Rapid Accelerated Reading Program) verso intervento multicomponente*

Uno studio [51] confronta tra loro due gruppi di studenti (24 partecipanti dal grado 4 al grado 9); si osserva un miglioramento nello spelling di parole (SMD 0.55, p = 0.15) solo nel gruppo in cui viene proposto l'intervento multicomponente + il RAP. Rispetto allo spelling di non-parole, si osserva un lieve miglioramento in entrambi i gruppi ma nessuna differenza tra essi (SMD 0.15, p = 0.12), con certezza delle prove molto bassa per entrambi gli esiti.

Si veda l'Appendice 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

4. *Intervento linguistico multicomponente verso istruzioni matematiche (gruppo di controllo "neutro") e strategie mirate al miglioramento della scrittura*

Il training fonologico [13], in abbinamento con un training specifico per il miglioramento della correttezza ortografica, mostra gli effetti maggiori (SMD 0.68, $p < 0.05$, certezza delle prove bassa), mentre, in abbinamento con l'intervento multicomponente RAVE-O, mostra un'efficacia minore (SMD = 0.42, $p < 0.05$, certezza delle prove bassa). Tutti gli effetti diminuiscono al follow-up ad un anno.

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

5. Addestramento sulla corrispondenza fonema/grafema e sulle strategie di decodifica verso nessun intervento (cfr. pt. 2 parte su Dislessia)

Considerando soltanto gli studi della RS di Galuschka *et al.* [11] che hanno utilizzato *test standardizzati* (5 studi, 321 partecipanti), si nota che il trattamento rispetto al non trattamento ha prodotto un miglioramento della correttezza ortografica, che può essere valutato come un effetto moderato (SMD 0.38, 95% IC da 0.06 a 0.67, certezza delle prove molto bassa). L'analisi dei moderatori mostra una differenza tra gruppi per l'intensità dell'intervento: gli studi con trattamenti superiori a 14 ore hanno un effetto maggiore (SMD 1.14) rispetto a trattamenti con durata inferiore (SMD 0.43; $p = 0.01$).

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

6. Intervento basato sul potenziamento della memoria di lavoro vs inibizione della risposta vs nessun intervento

Le due strategie di intervento considerate nello studio RCT [44] (potenziamento della memoria di lavoro e dell'inibizione della risposta) mostrano uguale effetto per il miglioramento delle funzioni esecutive e per la performance scolastica negli studenti con difficoltà di scrittura (*spelling learning disability*). In particolare, l'intervento sulla memoria di lavoro (30 partecipanti) può indurre un miglioramento delle competenze ortografiche (SMD 1.20, 95% IC da 0.41 a 1.99, certezza delle prove

bassa). Anche l'intervento per un incremento dell'inibizione della risposta (30 partecipanti) ha effetti positivi sulle competenze ortografiche (SMD 1.61, 95% IC da 0.77 a 2.44, certezza delle prove bassa).

Si vedano le Appendici 9F e 9G per i forest plot e le tabelle di evidenza GRADE.

7. Intervento sulla corrispondenza fonema/grafema e sulla grafia vs consapevolezza metafonologica

Nello studio di Graham et al. [45], rispetto agli alunni con intervento sulla consapevolezza metafonologica, quelli che hanno ricevuto istruzioni supplementari per la grafia e l'ortografia non hanno ottenuto effetti in nessuna misura riferita alla precisione dell'ortografia.

9.7 Raccomandazioni cliniche (disortografia)

Interventi per il miglioramento delle abilità di scrittura	
Raccomandazione 9.3 (disortografia) Nelle prime classi della scuola primaria, si suggerisce di effettuare interventi focalizzati sul potenziamento dei processi di trascrizione fonema-grafema e fonema-grafemi (a livello ortografico e grafico).	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Raccomandazione 9.4 (disortografia) Dal secondo ciclo della scuola primaria si suggerisce che gli interventi siano "multicomponente", non solo orientati alla competenza ortografica (morfologia e struttura delle parole) e alla rappresentazione dei pattern ortografici ma anche al potenziamento delle funzioni esecutive (memoria di lavoro e inibizione della risposta).	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazioni alle raccomandazioni 9.3 e 9.4

L'interdipendenza funzionale che si crea nei primi passi dell'apprendimento della letto-scrittura, fra controllo grafico della lettera e codifica ortografica del fonema corrispondente orientano verso un intervento attento al controllo di queste due componenti. Successivamente, quando il processo di trascrizione è controllato, si lavora sulla capacità di sviluppare e accedere in memoria alla

rappresentazione mentale delle parole scritte (struttura sillabica e morfologica delle parole), focalizzandosi sul potenziamento delle funzioni esecutive (memoria di lavoro e selezione della risposta).

Queste raccomandazioni si basano sugli esiti della metanalisi di riferimento e sulla verifica dell'efficacia dei trattamenti proposti, che sostengono le indicazioni suggerite, pur nella consapevolezza che alcuni limiti metodologici delle ricerche esaminate e il loro utilizzo in ortografie non trasparenti, rendono la certezza delle prove bassa.

9.8 Sintesi delle prove. Interventi per il miglioramento dell'espressione scritta

Il controllo dell'espressione scritta è un processo complesso [52], che presuppone una organizzazione preordinata di molteplici abilità: quelle strumentali di base (scrittura a mano, o su tastiera, il rispetto delle regole ortografiche); l'applicazione della grammatica della lingua e l'uso della punteggiatura, che permettono in prima battuta l'atto compositivo di un testo; l'organizzazione e coerenza delle idee nella scrittura con l'utilizzo di strategie per pianificare, valutare, monitorare, redigere e rivedere il testo; la conoscenza dell'argomento e del genere utilizzato, unitamente alle competenze linguistiche e semantiche per la creazione di significato; infine, le aspirazioni motivazionali che spingono a mettere in gioco queste abilità, strategie e conoscenze.

L'intervento in quest'ambito si presenta quindi necessariamente complesso e articolato. L'attività di scrittura richiede un tale impegno cognitivo, sforzo e impiego di tempo, che

frequentemente i giovani con un disturbo di apprendimento fanno di tutto per evitarla, sviluppando atteggiamenti negativi verso il compito.

Studi inclusi

Per il trattamento del disturbo dell'espressione scritta è stata identificata una revisione sistematica, Gillespie e Graham [53], valutata di qualità molto bassa, considerata applicabile rispetto ai criteri di inclusione e utilizzata come fonte primaria di dati. Si vedano le Appendici 9D e 9E.

Revisione sistematica

Gillespie e Graham [53] includono 43 studi (23 RCT e 20 altri disegni di studio) che valutano l'impatto di differenti interventi di scrittura per migliorare la qualità della produzione del testo scritto in 2210 bambini con Disturbo specifico di Apprendimento, identificati attraverso punteggi ai test, o inseriti in percorsi SE (Special Education) dal 1° anno della scuola primaria al 4° della secondaria superiore.

Per questa sintesi abbiamo ritenuto utile raggruppare gli interventi considerati vista la sovrapponibilità di molti approcci pur denominati in modo diverso:

1. *Uso di strategie*: viene proposto un trattamento[21] basato sull'insegnamento di strategie di pianificazione, scrittura e revisione del testo, che prevede l'insegnamento esplicito e sistematico delle strategie per la pianificazione, la revisione e/o la modifica del testo. L'istruzione è progettata per insegnare agli studenti a usare queste strategie in modo indipendente. Le strategie di scrittura spaziano da processi, come il brainstorming (che può essere applicato a tutti i generi), a strategie progettate per tipi specifici di scrittura, come storie o saggi argomentativi, illustrare e sostenere in modo logico il proprio punto di vista.

[21] *Self-Regulated Strategy Development* [54].

2. *Composizione del testo tramite dettatura al registratore*: in questo tipo di trattamento si evita la scrittura manuale, che viene sostituita dall'utilizzo del registratore o di altri supporti a cui lo studente detta il proprio componimento.
3. *Goal Setting*: questo tipo di intervento prevede una scelta a priori degli obiettivi che si vogliono perseguire preparando la stesura di un testo, come, ad esempio, decidere se tentare di produrre un testo più lungo oppure introdurre un certo numero di informazioni aggiuntive durante la revisione; includere argomentazioni; scegliere una tipologia di testo, ecc.
4. *Istruzioni sul processo di produzione del testo scritto:* in questo tipo di intervento gli studenti apprendono come seguire le diverse fasi per la stesura di un testo diversificato secondo lo scopo. Gli studenti si impegnano in cicli di pianificazione (definizione degli obiettivi, generazione di idee, organizzazione delle idee), produzione (messa in atto di un piano di scrittura) e revisione (valutazione, modifica, revisione). Scrivono per degli scopi ed un pubblico reali, con alcuni dei loro progetti di scrittura che si estendono per un lungo periodo di tempo. Questo tipo di attività dovrebbe anche sostenere la motivazione, incoraggiando anche gli studenti in difficoltà a cimentarsi nel compito di scrittura.
5. *Pianificazione del testo:* in questo approccio gli studenti si impegnano in attività di scrittura con l'aiuto di organizzatori grafici (mappe concettuali), progettate per aiutarli a generare e organizzare le idee prima di passare alla composizione.
6. *Facilitazione delle procedure di scrittura*: approccio che comporta la fornitura di supporti esterni (come prompt, guide, suggerimenti o euristica) progettati per facilitare uno o più processi di scrittura, come la pianificazione o la revisione.

Efficacia degli interventi descritti

1. Uso di strategie

L'intervento sperimentale verso quello di controllo sembra migliorare la qualità della scrittura (15 studi, N = 776 partecipanti; SMD 1.09, 95% CI da 0.72 a 1.47, certezza delle prove bassa).

2. Composizione del testo tramite dettatura

L'intervento sperimentale verso quello di controllo sembra migliorare la qualità della scrittura (6 studi, N = 159 partecipanti; SMD 0.55, 95% CI da 0.17 a 0.94, certezza delle prove molto bassa).

3. Goal setting

L'intervento sperimentale verso quello di controllo sembra migliorare la qualità della scrittura (4 studi, N = 173 partecipanti; SMD = 0.57, 95% CI da 0.14 a 0.99, certezza delle prove molto bassa).

4. Istruzioni sul processo di produzione del testo scritto

L'intervento sperimentale verso quello di controllo sembra migliorare la qualità della scrittura (4 studi, N = 253 partecipanti; SMD 0.43, 95% CI da 0.18 a 0.68, certezza delle prove bassa).

Si tratta di un approccio didattico che risulta efficace, ma non incrementa le capacità di chi è in difficoltà. Non sembra neppure incrementare la motivazione.

5. Pianificazione del testo

L'intervento sperimentale verso quello di controllo non sembra migliorare la qualità della scrittura (5 studi, N = 66 partecipanti; SMD = 0.33, 95% CI da -0.35 a 0.84, certezza delle prove molto bassa).

6. Facilitazione delle procedure di scrittura

L'intervento sperimentale verso quello di controllo non sembra migliorare la qualità della scrittura (6 studi, N = 168 partecipanti; SMD = 0.24, 95% CI da -0.37 a 0.84, certezza delle prove molto bassa).

In Appendice 9G sono riportate le tabelle di evidenza GRADE per ogni esito.

9.9 Raccomandazioni cliniche (espressione scritta)

Interventi per il miglioramento dell'espressione scritta	
Raccomandazione 9.5 (espressione scritta) In presenza di importanti difficoltà nell'espressione scritta, si suggerisce un intervento che incoraggi l'uso di strategie di pianificazione, produzione e revisione del testo, e che fornisca esplicite istruzioni su come avvalersene.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	
Giustificazione *Tutti gli studi concordano nel considerare l'espressione scritta come un processo complesso in cui confluiscono competenze linguistiche (generazione del testo), processi di trascrizione (grafia e ortografia), e funzioni esecutive (pianificazione, monitoraggio, revisione) sostenute dalla memoria a lungo e breve termine. E', quindi, importante tenere conto che l'efficacia dell'intervento sarà rapportata al livello di efficienza delle altre competenze indicate. Le prove suggeriscono in ogni caso un impatto positivo degli interventi di istruzione esplicita sulle strategie di pianificazione, produzione e revisione del testo, indipendentemente dal tipo di metodo utilizzato (brainstorming, registrazione vocale con autodettatura, ecc.), dall'età e dal grado scolastico.*	

9.10 Sintesi delle prove.- Interventi per il miglioramento della grafia

Per quanto la disgrafia sia menzionata di frequente all'interno di un disturbo specifico di apprendimento, essa tende, in prevalenza, ad essere considerata come un sintomo del disturbo di coordinazione motoria, e questo genera poca chiarezza sia a livello diagnostico che di intervento. Considerato che si presenta in associazione con disturbi diversi, quali il Disturbo della Coordinazione Motoria (DCM), i Disturbi Specifici dell'Apprendimento, e l'Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), la definizione del profilo individuale è fondamentale per orientare un corretto intervento. Nella letteratura esaminata la disgrafia si presenta come una difficoltà specifica di apprendimento del codice scritto, che incide sulla realizzazione del gesto grafico e si intreccia con le difficoltà di codifica ortografica.

Un intervento mirato allo sviluppo delle abilità grafomotorie è molto importante e dovrebbe attuarsi fin dalla scuola dell'infanzia, con attività adeguate all'età, che allenino anche una destrezza d'uso degli strumenti grafici. Questo perché, nei primi anni della scuola primaria, fino a che le abilità di trascrizione (grafia e ortografia) non diventano automatiche e fluenti, queste stesse, oltre a rappresentare un consumo cognitivo di risorse, possono interferire con altri processi di scrittura quali la generazione di idee e la loro traduzione in una espressione scritta. Un buon controllo grafomotorio acquisito fin dalla scuola dell'infanzia permette al bambino di avvicinare i processi ortografici con una capacità di controllo sui pattern motori di formazione delle lettere, già allenato nelle attività di disegno.

Studi inclusi

Per il trattamento della disgrafia è stata identificata una revisione sistematica [55], considerata parzialmente applicabile rispetto ai criteri di inclusione e quindi utilizzabile come fonte primaria di

dati. La ricerca bibliografica ha identificato uno studio randomizzato controllato [45] pubblicato successivamente alla RS.

Una descrizione sintetica dello studio è riportata nelle Appendici 9D e 9E.

Revisione Sistematica

Santangelo e Graham [55] includono 82 studi (RCT e CCT) che valutano l'efficacia di una didattica sistematica ed esplicita della grafia per migliorare la leggibilità e la fluenza della scrittura in bambini dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia fino al quarto anno della scuola secondaria di 2° grado. Il campione è rappresentato da 4695 alunni con abilità di grafia, classificate come: gamma completa (gamma di abilità che si possono trovare in una tipica classe scolastica); di livello superiore (abilità sopra la media); nella media; o con difficoltà definite significative.

Anche se si ritiene comunemente che le problematiche legate alla scrittura a mano siano poco influenti quando gli studenti iniziano la scuola media [56], si è visto che è vero il contrario (vedi, per esempio [57]. La fluenza rappresenta ancora il 42% della variabilità nella qualità di scrittura degli studenti delle classi della scuola media [58] e la velocità continua ad aumentare almeno fino all'ingresso nella scuola secondaria di secondo grado [59]

Questa metanalisi affronta i 2 aspetti essenziali nello sviluppo della scrittura a mano, la leggibilità e la fluenza, che determinano la prima il "Presentation Effect", cioè a parità di contenuti un testo scritto in modo poco leggibile riceverà un voto inferiore a un altro leggibile, e la seconda il "Writer Effect", con cui si intende che un problema di grafia interferisce con gli altri processi coinvolti nel compito di scrittura consumando una quantità eccessiva di risorse cognitive [60]. L'obiettivo della ricerca è analizzare, comparandoli, differenti interventi mirati al raggiungimento di una acquisizione efficace della grafia. Su come questo obiettivo possa essere raggiunto ci sono due posizioni principali (*taught* vs. *caught*). La prima implica la convinzione che la scrittura a mano debba avere un insegnamento sistematico ed esplicito mentre la seconda presume che possa essere appresa come conseguenza di una attività di scrittura frequente e per scopi reali, con istruzioni fornite solo

quando necessario [61]. Una seconda area di controversie riguarda l'utilità dell'insegnamento di abilità motorie. Si presume generalmente che le abilità fini-motorie siano fondamentali per lo sviluppo della grafia, dal momento che la scrittura delle lettere implica una sequenza ordinata di movimenti che coinvolgono le dita e la mano [62]. Ciò ha portato allo sviluppo di interventi mirati a migliorare le capacità fini motorie prima, o come parte di, o al posto delle istruzioni formali sulla grafia [63]. La validità di questi approcci non è tuttavia chiara. Mentre la scrittura sicuramente comporta un adattamento specializzato di capacità motorie più generali, si è visto che le abilità fini-motorie degli studenti non sono un buon predittore della loro competenza nella grafia [64].

I quesiti di ricerca affrontati in questa meta-analisi includono quanto segue. Il primo: una didattica esplicita della grafia migliora la sua leggibilità e fluenza? Gli studi che hanno risposto a questa domanda hanno confrontato il gruppo con intervento con altri senza intervento o con intervento estraneo alla scrittura a mano (25 studi, 1811 alunni, dall'ultimo materna, alla classe 2° superiore, sia con una variabilità di prestazione tipica di una classe, sia con difficoltà). Il secondo: questa didattica migliora anche le prestazioni complessive di un compito scritto (ortografia ed espressione scritta)? Nel terzo e quarto le domande hanno esaminato l'impatto di un training motorio (allenamento abilità motorie vs. nessun intervento o intervento non correlato, e allenamento abilità motorie vs. didattica esplicita della grafia). I restanti quesiti si focalizzano sull'efficacia di specifiche pratiche e programmi didattici (testati in almeno tre esperimenti con una misura di esito comune): un programma pubblicato e molto diffuso nei paesi anglofoni (Handwriting Without Tears), e diverse metodiche e tecniche di insegnamento (es. individualizzazione, uso della tecnologia, istruzione multisensoriale, autovalutazione, modelli in movimento, copia).

Studi Randomizzati Controllati

Lo studio di Graham *et al.* [45] include 30 alunni della classe 1a della scuola primaria, selezionati sulla base delle prestazioni a test standardizzati per la fluenza nella grafia e per lo spelling =<25° percentile. L'intervento considerato nello studio è stato quello di una istruzione *supplementare* per la

grafia e l'ortografia confrontato con un addestramento della consapevolezza fonologica, condotta esclusivamente in modo orale. Gli esiti considerati sono stati: la rapidità e leggibilità della grafia, la correttezza ortografica, la fluidità nella costruzione delle frasi.

Efficacia degli interventi descritti

Didattica sistematica ed esplicita della grafia

Risultati da revisione sistematica. Rispetto a nessun intervento o altri interventi, la didattica sistematica della grafia sembra migliorare la leggibilità della grafia (SMD 0.59, 95% CI da 0.33 a 0.85, certezza delle prove molto bassa) e la sua rapidità (SMD 0.63, 95% CI da 0.27 a 0.99, certezza delle prove molto bassa), con effetti da moderati a elevati.

Non sono stati rilevati effetti sulla leggibilità dipendenti dal livello di classe frequentata o dalla gravità della difficoltà. Si è però rilevato che gli studenti che hanno ricevuto 10 o più ore di intervento (ES = 0.70) sono migliorati in misura maggiore di quelli che hanno ricevuto otto o meno ore. Per la fluidità invece è stata trovata per gli studenti di classe 5a primaria e superiore una media ponderata per l'ES statisticamente superiore a quella degli studenti di classe 4a e inferiore. Pertanto, gli studenti più grandi hanno mostrato un miglioramento maggiore nella fluidità come risultato dell'intervento, rispetto agli studenti più giovani. Inoltre, l'intervento ha avuto un impatto sulla fluenza maggiore per gli studenti con abilità nella grafia di diverso livello, rispetto agli studenti che hanno difficoltà. Anche nell'espressione scritta si rilevano miglioramenti nella qualità della grafia (SMD 0.84, 95% CI da 0.59 a 1.10, certezza delle prove bassa), nella lunghezza del testo prodotto (SMD 1.33, 95% CI da 0.56 a 2.10, certezza delle prove molto bassa) e nella fluenza di scrittura (SMD 0.48, 95% CI da 0.18 a 0.76, certezza delle prove molto bassa). Al contrario, un intervento sperimentale finalizzato a migliorare le abilità motorie (abilità fino-motorie, grosso-motorie, sensomotorie) verso il non intervento o altri interventi non sembra migliorare la leggibilità del tratto grafico (SMD 0.10, 95% CI da -0.19 a -0.40, certezza delle prove molto bassa) e la rapidità di scrittura (SMD -0.07, 95% CI da -0.86 a -0.71, certezza delle prove molto bassa). Neppure un intervento sperimentale focalizzato su

sensibilità cinestetica, motricità fine e abilità visuo-percettive, verso quello di controllo, sembra migliorare la leggibilità e la rapidità della grafia. Un intervento individualizzato (ES 0.69) e una didattica con l'utilizzo della tecnologia (ES 0.85) hanno mostrato miglioramenti significativi sulla leggibilità.

Risultati da studi RCT

Nello studio riportato [45] si sono trovati risultati in favore dell'intervento per rapidità della scrittura manuale dell'alfabeto (SMD 0.75, 95% IC da 0.00 a 1.49, certezza delle prove bassa) (la prova consiste nello scrivere tutto l'alfabeto in stampato minuscolo, senza fare errori), ma nessuna differenza fra i gruppi si evidenzia per leggibilità, ortografia, rapidità nella costruzione delle frasi, nella scrittura di paragrafi, vocabolario e nello spelling. La certezza delle prove è bassa per tutti gli esiti.

9.11 Raccomandazioni cliniche (grafia)

Premessa

Il campione utilizzato negli studi selezionati è arruolato nelle scuole e le ricerche hanno un setting scolastico. L'intervento viene diretto da insegnanti, e talvolta dai ricercatori stessi. L'età è molto variabile, con un range che va dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia, alla 4a classe della scuola secondaria superiore. Il livello di abilità presentato nella scrittura a mano è rappresentato come sopra la norma, nella media, con difficoltà; valutato con prove di differenti tipologie (sub-item di test di apprendimento, scale dedicate, questionari insegnanti, ecc.).

Interventi per il miglioramento della grafia	
Raccomandazione 9.6 (grafia) In presenza di difficoltà nella scrittura a mano, si suggerisce un intervento basato sull'utilizzo di istruzioni sistematiche ed esplicite della grafia. Con ciò si intende un intervento riabilitativo strutturato sui raggruppamenti per famiglie di lettere, sull'esplicitazione della direzione dei tratti che le compongono, con dimostrazione visiva e verbale, sul recupero del corretto pattern motorio attraverso la copia e la riproposizione a memoria.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	
Giustificazione *I dati raccolti dalla ricerca in letteratura portano ad escludere che interventi diversi da quanto indicato (che non si avvalgono cioè, di una istruzione sistematica ed esplicita della grafia) abbiano un effetto sul miglioramento della leggibilità del prodotto scritto.*	

Raccomandazione 9.7 (grafia) Si suggerisce l'applicazione di strategie di autodirezione verbalizzata, contemporanea alla sequenza di movimento di ogni singola lettera. Queste strategie, così come l'adozione di tecniche di autovalutazione, hanno effetti positivi sulla leggibilità.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	
Giustificazione *I dati suggeriscono che richiedere di fornire una descrizione verbale del movimento, mentre si formano le lettere stesse, e coinvolgere il soggetto nella valutazione della qualità della propria*	

scrittura risultano essere delle strategie produttive ai fini del miglioramento della leggibilità del prodotto scritto, anche per la loro azione di rinforzo del senso di auto-efficacia.

Raccomandazione 9.8 (grafia)

Si suggerisce l'utilizzo di modelli in movimento che visualizzano il processo di formazione della singola lettera, anche con il supporto della tecnologia (utilizzo di pc e tablet).

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

Rispetto alla copia di un modello statico di una lettera si è visto quanto sia più efficace vedere il movimento necessario a riprodurla. Il rapido sviluppo della tecnologia ha reso disponibili applicazioni che con l'utilizzo di un touchscreen o di una penna digitale permettono di esercitarsi nella corretta tracciatura delle lettere e di monitorarne il miglioramento registrandone l'evoluzione nel tempo e favorendo l'autovalutazione.

Raccomandazione 9.9 (grafia)

Si suggerisce di non utilizzare in maniera esclusiva un intervento per migliorare le abilità fini motorie o cinestetiche, perché l'utilizzo isolato di training sganciati dal compito di scrittura non influisce sul miglioramento della grafia.

Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazione

I dati trovati in letteratura non rilevano effetti di miglioramento nella scrittura a mano (leggibilità e fluenza) dopo training mirati solo al miglioramento della motricità fine, confrontandoli con gruppi che non ricevono nessun intervento, o con gruppi che ricevono interventi centrati su compiti di scrittura. L'intervento più efficace risulta essere quello focalizzato sull'attività motoria di produzione di uno scritto (lettere, parole, testi) perché sono i processi sottostanti a questo atto che influenzano l'esecuzione e la produzione dei processi motori coinvolti nella scrittura a mano.

9.12 Sintesi delle prove. Interventi per il miglioramento del calcolo

Premessa

Si ritiene opportuno, prima di entrare nel dettaglio degli studi trovati, premettere delle osservazioni applicabili alla maggioranza di essi.

Definizione del disturbo/difficoltà

Nella maggior parte degli studi esaminati viene utilizzato l'acronimo MD (Math Difficulties) per indicare studenti con un risultato ai test di profitto scolastico inferiore al 25° percentile. Jitendra *et al*. nella loro metanalisi [65] utilizzano la denominazione MLD (Mathematics Learning Disabilities) "below average" (<16°) accanto a MD "low average" (16°- 35°) commentando che, pur essendo queste popolazioni "characteristically different" [66], incontrano ostacoli simili nello studio della matematica, il che giustifica il fatto di offrirgli lo stesso intervento. Hanno inoltre trovato che la variazione dell'effetto medio dell'intervento per gli studenti della scuola secondaria con MLD e MD non era statisticamente significativa [65].

Più in dettaglio, la popolazione degli studi è composta da:

- Studenti con Math Difficulties/Disabilities = MD (2 metanalisi+6 RCT): studenti con un risultato alle prove di profitto il cui cut-off varia dall'8° al 40° centile, o semplicemente giudicati inadeguati alle prove di profitto. Si è trovato un solo studio riportato nella metanalisi di Dennis *et al.* [67] con un campione con diagnosi clinica al 5° centile [68].
- Studenti con Math Learning Disabilities = MLD (5 RCT): studenti con cut-off al 9° centile, individuati con prove di profitto e/o segnalati dall'insegnante all'interno di un gruppo con LD (dislessia), con diagnosi secondo i criteri DSM IV (su intervista psichiatrica) e QI =>70 in seguito a segnalazione dell'insegnante

Differenze nella situazione culturale e scolastica

Il perché di un range di cut-off così ampi e diversificati è contenuto nelle premesse degli autori delle 2 metanalisi, in cui si trova una sostanziale identità di argomenti: *"L'alfabetizzazione matematica (Quantitative Literacy), cioè l'abilità di pensare in termini matematici, è divenuta un'abilità essenziale in un mondo con una crescita tecnologica in continua espansione e in cui i livelli decisionali sono sempre più basati sull'elaborazione di dati* [69]*."*

Si riportano i risultati dello studio comparativo internazionale TIMSS 2012 (Trends internazionali nello studio della Matematica e delle Scienze [70,71]) che misura, ogni 4 anni, le tendenze nel rendimento in matematica e scienze, al 4 ° anno della scuola primaria e al 3° della scuola sec. inferiore, e che hanno mostrato come gli Stati Uniti fossero al 9° e 11° posto (l'Italia si pone al 24° 19°) nella classifica mondiale. Questi dati hanno fornito una forte spinta per attuare ricerche nell'ambito dell'insegnamento della matematica al fine di migliorare gli outcomes educativi.[67]

La concettualizzazione dello scarso profitto in matematica - da parte della letteratura statunitense e non solo - come difficoltà, più o meno rilevante, piuttosto che come disturbo, ha avuto come risultato quello di stimolare interventi educativi/didattici scolastici i più precoci possibile, strutturati, con buone caratteristiche di quantità e durata, per tutti gli alunni che restano indietro [42] con il Metodo RTI (tier 1-3, Reponse to Intervention), senza riservarli a quanti saranno identificati a fine terza elementare come aventi un disturbo.

L'effetto degli interventi viene misurato ogni tre mesi con batterie di prove che rappresentano 3 aree generali: concetti di base (conceptual knowledge), operazioni (computational skill), applicazione dei concetti e capacità operativa alla soluzione di problemi (problem solving).

Setting e somministrazione degli interventi

Tutti gli interventi esaminati, quindi, si svolgono in un setting scolastico, tranne quello sul neurofeedback [72] e sono somministrati in classe, o nella classe SN (Special Needs), o in sala

informatica (talvolta con rientro pomeridiano), con una modalità di gruppo, in gruppo ristretto, oppure uno ad uno, mentre il resto dei compagni segue il programma usuale della classe (BAU, Business As Usual). I somministratori sono in prevalenza insegnanti, talvolta assistenti alla ricerca, sempre opportunamente formati dai ricercatori.

Studi inclusi

Per il trattamento delle difficoltà nell' area della matematica sono state identificate due RS [65,67], valutate di qualità molto bassa, la prima, e bassa, la seconda; entrambe considerate parzialmente applicabili rispetto ai criteri di inclusione specificati a priori e quindi utilizzabili come fonte primaria di dati. La strategia di ricerca ha poi individuato ulteriori 10 RCT, pubblicati successivamente alle revisioni di Dennis *et al.* [67] e Jitendra *et al.* [65], oppure non inclusi perché indicizzati in altre banche dati. Una sintesi delle RS è riportata nelle Appendici 9D e 9E.

Revisioni Sistematiche

Jitendra *al.* [65] includono 19 studi (13 RCT e 6 quasi-RCT) che valutano l'efficacia di diversi interventi effettuati in ambito scolastico, al fine di migliorare le capacità matematiche. Il campione è rappresentato da 1959 studenti di scuola secondaria di 1° e 2° grado con difficoltà in matematica, all'interno o meno di un disturbo di apprendimento.

I gruppi di controllo sono rappresentati in prevalenza da alunni che seguono il metodo tradizionale; in pochi casi è presente un differente intervento.

L'esito considerato è il miglioramento delle prestazioni in compiti matematici.

Le tipologie di intervento considerate sono state:

1. *Modelli visivi* (ad esempio l'utilizzo di modelli circolari o quadrati per le frazioni, oggetti da manipolare, diagrammi, rappresentazioni mentali).

2. *Modelli visivi combinati con altre strategie*, tipo:
    a. comprendere la struttura ovvero la tipologia del problema da affrontare (additiva o moltiplicativa), senza farsi condizionare dagli aspetti superficiali quali il formato, il vocabolario utilizzato, le informazioni irrilevanti, ed applicare i metodi di soluzione già appresi (WPS, word problem solving);
    b. strategie cognitive;
    c. istruzioni contestualizzate che, focalizzando le concrete applicazioni nella vita reale, aiutano la comprensione e l'utilizzo dei concetti matematici.
3. *Moduli basati sull'uso del computer (creazione di ambienti virtuali)* combinati con modelli visivi o istruzioni contestualizzate.
4. *Altri interventi* (apprendimento basato su problemi, strategie di apprendimento fra pari, istruzione basata sul curriculum di studio, strategia di domande e risposte).

Dennis *et al.* [67] includono 25 studi (23 RCT e 2 quasi-RCT) che valutano l'efficacia di diversi interventi somministrati ad un campione di 3746 alunni, dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia fino al termine della scuola primaria, con difficoltà in ambito matematico. Il gruppo di controllo prevedeva altri interventi o nessun intervento.

L'esito considerato è il miglioramento nelle capacità matematiche in generale oppure in specifiche competenze quali: competenze numeriche di base, fatti aritmetici, calcolo, risoluzione di problemi, frazioni, algebra.

Le tipologie di intervento considerate sono state:

1. *istruzioni facilitanti*, esplicite e contestualizzate, fornite dall'insegnante;
2. *apprendimento assistito da pari;*
3. *fornire all'allievo il risultato ed un feedback sulla sua prestazione;*
4. *istruzione assistita da computer.*

Studi RCT

I dieci RCT, ad integrazione delle revisioni di Jitendra *et al.* [65] e Dennis *et al.* [67], hanno arruolato 1055 bambini e adolescenti. La maggior parte degli studi ha valutato interventi diretti a bambini di scuola primaria del 1° e del 2° ciclo. In Appendice 9D sono riportate le caratteristiche degli studi.

Tutti gli studi hanno confrontato il gruppo con intervento, con gruppi di controllo che hanno ricevuto un intervento didattico tradizionale, in tre studi era presente anche un secondo intervento di confronto.

L'esito considerato è il miglioramento nelle capacità matematiche di base oppure in specifiche competenze quali: concetto di rapporto e proporzionalità, segno uguale con significato relazionale invece che operazionale, addizioni, frazioni, fatti aritmetici, memoria di lavoro, stili di apprendimento.

Le tipologie di intervento considerate sono state:

1. *intervento basato sull' istruzione esplicita e sistematica;*
2. *insegnamento personalizzato;*
3. *addestramento della memoria;*
4. *addestramento computer/software assistito;*
5. *neurofeedback.*

Efficacia degli interventi descritti

1. Istruzione esplicita e sistematica in matematica verso interventi standard o altri interventi

Per questo confronto sono state incluse le due revisioni sistematiche [65,67]. Entrambe presentano una sintesi quantitativa ed è stato possibile valutare, tramite il metodo GRADE, la certezza delle prove come mostrato nelle tabelle di evidenza in Appendice 9G.

Jitendra *et al.* [65]: Rispetto a interventi standard o altri interventi, tutti gli interventi valutati nella revisione sembrano migliorare le capacità matematiche (SMD 0.39, IC 95% da 0.20 a 0.57, Q = 58.7,

certezza delle prove molto bassa). Per quanto riguarda le analisi di sottogruppo, i modelli visivi combinati con altre strategie risultano ottenere un effetto maggiore (SMD = 0.52).

Dennis *et al.* [67]: Rispetto a interventi standard o altri interventi, in generale, gli interventi valutati nella revisione sembrano migliorare le capacità matematiche (SMD = 0.53, IC 95% da 0.36 a 1.07, Q = 117.45, p < .001). Per quanto riguarda specifici interventi, rispetto a interventi standard o altri interventi, le "Istruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate, date dall'insegnante" mostrano un effetto forte (SMD = 0.76, IC 95% da 0.45 a 0.94) così come l'Apprendimento assistito da pari" (SMD 0.82, IC 95% da 0.42 a 1.22) e le "Istruzioni dirette date all'insegnante" (SMD 0.63, IC 95% da 0.30 a 0.98). Fornire dati agli studenti e l'utilizzo di tecnologie mostrano gli effetti più bassi (SMD 0.58, IC 95% da 0.15 a 0.64 e SMD 0.39 IC 95% da 0.15 a 0.64, rispettivamente). Per tutti i confronti, la certezza delle prove è bassa o molto bassa.

Sono stati inoltre inclusi quattro RCT [73,74,75,76], per i quali non è stato possibile fare una sintesi quantitativa perché gli interventi considerati sono eterogenei.

L'intervento descritto in Al-Makahleh [73] valuta l'applicazione della *Strategia di Istruzione Diretta* (DIS o DI)[22] sul livello delle prestazioni in matematica, nell'ambito delle abilità di base, e mostra risultati in favore dell'intervento per entrambi gli esiti considerati: abilità matematiche (SMD 2.16, IC 95% da 1.52 a 2.81, certezza delle prove bassa) e attitudine alla matematica (SMD 1.84, IC 95% da 1.23 a 2.45, certezza delle prove bassa).

L'intervento riportato in Jitendra *et al.* [74] valuta l'applicazione della strategia chiamata *Schema Based Instruction* (SBI)[23], applicata alla capacità di risolvere problemi contenenti il concetto di ratio e proporzione e di problem solving. L'analisi non ha mostrato alcuna differenza negli esiti fra gruppi (SMD 0.09, IC 95% da -0.17 a 0.35 e SMD 0.22 IC 95% da -0.04 a 0.48, rispettivamente). La certezza delle prove risulta essere bassa per entrambi gli esiti.

[22] DIS Direct Instruction Strategy *(Adams & Engelmann, 1996; Wesly Gersten, 2001;* Kinder et al, 2005 *e Halhan et al., 2007).*

[23] SBI Schema Based Instruction (Fuchs, Fuchs, Finelli, Courey e Hamlett, 2004; Jitendra & Star, 2011).

L'intervento descritto da Powell *et al.* [75] considera l'addestramento alla comprensione del segno 'uguale' con significato relazionale (equazioni non standard) oltre che operazionale (equazioni standard) misurando l'esito in compiti di: fluenza nella risoluzione di addizioni, equazioni aperte, equazioni standard e non-standard, problemi di equivalenza, compiti con il segno uguale. I risultati mostrano dati in favore dell'intervento in tutti i compiti (SMD da 0.77 a 1.54), tranne quelli di risoluzione di addizione e compiti con il segno uguale.

L'intervento riportato in Powell e Driver [76], valuta gli effetti di un tutoraggio dell'addizione che incorpori una terminologia matematica in confronto ad un tutoraggio solo sull'addizione, e all'assenza di tutoraggio. Non sono emerse differenze significative fra i gruppi.

2. Insegnamento personalizzato verso istruzione ordinaria

L'intervento di Eissa e Mostafa [77], che si basa sul presupposto che tutti possono apprendere se inseriti in un contesto di apprendimento adeguato alle esigenze di ciascuno, è centrato sui concetti matematici di base (calcolo, senso del numero, problem solving) e mostra risultati in favore del trattamento per il potenziamento delle abilità matematiche (SMD 5.18, IC 95% da 4.09 a 6.26, certezza delle prove bassa) e per lo sviluppo dell'attitudine alla matematica (SMD 4.21, IC 95% da 3.28 a 5.14, certezza delle prove bassa).

3. Addestramento sulla memoria verso nessun intervento

Per questo confronto sono stati inclusi due RCT per i quali non è stato possibile fare una sintesi quantitativa perché gli interventi considerati sono eterogenei. Nel primo studio [78] l'intervento di addestramento comprendeva le seguenti componenti: senso del numero, ripetizione di cifre, confronto di numeri, memoria visiva e uditiva di numeri. È stato trovato un forte effetto a favore dell'intervento per il punteggio al test matematico (SMD 4.02, IC 95% da 2.66 a 5.37, certezza delle prove bassa) e per il test di memoria di lavoro (SMD 3.98, IC 95% da 2.63 a 5.32, certezza delle prove bassa).

Nel secondo studio [79] si è addestrata la conoscenza dei fatti aritmetici con un software opportunamente studiato, per migliorare ed automatizzare la fluidità di calcolo nelle 4 operazioni di base utilizzando i fatti aritmetici, senza il conteggio. I risultati sono in favore dell'intervento di training al computer per l'esito 'rievocazione' (capacità di richiamare velocemente un fatto aritmetico) (SMD 0.56, IC 95% da 0.01 a 1.11, certezza delle prove bassa), mentre per l'esito 'applicazione' (capacità di applicare quanto allenato durante l'intervento ad un word problem) non si rileva una differenza statisticamente significativa tra gruppo sperimentale e gruppo di controllo (SMD 0.01 IC 95% da -0.52 a 0.55, certezza delle prove bassa).

4. Addestramento computer assistito

Per questo confronto non è stato possibile fare una sintesi quantitativa perché gli interventi considerati sono eterogenei. Il primo [80] utilizza un software che allena le abilità numeriche e di calcolo, il secondo [81] istruzioni fornite dall'insegnante con il supporto di materiale digitale sviluppato dall'autore della ricerca. Entrambi gli studi mostrano un miglioramento significativo del gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo (per lo studio di Kumar e Raja [81]: SMD 0.86, IC 95% da 0.21 a 1.51). La certezza delle prove è bassa per tutti gli esiti.

5. Neurofeedback

Nello studio considerato [72] i risultati mostrano una differenza, in favore dell'intervento, per le prestazioni matematiche sia al termine dell'intervento che al follow-up, ma l'intervento non è risultato significativo nel gruppo di genere femminile. La certezza delle prove è bassa.

9.13 Raccomandazioni cliniche (calcolo)

Premessa

Negli studi esaminati si interviene in ambito scolastico lavorando con gli studenti che non raggiungono un livello di profitto considerato sufficiente. Quindi nei gruppi affluiscono individui con punteggi diversificati e con cut-off che non corrispondono a quelli utilizzati per la clinica in Italia.

Gli interventi oggetto di ricerca e gli esiti considerati sono il miglioramento nelle capacità matematiche in generale oppure in specifiche competenze quali: abilità e concetti di base, come operazioni, pensiero algebrico e sistema numerico (ad es. frazioni, decimali), risoluzione di problemi aritmetici e argomenti di matematica di livello superiore (ad es. rapporto e relazioni proporzionali, espressioni ed equazioni). Non è quindi possibile limitare il campo alle abilità di calcolo di base.

Le raccomandazioni vanno quindi lette in un'ottica di implementazione educativo-scolastica ad ampio raggio, anche se i principi che le sottendono hanno mostrato una validità applicativa sia per una difficoltà che per un disturbo in area matematica.

Interventi per il miglioramento delle abilità di calcolo	
Raccomandazione 9.10 (calcolo) Si suggerisce l'utilizzo di interventi basati sull'istruzione diretta, esplicita e sistematica, rispettando la velocità di apprendimento individuale.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Raccomandazione 9.11 (calcolo)	
Si suggerisce l'utilizzo di esempi concreti e di conoscenze legate all'esperienza di vita reale. L'utilizzo della tecnologia informatica si è rivelato molto utile nel sostenere i processi di visualizzazione e di rappresentazione.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Raccomandazione 9.12 (calcolo)	
Si suggerisce, nell'implementazione di interventi basati sull'automatizzazione dei fatti aritmetici (tabelline, combinazioni di calcolo semplici), anche attraverso software predisposti, di tenere conto del fatto che si rileva un miglioramento solo nella loro rievocazione.	
Forza della raccomandazione: condizionata	**Certezza delle prove:** bassa
CdI: nessun CdI dichiarato	

Giustificazioni alle raccomandazioni 9.10, 9.11 e 9.12

Una delle caratteristiche più significative di una istruzione diretta, esplicita e sistematica è il controllo della difficoltà del compito (attività di sequenziamento dal facile al difficile), che si è rivelata una componente dell'intervento importante per gli alunni con diversi livelli di gravità e pervasività nelle difficoltà di apprendimento della matematica. Le altre caratteristiche sono la predisposizione e la somministrazione di unità di apprendimento ben sviluppate e attentamente pianificate, progettate attorno a piccoli incrementi di conoscenza, chiaramente definiti. Questa metodologia, da sola considerata efficace, risulta avere effetti maggiori se unita all'utilizzo di modelli visivi, di video che mostrano problemi di vita reale, utili a compensare l'inefficienza della memoria di lavoro, della rappresentazione visiva del problema, e della capacità di trasferimento

analogico. Gli interventi che mirano ad automatizzare una risposta, come il recupero del risultato di un calcolo semplice senza effettuare un conteggio, non risultano avere effetti significativi sulla capacità di applicare le combinazioni di calcolo esercitate alla risoluzione di problemi, per la difficoltà a riconoscere il fatto aritmetico nel contesto della formulazione linguistica del problema. Come si è trovato in altri ambiti di intervento sugli apprendimenti, i modelli di intervento multicomponente risultano essere i più efficaci.

Raccomandazioni per la ricerca

1. Per quanto attiene la Dislessia e la Disortografia, gli interventi presenti in letteratura esaminano, prevalentemente, una popolazione di lingua inglese, cioè una lingua ad ortografia opaca, per la quale il lavoro sui pattern ortografici è particolarmente necessario. È pertanto auspicabile attivare disegni di studio per verificare l'applicabilità di metodi e procedure anche a lingue con ortografie trasparenti come l'italiano. Inoltre, si raccomanda di verificare l'efficacia dell'applicazione di questi trattamenti nei contesti clinici.
2. Per tutti i disturbi considerati, sarebbe opportuno promuovere delle ricerche con campioni omogenei, che esplicitino una definizione chiara della metodologia adottata, della frequenza/durata/tempo totale dell'intervento, per consentirne la replicabilità. Inoltre, si ritiene importante che si attuino delle rivalutazioni di follow-up per analizzare la permanenza o meno dell'eventuale effetto trovato.

9.14 Confronto delle nuove raccomandazioni con quelle della CC-ISS del 2010

Rispetto ai lavori della CC-ISS del 2010 [82], le indicazioni estratte in questo nuovo lavoro possono apparire, ad un primo sguardo, meno assertive. Una tale conclusione sarebbe affrettata e non pertinente ai risultati effettivamente ottenuti. Dieci anni fa si immaginava già di poter trovare risposta a molteplici quesiti esaminando approfonditamente la letteratura scientifica disponibile, ma è ben noto che, quanto più si approfondisce una conoscenza, tanto più emergono dubbi, criticità e nuovi quesiti. Rispetto al 2010, molto è cambiato: gli studi disponibili sono notevolmente cresciuti di numero e le esperienze di intervento si sono moltiplicate ed estese un po' ovunque, rendendo di fatto molto più complesso estrapolare dati univoci e indicazioni definitive. Piuttosto, sono emersi promettenti spunti di intervento e importanti linee di ricerca, da cui è possibile trarre preziosi suggerimenti per la pratica clinica, nonostante tutte le caratteristiche e i limiti descritti in premessa. Nel 2010 sono stati individuati, complessivamente, 18 studi inerenti il quesito sull'efficacia del trattamento: 12 relativi alla lettura, 2 alla scrittura e 4 per l'area matematica. Oggi sono stati inclusi 48 studi, di cui 29 relativi alla lettura, 7 alla scrittura e 12 alla matematica. Quindi non solo sono quasi triplicate le fonti di riferimento, ma anche la caratteristica dei lavori: gli studi controllati randomizzati (RCT) sono infatti passati complessivamente da 12 del 2010 ai 36 attuali. Questi dati sono fortemente indicativi dello sforzo che la comunità scientifica e clinica sta facendo per consolidare percorsi di intervento appropriati. Il rovescio della medaglia consiste, inevitabilmente, in una maggiore difficoltà a confrontare dati, campioni, metodologie, risultati; qualche certezza in meno, ma molti indizi utili che possono essere applicati fin d'ora.

Quali sono gli elementi di novità? In primo luogo, è importante sottolineare che in questo aggiornamento è stato preso in considerazione solo il quesito C1 ("*Esistono prove di efficacia sugli esiti di interventi abilitativi e/o riabilitativi sui DSA?*") del documento di consenso del 2010 dell'ISS [82].

Nelle tabelle che seguono (9.1 – 9.5) riportiamo per un confronto sintetico, le raccomandazioni riscontrate all'interno dei due documenti.

Tabella 9.1. Raccomandazioni per la lettura.

2010	2020
✓ Interventi specialistici mirati al miglioramento della velocità e della correttezza della lettura. ✓ Diretti alla correttezza e all'automatizzazione dei processi psicolinguistici di conversione tra stringa ortografica e stringa orale ✓ Interventi specifici per migliorare la comprensione del testo, distinti da quelli utilizzati per migliorare l'accuratezza e la fluenza di lettura.	✓ Nelle prime classi della scuola primaria, si raccomanda un addestramento esplicito all'utilizzo di strategie di transcodifica sublessicale (associazione tra grafema e fonema), tramite attività di lettura e di scrittura, che richiedano la fusione o la segmentazione di stringhe di lettere in singoli grafemi o fonemi, in sillabe o in rime, per indurre un miglioramento nell'accuratezza e nella velocità di lettura. ✓ Nella scuola primaria, si raccomanda di abbinare interventi di tipo fonologico-metafonologico a interventi "multicomponente", mirati al potenziamento della transcodifica, della competenza lessicale, della consapevolezza morfosintattica, delle strategie utili alla comprensione di brani, per indurre miglioramenti sia nella velocità e correttezza della lettura, sia nella comprensione del testo.

Tabella 9.2. Raccomandazioni per la scrittura (disortografia).

2010	2020
✓ Al momento non esistono interventi sperimentati in ortografie regolari di cui si raccomanda l'applicazione clinica.	✓ Nelle prime classi della scuola primaria, si raccomanda di effettuare interventi focalizzati sul potenziamento dei processi di trascrizione fonema-grafema e fonema-grafemi (a livello ortografico e grafico). ✓ Dal secondo ciclo della scuola primaria gli interventi devono essere "multicomponente" e orientati sulla competenza ortografica (morfologia e struttura delle parole), sulla rappresentazione dei pattern ortografici, ma anche sul potenziamento delle funzioni esecutive (memoria di lavoro e inibizione della risposta).

Tabella 9.3. Raccomandazione per l'espressione scritta.

2010	2020
Assente	✓ In presenza di importanti difficoltà nell'espressione scritta, si raccomanda un intervento che incoraggi l'uso di strategie di pianificazione, produzione e revisione del testo, e che fornisca esplicite istruzioni su come avvalersene.

Tabella 9.4. Raccomandazioni sulla grafia.

2010	2020
Assente	✓ In presenza di difficoltà nella scrittura a mano, si raccomanda un intervento basato sull'utilizzo di istruzioni sistematiche ed esplicite della grafia. Con ciò si intende un intervento riabilitativo strutturato sui raggruppamenti per famiglie di lettere, sull'esplicitazione della direzione dei tratti che le compongono, con dimostrazione visiva e verbale, sul recupero del corretto pattern motorio attraverso la copia e la riproposizione a memoria. Si raccomanda l'utilizzo di modelli in movimento che visualizzano il processo di formazione della singola lettera, anche con il supporto della tecnologia (utilizzo di pc e tablet). ✓ Si raccomanda l'applicazione di strategie di autodirezione verbalizzata, contemporanea alla sequenza di movimento di ogni singola lettera. Queste strategie, così come l'adozione di tecniche di autovalutazione, hanno effetti positivi sulla leggibilità. ✓ Si raccomanda l'utilizzo di modelli in movimento che visualizzano il processo di formazione della singola lettera, anche con il supporto della

	tecnologia (utilizzo di pc e tablet) (raccomandazione condizionata, certezza delle prove bassa). ✓ Si raccomanda di **non** utilizzare in maniera esclusiva un intervento per migliorare le abilità fini motorie o cinestetiche, perché l'utilizzo isolato di training sganciati dal compito di scrittura non influisce sul miglioramento della grafia.

Tabella 9.5. Raccomandazioni per il calcolo.

2010	2020
✓ Training specialistici mirati al recupero delle difficoltà di calcolo e della conoscenza numerica	✓ Si raccomanda l'utilizzo di interventi basati sull'istruzione diretta, esplicita e sistematica, rispettando la velocità di apprendimento individuale. ✓ Si raccomanda l'utilizzo di esempi concreti e di conoscenze legate all'esperienza di vita reale. L'utilizzo della tecnologia informatica si è rivelato molto utile nel sostenere i processi di visualizzazione e di rappresentazione. ✓ Si raccomanda, nell' implementazione di interventi basati sull'automatizzazione dei fatti aritmetici (tabelline, combinazioni di calcolo semplici), anche attraverso software predisposti, di tenere conto del fatto che essi producono effetti positivi solo sulla rievocazione dei fatti aritmetici. ✓ . Non risultano effetti significativi di tali interventi, invece, sulla capacità di applicare le combinazioni di calcolo esercitate alla risoluzione di problemi, per la difficoltà a riconoscere il fatto aritmetico nel contesto della formulazione linguistica del problema.

Analizzando e confrontando le tabelle troviamo un rilevante ampliamento delle indicazioni per le attività riabilitative, maggiormente sostenuto dai risultati sperimentali. Come si può rilevare dalle tabelle, inoltre, nell'ambito della scrittura si sono aggiunte due ulteriori aree tematiche, non emerse dalla precedente ricerca. Occorre notare che in diversi contesti è emersa l'importanza di offrire interventi integrati, che tengano conto non solo della specificità della competenza, ma anche di altre componenti trasversali che sostengono gli apprendimenti. È chiaro che questo insieme di considerazioni, da un lato, ci fornisce elementi per poter operare come clinici in una direzione sempre più orientata verso le migliori prassi (*best practise*) e, dall'altra, ci segnala l'esigenza di condurre raccomandazioni di ricerca sempre più puntuali e specifiche.

9.15 Bibliografia

1. PARCC-Panel di Aggiornamento e Revisione della Consensus Conference DSA 2007-Raccomandazioni Cliniche sui DSA: risposte a quesiti-Documento d'intesa. P.A.R.C.C. Bologna 1 febbraio 2011, scaricabile da: www.lineeguidadsa.it
2. *Gustafson S, Falth L, Svensson I, Tjus T, Heimann M. Effects of three interventions on the reading skills of children with reading disabilities in grade 2. Journal of learning disabilities. 2011;44(2):123-35.
3. *Costanzo F, Varuzza C, Rossi S, Sdoia S, Varvara P, Oliveri M, et al. Evidence for reading improvement following tDCS treatment in children and adolescents with Dyslexia. Restorative Neurology and Neuroscience. 2016; 34(2):215-26
4. *Wolff U. Effects of a randomised reading intervention study: an application of structural equation modelling. Dyslexia 2011; 17(4):295-311.
5. *Falth L, Gustafson S, Tjus T, Heimann M, Svensson I. Computer-assisted interventions targeting reading skills of children with reading disabilities - a longitudinal study. Dyslexia. 2013;19(1):37-53.
6. *Costanzo F, Rossi S, Varuzza C, Varvara P, Vicari S, Menghini D. Long-lasting improvement following tDCS treatment combined with a training for reading in children and adolescents with dyslexia. Neuropsychologia. 2019;130:38-43.
7. *Wolff U. Effects of a Randomized Reading Intervention Study Aimed at 9-Year-Olds: a 5-Year Follow-up. Dyslexia. 2016; 22(2):85-100.
8. World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research. World Health Organization; 1993.
9. American Psychiatric Association. DSM-IV: Diagnostic and statistical manual of mental disorders. American Psychiatric Publishing; 1980.

10. American Psychiatric Association. DSM-5: Diagnostic and statistical manual of mental disorders. American Psychiatric Publishing; 2013.
11. *Galuschka K, Ise E, Krick K, Schulte-Korne G. Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. PloS one. 2014;9(2):e89900.
12. *Luniewska M, Chyl K, Debska A, Kacprzak A, Plewko J, Szczerbinski M, et al. Neither action nor phonological video games make dyslexic children read better. Scientific reports 2018;8(1):1-11.
13. *Morris R, Lovett M, Wolf M, Sevcik R, Steinbach K, Frijters J, et al. Multiple-component remediation for developmental reading disabilities: IQ, socioeconomic status, and race as factors in remedial outcome. Journal of Learning Disabilities. 2012; 45(2):99-127.
14. *Fraga-Gonzalez G, Zaric G, Tijms J, Bonte M, Blomert L, van der Molen MW. A randomized controlled trial on the beneficial effects of training letter-speech sound integration on reading fluency in children with dyslexia. PloS one. 2015; 10(12):e0143914
15. *Mihandoost Z, Elias H. The effectiveness of the Barton's intervention program on reading comprehension and reading attitude of students with dyslexia. Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences. 2011; 5(2):43-52
16. *Koen BJ, Hawkins J, Zhu X, Jansen B, Fan W, Johnson S. The location and effects of visual hemisphere-specific stimulation on reading fluency in children with the characteristics of dyslexia. Journal of Learning Disabilities. 2018;51(4):399-415.
17. *Faramarzi S, Moradi M, Abedi A. Comparing the effect of thinking maps training package developed by the thinking maps method on the reading performance of dyslexic students. Journal of Psycholinguistic Research. 2018;47(3):627-640.
18. *Wanzek J, Roberts G. Reading interventions with varying instructional emphases for fourth graders with reading difficulties. Learning Disability Quarterly. 2012;35(2):90-101.

19. *Bonacina S, Cancer A, Lanzi PL, Lorusso ML, Antonietti A. Improving reading skills in students with dyslexia: The efficacy of a sublexical training with rhythmic background. Frontiers in Psychology. 2015;6:1510.
20. *Cogo-Moreira H, Brandão dÁC, Ploubidis G, Mari JJ. Effectiveness of music education for the improvement of reading skills and academic achievement in young poor readers: a pragmatic cluster-randomized, controlled clinical trial. PloS one. 2013; 8(3).
21. *Flaugnacco E, Lopez L, Terribili C, Montico M, Zoia S, Schön D. Music training increases phonological awareness and reading skills in developmental dyslexia: a randomized control trial. PloS one. 2015; 10(9):e0138715
22. *Lawton T. Improving dorsal stream function in dyslexics by training figure/ground motion discrimination improves attention, reading fluency, and working memory. Frontiers in Human Neuroscience 2016;10:397.
23. *Karahmadi M, Salehi M, Rezayi M, Mahaki B. Study of the effect of Memantine therapy on the treatment of dyslexia in children. Journal of Research in Medical Sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences. 2017;22:137.
24. *Shaywitz S, Shaywitz B, Wietecha L, Wigal S, McBurnett K, Williams D, et al. Effect of Atomoxetine Treatment on Reading and Phonological Skills in Children with Dyslexia or Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Comorbid Dyslexia in a randomized, Placebo-Controlled Trial. Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology. 2017;27(1):19-28
25. *Breteler M, Arns M, Peters S, Giepmans I, Verhoeven L. Improvements in spelling after QEEG-based neurofeedback in dyslexia: a randomized controlled treatment study. Applied Psychophysiology and Biofeedback. 2010; 35(1):5-11
26. *Franceschini S, Trevisan P, Ronconi L, Bertoni S, Colmar S, Double K, et al. Action video games improve reading abilities and visual-to-auditory attentional shifting in English-speaking children with dyslexia. Scientific reports. 2017;7(1):5863.

27. *Christodoulou JA CA, Murtagh J, Chang P1, Lin J, Guarino AJ, Hook P, Gabrieli JD. Impact of intensive summer reading intervention for children with reading disabilities and difficulties in early elementary school. Journal of Learning Disabilities. 2015; 50(2):115-27
28. *Denton CA, Tolar TD, Fletcher JM, Barth AE, Vaughn S, Francis DJ. Effects of tier 3 intervention for students with persistent reading difficulties and characteristics of inadequate responders. Journal of Educational Psychology. 2013;105(3):633-48.
29. *Miciak J, Roberts G, Taylor WP, Solis M, Ahmed Y, Vaughn S, et al. The effects of one versus two years of intensive reading intervention implemented with late elementary struggling readers. Learning Disabilities Research & Practice. 2018;33(1):24-36.
30. *Wanzek J, Vaughn S, Roberts G, Fletcher JM. Efficacy of a reading intervention for middle school students identified with learning disabilities. Exceptional children. 2011;78(1):73-87
31. Bell N. Seeing stars program. San Luis Obispo, CA: Gander Educational Publishing. 1997.
32. Denton C, Hocker J. Responsive reading instruction: Flexible intervention for struggling readers in the early grades. Sopris West Educational Services; 2006.
33. Ihnot C, Mastoff J, Gavin J, Hendrickson L. Read naturally. St. Paul, MN: Read Naturally. 2001.
34. Ferreira J, Gustafson S, Rönnberg J. COMPHOT: Computerized phonological training. Linköping: Institutionen för beteendevetenskap/Institutet för handikappvetenskap, Linköpings universitet. 2003.
35. Heimann M, Lundälv M, Tjus T, Nelson KE. Omega–Interactive sentences, a multimedia software for language exploration and play. Göteborg: Topic Data & Språkbehandling Hb (www. omega-is. se). 2004.
36. Vaughn S, Klingner JK, Bryant DP. Collaborative strategic reading as a means to enhance peer-mediated instruction for reading comprehension and content-area learning. Remedial and Special Education. 2001 Mar;22(2):66-74.
37. Wilson, B. A. (2002). Wilson reading system instructor manual (3rd ed.). Oxford, MA: Wilson Language Training Corporation.

38. Lovett MW, Borden SL, DeLuca T, Lacerenza L, Benson NJ, Brackstone D. Treating the core deficits of developmental dyslexia: Evidence of transfer of learning after phonologically-and strategy-based reading training programs. Developmental psychology. 1994;30(6):805.
39. Wolf M, Miller L, Donnelly K. Retrieval, automaticity, vocabulary elaboration, orthography (RAVE-O) a comprehensive, fluency-based reading intervention program. Journal of learning disabilities. 2000 Jul;33(4):375-86.
40. Engelmann, S., & Bruner, E. C. (1988). Reading Mastery I/II Fast Cycle: Teacher's Guide. Chicago: Science Research Associates.
41. *Karahmadi M, Shakibayee F, Amirian H, Bagherian-Sararoudi R, Maracy MR. Efficacy of parenting education compared to the standard method in improvement of reading and writing disabilities in children. Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences. 2014;8(1):51-8.
42. No child left behind act. Washington, DC: US Department of Education. 2002.
43. *Squires KE, Wolter JA. The effects of orthographic pattern intervention on spelling performance of students with reading disabilities: A best evidence synthesis. Remedial and Special Education. 2016;37(6):357-369.
44. *Malekpour M, Aghababaei S. The effect of executive functions training on the rate of executive functions and academic performance of students with learning disability. International Journal of Developmental Disabilities. 2013;59(3):145-55.
45. *Graham S, Harris KR, Adkins M. The impact of supplemental handwriting and spelling instruction with first grade students who do not acquire transcription skills as rapidly as peers: A randomized control trial. Reading and Writing. 2018;31:1273–1294.
46. Abbott SP, Berninger VW. It's never too late to remediate: Teaching word recognition to students with reading disabilities in grades 4–7. Annals of Dyslexia. 1999;49(1):221-50.
47. Dixon R, Engelmann S, Bauer MM. Spelling Mastery: Levels AF. Chicago. IL: Science Research Associates. 1990.

48. Breznitz Z, Nevat M. The Acceleration Training Program (RAP). The Edmund J. Saffa Foundation. 2004.
49. Shippen ME, Reilly A, Dunn C. The effect of the intensity of spelling instruction for elementary students at risk for school failure. Journal of Direct Instruction 2008; 8 (1): 19–28.
50. Darch C, Eaves RC, Crowe DA, Simmons K, Conniff A. Teaching spelling to students with learning disabilities: A comparison of rule-based strategies versus traditional instruction. Journal of Direct Instruction. 2006;6(1):1-6.
51. Berninger VW, Abbott RD. Differences between children with dyslexia who are and are not gifted in verbal reasoning. Gifted Child Quarterly. 2013;57(4):223-33.
52. Graham S, R. Harris K. The role of self-regulation and transcription skills in writing and writing development. Educational psychologist. 2000 1;35(1):3-12.
53. *Gillespie A, Graham S. A meta-analysis of writing interventions for students with learning disabilities. Exceptional Children. 2014;80(4):454-73.
54. Graham ST, Harris KR, Olinghouse NA. Addressing executive function problems in writing: An example from the Self-Regulated Strategy Development model. In L. Meltzer (Ed.) Executive function in education: From theory to practice. 2007:216-36.
55. *Santangelo T, Graham S. A comprehensive meta-analysis of handwriting instruction. Educational Psychology Review. 2016;28(2):225-65.
56. Scardamalia M, Bereiter C. Assimilative processes in composition planning. Educational psychologist. 1982;17(3):165-71.
57. Connelly V, Dockrell JE, Barnett J. The slow handwriting of undergraduate students constrains overall performance in exam essays. Educational Psychology. 2005;25(1):99-107.
58. Graham S, Berninger VW, Abbott RD, Abbott SP, Whitaker D. Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. Journal of educational psychology. 1997;89(1):170.

59. Graham S, Berninger V, Weintraub N, Schafer W. Development of handwriting speed and legibility in grades 1–9. The Journal of Educational Research. 1998;92(1):42-52.
60. Graham S, Harris KR, Hebert M. Presentation Effects in Scoring Writing. Focus on Exceptional Children. 2011; 44(4):1-12.
61. Watson DJ. Defining and describing whole language. The Elementary School Journal. 1989;90(2):129-41.
62. Graham S, Weintraub N. A review of handwriting research: Progress and prospects from 1980 to 1994. Educational psychology review. 1996;8(1):7-87.
63. Graham S, Miller L. Handwriting research and practice: A unified approach. Focus on exceptional Children. 1980;13(2).
64. Abbott RD, Berninger VW. Structural equation modeling of relationships among developmental skills and writing skills in primary-and intermediate-grade writers. Journal of Educational Psychology. 1993;85(3):478.
65. *Jitendra AK, Lein AE, Im SH, Alghamdi AA, Hefte SB, Mouanoutoua J. Mathematical interventions for secondary students with learning disabilities and mathematics difficulties: A meta-analysis. Exceptional Children. 2018;84(2):177-196.
66. Mazzocco, M. M. M. (2007). Defining and differentiating mathematical learning disabilities and difficulties. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities (p. 29–47). Paul H Brookes Publishing.
67. *Dennis MS, Sharp E, Chovanes J, Thomas A, Burns RM, Custer B, et al. A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. Learning Disabilities Research & Practice. 2016;31(3):156-168.
68. Re AM, Pedron M, Tressoldi PE, Lucangeli D. Response to specific training for students with different levels of mathematical difficulties. Exceptional Children. 2014;80(3):337-52.

69. Agustin MZ, Agustin M, Brunkow P, Thomas S. Developing quantitative reasoning: Will taking traditional math courses suffice? An empirical study. The Journal of General Education. 2012 Dec 1;61(4):305-13.

70. INVALSI, Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015. https://www.invalsi.it/invalsi/ri/timss2015/index.php?page=timss2015_it_00 (data di consultazione 21.3.2021).

71. Mullis IV, Martin MO, Foy P, Arora A. TIMSS 2011 international results in mathematics. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands; 2012.

72. *Hashemian P. Effectiveness of neuro-feedback on mathematics disorder. African Journal of Psychiatry 2015;18(2), 243.

73. *Al-Makahleh AAA. The Effect of Direct Instruction Strategy on Math Achievement of Primary 4th and 5th Grade Students with Learning Difficulties. International Education Studies. 2011;4(4):199-205.

74. *Jitendra AK, Harwell MR, Karl SR, Simonson GR, Slater SC. Investigating a Tier 1 Intervention focused on proportional reasoning: A follow-up study. Exceptional Children. 2017;83(4):340-58.

75. *Powell S, Driver M, Julian T. The effect of tutoring with nonstandard equations for students with mathematics difficulty. Journal of Learning Disabilities. 2015; 48(5):523-534.

76. *Powell SR, Driver MK. The influence of mathematics vocabulary instruction embedded within addition tutoring for first-grade students with mathematics difficulty. Learning Disability Quarterly. 2015;38(4):221-233.

77. *Eissa MA, Mostafa AA. Integrating multiple intelligences and learning styles on solving problems, achievement in, and attitudes towards math in six graders with learning disabilities in cooperative groups. Online Submission. 2013;2:32-45.

78. *Layes S, Lalonde R, Bouakkaz Y, Rebai M. Effectiveness of working memory training among children with dyscalculia: Evidence for transfer effects on mathematical achievement-a pilot study. Cognitive Processing. 2017;19(3): 375-385.
79. *Nelson P, Burns M, Kanive R, Ysseldyke J. Comparison of a math fact rehearsal and a mnemonic strategy approach for improving math fact fluency. Journal of School Psychology. 2013; 51(6):659-667.
80. *De Castro MV, Bissaco MAS, Panccioni BM, Rodrigues SCM, Domingues AM. Effect of a virtual environment on the development of mathematical skills in children with dyscalculia. PloS one. 2014;9(7):e103354.
81. *Kumar SP, Raja BWD. Computer-supported instruction in enhancing the performance of dyscalculics. Journal on School Educational Technology. 2010;5(3):36-41.
82. Istituto Superiore di Sanità (2011), Consensus Conference, Disturbi Specifici dell'Apprendimento. Sistema nazionale per le linee guida Ministero della Salute. Roma, 6-7 dicembre 2010. http://www.snlg-iss.it/cc_disturbi_specifici_apprendimento.

* Studio incluso nella revisione sistematica.

Parte Terza

APPENDICI

APPENDICE 1:

QUESITO CLINICO N. 1. Quali sono gli indici predittivi per l'identificazione precoce di bambini a rischio di disturbo specifico dell'apprendimento?

APPENDICE 1A. Criteri di inclusione ed esclusione

POPOLAZIONE	Bambini monolingui a sviluppo tipico in età prescolare.
INDICE PREDITTIVO	Abilità cognitive e linguistiche presenti in età prescolare. Un fattore è stato considerato indice predittore se stimato: a. a partire da studi longitudinali prospettici prima della comparsa di DSA; b. a partire da studi longitudinali retrospettivi prima di una eventuale diagnosi di DSA; c. da uno studio caso controllo dove il fattore predittivo viene valutato in modo retrospettivo nei bambini con DSA (casi) e senza DSA (controlli).
ESITI	Abilità di comprensione e decodifica della lettura, scrittura e calcolo, misurate attraverso test standardizzati o compiti sperimentali in età scolare
SETTING	Scuola, comunità, ambulatori
DISEGNO DI STUDIO	revisioni sistematiche della letteratura o metanalisi di studi di coorte, studi cross-sectional. Tra gli studi osservazionali sono stati inclusi solamente gli studi con una numerosità maggiore di 50 partecipanti.
CRITERI DI ESCLUSIONE	Studi condotti su bambini con patologie neurologiche e deficit sensoriali, con disabilità cognitiva e studi condotti esclusivamente su bambini con svantaggi socio-culturali. Sono stati inoltre esclusi gli studi che valutavano predittori psicofisiologici o anomalie neuroanatomiche (anomalie cerebrali strutturali). Campione ≤50 bambini Studi condotti su bambini di lingua cinese ed araba.
LIMITI	Da gennaio 2010 a marzo 2018. Nessuna limitazione nella lingua

APPENDICE 1B. Strategie di ricerca

Banca dati: Ovid MEDLINE(R)
Data: gennaio 1966-Maggio 2019
1 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ab,ti.
2 CHILD, PRESCHOOL/ or preschool.mp. (855126)
3 exp Child/ (1766900)
4 1 or 2 or 3
5 (screen* or test* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or assess* or precursor*).ti,ab. (10747521)
6 exp language test/ (6596)
7 early diagnosis.mp. or early diagnosis/ (84461)
8 ((emergent or early) adj2 literacy).ti,ab. (446)
9 Predict*.ti,ab. (1324775)
10 (early adj2 numeracy).ti,ab. (42)
11 (parent* adj2 history).ti,ab. (2485)
12 "family history".ti,ab. (52798)
13 "Sensitivity and Specificity"/ or "Predictive Value of Tests"/ (474234)
14 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 (11233518)
15 (reading$ adj2 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$)).tw. (3605)
16 dysgraphia$.tw. (378)
17 (spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (763)
18 (writing adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (1527)
19 exp DYSLEXIA/ or dyslexi$.tw. (9380)
20 ((math$ or arithmetic$) adj2 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (2986)
21 *Learning Disorders/di [Diagnosis] (1591)
22 dyscalculia.ti,ab. (380)
23 (learn$ adj1 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).ti,ab. (12115)
24 4 and 14 and 23 (6446)
25 limit 24 to yr="2010 -Current" (2671)

Banca dati: Embase Classic+Embase
Data: 1974-Maggio 2019
1 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or pediatric or preschool or school-age*).ti,ab. (2329685)
2 CHILD, PRESCHOOL/ or preschool.mp. (576964)
3 exp Child/ (2714615)
4 1 or 2 or 3 (3375067)
5 exp predictive value/ (128444)

6	(screen* or test* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or assess* or precursor*).ti,ab. (14369116)
7	exp language test/ (6365)
8	early diagnosis.mp. or early diagnosis/ (159532)
9	((emergent or early) adj2 literacy).ti,ab. (387)
10	Predict*.ti,ab. (1760027)
11	(early adj2 numeracy).ti,ab. (36)
12	(parent* adj2 history).ti,ab. (3530)
13	"family history".ti,ab. (90964)
14	5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 11 or 12 or 13 (14418416)
15	(reading$ adj2 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$)).tw. (4297)
16	dysgraphia$.tw. (544)
17	(spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (831)
18	(writing adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (2059)
19	exp DYSLEXIA/ or dyslexi$.tw. (11094)
20	((math$ or arithmetic$) adj2 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (3308)
21	*learning disorder/di [Diagnosis] (1721)
22	(learn$ adj1 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).ti,ab. (16537)
23	15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 (33610)
24	4 and 14 and 23 (12863)
25	limit 24 to yr="2010 -Current" (5680)

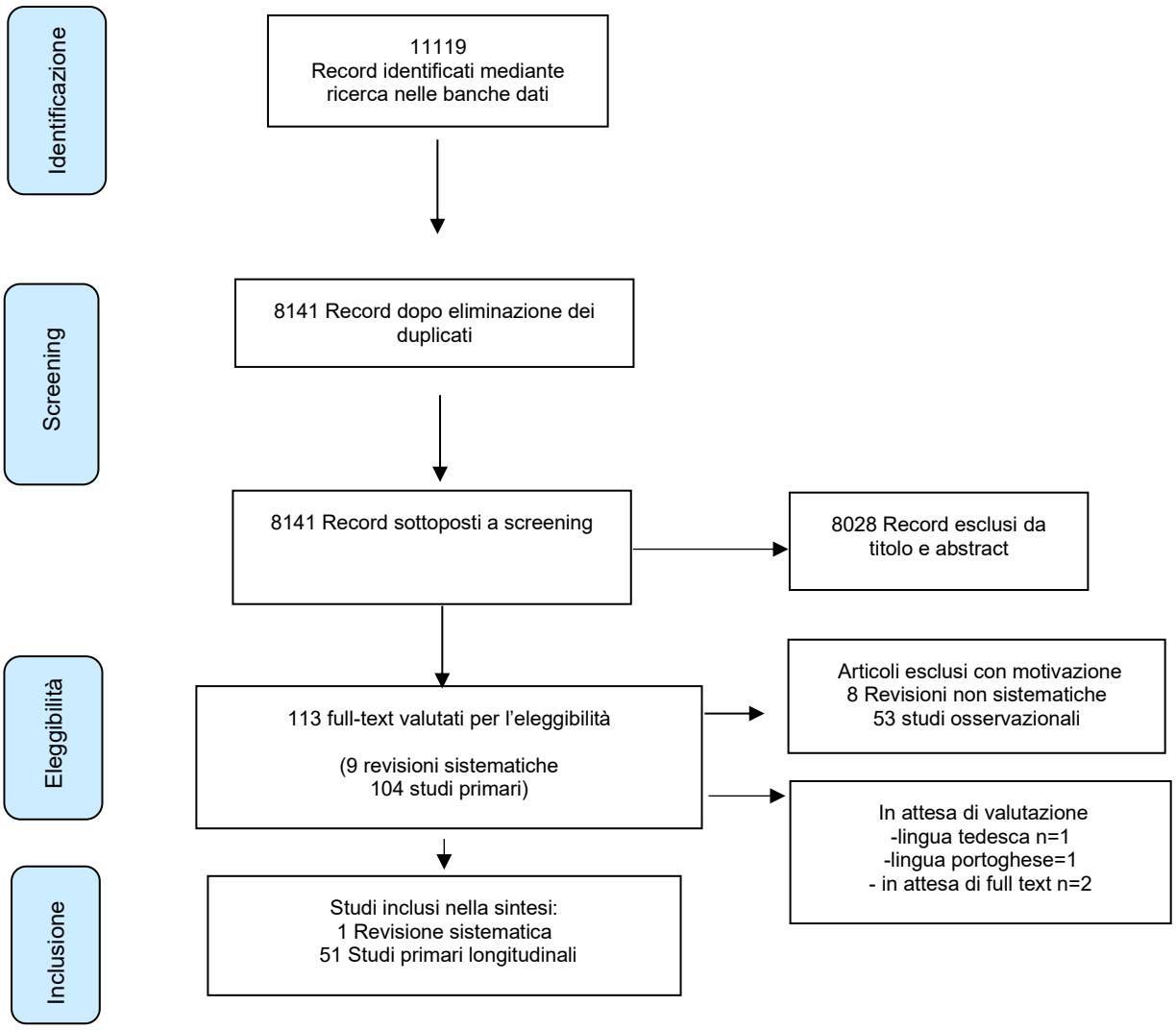
Banca Dati: PsycINFO	
Data: 1977-Marzo 2019	
1	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or pediatric or preschool or school-age*).ti,ab. (740377)
2	exp PRESCHOOL STUDENTS/ or exp PRESCHOOL EDUCATION/ (13790)
3	1 or 2 (741001)
4	(screen* or test* or diagnos* or evaluat* or detect* or identif* or assess* or precursor*).ti,ab. (1985622)
5	Predict*.ti,ab. (399771)
6	((emergent or early) adj2 literacy).ti,ab. (2794)
7	(early adj2 numeracy).ti,ab. (154)
8	(parent* adj2 history).ti,ab. (1253)
9	exp Test Scores/ or exp Test Reliability/ or exp Test Validity/ (94995)
10	*educational diagnosis/ (2532)
11	Validat*.ti. (21975)
12	4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 (2153305)
13	3 and 12 (384155)
14	*Learning Disorders/ (1957)
15	dyslexi$.ti,ab. (7509)
16	*Dyslexia/ (5757)
17	(reading$ adj2 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$)).tw. (9301)
18	((math$ or arithmetic$) adj3 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).ti,ab. (5910)
19	dysgraphia$.tw. (501)

20	(spell$ adj2 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (1927)
21	(writing adj2 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw. (1082)
22	14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 (24879)
23	13 and 22 (7869)
24	limit 23 to yr="2010 -Current" (2605)

Banca Dati: ERIC	
Data: da 1977-Maggio 2019	
S25	S4 AND S12 AND S22
S24	S4 AND S12 AND S22
S23	S4 AND S12 AND S22
S22	S13 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18 OR S19 OR S20 OR S21
S21	TI dyslexi* OR AB dyslexi* OR TX dysgraphia
S20	TI(reading* N2 (disorder* or disabilit* or difficult* or deficien* or problem*))
S19	TI(reading* N2 (disorder* or disabilit* or difficult* or deficien* or problem*)).
S18	TI((math* or arithmetic*) N3 (disorder* or disabilit* or problem* or difficult* or deficien*))
S17	AB(spell* N2 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*))
S16	AB(writing N2 (disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien*))
S15	TI(writing N2 (disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien*))
S14	TI(spell* N2 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*))
S13	(DE "Dyslexia") OR (DE "Learning Disabilities")
S12	S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10 OR S11
S11	AB(screen* or test* or diagnos* or identif* or assess* or precursor*)
S10	((DE "Educational Diagnosis" OR DE "Reading Diagnosis") OR (DE "Test Reliability")) OR (DE "Test Validity")
S9	TI(parent* N2 history) OR AB(parent* N2 history)
S8	AB((emergent or early) N2 literacy)
S7	TI((emergent or early) N2 literacy)
S6	TI predict* OR AB predict*
S5	TI(screen* or test* or diagnos* or evaluat* or detect* or identif* or assess* or precursor*)
S4	S1 OR S2 OR S3
S3	(DE "Preschool Children") OR (DE "Children")
S2	AB((minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or pediatric or preschool or school-age*)
S1	TI(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or pediatric or preschool or school-age*)

APPENDICE 1C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 1D. Caratteristiche degli studi inclusi

Riferimento bibliografico	Metodologia	Caratteristiche dei partecipanti	Predittori indagati	Esiti studiati	Risultati
Hjetland 2017 Revisione sistematica	N=63 studi longitudinali Banche dati: Google Scholar • PsycINFO via OVID • ERIC (Ovid) • Web of Science • ProQuest Dissertations and Theses • OpenGrey.eu • Linguistics and Language Behavior Abstracts Data della ricerca: fino a gennaio 2015. Update a Febbraio 2016	Bambini monolingui, range da 16-9165 partecipanti. Età media T1= 5.5 anni	• Consapevolezza fonologica • consapevolezza rime Conoscenza delle lettere • Vocabolario • Grammatica Memoria di frasi Ripetizione di non parole • Intelligenza non-verbale	Decodifica della lettura Comprensione della lettura valutate con misure standardizzate o create ad hoc dal ricercatore	Correlazione tra predittori e comprensione della lettura: consapevolezza fonologica r =.40 consapevolezza rime r =.39 Conoscenza delle lettere r =.42 RAN r = -.34 Vocabolario r =.42 Grammatica r =.41 Memoria di frasi r =.36 Ripetizione di non parole r =.17 Intelligenza non-verbale r =.35 Correlazione tra predittori e decodifica Consapevolezza fonologica *r* =.37 consapevolezza rime *r* =.32 Conoscenza delle lettere *r* =.38 RAN *r* =*-.37* Metaregressione considerando le variabili: età al T0, età alla valutazione della comprensione, mesi di istruzione alla lettura: vedere tabella

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Bigozzi 2016a Italia Studio longitudinale	N=450 bambini **Età media T1** 5.1 anni **Follow up:** T2: fine anno scuola materna N =450 T3: 1° grado scolastico N=427 T4: 3° grado scolastico N=427 Criteri di esclusione: ritardo mentale, fattori ambientali	• Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica e competenze morfosintattiche e narrative • Consapevolezza notazionale Alla fine dello studio 9 bambini hanno ricevuto diagnosi di dislessia	**T1, T2** - Consapevolezza fonologica: a. identificazione e produzione di modelli di suoni b. identificazione di pattern fonemici - Consapevolezza morfologica e competenze morfosintattiche e narrative - Consapevolezza notazionale Test utilizzati: – Wechsler Intelligence Scale for Children–III – Test di concetti di relazioni; – Test per l'accuratezza e la velocità di lettura: MT Battery- Cornoldi; Battery for the Assessment of Developmental – Test per l'identificazione di bambini con dislessia; Reading and Spelling Disorders. **T3, T4** – Prestazioni nella lettura misurata con il Test per l'accuratezza e la velocità di lettura: MT Battery- Cornoldi; Battery for the Assessment of Developmental
Bigozzi 2016b Italia Studio longitudinale	N=642 bambini (343 maschi) Età media T1=4.98 anni (DS = 0.31) T2 kindergarten fine anno T3 1 grado scolastico T4 3 grado scolastico Bambini esclusi se presente ritardo mentale, fattori ambientali appaiati per 3 variabili: stato socioeconomico, modalità didattiche, genere	• Consapevolezza fonologica • Consapevolezza notazionale • Consapevolezza testuale	**T1** consapevolezza fonologica: Identificazione e produzione di modelli di suoni (ritmo o prosodia/rime/ allitterazioni); identificazione di pattern fonemici (individuare le parole che hanno all'inizio, all'interno o alla fine lo stesso fonema); Test di concetti di relazioni; comprensione linguistica; competenza testuale: produzione di storie (struttura, coesione causale e temporale, coerenza; conoscenza concettuale di sistemi di scrittura (conoscenza della notazione ortografica (che esistono grafemi per scrivere); conoscenza della variazione ortografica di quantità di suoni (parole brevi si scrivono con meno grafemi); conoscenza della variazione ortografica delle unità fonemiche (parole diverse fonologicamente si scrivono con grafemi diversi). **T4** Identificazione di difficoltà di lettura e spelling: Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders, MT Battery of Reading

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Biname 2015 Belgio Studio longitudinale	N=70 bambini con sviluppo tipico reclutati da 13 scuole dell'infanzia. **Età media** **T1=**5.9 anni **Follow up:** T2: fine anno 1° grado scolastico T3: fine anno 2° grado scolastico Criteri di esclusione: basso livello cognitivo o disturbo dell'attenzione	• Consapevolezza fonologica • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria a breve termine • Vocabolario recettivo	**T1** - Consapevolezza fonologica: a. identificare la sillaba iniziale di 18 non parole bisillabiche, b. identificare il fonema iniziale di 18 non parole monosillabiche c. delezione della sillaba iniziale di 16 non parole bisillabiche e ripetizione delle rimanenti sillabe finali, d. delezione del fonema iniziale di 26 non parole monosillabiche e ripetizione di 2 fonemi rimanenti. - Prova di memoria a breve termine con "order STM". I bambini ascoltano una sequenza di nomi di animali e poi posizionano in ordine le figure che rappresentano gli animali. - Prova di memoria a breve termine con "item STM". Prova di ripetizione ritardata di non parole. - Conoscenza lettera-nome. - Vocabolario recettivo utilizzando il: Peabody Picture e Vocabulary Test-Revised **T2 e T3** - Lettura e spelling di non parole - Lettura e spelling di non parole
Bleses 2008 e **Bleses 2016** Danimarca Studio longitudinale	N=2120 **Range di età:** 16-30 mesi **Follow up:** T2: 11-12 anni Criteri di esclusione: problemi di udito; presenza di malattie croniche	Vocabolario espressivo precoce	**T1** - Vocabolario espressivo precoce, misurato con il test CDI **T2** - *Abilità di matematica e lettura misurate con il test* Danish National Test.

STM=memoria a breve termine
CDI=MacArthur–Bates Communicative Development Inventories

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Boets 2011 a Belgio Studio longitudinale	N=62 3 gruppi identificati al 1 e 3° grado scolastico: Dislessici N = 16; Non dislessici ad alto rischio familiare di dislessia N = 20; Non dislessici a basso rischio familiare N = 26 **Età media T1=**5 anni e 6 mesi **Follow up:** T2: 1° grado scolastico (6 anni e 10 mesi) T3: 2° grado scolastico (8 anni e 4 mesi) Criteri di esclusione problemi di udito; danni cerebrali; disturbi psichiatrici; problemi di vista	• Consapevolezza fonologica • Elaborazione dei suoni • Percezione linguistica	**T1** - Processamento uditivo: misurato con FM-detection test: i partecipanti hanno dovuto rilevare una modulazione di frequenza sinusoidale a 2Hz del tono portante a1kHz con profondità di modulazione variabile. - Percezione del linguaggio; Sono stati presentati sette elenchi di 10 monosillabi ad alta frequenza insieme a un continuo rumore vocale stazionario a 70 dB - Consapevolezza fonologica: Un compito di produzione di rima e tre compiti di identificazione del primo suono, del suono finale e della rima **T2 e T3** - Test di ortografia e sei test di lettura comprendenti la lettura di parole e la lettura di non parole; un indice combinato di velocità e accuratezza nella lettura di parole e non parole
Carroll 2016 Danimarca Studio longitudinale	N=267 **Età media T1=**4 anni e 6 mesi **Follow up:** T2: 1° grado scolastico T3: 2° grado scolastico T4: 3° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • Conoscenza grafemi e fonemi • RAN • Memoria a breve termine • Elaborazione dei suoni • Capacità motorie • Attenzione visiva • Vocabolario recettivo	**T1** - Conoscenza del suono delle parole misurata presentando al bambino una lista di 26 lettere e chiedendo ai bambini di pronunciare il suono della lettera e digit-naming test preso dal Dyslexia Early Screening Test (DEST) - Consapevolezza fonologica misurata usando diversi test standardizzati: Rhyme Detection test (dal Phonological Abilities Test), DEST Rhyme Detection task; DEST phonological discrimination task; DEST first letter sound test. - Prova di RANvalutata con il DEST rapid picture-naming test; - Memoria a breve termine misurata con Digit Span dal test DEST e la prova di ripetizione delle non parole prese dal Phonological Assessment

			Battery Nonword reading task; - Velocità della produzione di linguaggio utilizzando il Phonological Abilities; -Processamento uditivo (dato non riportato nei risultati); Capacità motorie misurato con 3 prove: Shape Copying and Bead Threading (dal DEST), Pegboard task, DEST Postural Stability task. -Attenzione visiva Vocabolario recettivo misurato con il British Picture Vocabulary scale. **T2, T3, T4** - Decodifica

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Carson 2017 Australia Studio longitudinale	N=90 **Età media T1=**4 anni **Follow up:** T2: a metà dell'ultimo anno di scuola materna T3: nel primo semestre del primo anno di scuola primaria Criteri di esclusione: danni uditivi, visivi, cognitivi o fisici tali da precludere l'uso appropriato della valutazione basata sul web	• Consapevolezza fonologica • Conoscenza grafemi e fonemi	**T1** - Valutazione delle competenze di linguaggio parlato e di consapevolezza fonologica all'inizio dell'anno della scuola materna misurata con CELF-P2, PIPA, DEAP, e subtest per la valutazione fonetico-fonologica (PCC); **T2** - Screening e monitoraggio online della consapevolezza fonologica all'inizio e a metà dell'ultimo anno della materna valutato con compiti di rima, identità iniziale del fonema e conoscenza della lettera; **T3** - Misure di lettura singola di parole reali con Australian Oxford Wordlists e di lettura singola di non parole con Reading Freedom Diagnostic Reading Test durante il primo semestre della scuola elementare

CELF-P2 = Clinical Evaluation of Language Fundamentals, Preschool, 2nd Edition; PIPA = Preschool and Primary Inventory of Phonological Awareness

DEAP = Diagnostic Evaluation of Articulation and Phonology; PCC = percentuale di consonanti corrette

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Carson 2013 Nuova Zelanda Studio longitudinale	N=95 (74 a sviluppo tipico e 21 con DSL). **Età media T1=**5.3 anni **Follow up:** T2: metà primo anno scuola primaria T3: fine primo anno scuola primaria	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • Conoscenza grafemi e fonemi • Articolazione a livello fonetico fonologico	**T1, T2 e T3** -Consapevolezza fonologica misurata con Com-PASMA [misura di stranezza della rima, identificazione fonema iniziale, identificazione fonema finale, fusione fonema, segmentazione fonema e conoscenza delle lettere]; - Abilità linguistiche recettive e in produzione - Competenze del linguaggio misurate come percentuale di consonanti corrette (PCC) con il test NZAT; - Abilità intellettive non verbali misurate con il test PTONI; **T3** - Decodifica e comprensione della lettura misurata con NARA
Catts 2017 (si veda Catts 2015) **Stati Uniti** Studio longitudinale	N=366 Gruppo 1 N=263 "a rischio" di dislessia misurata col test DIBELS Gruppo 2 N=103 a sviluppo tipico Età media T1=Inizio scuola materna Follow up: T2: fine 2° grado scolastico Bambini con dislessia N=30 Bambini senza dislessia N=33	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • RAN • Vocabolario recettivo	T1 - Consapevolezza fonologica misurata con: a. Initial Sound Fluency (ISF) DIBELS; b. Sound matching subtest (CTOPP) - Vocabolario recettivo misurato con PPVT-3 e test "Picture Naming Vocabulary Subtest" del PAR; - Vocabolario espressivo - Denominazione rapida (RAN) misurato con CTOPP; T2 - lettura parole e non parole misurati con: WRMT-R:NU e Sight Word and Phoneme Decoding Efficiency del TOWRE-2.

Com-PASMA=computer-based phonological awareness screening and monitoring assessment; NZAT=The New Zealand Articulation Test; PTONI=Primary Test of Non-verbal Intelligence; NARA= The Neale Analysis of Reading Ability– 3 rd Edition WRMT-R:NU= Woodcock Reading Mastery Tests-revised Normative Update; PPVT-3=Peabody Picture Vocabulary Test–3; DIBELS: Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills; CTOPP=Comprehensive Test of Phonological Processing; TOLD-P:3=Test of Language Development-P:3; TOWRE-2=Test of Word Reading Efficiency-Second Edition; FAIR: ORF=Florida Assessment of Instruction for Reading: Oral Reading Fluency; PAR= Predictive Assessment of Reading

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Catts 2017 (si veda Catts 2015**)** Stati Uniti Studio longitudinale	N=366 Gruppo 1 N=263 "a rischio" di dislessia misurata col test DIBELS Gruppo 2 N=103 a sviluppo tipico **Età media T1=**Inizio scuola materna **Follow up:** T2: fine 2° grado scolastico Bambini con dislessia N=30 Bambini senza dislessia N=33	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • RAN • Vocabolario recettivo	**T1** - Consapevolezza fonologica misurata con: c. Initial Sound Fluency (ISF) DIBELS; d. Sound matching subtest (CTOPP) - Vocabolario recettivo misurato con PPVT-3 e test "Picture Naming Vocabulary Subtest" del PAR; - Vocabolario espressivo - Denominazione rapida (RAN) misurato con CTOPP; **T2** - lettura parole e non parole misurati con: WRMT-R:NU e Sight Word and Phonem Decoding Efficiency del TOWRE-2.
Catts 2016 Stati Uniti Studio longitudinale	N=366 Gruppo 1 N=263 a rischio di dislessia misurata col test DIBELS Gruppo 2 N=103 a sviluppo tipico **Età media T1=**Inizio scuola materna **Follow up:** T2: fine 2° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica e competenze morfosintattiche e narrative • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria a breve termine; • Vocabolario recettivo	**T1** - Conoscenza grafemi e fonemi a- Conoscenza di lettere misurata con Letter Naming Fluency (LNF) subtest del test DIBLES; -Consapevolezza fonologica misurata con il Sound Matching subtest del Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP); -RAN misurata con CTOPP; - Memoria a breve termine: ripetizione di non parole: il bambino è tenuto a ripetere 16 non parole che vanno da una a quattro sillabe di lunghezza; - Ripetizione di frasi a. Vocabolario recettivo misurato con PPVT-3; b. Grammatica misurata con The Sentence Imitation subtest of the Test of Language Development–Primary–3 4. Narrazione: misurata con il Test of Narrative Language (TNL) **T2.** - Lettura parole e non parole misurati con: Word Identification e Word Attack del WRMT; Sight Word and Phonem Decoding Efficiency del TOWRE

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Catts 2015 Stati Uniti Studio longitudinale -	N=366 Gruppo 1 N=263 "a rischio" di dislessia misurata col test DIBELS Gruppo 2 N=103 a sviluppo tipico **Età media T1=I**nizio scuola materna **Follow up:** T2: fine 2° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica; • Consapevolezza morfologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria a breve termine • Vocabolario recettivo	**T1** - screening dinamico della consapevolezza fonologica - denominazione rapida automatizzata (RAN) sub test del CTOPP; - ripetizione di non-parole; - sub test TOLD-2P - Letter Naming Fluency (LNF) DIBELS; - Initial Sound Fluency (ISF) DIBELS; - sub test abbinamento del suono del CTOPP; **T2** **Decodifica lettura** misurata con: WRMT-R:NU; TOWRE-2; FAIR: ORF.
De Franchis 2017 Italia	N=175 selezionati da 23 scuole materne, Italiano come L1 Criteri di esclusione: nessun disturbo psichiatrico, neurologico o dello sviluppo **Età media T1=**5 anni e 10 mesi **Follow up:** T2: fine 1° grado scolastico (N=129) T3: fine 3° grado scolastico (N=118)	Funzione esecutiva	**T1** Intelligenza non verbale misurata con il test Coloured Progressive Matrices Test Inibizione misurata con Circle Drawing Task Abilità nella pianificazione misurata con il test Tower of London (ToL) Memoria di lavoro misurata con il test Backward Digit Span (BDS). Capacità visuo-spaziale misurata con il test Dual Request Selective Task, flessibilità misurata con Dimensional Change Card Sort e fluenza misurata con Semantic fluency **T2** Decodifica e comprensione lettura misurata con: Battery for the assessment of reading and reading comprehension in primary school" (Cornoldi & Colpo, 2011) Spelling misurato con Battery for the Assessment of Writing Skills (Tressoldi 2000).

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Diamanti 2017 Grecia Studio longitudinale	N=104 **Età media T1=**6 anni **Follow up:** un anno	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • Vocabolario recettivo	**T1** - Vocabolario recettivo: ai bambini vengono mostrate 4 immagini diverse sullo schermo mentre una voce registrata chiede di scegliere l'immagine che meglio rappresenta la parola che ha ascoltato. - Vocabolario espressivo: ad ogni bambino viene chiesto di dare una definizione di una serie di parole - Consapevolezza fonologica: punteggio ottenuto dal numero totale di item corretti in una serie di prove che valutano l'accoppiamento con le sillabe ed il fonema iniziale, l'unione di sillabe e fonemi, la segmentazione di fonema e sillaba. - Consapevolezza morfologica: 3 prove che valutano giudizio e produzione di suffissi flessivi e derivativi **T2** - Accuratezza lettura parole e non parole - Fluenza e comprensione della lettura di testi - Spelling.
Duff 2015 Regno Unito Studio longitudinale	N=300 **Range di età T1:** 16-24 mesi **Follow up:** T2: 4-5 anni T3: 8-9 anni	• Vocabolario espressivo • Vocabolario recettivo	**T1** - Vocabolario misurato con "The Oxford Communicative Development Inventory (OCDI 2000) **T2** - Conoscenza delle lettere misurato con il Receptive and expressive one word picture vocabulary tests; - Consapevolezza fonologica misurato con il comprehensive test of phonological processing; - Accuratezza della lettura - Comprensione della lettura misurato con il York assessment of reading comprehension - Abilità non verbale

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Franceschini 2012 Italia Studio longitudinale	N=96 **Età media T1= Nr.** scuola materna **Follow up:** T2: 1° grado scolastico T3: 2° grado scolastico In base alle prestazioni nella lettura al T2 i bambini sono stati classificati in scarsi lettori (<1.5 DS) e lettori normali.	• Elaborazione dei suoni	**T1** - Riconoscimento, segmentazione e fusione di sillabe - Prova di denominazione rapida di nomi e colori **T2 e T3** - Lettura di parole e non parole
Furnes 2010 Multicentrico (Australia, Stati Uniti, Scandinavia) Studio longitudinale	N=2006 **Età media T1=**5 anni **Follow up:** T2: scuola materna T3: grado 1° scolastico	• Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria di lavoro	**T1** - Conoscenza lettere; - Consapevolezza fonologica: sei prove di unione di sillabe e fonemi, elisione di parole, sillabe e fonemi - RAN - Memoria verbale misurata con WRAML, sentence memory from the WPPSI-Revised battery (WPPSI-Revised), e Gathercole's Nonword Repetition Test; - Competenze sintattica e semantica misurata con: Hundred Picture Naming Test - Vocabolario misurato con: WPPSI-Revised battery, Grammatic Closure subtest from the Illinois Test of Psycholinguistic Abilities (ITPA). **T2** - Conoscenza lettere; - Consapevolezza fonologica; - Denominazione rapida; **T3 T4** - Lettura e spelling misurati con: TOWRE

WRAML=Wide Range Assessment of Memory and Learning.

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Gellert 2015 Danimarca Studio longitudinale	N=160 **Età media T1=NR.** **I**nizio scuola materna **Follow up:** T2: fine scuola materna T3: Inizio 1° grado scolastico T4: fine 1° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi	**T1** - Prove di identificazione dei fonemi misurate con "Static test of phonological awareness" e "Dynamic test phonological awareness" **T2** - Prove di identificazione dei fonemi misurate con il "Static test of phonological awareness", - Prove di decodifica misurate con "Dynamic test of decoding", e prove di lettura misurate con "Test of word reading" **T3** - Prove di lettura misurate con "Test of word reading", Test of nonword reading **T4** - Prove di lettura misurato con il "Test of word reading" e il "Test of nonword reading"
Georgiou 2013 Grecia Studio longitudinale	N=80 **Età media T1**=5 anni e 6 mesi **Follow up:** T2: fine scuola materna T3: fine 1° grado scolastico (n=72)	• Lettura • Consapevolezza fonologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria di lavoro • Attenzione • Vocabolario recettivo • Numeracy • Matematica • RAN • Funzioni esecutive • Competenze linguistiche • Memoria di lavoro • Velocità di processamento	**T1** - Intelligenza non verbale misurata con DEST; **T2** - Vocabolario misurato con Dyslexia Early Screening Test" - Velocità di processamento misurata con: Visual Matching e Receptive Attention. - Inibizione della risposta misurata con "Expressive Attention (Animal Stroop)" dalla batteria di test Das–Naglieri CAS. - Memoria di lavoro misurata con: Word Series and Corsi Frog (adattato da DEST). - Consapevolezza fonologica misurata con: identificazione di suoni iniziale e segmentazione di sillabe. - RAN misurata con Color Naming and Object Naming. - Identificazione delle parole. - Abilità matematiche precoci misurate con prove tratte dai Test of Early Mathematics Ability (TEMA-3). **T3** - Rapidità di lettura delle parole e delle non parole. - Rapidità di calcolo misurata con: Number Sets and Calculations.

DEST = Das–Naglieri Cognitive Assessment System.

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Hornung 2017 Francia Studio longitudinale	N=122 (62 maschi) **Età media T1=** 6 anni e 3 mesi (1° grado scolastico) **Follow up:** **T2:** 4 mesi dopo	RAN	**T1** - RAN di numeri, lettere oggetti misurata con 7 test **T2** - Competenze in lettura misurate con 1-min-task, prove di lettura di parole e testi - Abilità in matematica in termini di rapidità nei calcoli aritmetici - Velocità di processamento
Hulme 2015 Stati Uniti Studio longitudinale	N=230 **Età media T1**=3-4 anni **Follow up:** T2: 4-5 anni da T3 a T5: da 5-6 anni a 7-9 anni	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria a breve termine • Articolazione a livello fonetico-fonologico	**T1** - Parole e linguaggio misurati con il sub test articulation del Diagnostic Evaluation of Articulation and Phonology. - Abilità nella ripetizione di parole e non parole e abilità nella ripetizione di frasi misurate con Preschool Repetition subtest del Early Repetition Battery e The Clinical Evaluation of Language Fundamentals Preschool. **T2** - Conoscenza del suono della lettera misurata con York Assessment of Reading for Comprehension (YARC) - RAN task: colori e oggetti. **T3 a T5** - Lettura parole al T3 e T4 e comprensione della lettura al T5. Lettura precoce delle parole viene misurata al T3 e T4 usando YARC. Comprensione del testo al T5 usando YARC.

Studio	Partecipanti e criteri diinclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Law 2017 Belgio Studio longitudinale	N=44 **Età media T1 =NR.** **S**cuola materna **Follow up:** T2: 1° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • Conoscenza grafemi e fonemi	**T1** - Conoscenza lettere misurata con: Wide Range Achievement Test (WRAT3) - Intelligenza non verbale. - Consapevolezza fonologica misurata col subtest del Clinical Evaluation of Language Fundamentals 4th edn (CELF-4).

	T3: 2° grado scolastico	• Memoria a breve termine	- Memoria a breve termine: Number Repetition Test (CELF-4) e Non-Word Repetition Test (PhAB). -consapevolezza morfologica: Wu test **T2 e T3** - Prove di lettura e decodifica misurata con subtest del Woodcock-Johnson III. - Prova di spelling misurata con: sub-test del Woodcock-Johnson III

CELF-4=Clinical Evaluation of Language Fundamentals 4th edn; PhAB=Phonological Assessment Battery

Studio	**Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione**	**Predittori**	**Aree indagate / Misure utilizzate**
Manolitis 2017 Grecia Studio longitudinale	N=229 **Età media T1=**5 anni e 6 mesi **Follow up:** T2: 1° grado scolastico T3: 2° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi • Vocabolario recettivo	**T1** - Intelligenza non verbale misurata con Raven Coloured Progressive Matrices . - Vocabolario misurato con The Peabody Picture Vocabulary Test-Revised - Conoscenza delle lettere: ai bambini viene richiesto di produrre il suono di 24 lettere maiuscole e minuscole. - RAN automatizzata: prova di denominazione di oggetti - Consapevolezza fonologica: delezione di sillabe di parole e delezione di fonemi di non parole **T2** - RAN automatizzata: prova di denominazione di oggetti, adattati in lingua greca. - Consapevolezza fonologica: delezione di fonema di non parole. - Consapevolezza morfologica: 7 prove (2 di morfologica derivazionale, 2 di morfologia flessiva, 3 per composizione morfologica. **T2 e T3** - Lettura di parole misurata con il Test of Word Reading Efficiency - Comprensione della lettura misurata con due test standardizzati (uno in ogni grado).

WRMT=Woodcock Reading Mastery Tests-Revised: Normative Update; TOPEL=Test of Preschool Early Literacy; CELF-4=Clinical Evaluation of Language Fundamentals,4th edition; TEGI=Test of Early Grammatical Impairment ;TROG=Test for Reception of Grammar, 2nd edition; PPVT=Peabody Picture Vocabulary Test, 4th edition; EVT=Expressive Vocabulary Test, 2nd edition; GMRT=Gates-MacGinitie Reading Test; RCM=Reading Comprehension Measure; LCM=Listening Comprehension Measure; QRI-5=Qualitative Reading Inventory, 5th edition; TNL=Test of Narrative Language; TOWRE=Test of Word Reading Efficiency, 2nd edition

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Papadimitriou 2014 Grecia Studio longitudinale	N=300 **Età media T1=**5 anni Follow up: T2: N=288 Età media 6.7 anni (SD = 0.37). T3: N=287 Età media 7.6 anni (SD = 0.37).	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • RAN • Memoria a breve termine • Capacità motorie • Percezione linguistica • Capacità motorie • Vocabolario recettivo	**T1** - Consapevolezza fonologica misurata con un test adattato da Manolitsis, - Denominazione rapida di figure - Memoria fonologica a breve termine utilizzando due prove: digit span task adattata DEST, ripetizione di non parole (adattata da Kassotakis) - Test di discriminazione uditiva; - Competenze motorie; - Linguaggio orale misurato come vocabolario espressivo e recettivo. **T2** - Accuratezza e rapidità della lettura di parole e non parole; - Comprensione del testo misurata con un sub test del TORP
Petersen 2014 Stati Uniti Studio longitudinale	N=600 **Età media T1=NR. I**nizio scuola materna **Follow up:** T2: fine anno 1° grado scolastico	1. Consapevolezza fonologica “Dynamic Assessment", una misura del potenziale di apprendimento del bambino. Consiste in tre fasi: a) pre-test: decodificare quattro parole senza senso, b) fase di insegnamento: istruzioni su come decodificare le parole senza senso usando una strategia basata sull’inizio e la fine della parola o una strategia basata sulla decodifica suono per suono c) fase post-test: decodificare le stesse parole senza senso visualizzate in un ordine diverso. Tutte le non-parole seguivano lo stesso schema consonante-vocale alla fine della parola in modo che tutte facessero rima fra loro	Punteggi DA misurati come: - punteggio per il numero totale di suoni pre-test e post test corretti, - numero totale di parole pre-test e posttest corrette, - punteggio di miglioramento i suoni e le parole, - apprendimento (o modificabilità), - uso della strategia. - Punteggi DA continui: utilizzato come variabile predittiva di valutazione dinamica nelle nostre analisi di regressione logistica. - Punteggi DA dicotomici: fornisce una classificazione di rischio o nessun rischio per ogni bambino della scuola materna - Valutazione statica della lettura somministrata ad inizio dell’ultimo anno di scuola dell’infanzia misurata con DIBELS **T2** - Misure di lettura a livello di prima elementare (a fine anno somministrati sia DIBELS che TOWRE -SWE -PDE).

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Pinto 2016 Italia	N=202 **Età media T1=**5.6 anni **Follow up:** T2 1° grado scolastico	*Lettura* • Consapevolezza fonologica • Consapevolezza morfologica • Memoria di lavoro • Memoria a breve termine • Capacità motorie • Attenzione *Matematica* • Abilità aritmetiche di base	**T1** - Competenze di alfabetizzazione emergente: discriminazione uditiva e' l'immediata memoria di fonemi. - Unione fonologica*:* Sillabe, fonemi segmentazione fonemica; - Conta dei numeri - Lettura di numeri; - Riconoscimento di numeri*;* - Differenza di dimensioni tra oggetti: - Seriation for quantity (plus ones). I bambini vengono esposti ad un foglio contenente 8 gruppi di oggetti, racchiusi in un cerchio. Ogni cerchio contiene uno specifico numero di oggetti, da uno a 8. I bambini devono collegare i cerchi dal piu' basso al piu' alto. - Seriazione dell'ordine di grandezza; - Capacità di anticipazione semantica; - Capacità di associazione visiva-verbale - Conoscenza lessicale Competenze scolastiche - Memoria verbale uditiva - Memoria di lavoro; - Coordinazione oculo motoria; - Abilità di concentrazione - Meta-cognizione **T2** - Lettura: test di Cornoldi per valutare rapidità, correttezza, comprensione e spelling. - Competenze in matematica misurata con Objective Test in Mathematics for Primary School

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Piquard-Kipffer 2013 Canada Studio longitudinale	N= 85. **Età media T1**=4 anni **Follow up** T2 inizio scuola materna (5 anni) T3 fine scuola materna (5 anni) T4 2° grado scolastico (8 anni)	• Consapevolezza fonologica • Conoscenza grafemi e fonemi • Memoria a breve termine • Percezione linguistica • Vocabolario recettivo	**T1** Pre-selezione - Abilità linguistiche misurato con ERTL4 test. Il test include 3 sub test sulla memoria a breve termine fonologica, comprensione del vocabolario spaziale, comprensione linguaggio e espressione. **T2** - Vocabolario: misurato con TVAP, un test sul vocabolario orale in lingua francese. - QI non verbale misurato col RAVEN - Discriminazione fonemica: 36 coppie di non parole, 18 simili e 18 differenti. - Livello di pre lettura; - Conoscenza lettera-nome; - Comprensione orale **T3** - Segmentazione fonemica verso Segmentazione Sillabica **T4** - Livello di lettura: misurato con Alouette test, ai partecipanti viene richiesto di leggere a voce alta una lista di 265 parole rapidamente e accuratamente.
Poulsen 2017 Danimarca Studio longitudinale	N=164 **Età media T1**=6 anni e 10 mesi **Follow up:** T2: 2° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • RAN • Conoscenza grafemi e fonemi	**T1.** -Screening pre-istruzione: - RAN: nominare rapidamente le cifre 1-5 visualizzate in cinque righe di dieci cifre; - Conoscenza di lettere: nominare ciascuna delle 29 lettere maiuscole dell'alfabeto danese; - Consapevolezza meta-fonologica: identificare e cancellare fonemi iniziali, medi o finali in parole pronunciate; - Apprendimento appaiamento associato: associare nomi di parole senza senso con animali dei cartoni animati non familiari. **T2.** - Misure e punteggi di lettura - Accuratezza di lettura grado: tentare di leggere ad alta voce 32 parole, che sono state ritenute ben presenti nel vocabolario parlato dei bambini di sei anni. - Rapidità di lettura: 24 parole corte regolari in un compito di accuratezza di lettura di parole.

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Torppa 2010 Finlandia Studio longitudinale	N=198 seguiti dalla nascita (Jyvaskyla Longitudinal study of dislexia) selezionati da famiglie tipiche o con un genitore dislessico. **Età media T1**=1.5 anni **Follow up:** T2: 2 anni T3: 2,5 anni T4: 3,5 anni T5: 5 anni T6: 5,5 anni T7: fine 2 grado scolastico Sulla base delle prestazioni ai test di lettura al T7: Gruppo con difficoltà di lettura da famiglie dislessiche (n=37) Gruppo con difficoltà di lettura da famiglie tipiche (n=9) Gruppo lettori normali da famiglie tipiche (84) Gruppo lettori normali da famiglie dislessiche (68). Criteri di esclusione: <80 al test di intelligenza non verbale.	• Vocabolario espressivo • Consapevolezza fonologica • Competenza morfologica • RAN • Memoria di lavoro • Memoria a breve termine	**T1, T2, T3** - Competenze nel linguaggio riportate dai genitori misurate con: Finnish toddler version del test MacArthur Communicative Development Inventories (CDI); - Linguaggio recettivo ed espressivo misurato con: Reynell Developmental Language Scales (RDLS) ; **T4** - Linguaggio espressivo misurato con: Boston Namin Test (BNT) e Inflectional morphology: 20 item Berko-type test - Linguaggio recettivo misurato con: Comprehension of Instruction subtest belonging to the Developmental Neuropsychological (NEPSY). - Sensibilità fonologica misurata con: subtest del NEPSY test; - Denominazione di lettere e oggetti. **T5 e T6** - Linguaggio espressivo misurato con: Boston Namin Test (BNT); - Linguaggio recettivo misurato con: Peabody Picture Vocabulary Test–Revised (PPVT-R); - Sensibilità fonologica misurato con: parte A e B del test Korkman's Developmental Neuropsychological Assessment; - Denominazione di lettere. **T7** - Competenze nella lettura misurate con 4 liste separate e 2 prove con testi orali - Spelling: viene chiesto al bambino di scrivere parole e non parole con 4 sillabe,

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Boets 2011b Belgio Studio longitudinale	N=38 **Età media T1=**5 anni e 8 mesi **Follow up:** T2: 8 anni e 3 mesi	Capacità di cogliere la coerenza in un movimento	**T1** - Grado di sensibilità a identificare una striscia fra 3 in cui i pallini si muovono in modo coerente su uno schermo **T2** - Capacità di calcolo (accuratezza e tempo di reazione con compiti di sottrazione e moltiplicazione ad una cifra. . Abilità alla lettura misurata con il Dutch One-Minute Reading test
Clark 2010 Nuova Zelanda Studio longitudinale	N=104 **Età media T1=**4 anni **Follow up:** T2: 6 anni	• Funzione esecutiva	**T1** - Intelligenza non verbal misurata con: Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence—Revised at age 4 years (WPPSI-R). - Funzione esecutiva misurata con: Tower of Hanoi e Flexible Item Selection Task (FIST), controllo inibititorio con "Shape School". - Comportamento esecutivo misurato con; Behavior Rating Inventory of Executive Function—Preschool (BRIEF–P, Global, Inhibit, Shift, Working memory, Plan, Emotional Regulation). -Prestazioni accademiche misurate con: Woodcock-Johnson Tests of Achievement (WJ III). -Valutazione da parte degli insegnanti sul comportamento e prestazione accademica
Desoete 2012 Belgio Studio longitudinale	N=395 Età media T1=5-6 anni Follow up: T2: 2° grado scolastico	• Number sense • Abilità aritmetiche di base	T1 - Competenze simboliche e non simboliche misurate con differenti sub-test del test TEDI-MATH 1) Confronto di quantità di pallini 2) I bambini devono decidere se a) un numero verbalmente pronunciato è una parola-numero. b) devono giudicare se un numero pronunciato è sintatticamente corretto. c) giudicare quale dei due numeri pronunciati è il più grande. 3) I bambini devono giudicare se a) un simbolo è un numero; b) quale dei due numeri arabi è il più grande. T2 - Abilità aritmetiche misurate con il test Kortrijk arithmetic test e la prova "a tempo" Rekenen", TTR

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Fuhs 2016 Stati Uniti Studio longitudinale	N=141 **Età media T1=**6 anni e 2 mesi **Follow up:** T2: 2° grado scolastico	• Number sense • Funzione esecutiva	**T1** - Funzione esecutiva misurata con: Day/Night Stroop Task, Dimensional Change Card Sort Task -Competenze matematiche precoc misurate coni: Quantity Discrimination, number Line estimation, number sets Identification, fast Counting, and number word comprehension. **T2** - Competenze in matematica misurate con: Woodcock–Johnson III achievement battery, (WJ-III). Abilità cognitive generali misurate con: Kaufaman Brief Intelligence Test (KBIT-2).
Fuhs 2014 Stati Uniti Studio longitudinale	N=572 bambini reclutati da 58 scuole rurali e semi urbane **Età media T1=**Range di età 46-65 mesi 52,1% maschi T1 pre-kindergarten (autunno) T2 pre-kindergarten (primavera) T3 kindergarten (primavera)	• Number sense • Abilità aritmetiche di base • Funzione esecutiva	**T1** Funzioni esecutive: 1. memoria di lavoro misurata con: Backward Digit Span 2. memoria di lavoro e controllo inibitorio, misurata con: Peg Tapping task; 3. memoria di lavoro, controllo inibitorio, flessibilità nell'attenzione misurato con: Head–Toes–Knees–Shoulders task e Kansas Reflection-Impulsivity Scale for Preschoolers; 4. flessibilità nell'attenzione misurata con: Copy Design task e Dimensional Change Card Sort**.** **T3** Competenze didattiche, soprattutto matematiche misurate con 4 subtest del Woodcock–Johnson III achievement battery (WJ-III): Applied Problems and Quantitative Concepts), language (Oral Comprehension), and literacy (Letter– Word Identification).

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Geary 2011 Stati Uniti Studio longitudinale	N=177 reclutati da 12 scuole **Età media T1**=74 mesi **Follow up:** T2: 2° grado scolastico T3: 3° grado scolastico T4: 4° grado scolastico T5: 5° grado scolastico	• Abilità aritmetiche di basi • RAN • Memoria di lavoro • Abilità spaziale • Velocità di processamento	**T1** - Competenze in matematica e lettura misurate con il subtest "Numerical Operations (discriminazione dei numeri, produzione di numeri, addizione e sottrazione) e il test "Word Reading" dal test Wechsler Individual Achievement Test-II (identificazione di lettere, rime, suoni iniziali e finali). **T2** - IQ misurata con Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WASI) - Memoria di lavoro misurata con: test "Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C) con 9 subtest che misurano le funzioni esecutive, phonological loop, visuospatial sketch pad; - Competenze in matematica misurate con: "Math Cognition" che prevede la conoscenza della conta, prove di strategie di addizione, the number sets measure, e "number line task" - Denominazione rapida di numeri e lettere **T3, T4, T5, T6** - Denominazione rapida di oggetti - Competenze in matematica e lettura

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Jogi 2016 Estonia Studio longitudinale	N=864 bambini (52,3% maschi) **Età media T1** =NR. Fine della scuola d'infanzia **Follow up:** T2 1° grado scolastico T3 3° grado scolastico	• Abilità aritmetiche di base • Funzioni esecutive • Competenze linguistiche	**T2** - Intelligenza non verbale misurata con il Chain Test - Abilità linguistica misurata con Concepts test - Funzioni esecutive misurate con Route Finding Test - Abilità di base nel calcolo e nel problem solving **T3** - Abilità nel calcolo e nel problem solving
Jordan 2010c Stati Uniti Studio longitudinale	N=279 (55% maschi) Livello socio-economico: Basso 28% Medio 72% **Età media T1** =NR. 1° grado scolastico **Follow up:** T2: 3° grado scolastico	• Abilità aritmetiche di base • Funzioni esecutive • Memoria di lavoro	**T1** - Number Sense Brief Screen: strumento di 33 item relativi a riconoscimento, confronto tra numeri, calcolo). **T2** - IQ misurata con Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WASI) Memoria a breve termine e memoria di lavoro misurata co digit span test (forward e backward)" **T2** - Competenze in matematica misurata con Woodcock-Johnson III
Lefevre 2013 Canada Studio longitudinale	N=101 (46 maschi) provenienti dallo studio Lefevre 2010 **Età media T1=NR.** Scuola materna **Follow up:** T2: bambini dal 2° o 4° grado scolastico T3: 2°, 3°, 4° grado scolastico	• Vocabolario recettivo • Abilità spaziale	**T1** - Vocabolario recettivo misurato con: Peabody Picture Vocabulary Test—Third Edition (PPVTIII) **T2, T3, T4** - Abilità spaziale misurata con: Analogy subtest del Cognitive Intelligence Test Nonverbal (CIT) e prova di memoria spaziale. - Conoscenza del sistema di numeri misurata con: numeration subtest del Key Math Test-Revised. - Prove di calcolo misurate con: Calculation subtest del Woodcock-Johnson Test; - Prove di number line

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Lefevre 2010 Canada Studio longitudinale	N=196 bambini pre-school e kindergarten reclutati da 7 scuole **Età media T1=Pre-school:** range da 4,5 a 5,8 anni **Kindergarten:** da 5,4 a 6,6 anni **Follow up:** T2: 2 anni dopo	• Vocabolario recettivo • Abilità spaziale	**T1** - Vocabolario recettivo misurato con: Peabody Picture Vocabulary Test–Revised, Form B. - Consapevolezza fonologica misurata con: elision subtest of the Comprehensive Test of Phonological Processing. - Conoscenza delle quantità: abilita di comparare la numerosità di oggetti o usare rappresentazioni simboliche. - Memoria di lavoro visuo-spaziale. - Conoscenza di numeri e quantità - Denominazione dei numeri **T3** Conoscenza di matematica, numerazione e geometria misurate con: sub-test dal test KeyMath Test–Revised e il Calculation test selezionato dal Woodcock–Johnson Tests of Achievement–Revised (WJ–R) - Lettura parole misurata con Word Identification subtest of the Woodcock Reading Mastery Tests–Revised⁄Normative Update, Form G

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Major 2017 Australia Studio longitudinale	N=267 (156 maschi) **Età media T1=**5 anni **Follow up:** T2: 2° grado scolastico T3: 3° grado scolastico T4: 8 anni	• Number sense • Competenze simboliche e non simboliche • Memoria di lavoro visuo spaziale	**T1** - Prova di enumerazione dei punti presentati via computer con risposte registrate - Prova di "magnitude comparison" - Prova di memoria visuo spaziale misurata con Corsi Blocks - Abilità matematiche misurate con: Test of Early Mathematical Abilities Version 2 (TEMA) **T2** - Prova di risoluzione di problem misurata con: single-digit addition (SDA) **T3** - Prova di addizione misurata con single digit e double digit addition (DDA) - Prova di intelligenza non verbale misurata con Ravens Colored Progressive Matrices Test **T4** - Prova di risoluzione di problem misurata con "double-digit addition" (DDA)
Mazzocco 2005 Stati **Uniti** Studio longitudinale	N=209 Età media T1=Nr. scuola materna Follow up: T2: 2° grado scolastico T3: 3° grado scolastico 42 bambini classificati MLD al 3° grado scolastico sulla base delle prestazioni al test TEMA-2 e WJ-R calculation	• Abilità in matematica • Denominazione rapida automatizzata • Competenze visuo-spaziali	T1 Batteria di assessment neuropsicologico: - Test of Early Math Ability–Second Edition (TEMA-2) - KeyMath–Revised (KM-R) (numeration, addition, measurement, geometry); - Developmental Test of Visual Perception–Second Edition (DTVP-2) - RAN - Stanford Binet–Fourth Edition verbal score - Stanford Binet Quantitative Reasoning - Stanford Binet visual/abstract Reasoning area T2 e T3 - Abilità matematiche di base misurate con: test KM-R, TEMA-2, WJ-R - Abilità lettura-correlate misurate con: test Letter word identification (sottotest LWID); **- Abilità visuo-spaziale misurate con: test DTVP-2.**

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Moeller 2011 Austria	N=94 7,4 anni **Età media T1=**Range da 6.5 anni a 8,7 anni **Follow up:** T2: fine 3° grado scolastico	Number sense	**T1** - Prova di "transcoding" - Prova di magnitude comparison - Memoria di lavoro: verbale, visuo spaziale, funzione esecutiva **T2** - Capacità di calcolo tramite computer
Moll 2016 Repubblica ceca e Slovacchia Studio longitudinale	N= 308 bambini di lingua slava, reclutati nell'ambito dello studio ELDEL study (Enhancing Literacy Development in European Languages) **Età media T1=**5.8 anni I bambini sono stati classificati in: 1) gruppo FR con un familiare con dislessia 2) gruppo SLD con difficoltà nel linguaggio orale sulla base delle prestazioni ottenute a tre misure di vocabolario espressivo e recettivo con prestazioni 1 DS<valore medio o con una diagnosi di speech sound disorder definita come la capacita di pronunciare correttamente meno dell'80 % di consonanti ad un test sull'articolazione; 3) gruppo di controllo senza rischio familiare e con competenze nella lingua appropriate all'età. T1= scuola d'infanzia T2= alla fine della scuola d'infanzia T3= alla fine del 1 grado scolastico	• Competenze fonologica • Competenze linguistiche • Conoscenza grafemi e fonemi • RAN	**T1 e T2** - IQ nonverbale misurato con: RAVEN Coloured Matrices e Block design del Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI-III) - conoscenza lettere - consapevolezza fonologica misurata con 3 subtest (syllable matching, alliteration, phoneme isolation) - RAN oggetti e colori - Memoria fonologica: ripetizione di non parole - vocabolario espressivo e recettivo misurato con il Test of Reception of Grammar-2 -Vocabolario: WPPSI **T3** - Lettura di parole - Fluenza di lettura misurata con One-minute reading test Spelling con parole prese da un test di spelling standardizzato

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Moll 2015 Regno Unito Studio longitudinale	N=169 **Età media T1**=3-4 anni Gruppo 1 a rischio familiare di dislessia Gruppo 2 con sviluppo tipico **Follow up:** T2: 4-5 anni T3: 5-7 anni	• Number sense • Competenze simboliche • Funzione esecutiva • competenze linguistiche	**T1** - IQ nonverbale misurata con: Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI-III) - Funzione esecutiva misurata con 3 subtest sul controllo inibitorio e l'attenzione visiva e combinate in una misura composita - Competenze nel linguaggio orale misurata con: Clinical Evaluation of Language Fundamentals (CELF-Preschool 2 UK), per il vocabolario espressivo e comprensione morfosintattica **T2** - competenze simboliche - Consapevolezza fonologica misurata con 3 subtest (syllable matching, alliteration, phoneme isolation) **T3** - Competenze aritmetiche misurate con una prova di addizione via computer
Morgan 2016 Stati Uniti Studio longitudinale	N=18.080 selezionati dalla banca dati Early Childhood Longitudinal Study, Kindergarten class of 2011 **Età media T1**=67,58 mesi **Follow up:** T2: 1° grado scolastico	• Memoria di lavoro • Funzioni esecutive	**T1 e T2** - Memoria di lavoro misurata con: subtest del Numbers Reversed del Woodcock-Johnson III Tests of Cognitive Abilities. - Flessibilità cognitiva misurata con: Dimensional Change Card Sort (DCCS). - Competenze di base (riconoscimento di lettere, inizio e termine di suoni, riconoscimento di parole comuni), - vocabolario recettivo - comprensione della lettura. - Competenze di base in matematica: generali e conoscenza di senso e proprietà dei numeri; operazioni matematiche fondamentali; misure; geometria e senso spaziale; analisi dei dati

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
O'Connor 2018 Regno Unito Studio longitudinale	N=90 **Età media T1**=4 anni e 11 mesi **Follow up:** T2: fine 1° grado scolastico (n=87)	Abilità aritmetiche di base	**T1** - Intelligenza non verbale misurata con: Vocabulary and block design subtest del Wechsler Preschool & Primary Scale of intelligence (WPPSI-III). - Abilità di processamento misurate con: Parental Order Processing Questionnaire. - Memoria di lavoro - Confronto di numeri - Abilità a rappresentare i numeri da un punto di vista spaziale **T2** - Abilità matematica misurate con: sub test del Woodcock-Johnson III e TEMA-3
Peng 2016 Stati Uniti Studio longitudinale	N=174 con difficoltà in matematica e lettura **Età media T1**=6.64 anni **Follow up:** T2: fine 2° grado scolastico T3: fine 3° grado scolastico Criteri di esclusione: prestazione al test Vocabulary and Matrix Reasoning subtests of the Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence <80	• Number sense • Memoria di lavoro • velocità di processamento	**T1** - Abilità matematica misurate con: Addition and Subtraction Fact fluency test battery - Abilità di calcolo misurata con Wide Range Achievement Test (WRAT-4) - Competenza in matematica misurata con KeyMath-3 - Abilità di lettura misurata con Rapid Sound Naming and Phonemic Decoding (TOWRE); -Memoria di lavoro misurata con Listening Recall and Backward Digit recall - Velocità di processamento misurata con Cross out subtest del Woodcock-Johnson III - Competenze linguistiche misurate con WASI Vocabulary e Listening Comprehension from Woodcock Diagnostic Reading Battery - Ragionamento non verbale misurato con Woodcock-Johnson Psycho-Educational Battery–Revised (WJ–III) **T2, T3** Abilità di calcolo misurata con Wide Range Achievement Test (WRAT-4)

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Simanowski 2017 Germania Studio longitudinale	N=244 **Età media T1=**5 anni e 8 mesi **Follow up:** T2 fine scuola materna T3 inizio 1° grado scolastico T4 fine 1° grado scolastico T5 fine 2° grado scolastico	• Funzione esecutiva • Memoria di lavoro	**T1** - Abilità di Inibizione misurata con: Stroop task e knock and tap task- - Abilità di shifting misurata con: DDCS - Prova di memoria - Denominazione rapida **T2** - Abilità di isolare numeri da quantità - Abilità di collegamento di parole numeriche: attività di confronto dei numeri, attività di serializzazione numerica, attività di concetto del numero. **T4** - Abilità nella rapidità di risoluzione di problemi; **T5** - Competenze scolastiche in matematica misurate con: Deutscher Mathematiktest fur Zweite klassen

DDCS= Dimensional Change Card Sort

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Stock 2009 Belgio	N=471 bambini reclutati da 33 scuole **Età media T1=**5-6 anni **Follow up:** T2: 1° grado scolastico (6-7 anni) T3: 2° grado scolastico (7-8 anni) Classificazione sulla base delle abilità matematiche ad almeno 2 follow up (1 e 2° grado scolastico): Gruppo 1 con disabilità aritmetiche (n=16) ≤10th percentile;	Abilità aritmetiche di base	**T1** - Abilità aritmetiche preparatorie nella scuola materna misurate con sub test TEDI-MATH **T2 e T3** - Test di aritmetica KRT-; che valuta la conoscenza numerica e la capacità di effettuare operazioni - Test di aritmetica TTR che valuta la capacità di effettuare calcoli - intelligenza valutata con WISC

	Gruppo 2 “low achieving” (n=27) (range tra 11° e 25°percentile) Gruppo 3 “sviluppo tipico” (n=319): >25° percentile in tutti i test		

TEDI-MATH=Test for the Diagnosis of Mathematical Competencies; KRT-R=Kortrijk Arithmetic Test–Revised; TTR=Arithmetic Number Facts Test; WISC-III=Wechsler Intelligence Scale for Children–3rd edition.

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Toll 2016 Paesi Bassi Studio longitudinale	n= 670 bambini (50.3% maschi) **Età media T1=**4,96 anni Follow up: T2= 7.02 anni	• Memoria di lavoro • Number sense	**T1** Memoria di lavoro visiva misurata con due prove tramite computer (Dot Matrix and Odd One Out) dal test Automated Working Memory Assessment (AWMA); Number sense test valutato con una prova non-symbolic e una prova symbolic. **T2** Risoluzione di problemi e fatti aritmetici misurati con 2 test differenti, Speeded Number Facts Test e il test standardizzato math test of Cito.
Toll 2011 Paesi bassi Studio longitudinale	N = 227 bambini (120 maschi) provenienti da 10 scuole **Età media T1=**6.5 anni Range 5.9-7.7 anni Follow up: T2 fine kindergarten T3 1° grado scolastico T4 metà 1° grado scolastico T5 inizio 2° grado scolastico Sulla base delle prestazioni in matematica a T5 **Gruppo 1**: bassa prestazione in matematica (G2L) **Gruppo 2**: prestazione tipica (G2T)	• Number sense • Funzioni esecutiva • Memoria di lavoro	**T1** -Funzioni esecutive misurate come: a. sorting task b. animal shifting -Abilità inibitoria misurata con la prova Animal Stroop, Simon Task, Local Global; -Memoria di lavoro visiva misurata con Keep track e Odd One Out (adattamento del test Automated Updating Assessment), Digit Span backward. -competenze simboliche e non simboliche misurato con una prova non-symbolic e una prova symbolic.

	Sulla base delle prestazioni in matematica da T3 a T5 **Gruppo 1** persistent vely low performing (PVL) Età media:73,26 mesi <25° percentile a test di abilità matematiche **Gruppo 2**: persistent below average (PBA) Età media:73,64 mesi <50° percentile **Gruppo 3**: typical achieving (TA) Età media:73,73 mesi		**T2** Abilità matematiche di base misurate con Early Numeracy Test (ENT) **T3, T4, T5** Prestazioni in matematica misurato con Cito Mathematic Test

Studio	Partecipanti e criteri di inclusione/esclusione	Predittori	Aree indagate / Misure utilizzate
Viterbori 2015 Italia Studio longitudinale	N=175 (56% maschi) **Età media T1=**68.5 mesi **Follow up:** T2: fine 1° grado scolastico (n=129) T3: fine 3° grado scolastico (n=118)	• Funzione esecutiva • Memoria di lavoro	**T1** - Funzione esecutiva - Prova di Circle drawing (misura di inibizione); - Prova di Tower of London (abilità nella pianificazione) - Prova di backward digit span (ricordare una sequenza di numeri in senso contrario); - Prova di dual request selective (DRST, memoria di lavoro visuo spaziale) - Prova di rapidità semantica - Prova di Dimensional Change Card Sort (abilità di switching): - Intelligenza: prova di Colored Progressive matrices **T2 e T3** - Competenze scolastiche in matematica misurate con: Battery of Calculation Ability (AC-MT); - Risoluzione di problemi aritmetici
Nielsen 2016 Danimarca Studio longitudinale	N=140 (52% maschi) **Età media T1=**5 anni **Follow up:** T2: inizio 2° grado scolastico T3: 5° grado scolastico	• Consapevolezza fonologica • Conoscenza grafemi e fonemi • RAN • Memoria a breve termine	**T1** - Consapevolezza fonologica misurata con delezione e matching fonema - Memoria a breve termine -Riconoscimento di lettere -Denominazione rapida di numeri e oggetti - coppie associate parole non parole **T2 e T3** - Abilità nello spelling

APPENDICE 1E. Valutazione della qualità metodologica degli studi

Valutazione della qualità metodologica della RS (AMSTAR II)

	Item																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9_rct	9_nsri	10	11_nrsi	12	13	14	15	16
Hejtland 2017	si	si	si	si	si	si	si	si	NA	si	No	Si	si	si	si	si	si
QUALITA' GLOBALE: ALTA																	

Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi (checklist from Hejtland 2017)

Studio	Sampling	Instrument quality	Test reliability	Floor or ceiling effect	Attrition	Missing data	Latent variables	Sample size	Punteggio totale
Bigozzi 2016a	1	1	0	1	0	0	1	0	4
Bigozzi 2016b	1	1	0	1	0	0	1	0	4
Biname 2016	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Bleses 2016	1	1	1	1	1	1	1	0	7
Boets 2011a	1	1	1	1	1	1	1	2	9
Boets 2011b	1	1	2	1	1	1	1	2	10
Carroll 2016	1	1	1	1	0	0	1	1	6
Carson 2017	0	0	0	1	1	1	1	1	5
Carson 2013	0	1	0	1	1	1	1	1	6
Catts 2015	1	0	1	0	0	1	1	0	4
Catts 2016	1	0	0	0	0	1	1	0	3
Catts 2017	1	0	0	0	0	1	0	0	2

Studio	Sampling	Instrument quality	Test reliability	Floor or ceiling effect	Attrition	Missing data	Latent variables	sample size	Punteggio totale
Clark 2010	0	1	1	1	0	0	0	1	4
De Franchis 2017	1	1	1	1	0	0	0	0	4
Desoete 2012	1	1	1	1	0	0	1	0	5
Diamanti 2017	1	2	2	0	0	0	1	1	7
Duff 2015	1	0	0	0	0	0	1	0	2
Franceschini 2012	1	1	2	1	1	0	0	1	7

Fuhs 2014	1	1	2	0	0	0	1	1	6
Fuhs 2016	1	1	2	0	0	0	1	1	6
Furnes 2010	1	1	2	0	1	0	1	0	6
Gellert 2015	1	1	1	1	0	1	1	0	6
Georgiou 2013	1	0	0	1	0	0	1	1	4
Hornung 2017	1	1	1	0	1	0	1	1	6
Hulme 2015	1	1	2	0	0	0	0	0	4
Jogi 2016	0	1	1	0	1	0	1	0	4
Jordan 2010b	1	2	0	0	1	1	1	0	6
Law 2017	1	1	1	1	0	0	1	2	7
Lefevre 2010	1	1	0	0	0	0	1	1	4
Lefevre 2013	1	0	0	0	1	0	1	1	4
Major 2017	1	1	2	1	1	0	1	1	7
Manolitsis 2017	1	1	0	0	0	0	1	0	3
Mazzocco 2005	1	0	1	1	1	1	1	0	6
Moeller 2011	1	1	1	1	0	0	0	1	5
Moll 2015	1	1	1	0	0	0	1	0	4
Moll 2016	1	1	1	1	1	0	0	0	5
Morgan 2016	1	1	1	0	0	0	1	0	4
Nielsen 2016	1	1	0	1	0	0	0	1	4
O'Connor 2018	1	1	0	0	1	0	1	1	5
Papadimitriou 2014	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Peng 2016	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Petersen 2014	1	1	1	1	0	1	1	0	6
Pinto 2016	1	1	2	0	0	0	0	0	4
Piquard-Kipffer 2013	1	1	2	1	0	1	1	1	8
Poulsen 2017	1	1	0	0	1	1	1	0	5
Simanowski 2017	1	1	1	1	0	0	0	0	4
Stock 2009	1	1	0	0	0	1	1	0	4
Toll 2011	1	1	1	0	0	0	0	0	3
Toll 2016	1	1	1	0	0	0	1	0	4
Torppa 2010	1	1	1	0	1	1	1	0	6
Viterbori 2014	1	0	1	0	0	1	0	1	4

APPENDICE 1F. Caratteristiche degli studi che indagano la relazione tra fattori predittivi e disturbo dell'apprendimento

Studio	Strumento per diagnosi di DSA	Cut off	Casi/totale n (%)	Aree deficitarie associate alla diagnosi di DSA
Bigozzi 2016a	Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders (Cornoldi et al 1998); MT Battery-Cornoldi et al., 1998	NR	9/450 (2,5%)	Consapevolezza notazionale
Bigozzi 2016b	Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders (Cornoldi et al 1998); MT Battery-Cornoldi et al., 1998;	Disturbo di lettura e ortografia (RSD) Decodifica lettura <5° percentile: scrittura<5° percentile. Disturbo di ortografia (SD) Accuratezza scrittura<5° percentile Decodifica lettura>5° percentile	18/643 (2,8%) RSD 13/643 (2,01%) SD	Consapevolezza notazionale
Boets 2011a	Standardized word reading (van den Bos, Spelberg, Scheepstra, & de Vries, 1994) or spelling test (Dudal, 1997)	<10° centile	16/62 (25,8%)	consapevolezza fonologica, elaborazione uditiva percezione linguistica
Carroll 2016	British Abilities Scale (BAS)	<-1 DS rispetto alla media nella decodifica di parole e non parole	47/262 (18%)	Consapevolezza fonologica Conoscenze dei grafemi e fonemi Memoria a breve termine Vocabolario RAN

Studio	Strumento per diagnosi di DSA	Cut off	Casi/totale n (%)	Aree deficitarie associate alla diagnosi di DSA
Catts 2017	Woodcock Reading Mastery Tests-Revised: Normative Update (WRMT-R:NU)	<10°percentile	30/262 (11%)	Consapevolezza fonologica
Desoete 2012	Kortrijk Arithmetic Test–Revised (Kortrijkse Rekentest Revision, KRTR; 2006) Arithmetic Number Facts Test (Tempotest Rekenen, TTR)	<10°percentile	16/395 (4%)	Competenze simboliche e non simboliche Confronto tra grandezze
Franceschini 2012	Prove di Lettura MT	Punteggio Z per rapidità e accuratezza <1.5 DS	14/82 (17%)	Abilità visuo-spaziale elaborazione uditiva
Moll 201	Word list reading One minute reading test (Caravolas & Volín, 2005): Reading fluency was assessed using the word and pseudoword subtests standardized spelling test (Caravolas, Mikulajová, & Vencelová, 2008)	-1.5 DS		consapevolezza fonologica conoscenza grafemi e fonemi RAN competenze linguistiche

Studio	Strumento per diagnosi di DSA	Cut off	Casi/totale n (%)	Aree deficitarie associate alla diagnosi di DSA
Stock 2009	Kortrijk Arithmetic Test–Revised (Kortrijkse Rekentest Revision, KRTR; 2006) Arithmetic Number Facts Test (Tempotest Rekenen, TTR)	<10°percentile	16/319 (5%)	Conteggio, seriazione, classificazione e confronto tra grandezze
Torppa 2010	Prove di lettura	<10°percentile a test di accuratezza e rapidità di lettura di parole e non parole e (a) un deficit in almeno 3 competenze nelle misure di accuratezza o rapidità della lettura o (b) un deficit in due misure di accuratezza della lettura e in due misure di abilità della lettura	46/198 (23%)	Vocabolario espressivo e recettivo RAN Conoscenza grafemi e fonemi Consapevolezza fonologica

*predittori misurati in età prescolare

APPENDICE 1G. Tabelle di evidenza GRADE.

Predittori della decodifica di lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della decodifica
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza fonologica valutato con: test standardizzati e non standardizzati 28 studi osservazionali [1]	Numero di pazienti=4772 Età media 5.5 anni (sd 0.6) Coefficiente di correlazione medio r=0.37 [0.31, 0.43] Eterogeneità I^2=73%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Consapevolezza rime valutato con: test standardizzati e non standardizzati: 14 studi osservazionali [1]	Numero di pazienti=1662 Età media 5.4 anni (sd 0.8) Coefficiente di correlazione medio r=0.32 [0.24, 0.40] Eterogeneità I^2=63%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,d,e]
Conoscenza di lettere valutato con: test standardizzati e non standardizzati 16 studi osservazionali [1]	Numero di pazienti=2463 Età media 5.4 anni (sd 0.6) Coefficiente di correlazione medio r=0.38 [0.31, 0.45] Eterogeneità I^2=76.2%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,f]
RAN valutato con: test standardizzati e non standardizzati 14 studi osservazionali [1]	Numero di pazienti=3285 Età media 5.6 anni (sd 0.4) Coefficiente di correlazione medio r=-0.37 [-0.44, -0.28] Eterogeneità I^2=76.2%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,f,g]
Consapevolezza fonologica (studi post Hejtland) 17 studi osservazionali [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18]	Numero di pazienti=2485 Età media 5.6 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.36 [0.36, 0.41]. Eterogeneità I^2=65.7%.	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,h,i]

Predittori della decodifica di lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della decodifica
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza morfologica (studi post Hejtland) 7 studi osservazionali [4,5,6,7,8,16,18]	Numero di pazienti=2355 Età media 5.8 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.44 [0.37, 0.51] Eterogeneità I^2=80.6%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,j,k]
Conoscenza grafemi e fonemi (studi post Hejtland) 13 studi osservazionali [2,3,4,5,8,9,12,13,15,16,18]	Numero di pazienti=2366 Età media 5.2 Coefficiente di correlazione medio r= 0.45 [0.38, 0.52]. Eterogeneità I^2=81.6	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,l,m]
RAN (studi post Hejtland) 10 studi osservazionali [4,5,6,9,10,13,15,17,18,19]	Numero di pazienti=2121 Età media 5.4 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.35 [0.32, 0.38] Eterogeneità I^2=44.2%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,n]
Vocabolario espressivo (studi post Hejtland) valutato con scale standardizzate e non standardizzate 6 studi osservazionali [6,7,10,15,16,20]	Numero di partecipanti= 1610 Età media 4.3 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.27 [0.22, 0.32] Eterogeneità I^2=26%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,o,p]
Vocabolario recettivo (studi post Hejtland) valutato con scale standardizzate e non standardizzate 8 studi osservazionali) [2,5,6,7,9,12,17,18]	Numero di partecipanti= 1272 Età media T1 5.4 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.27 [0.22, 0.32] Eterogeneità I^2=26%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,q]

Predittori della decodifica di lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della decodifica
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Memoria a breve termine valutato con: scale standardizzate e non standardizzate 8 studi osservazionali [4,6,8,10,12,15,17,21,22]	Numero di partecipanti=1507 Età media=4.8 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.15 [-0.03, 0.32] Eterogeneità I^2=97.3%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,r,s]
Funzioni esecutive valutato con scale standardizzate e non standardizzate 1 studio osservazionale [23]	Numero di partecipanti=175 Età media=5.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.12 [0.05, 0.19] Eterogeneità I^2=0%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,t]
Percezione linguistica valutato con scale standardizzate e non standardizzate 3 studi osservazionali [3,10,12]	Numero di partecipanti=608 Età media=4.8 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.23 [0.11, 0.35] Eterogeneità I^2=39.6%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,u]
Capacità motorie valutato con scale standardizzate e non standardizzate 1 studio osservazionale [10]	Numero di partecipanti=287 Età media=5.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.051 [0.15, 0.25] Eterogeneità I^2=88%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,v]
Articolazione fonetica valutato con scale standardizzate e non standardizzate 1 studio osservazionale	Numero di partecipanti=172 Età media=3.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.075 [-0.20, 0.36] Eterogeneità I^2=86%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,t,w]
Apprendimento associazione visivo verbale valutato con scale standardizzate e non standardizzate 1 studio osservazionale [13]	Numero di partecipanti=164 Età media=6.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.38 [0.23, 0.44] Eterogeneità I^2=0%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,x]

Spiegazioni

a. Tutti gli studi arruolato i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 14 studi non riportano dati su perdite al follow up. 12 studi non riportano l'affidabilità' del test.

b. I^2=73,9%

c. La maggioranza degli studi è condotta su popolazioni di bambini di lingua inglese (opaca), quindi non trasferibile direttamente ad un contesto di lingua italiana

d. Tredici studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 4 studi non riportano dati su perdite al follow up. 5 studi non riportano l'affidabilità del test. Due studi utilizzano solo strumenti creati ad hoc dal ricercatore

e. I^2=67.3%

f. I^2=76,2%

g. Tredici studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 5 studi non riportano dati su perdite al follow up. 3 studi non riportano l'affidabilità del test.

h. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 12 studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio utilizza solo strumenti creati ad hoc dal ricercatore. 4 studi non riportano dati su perdite al follow up.

i. I^2=65%

j. Sei studi arruolano i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Uno studio utilizza solo strumenti creati ad hoc dal ricercatore e non riporta l'affidabilità del test.

k. I^2=80%

l. Tutti gli studi arruolano i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Dieci studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Due studi non riportano l'affidabilità del test. Due studi non riportano dati su perdite al follow up.

m. I^2=81%

n. Tutti gli studi arruolano i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Otto studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Tre studi non riportano dati su perdite al follow up.

o. 5 studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 4 studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio utilizza solo misure non standardizzate.2 studi non riportano l'affidabilità del test.

p. I^2=88%

q. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 4 studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio utilizza solo misure non standardizzate.2 studi non riportano l'affidabilità del test.

r. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. 6 studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio utilizza solo strumenti creati ad hoc dal ricercatore. 2 studi non riportano la modalità in cui trattano i dati mancanti.

s. I^2=97%

t. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Non vengono riportate per tutte le misure l'affidabilità dei test

u. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio utilizza solo strumenti creati ad hoc dal ricercatore. Uno studio non riporta dati su perdite al follow up ne informazioni su dati mancanti

v. I^2=88%

w. I^2=86%

x. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Non vengono riportate le informazioni sulle perdite al follow up

Bibliografia

1. Hjetland HN, Brinchmann EI, Scherer R, Melby-Lervåg M.. Preschool predictors of later reading comprehension ability: a systematic review. Campbell Systematic Reviews 2017:14 DOI: 10.4073/csr.2017.14

2. Biname F, Poncelet M. Order short-term memory capacity predicts nonword reading and spelling in first and second grade. Reading and Writing 2016;29:1-20

3. Boets B, Vandermosten M,Poelmans H,Luts H,Wouters J,Ghesquiere P. Preschool impairments in auditory processing and speech perception uniquely predict future reading problems. Research in Developmental Disabilities 2011;32(2):560-70

4. Catts HW, Nielsen DC, Bridges MS,Liu YS, Bontempo DE. Early identification of reading disabilities within an RTI framework. Journal of Learning Disabilities 2015;48(3):281-97.

5. Catts HW, Nielsen DC, Bridges MS, Liu Y-S. Early identification of reading comprehension difficulties. Journal of Learning Disabilities 2016;49(5):451-65

6. Catts HW, McIlraith A, Bridges MS, Nielsen DC. Viewing a phonological deficit within a multifactorial model of dyslexia. Reading and Writing 2017;30(3):613-29

7. Diamanti V, Mouzaki A, Ralli A,ntoniou F,apaioannou S, Protopapas A. Preschool Phonological and Morphological Awareness As Longitudinal Predictors of Early Reading and Spelling Development in Greek. Frontiers in psychology 2017;8:2039

8. Law JM, Ghesquiere P. Early development and predictors of morphological awareness: Disentangling the impact of decoding skills and phonological awareness. Research in Developmental Disabilities 2017;67:47-59

9. Moll K, Thompson PA, Mikulajova M, Jagercikova Z, Kucharska A, Franke H, Hulme C, Snowling MJ.. Precursors of Reading Difficulties in Czech and Slovak Children At-Risk of Dyslexia. Dyslexia 2016;22(2):120-36. doi: 10.1002/dys.1526.

10. Papadimitriou AM, Vlachos FM. Which specific skills developing during preschool years predict the reading performance in the first and second grade of primary school? Early Child Development and Care 2014;184(11):1706-22

11. Petersen DB, Allen MM, Spencer TD. Predicting reading difficulty in first grade using dynamic assessment of decoding in early kindergarten: A large-scale longitudinal study. Journal of Learning Disabilities 2016;49(2):200-15

12. Piquard-Kipffer A, Sprenger-Charolles L. Early predictors of future reading-skills: A follow-up of French-speaking children from the beginning of kindergarten to the end of the second grade (age 5 to 8). L'Annee Psychologique 2013;113(4):491-521

13. Poulsen M, Nielsen A-MV, Juul H, Elbro C. Early Identification of Reading Difficulties: A Screening Strategy that Adjusts the Sensitivity to the Level of Prediction Accuracy. Dyslexia; 2017;23(3):251-67.

14. Gellert AS, Elbro C.Does a dynamic test of phonological awareness predict early reading difficulties? A longitudinal study from kindergarten through grade 1. Journal of Learning Disabilities; 2017;50(3):227-37

15. Hulme C NH, Gooch D, Lervåg A, Snowling MJ. The Foundations of Literacy Development in Children at Familial Risk of Dyslexia. Psychol Sci; 2015;26(12):1877-86

16. Carson K, Boustead T, Gillon G. Predicting reading outcomes in the classroom using a computer-based phonological awareness screening and monitoring assessment (Com-PASMA). International Journal of Speech-Language Pathology 2013;16(6):552-61.

17. Georgiou GK, Tziraki N, Manolitsis G, Fella A. Is rapid automatized naming related to reading and mathematics for the same reason(s)? A follow-up study from kindergarten to Grade 1. Journal of experimental child psychology 2013;115(3):481-96

18. Manolitsis GIG, Georgiou GG. The Longitudinal Contribution of Early Morphological Awareness Skills to Reading Fluency and Comprehension in Greek. Front Psychol 2017;8:1973

19. Hornung C, Martin R, Fayol M. General and Specific Contributions of RAN to Reading and Arithmetic Fluency in First Graders: A Longitudinal Latent Variable Approach. Front Psychol 2017;8:1976

20. Bleses D, Makransky G, Dale PS,Hojen A,Ari BA. Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. Applied Psycholinguistics; 2016;37(6):1461-76.

21. Law JM, Ghesquiere P. Early development and predictors of morphological awareness: Disentangling the impact of decoding skills and phonological awareness. Research in Developmental Disabilities 2017;67:47-59

22. Nielsen Anne-Mette Veber Juul, Holger. Predictors of early versus later spelling development in Danish. Reading and Writing 2016;29(2)

23. De Franchis V, Maria Carmen Usai MC, Viterbori P,Traverso L. Preschool executive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study. Learning and Individual Differences 2017;54:184–195

Predittori della decodifica di lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della decodifica
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Attenzione visiva (valutato con: scale standardizzate e non standardizzate) 1 studio osservazionale [1]	Numero di partecipanti=72 Età media=5.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.47 [p<0.01]	⨁⨁⨁◯ MODERATA
Memoria visuo-spaziale (valutato con: scale standardizzate e non standardizzate) 1 studio osservazionale [1]	Numero di partecipanti=72 Età media=5.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.29 [p<0.05]	⨁⨁◯◯ BASSA
Memoria di lavoro (valutato con scale standardizzate e non standardizzate) 1 studio osservazionale [2]	Numero di partecipanti=175 Età media=6.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=-0.19 [p>n.s.]	⨁⨁◯◯ BASSA
Elaborazione uditiva (valutato con scale standardizzate e non standardizzate) 1 studio osservazionale [3]	Numero di partecipanti=62 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.22 [p>0.05]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]

Spiegazioni

a. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Non vengono riportati i dati sulle perdite al follow up e la modalità in cui trattano i dati mancanti.

Bibliografia

1. Georgiou GK, Tziraki N, Manolitsis G, Fella A. Is rapid automatized naming related to reading and mathematics for the same reason(s)? A follow-up study from kindergarten to Grade 1. Journal of experimental child psychology 2013;115(3):481-96.

2. De Franchis V, Maria Carmen Usai MC, Viterbori P, Traverso L..Pexecutive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study. Learning and Individual Differences 2017;54:184–195
3. Boets B, Vandermosten M, Poelmans H, Luts H, Wouters J, Ghesquiere P. Preschool impairments in auditory processing and speech perception uniquely predict future reading problems. Research in Developmental Disabilities 2011;32(2):560-70

Predittori della comprensione della lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della comprensione della lettura
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza fonologica valutato con test standardizzati e non standardizzati 36 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=6626, Età media =5.5 anni (SD = 0.7) Coefficiente di correlazione medio r =0 .40 (0.36, 0.44]. Eterogeneità' I^2=64,7%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Consapevolezza di rime valutato con test standardizzati e non standardizzati 15 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=1741 Età media =5.3 anni (SD = 0.8) Coefficiente di correlazione medio r =0.39 [0.32, 0.45] Eterogeneità I^2=57,9%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c]
Conoscenza lettere valutato con test standardizzati e non standardizzati 26 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=3869, Età media =5.6 anni (SD = 0.7) Coefficiente di correlazione medio r=0.42 [0.38, 0.46. Eterogeneità I^2=43.2%	⊕⊕◯◯ BASSA [d]
RAN valutato con test standardizzati e non standardizzati 17 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=3746 Età media =5.6 anni (SD = 0.4) Coefficiente di correlazione medio r=-0.34 [-0.41, -0.28]. Eterogeneità I^2=71.5%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [e,f]
Vocabolario valutato con test standardizzati e non standardizzati 45 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=5907 Età media =5.2 anni (SD= 1.1) Coefficiente di correlazione medio r=-0.42 [0.38, 0.46] Eterogeneità I^2=71.3%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [f,g]

Predittori della comprensione della lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della comprensione della lettura
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Grammatica valutato con test standardizzati e non standardizzati 16 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=1857 Età media =5.2 anni (SD = 0.9) Coefficiente di correlazione medio r=-0.41 [0.32, 0.49] Eterogeneità I^2=76.5%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [h,i]
Memoria a breve termine (ripetizione di frasi) valutato con test standardizzati e non standardizzati 9 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=1237 Età media =5.3 anni (SD = 0.7) Coefficiente di correlazione medio r=-0.36 [0.23, 0.47] Eterogeneità I^2=81.5%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [j,k]
Ripetizione non parole 7 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=841 Età media=5.2 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.17 [0.10, 0.23] Eterogeneità I^2=0%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [1]
Intelligenza non verbale 21 studi osservazionali [1]	Numero di partecipanti=11632 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.35 [0.30, 0.41] Eterogeneità I^2=73%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [m,n]
Consapevolezza fonologica (post-Hejtland) 4 studi osservazionali [2,3,4,5]	Numero di partecipanti=815 Età media=5.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.31 [0.13, 0.49] Eterogeneità I^2=89%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [o,p]

Predittori della comprensione della lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della comprensione della lettura
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza morfologica (post-Hejtland) 3 studi osservazionali [2,4,5]	Numero di partecipanti=585 Età media=5.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.54 [0.46, 0.62] Eterogeneità I^2=64%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [q,r]
Conoscenza grafemi e fonemi (post-Hejtland) 3 studi osservazionali [2,3,5]	Numero di partecipanti=711 Età media=4.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.39 [0.21, 0.58] Eterogeneità I^2=90%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [s,t]
Vocabolario espressivo (post-Hejtland) 3 studi osservazionali [3,4,6]	Numero di partecipanti=966 Età media=3.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.29 [0.19, 0.40] Eterogeneità I^2=85%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [u,v]
Vocabolario recettivo (post-Hejtland) 3 studi osservazionali [2,4,5]	Numero di partecipanti=585 Età media=5.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.52 [0.40, 0.62] Eterogeneità I^2=55%	⊕⊕◯◯ BASSA [s]
RAN (post-Hejtland) 3 studi osservazionali [2,3,5]	Numero di partecipanti=712 Età media=4.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.24 [0.12, 0.35] Eterogeneità I^2=80%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [s,w]

Predittori della comprensione della lettura per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della comprensione della lettura
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Memoria a breve termine (post-Hejtland) 2 studi osservazionali [3,5]	Numero di partecipanti=496 Età media=3.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.13 [-0.043, 0.30] Eterogeneità I^2=81%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [s,w]
Funzioni esecutive (post-Hejtland) 1 studio osservazionale [7]	Numero di partecipanti=175 Età media=5.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.17 [0.10, 0.23] Eterogeneità I^2=0%	⊕⊕◯◯ BASSA
Memoria di lavoro (post-Hejtland) 1 studio osservazionale [7]	Numero di partecipanti=175 Età media=5.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.17 [0.10, 0.23] Eterogeneità I^2=0%	⊕⊕◯◯ BASSA

Spiegazioni

a. La maggioranza degli studi (n=33) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali. Due studi utilizzano solo strumenti sperimentali. 16 studi non riportano l'affidabilità del test. Sette studi non riportano dati sulle perdite al follow up

b. I^2=64%

c. La maggioranza degli studi (n=14) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne uno. Uno studio utilizza solo strumenti sperimentali. 4 studi non riportano l'affidabilità del test. Cinque studi non riportano dati sulle perdite al follow up

d. Molti studi (n=13) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne uno che utilizza solo strumenti sperimentali. 11 studi non riportano l'affidabilità del test. Quattro studi non riportano dati sulle perdite al follow up

e. La maggioranza degli studi (n=16) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali. Sette studi non riportano l'affidabilità del test. Tre studi non riportano dati sulle perdite al follow up

f. I^2=71%

g. La maggioranza degli studi (n=42) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne uno. Venti studi non riportano l'affidabilità del test. Otto studi non riportano dati sulle perdite al follow up

h. La maggioranza degli studi (n=13) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne due. Nove studi non riportano l'affidabilità del test. Cinque studi non riportano dati sulle perdite al follow up

i. I^2=76.5%

j. Cinque studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne tre. Cinque studi non riportano l'affidabilità del test. Uno studio non riporta dati sulle perdite al follow up

k. I^2=81%

l. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne uno. Sette studi non riportano l'affidabilità del test.

m. La maggioranza degli studi (n=20) arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne quattro. Quattordici studi non riportano l'affidabilità del test. Cinque studi non riportano dati sulle perdite al follow up

n. I^2=72%

o. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Due studi utilizzano una combinazione di strumenti standardizzati e sperimentali. Uno studio utilizza solo strumenti sperimentali. Uno studio non riporta l'affidabilità del test.

p. I^2=89%

q. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Uno studio utilizza una combinazione di strumenti standardizzati e sperimentali. Uno studio utilizza solo strumenti sperimentali. Uno studio non riporta l'affidabilità del test.

r. I^2=64%

s. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Uno studio utilizza una combinazione di strumenti standardizzati e sperimentali. Uno studio non riporta l'affidabilità del test.

t. I^2=90%

u. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Uno studio utilizza una combinazione di strumenti standardizzati e sperimentali. Due studi non riportano l'affidabilità del test. Uno studio non riporta i dati sulle perdite al follow up e non riporta dati sulle variabili latenti

v. I^2=85%

w. I^2=80%

Bibliografia

1. Hjetland HN, Brinchmann EI, Scherer R, Melby-Lervåg M. Preschool predictors of later reading comprehension ability: a systematic review. Campbell Systematic Reviews 2017:14 DOI: 10.4073/csr.2017.14

2. Manolitsis GIG, Georgiou GG. The Longitudinal Contribution of Early Morphological Awareness Skills to Reading Fluency and Comprehension in Greek. Front Psychol 2017;8:1973

3. Hulme C NH, Gooch D, Lervåg A, Snowling MJ. The Foundations of Literacy Development in Children at Familial Risk of Dyslexia. Psychol Sci 2015 Dec;26(12):1877-86

4. Diamanti V, Mouzaki A,Ralli A,Antoniou F, Papaioannou S, Protopapas A. Preschool Phonological and Morphological Awareness As Longitudinal Predictors of Early Reading and Spelling Development in Greek. Frontiers in psychology 2017;8:2039.

5. Catts HW, Nielsen DC, Bridges MS,Liu YS. Early identification of reading comprehension difficulties. Journal of Learning Disabilities 2016;49(5):451-65.

6. Bleses D, Makransky G, Dale PS, Hojen A,Ari BA. . Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. Applied Psycholinguistics 2016;37(6):1461-76.

7. De Franchis V, Maria Carmen Usai MC, Viterbori P, Traverso L. Preschool executive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study. Learning and Individual Differences 2017;54:184–195.

Predittori della competenza ortografica per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della competenza ortografica
Confronto: nessun predittore

Predittori e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza fonologica 6 studi osservazionali [1,2,3,4,5,6]	N=548 Età media=5.9 anni Coefficiente di correlazione medio r= 0.47 [IC95% 0.37, 0.57] Eterogeneità I^2=63%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Consapevolezza morfologica 2 studi osservazionali [4,7]	N=148 Età media=6 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.36 [0.21, 0.52] Eterogeneità I^2=0%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c]
Conoscenza grafemi fonemi 5 studi osservazionali [1,2,3,5,6]	N=518 Età media=5.9 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.36 [0.29, 0.45] Eterogeneità I^2=42%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Vocabolario recettivo 3 studi osservazionali [2,4,6]	N=372 Età media=5.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.30 [IC95% 0.14, 0.45] Eterogeneità I^2=75%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,d]
Funzioni esecutive 1 studio osservazionale [8]	N=175 Età media=5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.13 [0.07, 0.20] Eterogeneità I^2=0%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [e]
Memoria a breve termine 3 studi osservazionali [1,3,6]	N=254 Età media=6.3 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.18 [0.07, 0.31] Eterogeneità I^2=63%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [f,g]

Predittori della competenza ortografica per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori della competenza ortografica
Confronto: nessun predittore

Predittori e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
RAN № dei partecipanti 2 studi osservazionali [1,2]	N=338 Età media=6.1 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.34 [0.22, 0.47] Eterogeneità I^2=67%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [h]
Associazione visivo verbale 1 studio osservazionale [1]	N=140 Età media=6.8 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.35 [IC95% 0.17, 0.54] Eterogeneità I^2=65%	⨁⨁◯◯ BASSA
Percezione linguistica: 1 studio osservazionale [5]	N=65 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.50 p<0.05	⨁⨁◯◯ BASSA [i]
Elaborazione uditiva 1 studio osservazionale [5]	N=65 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.30 p<0.05	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [i]
Vocabolario espressivo 1 studio osservazionale [4]	N=104 Età media=6 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.039 p>0.05	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [j]
Memoria di lavoro 1 studio osservazionale [8]	N=175 Età media=6 anni Coefficiente di correlazione medio r=-0.039 p<0.05	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [j]

Spiegazioni

a. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne uno che utilizza solo strumenti sperimentali. Uno studio riporta l'affidabilità del test solo per alcune misure. Uno studio non riporta l'affidabilità per nessuna misura.

b. I^2=63%

c. Gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali, tranne uno che utilizza solo strumenti sperimentali. Uno studio non riporta l'affidabilità per nessuna misura.

d. I^2=75%

e. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza sia strumenti standardizzati che sperimentali. Uno studio non riporta l'affidabilità per tutte le misure.

f. Gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano sia strumenti standardizzati che sperimentali. Gli studi non riportano l'affidabilità per tutte le misure.

g. I^2=63%

h. I^2=67%

i. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza sia strumenti standardizzati che sperimentali. Non riporta l'affidabilità per tutte le misure né i dati di attrition e come vengono trattati i dati mancanti.

j. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza strumenti sperimentali. Non riporta l'affidabilita per tutte le misure.

Bibliografia

1. Nielsen Anne-Mette Veber Juul, Holger. Predictors of early versus later spelling development in Danish. Reading and Writing 2016;29(2):245–266

2. Moll K, Thompson PA, Mikulajova M, Jagercikova Z, Kucharska A, Franke H,Hulme C,Snowling MJ. Precursors of Reading Difficulties in Czech and Slovak Children At-Risk of Dyslexia. Dyslexia 2016;22(2):120-36.

3. Law JM, Ghesquiere P. Early development and predictors of morphological awareness: Disentangling the impact of decoding skills and phonological awareness. Research in Developmental Disabilities 2017;67:47-59

4. Diamanti V, Mouzaki A, Ralli A, Antoniou F, Papaioannou S, Protopapas A. Preschool Phonological and Morphological Awareness As Longitudinal Predictors of Early Reading and Spelling Development in Greek. Frontiers in psychology 2017;8:2039.

5. Boets B, Vandermosten M, Poelmans H, Luts H, Wouters J, Ghesquiere P. Preschool impairments in auditory processing and speech perception uniquely predict future reading problems. . Research in Developmental Disabilities 2011;32(2):560-70

6. Biname F, Poncelet M. Order short-term memory capacity predicts nonword reading and spelling in first and second grade. Reading and Writing 2016;29:1-20

7. Law JM, Ghesquiere P. Early development and predictors of morphological awareness: Disentangling the impact of decoding skills and phonological awareness. Research in Developmental Disabilities 2017;67:47-59

8. De Franchis V, Maria Carmen Usai MC, Viterbori P, Traverso L. Preschool executive functioning and literacy achievement in Grades 1 and 3 of primary school: A longitudinal study. Learning and Individual Differences 2017;54:184–195

Predittori di abilitá matematche di base in eta prescolare per identificare bambini a rischio di DSA in eta prescolare

Setting: oupatient
Intervento: predittori in eta prescolare
Confronto: nessun predittore

Predittore n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Funzioni esecutive 1 studio osservazionale [1]	N=562. Età media=54 mesi Coefficiente di correlazione medio r=0.64 p<0.01	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Abilità aritmetiche prescolari 1 studio osservazionale [2]	N=464 3 studi con coefficienti beta>0 associazione positiva	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b]

Spiegazioni

a. Lo studio ha arruolato i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate e non riporta l'affidabilità del test.

b.

Bibliografia

1. Fuhs MW, Nesbitt,KT, Farran DC, Dong N. Longitudinal associations between executive functioning and academic skills across content areas. Developmental psychology 2014;50(6):1698-709

2. Stock P, Desoete A, Roeyers H. Screening for mathematical disabilities in kindergarten. Developmental neurorehabilitation 2009;12(6):389-96

f

Predittori di competenze matematiche per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori di competenze matematiche
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° di studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Abilità di base 1 studio osservazionale [1]	N=87 Età media= 4.9 anni Coefficiente di correlazione medio= 0.4 [0.26, 0.54] Eterogeneità I^2=0%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Competenze simboliche 1 studio osservazionale [1]	N=87 Età media=4.9 anni coefficiente di correlazione medio= 0.30 [0.19, 0.42] Eterogeneità I^2=0%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Funzioni esecutive 2 studi osservazionali [2,3]	N=274 Età media=4.8 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.23[0.11, 0.24] Eterogeneità I^2=0%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b]
Number sense 1 studio osservazionale [4]	N=279 Età media=6.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.69 [0.64, 0.73] Eterogeneità I^2=40%	⊕⊕◯◯ BASSA [b]

Spiegazioni

a. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e non riporta dati sulla perdita di partecipanti al follow up (attrition)

b. Uno studio arruola i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Due studi utilizzano solo una combinazione di strumenti validati e creati ad hoc dal ricercatore e non riportano l'affidabilità del test.

Bibliografia

1. O'Connor PA, Morsanyi K, McCormack T. Young children's non-numerical ordering ability at the start of formal education longitudinally predicts their symbolic number skills and academic achievement in maths. Developmental science 2018;21(5):e12645
2. Clark A. Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. . Developmental psychology; 2010;46(5):1176-1191
3. Simanowski S, Krajewski K. Specific Preschool Executive Functions Predict Unique Aspects of Mathematics Development: A 3-Year Longitudinal Study. Child development 2009;12(6):389-96
4. Jordan NC. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades.. Learning and Individual Differences 2010;20(2):82-88

Predittori di abilità di calcolo per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori di abilità di calcolo
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Abilità spaziale 2 studi osservazionali [1,2]	N=283 Età media=5.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.40[0.28, 0.53] Eterogeneità I^2=54%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Comprensione linguistica 4 studi osservazionali [1,3,4,5]	N=1359 Età media=6.1 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.34[0.25, 0.41] Eterogeneità I^2=68%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b]
Competenze simboliche/non simboliche 2 studi osservazionali [5,6]	N=564 Età media=4.6 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.26[0.08, 0.44] Eterogeneità I^2=94%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c]
Coherent motion sensitivity 1 studio osservazionale [7]	N=38 Età media=5.6 anni Coefficiente di correlazione medio r= 0.22 [0.03, 0.42] Eterogeneità I^2=37%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [d]
Funzioni esecutive: 4 studi osservazionali[3,8]	N=1318 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.20 [0.16, 0.25] Eterogeneità I^2=29%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b]

Predittori di abilità di calcolo per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori di abilità di calcolo
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Memoria di lavoro 4 studi osservazionali [4,9,10,11]	N=607 Età media=6.4 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.29 [0.13, 0.45] Eterogeneità I^2=84%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [e,f]
Number sense 7 studi osservazionali [1,2,4,5,6,9,10]	N=1382 Età media=5.2 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.21 [0.13, 0.30] Eterogeneità I^2=82%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [g,h]
RAN 2 studi osservazionali [11,12]	N=194 Età media=5.8 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.22 [0.18, 0.27] Eterogeneità I^2=0%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [i]
Velocitá di elaborazione 2 studi osservazionali [4,11]	N= 246 Età media=6.0 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.49 [0.38, 0.60] Eterogeneità I^2=0%	⊕⊕◯◯ BASSA
Vocabolario recettivo 1 studio osservazionale [11]	N= 72 Età media=5.4 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.39 p<0.01	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [j]

Predittori di abilità di calcolo per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori di abilità di calcolo
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Conoscenza lettere 1 studio osservazionale [11]	N= 246 Età media=5.4 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.55 p<0.01	⨁⨁⨁◯ MODERATA
Abilitá di base 1 studio osservazionale [10]	N=267 Età media=6.04 anni Coefficiente di correlazione medio r=-0.33	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [d]

Spiegazioni

a. Gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate e uno studio non riporta i dati di affidabilità del test né il numero di partecipanti persi al follow up.

b. 3 studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Tre studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio non riporta dati sulle perdite al follow up. Due studi presentano variabili latenti

c. Gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Entrambi gli studi presentavano variabili latenti

d. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Utilizza inoltre una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate e non riporta i dati di affidabilità del test né il numero di partecipanti persi al follow up.

e. 4 studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Due studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio non riporta dati sull'affidabilità dei test. Uno studio non riporta dati sulle perdite al follow up.

f. $I^2$84%

g. Tutti gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Quattro studi utilizzano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio non riporta dati sulle perdite al follow up

h. I^2=82%

i. Gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Uno studio utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio non riporta dati sulle perdite al follow up

j. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e presenta variabili latenti

Bibliografia

1. Lefevre JA, Fast L, Skwarchuk S-L,Smith-Chant BL,Bisanz J,Kamawar D,et al. Pathways to mathematics: longitudinal predictors of performance. Child development; 2010;81(6):1753-67.

2. Lefevre JA. Charting the role of the number line in mathematical development. Frontiers in psychology 2013;4:641

3. Jogi A-L, Kikas E. Calculation and word problem-solving skills in primary grades - Impact of cognitive abilities and longitudinal interrelations with task-persistent behaviour. The British journal of educational psychology 2016;86(2):165-81.

4. Peng P, Namkung JM, Fuchs D, Fuchs LS, Patton S,Yen L, Compton DL, Zhang W, Miller A, Hamlett C.. A longitudinal study on predictors of early calculation development among young children at risk for learning difficulties. Journal of Experimental Child Psychology 2016; 152: 221–241

5. Moll K, Snowling MJ, Gobel SM, Hulme C.. Early language and executive skills predict variations in number and arithmetic skills in children at family-risk of dyslexia and typically developing controls. . Learning and Instruction; 2015;38:53-62

6. Desoete A, Ceulemans A, De Weerdt F, Pieters S.. Can We Predict Mathematical Learning Disabilities from Symbolic and Non-Symbolic Comparison Tasks in Kindergarten? Findings from a Longitudinal Study. British Journal of Educational Psychology; 2012;82(1):64-81

7. Boets B, De Smedt B, Ghesquiere P. Coherent motion sensitivity predicts individual differences in subtraction. Research in Developmental Disabilities; 2011;32(3):1075-80

8. Viterbori P, Usai MC, Traverso L, De Franchis V. How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. Journal of Experimental Child Psychology 2015;140:38-55

9. Moeller K, Pixner S, Zuber,J, Kaufmann L. Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance-A longitudinal study on numerical development. Research in Developmental Disabilities 2011.

10. Major CS, Paul JM, Reeve RA. TEMA and Dot Enumeration Profiles Predict Mental Addition Problem Solving Speed Longitudinally. Frontiers in psychology 2017;8:2263

11. Georgiou GK, Tziraki N, Manolitsis G, Fella A. Is rapid automatized naming related to reading and mathematics for the same reason(s)? A follow-up study from kindergarten to Grade 1. Journal of experimental child psychology 2013;115(3):481-96
12. Hornung C, Martin R, Fayol M. General and Specific Contributions of RAN to Reading and Arithmetic Fluency in First Graders: A Longitudinal Latent Variable Approach. Frontiers in psychology 2017;8:1746

Predittori dell'area del numero per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: Predittori dell'area del numero
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Abilità spaziale 2 studi osservazionali [1,2]	N=283 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.39 [0.30, 0.48] Eterogeneità I^2=0%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Number sense 2 studi osservazionali [1,2]	N=283 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.33 [0.10, 0.55] Eterogeneità I^2=82%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Comprensione linguistica 1 studio osservazionale [2]	N=182 Età media=5.08 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.62 p<0.01	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b]

Spiegazioni

a. Gli studi arruolano i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Uno studio utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Uno studio non riporta i dati sulle perdite al follow up

b. Lo studio arruola i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e utilizza una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate. Lo studio riporta variabili latenti.

Bibliografia

1. Lefevre JA. Charting the role of the number line in mathematical development. Frontiers in psychology 2013;4:641

2. Lefevre JA, Fast L, Skwarchuk S-L, Smith-Chant BL,Bisanz J,Kamawar D,et al. Pathways to mathematics: longitudinal predictors of performance. Child development; 2010;81(6):1753-67.

Predittori di fatti aritmetici per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: predittori di fatti aritmetici
Confronto: nessun predittore

Predittore e n°studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Number sense 2 studi osservazionali [1,2]	N=1065 Età media=5.2 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.21 [0.13, 0.30] Eterogeneità I^2=82%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA a
Competenze simboliche 1 studio osservazionale [1]	N=90 Età media=5.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=-0.03 [-0.43, 0.37] Eterogeneità I^2=99%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA b
Funzioni esecutive: 1 studio osservazionale [3]	N=104 Età media=5.7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.40 [0.28, 0.53] Eterogeneità I^2=54%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA b
Memoria di lavoro 1 studio osservazionale [2]	N=104 Età media=4.9 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.31 [0.25, 0.41] Eterogeneità I^2=0%	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA b

Spiegazioni

a. I due studi hanno arruolato i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e usano una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate

b. Lo studio ha arruolato i partecipanti non in modo casuale ma secondo diversi criteri di selezione e ha usato una combinazione di misure standardizzate e non standardizzate

Bibliografia

1. Desoete A, Ceulemans A, De Weerdt F, Pieters S. Can We Predict Mathematical Learning Disabilities from Symbolic and Non-Symbolic Comparison Tasks in Kindergarten? Findings from a Longitudinal Study. British Journal of Educational Psychology 2012;82(1):64-81

2. Toll SWM, Kroesbergen EH, Van Luit JEH.. Visual working memory and number sense: Testing the double deficit hypothesis in mathematics. British Journal of Educational Psychology 2016;86(3):429-45

3. Viterbori P, Usai MC, Traverso L, De Franchis V. How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. Journal of Experimental Child Psychology 2015;140:38-55

Predittori del problem solving per identificare bambini a rischio di DSA

Setting: outpatient
Intervento: problem solving
Confronto: nessun predittore

Predittore e n° studi	**Impatto**	Certezza delle prove (GRADE)
Abilità spaziale 2 studi osservazionali [1,2]	N=864 Età media=7 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.34 Eterogeneità I^2=0%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Abilità di base preliminari 2 studi osservazionali [1,2]	N=1005 Età media=6.5 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.48 [0.37, 0.59] Eterogeneità I^2=88%	⨁⨁◯◯ BASSA [b]
Funzioni esecutive 3 studi osservazionali [1,2,3]	N=1120 Età media=6.3 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.32 [0.23, 0.40] Eterogeneità I^2=77%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,d]
Number sense 1 studio osservazionale [4]	N=670 Età media=4.9 anni Coefficiente di correlazione medio r=0.37 [0.11, 0.62] Eterogeneità I^2=99%	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [e]

Spiegazioni

a. Uno studio arruola i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Due studi utilizzano solo una combinazione di strumenti validati e creati ad hoc dal ricercatore. Uno studio non riporta l'affidabilità del test

b. I^2=88%

c. Gli studi arruolano i partecipanti in modo non casuale ma secondo diversi criteri di selezione. Due studi utilizzano solo una combinazione di strumenti validati e creati ad hoc dal ricercatore. Uno studio non riporta l'affidabilità del test

d. I^2=77%

e. I^2=99%

Bibliografia

1. Fuhs MW, Hornburg CB, McNeil NM.. Specific early number skills mediate the association between executive functioning skills and mathematics achievement. Developmental psychology 2016;52(8): 1217-35

2. Jogi A-L, Kikas E. Calculation and word problem-solving skills in primary grades - Impact of cognitive abilities and longitudinal interrelations with task-persistent behaviour. The British journal of educational psychology 2016;86(2):165-81.

3. Viterbori P, Usai MC, Traverso L, De Franchis V. How preschool executive functioning predicts several aspects of math achievement in Grades 1 and 3: A longitudinal study. Journal of Experimental Child Psychology 2015;140:38-55.

4. Toll SWM, Kroesbergen EH, Van Luit JEH. Visual working memory and number sense: Testing the double deficit hypothesis in mathematics. British Journal of Educational Psychology 2016;86(3):429-45

APPENDICE 2:

QUESITO CLINICO N. 2. In bambini/ragazzi in età scolare, quali sono i criteri e le procedure diagnostiche per accertare il Disturbo di Comprensione del testo?

APPENDICE 2A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Bambini monolingui a sviluppo tipico in età prescolare.
INTERVENTO	Gruppo di bambini definiti "poor comprehenders", con problemi di comprensione del testo associate ad un normale funzionamento intellettivo, normali abilità di decodifica;
CONFRONTO	Gruppo di bambini "buoni lettori", costituito da un gruppo di bambini con sviluppo tipico (equiparati per abilità di decodifica e intelligenza non verbale
ESITI	Abilità di comprensione misurata attraverso l'utilizzo di test in cui veniva valutata la capacità del bambino di leggere una frase o un passaggio e rispondere a domande relative al testo letto; Abilità di linguaggio misurate utilizzando test che dovevano valutare il vocabolario recettivo o espressivo del bambino attraverso il riconoscimento di figure, oral cloze o comprensione orale.
DISEGNO DI STUDIO	Revisioni sistematiche della letteratura o metanalisi di studi osservazionali, studi osservazionali con approccio longitudinale
CRITERI DI ESCLUSIONE	Studi che utilizzavano le valutazioni di insegnanti e di genitori per l'identificazione di bambini con disturbo nella comprensione del testo e studi che includevano bambini con deficit sensoriali e/o neurologici, disabilità cognitiva, psicopatologie/disturbi psichiatrici (ADHD, depressione).

APPENDICE 2B. Strategie di ricerca

Database: Ovid MEDLINE(R)	
Data: Aprile 2019	
1	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).tw.
2	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).kf.
3	(poor adj3 (comprehender* or decoder* or read or reader*)).tw.
4	(poor adj2 (comprehender* or decoder* or read or reader*)).kf.
5	(comprehend* adj1 poor*).tw
6	1 or 2 or 3 or 4 or 5
7	juvenile/ or adolescent/ or child/ or preschool child/ or school child/
8	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ab,ti,kf.
9	7 or 8
10	6 and 9
11	(predict* or tool or tools or cutoff or validat* or test or assess* or protocol or battery or practice* or diagnos* or questionnaire or performance or task or identificat* or response or inferences).tw.
12	Predictive Value of Tests.mp. or exp predictive value/
13	exp Diagnosis/
14	"simple view of reading".mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, keyword heading word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
15	"reading comprehension".ti,ab.
16	text reading".ti,ab.
17	"sentence reading".ti,ab.
18	11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17
19	10 and 18

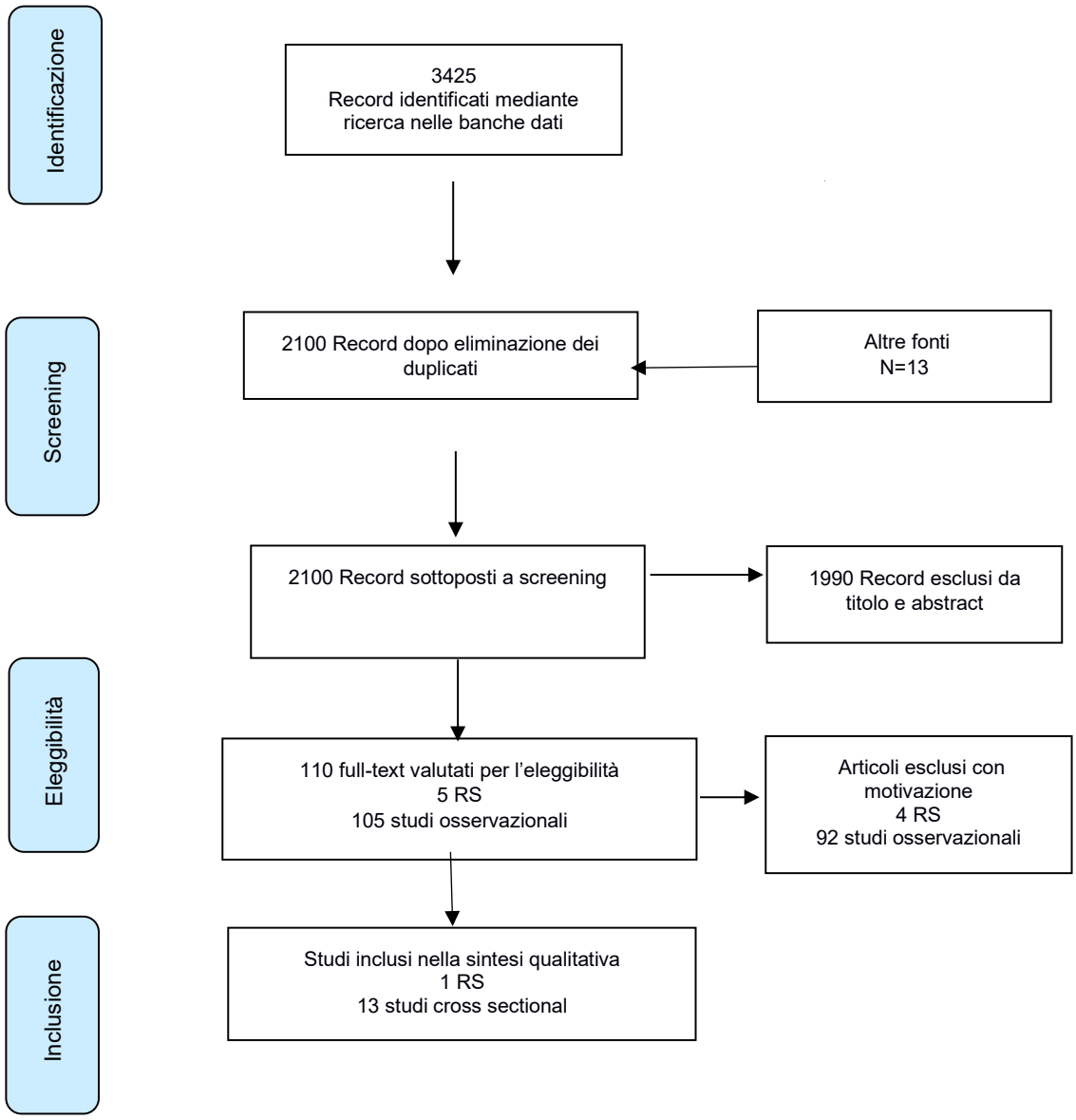
Database: Embase Classic+Embase		
Data: Aprile 2019		
1	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).tw	
2	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).mp.	
3	(poor adj3 (comprehender* or decoder* or read or reader*)).tw.	
4	(comprehend* adj1 poor*).tw.	
5	1 or 2 or 3 or 4	
6	juvenile/ or adolescent/ or child/ or preschool child/ or school child/	
7	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ti,ab,mp.	
8	6 or 7	
9	5 and 8	
10	Predictive Value.mp. or exp diagnosis/ or exp predictive value/	

11	"reading comprehension".ti,ab	
12	"text reading".ti,ab.	
13	"sentence reading".ti,ab.	
14	(predict* or tool or tools or cutoff or validat* or test or tests or testing or assess* or protocol or battery or practice* or diagnos* questionnaire or performance or task or identificat* or response or inferences).tw.	
15	(predict* or tool or tools or cutoff or validat* or test or tests or testing or assess* or protocol or battery or practice* or diagnos* questionnaire or performance or task or identificat* or response or inferences).mp.	
16	10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15	
17	9 and 16	

Database: PsycINFO
Data: Aprile 2019
1. (reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).tw. 2. (reading comprehension adj1 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).mp. 3. (poor adj1 (comprehender* or decoder* or read* or reader*)).tw 4. 1 or 2 or 3 5. (school adj2 age*).ti,ab,mp. 6. (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ti,ab. 7. 5 or 6 8. 4 and 7

APPENDICE 2C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 2D. Caratteristiche degli studi inclusi

Studio, disegno di studio, metodi	Caratteristiche dei partecipanti	Esiti considerati	Gruppi a confronto	Risultati
Spencer 2018 **RS** Banche dati: PyscInfo, ERIC, Medlline, Proquest dissertations, letteratura grigia (SIGLE; ESRC, Web of science). Data della ricerca: 1970-febbraio 2016	N=86 studi che includono bambini monolingui inglese (n=72), italiani (n=5), francese (n=3), finlandese (n=1), ebraico (n=1), cinese (n=1), portoghese (n=1) e spagnolo (n=1). Range di età: 4-12 anni esclusione: identificazione di bambini con DC da parte di insegnanti e genitori; campione di bambini bilingui; bambini con disabilità intellettiva, ADHD, afasia, idrocefalo, o difetti della vista e udito.	Comprensione lettura Linguaggio orale	**Confronto 1**. Scarsi lettori vs bambini con sviluppo tipico	Comprensione della lettura (k=152) (n=84; 17600 PC bambini vs 155874 tipici) d=-2,78 [IC95% -3,01, -2,54]; I^2=94.39* d=-0.77 [IC95% -0.87, -0.67] Linguaggio orale (k=309); (n=76; 16494 PC vs 144857 tipici) d=-0,78 [IC95% -0.89, -0.02]; I^2=85.55* Linguaggio orale (incluso la memoria di lavoro) (k=400) d=-0.77 [-0.87, -0.67]; I^2=85.12*
			Confronto 2. Scarsi lettori vs bambini appaiati per livello di comprensione	Comprensione della lettura(k=4) (n=4; 73 PC vs 68 tipici): d=-0,31 [IC95% -0.63, 0.02] I^2<1.0 Linguaggio orale (k=30) (n=4; 73 PC vs 68 tipici) d=0,32 [IC95% -0.49, 1.14]; I^2<77.13

*p<0.05; PC=”poor comprehender”; RS= revisione sistematica; PC=poor comprehender; k=numero di effect size; d=differenza tra medie misurata con il test di Cohen.

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Barnes 2016 USA Studio osservazionale	N=1352 bambini **Età media**: Dal 6° al 12° grado scolastico Criteri di esclusione: esclusi se con Limited English Proficient (LEP) o con disabilità intellettive gravi o autismo.	**Gruppo 1 PC** N=48 Decodifica: ≥20° percentile al test WJIII-LWID ≥70° percentile al test KBIT-2 Comprensione: <25° percentile al test GMRT-RC. **Gruppo 2 TR** N=48 Punteggi ai test di comprensione della lettura simili a quelli ottenuti nelle prove di decodifica.	1.Conoscenze e competenze con TAKS. Il TAKS richiede che gli studenti leggano sia testi narrativi che espositivi e rispondano a domande rilevanti. 2. Lettura delle parole con il test WJIII-LWID. 3. Decodifica con il test TOWRE. 4. Comprensione del testo con il GMRT-RC, richiede che gli studenti leggano testi narrativi ed espositivi in silenzio e rispondano a domande rilevanti. 5. Prove di interferenza proattiva verbale	Età, grado scolastico e punteggio KBIT-2-Matrices
Bonifacci 2016 Italia Studio osservazionale	N=600 bambini monolingue italiano, di scuole elementari **Età media**: 9 anni	**Gruppo 1 PC** N=129 bambini (51.2% femmine) Decodifica non parole: ≥ 36 Comprensione: T-score≤ 35 **Gruppo 2 TR** N=300 (53.7% femmine) Decodifica e comprensione: T score≥ 36 alla batteria di test ALCE	1. Accuratezza e velocità nella lettura delle parole, lettura delle non parole, lettura del passaggio e risposta a domande 2. Comprensione del testo (descrittivo e narrativo) 3. Comprensione orale misurata con la batteria ALCE (Bonifacci et al. 2014) I test sono stati somministrati a livello individuale da psicologi, in un setting scolastico.	Genere, area di residenza

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Cartwright 2016 USA Studio osservazionale	N=48 bambini Età media: 92 mesi Nessuna differenza tra gruppi per nessuna variabile cognitiva ne demografica (genere e razza).	**Gruppo 1 PC** N=24 (33% maschi) Decodifica≥ del livello atteso per grado scolastico Comprensione≤40° percentile **Gruppo 2 TR** N=24 controllo (30% maschi) Decodifica≥ del livello atteso per grado scolastico; Comprensione della lettura>50° percentile	1. Comprensione della lettura misurato con il subtest Passage Comprehension del WRMT 2. Decodifica delle non parole valutato con il subtest Word Attack del WRMT; 3. Abilità verbale e non verbale e abilità di ragionamento a matrice misurate con il Kaufman Brief Intelligence Test (K-BIT) 4.Valutazione della flessibilità cognitiva grafo-fonologica-semantica e della flessibilità colore-forma..	Abilità nella decodifica e abilità di ragionamento a matrice
Choi 2017 Cina Studio osservazionale	N=24 bambini bilingui Cantonese-inglese senza disturbi nell'udito. **Età media** di inizio apprendimento della lingua inglese: 2.78 anni **Grado scolastico:** 2°	**Gruppo 1 PC** N=18: 6 bambini PC in cinese; 6 bambini PC in inglese; 6 bambini con capacità limitate in cinese-inglese Decodifica>25° percentile Comprensione (cinese, inglese o entrambe) <25° percentile rispetto al campione di riferimento **Gruppo 2 TR** N=6 Decodifica>25°sia in inglese che cinese; Comprensione tra 50°–75° percentile (sia in cinese che in inglese)	1. Prove di comprensione in inglese e cinese: 2. Consapevolezza del tono lessicale in cinese misurata con prove di identificazione del tono e discriminazione dei toni. 3. Comprensione della lettura; 4. Prove di lettura parole vocabolario Test utilizzati DEE task (Whalley 2006); Word Identification adattato dal Woodcook Reading Mastery Test-Revised (WRMT-R); Gates-MacGinitie Reading Comprehension Test–Fourth Edition; Block Design adattata dal Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence	Età, abilità di lettura parole

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Colenbrander 2016 Australia Studio osservazionale	N=33 bambini dal 3 al 5 grado selezionati da scuole primarie sulla base di segnalazioni da parte delle insegnanti **Grado scolastico:** 3°-5° grado	**Gruppo 1 PC** N=13 bambini Decodifica (accuratezza) parole e non parole (test CC2) entro il valore medio (punteggio standard da 85 a 115); Comprensione (test NARA o YARC o entrambi) <85. **Gruppo 2 TR** N=20 bambini punteggio ai test CC2, NARA e YARC entro il range normale	Prove con test standardizzati o sviluppati dal ricercatore su diverse aree: 1.conoscenza di ortografia, fonologia e semantica. 2. linguaggio orale: PPVT-IV 3. memoria verbale e ragionamento 4. produzione di definizioni 5. riconoscimento di definizioni I test sono stati somministrati a livello individuale nel setting scolastico o in laboratorio	Età, grado scolastico
Groen 2018 Paesi Bassi Studio osservazionale	N=84 bambini monolingui olandese, selezionati dalle insegnanti sulla base delle prestazioni annuali nella decodifica e comprensione della lettura. I bambini con difficoltà di linguaggio sono stati esclusi **Grado scolastico:** 5° grado	**Gruppo 1 PC** N=21 bambini Età media =10.82 anni (DS 0.41) Decodifica>50° percentile Comprensione della lettura<25° percentile **Gruppo 2 TR appaiato per età (prevalentemente di 3° grado)** N=21 bambini Età media =10.87 anni (DS 0.51) Decodifica ≥50° percentile Comprensione della lettura>50° percentile **Gruppo 3 TR appaiato per livello di comprensione** N=21 bambini Età media =8.72 (DS 0.81) Decodifica ≥50° percentile Comprensione della lettura>50° percentile	1.Prova nell'uso della prosodia durante la lettura e durante il racconto di storie misurata con scale che distinguono entusiasmo, fraseggio, levigatezza e ritmo. 2. Prova di prosodia valutata con 3 subtest della versione olandese del PEPS-C computer task che includono una parte ricettiva e una espressiva 3.Vocabolario valutato con un subtest del Wechsler Intelligence Scale for Children III. 4. Ragionamento non verbale valutato con Raven Progressive Matrices Test. I test sono stati somministrati nel setting scolastico.	Età, prestazione nella decodifica, livello di comprensione

La prosodia è una disciplina che studia il linguaggio parlato e, in particolare, l'intonazione, l'accento, il tono e il ritmo.

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Helder 2016 Paesi Bassi Studio osservazionale	N=74 bambini monolingui olandese Esclusi i bambini con diagnosi di dislessia o ADHD **Età:** 8-11 anni **Grado scolastico:** 3° e 5° grado	**Gruppo 1 PC** N=12 bambini; Età media=8.81 (0.27) **Gruppo 2 PC** N=19 bambini; Età media=10.92 (0.37) Decodifica (DMT) ≥ valore medio. Comprensione <40° percentile **Gruppo 3 TR** N=23 bambini Età media=8.94 (0.34) **Gruppo 4 TR** N=19 bambini Età media=11.07 (0.27) Entrambi i gruppi TD: decodifica (DMT) ≥media. Comprensione >40° percentile	1. Prova di abilità nel monitoraggio della coerenza nella lettura offline e online di 32 racconti costituiti da 6 frasi (consistenti e inconsistenti) di lunghezza variabile e risposta a quesiti sulla comprensione.	NR

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Koriakin 2016 USA Studio osservazionale	N=821 bambini selezionati per la validazione del test Kaufman Test of educational achievement (KTEA-3) **Grado scolastico:** dal 3° al 12°	**Gruppo 1 reading comprehension difficulties** N=75 bambini Età media: 12 anni Decodifica e rapidità lettura=100 (valore standard); Comprensione ≤90 **Gruppo 2 reading fluency difficulties** N=59 bambini Età media: 14 anni Decodifica=100 (valore standard); Rapidità lettura=25° percentile	1.Prestazione scolastica (KTEA-3) 2.Analisi degli errori in riconoscimento lettere e parole, 3.Decodifica non parole, 4.Spelling (SP), 5.Espressione scritta, espressione orale, comprensione lettura, comprensione	Età, genere, educazione dei genitori

		Gruppo 3 Basic reading difficulties N=431 bambini Età media: 13 anni Decodifica≤90 **Gruppo 4 Tipici** N=256 bambini Età media: 13 anni Decodifica e comprensione≥100	linguaggio e processamento fonologico	

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	**Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione**	**Gruppi a confronto e criteri di selezione**	**Aree indagate e misure (test) utilizzati**	**Fattori di appaiamento**
Meenan 2016 USA Studio osservazionale	N=509 bambini **Età media:** 14.6 anni **Grado scolastico:** 7° grado	**Gruppo 1 PC** N=60 bambini Decodifica non parole ≥50° percentile (z≥0.15) Comprensione lettura ≤35° percentile (z≤-0.22) **Gruppo 2 TR** N=60 bambini; >50° percentile (z≤-0.14) sia per la decodifica che per la comprensione	1. Comprensione della lettura 2.Conoscenza dell'argomento misurata con Qualitative Reading Inventory-3 (QRI-3).; prima di ogni passaggio viene chiesto di rispondere a delle domande aperte per valutare la comprensione e viene assegnato un punteggio in relazione alla qualità della risposta. 3. Analisi semantica latente 4. Conoscenza del vocabolario valutata con WISC-R/WAIS-R/WISC-III/WAIS-III; 5.Memoria di lavoro misurata con intervallo di tempo, tempo impiegato per contare, spaziatura avanti e indietro delle cifre del WISC-R.	Decodifica di non parole

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Spencer 2019 USA Studio osservazionale	N=357.331 bambini monolingue inglese **Grado scolastico:** dal 1° al 3° grado	**Gruppo 1 PC 25-40** N=8717 bambini Comprensione della lettura<25° Decodifica>40° percentile **Gruppo 2 PC 5-40** N=501 bambini Comprensione ≤5° percentile Decodifica>40° percentile **Gruppo 3 TR** Comprensione>40° percentile Decodifica>40° percentile	1. Comprensione della lettura con il test "Stanford Achievement Test 2. Vocabolario recettivo con il test "Peabody Picture Vocabulary Test" (PPVT-III) 3. Decodifica nella lettura di non parole valutata con Nonword Fluency (NWF) subtest of the Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills – Sixth Edition (DIBELS); 4.Al 3° grado scolastico, lettura del vocabolario con il Gates-MacGinitie Reading Test – Fourth Edition (GMRT-4)	Decodifica, competenze fonologiche e abilità non verbale

Studio, paese di provenienza, disegno di studio)	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Yeari 2017 Israele Studio osservazionale	N=66 bambini **Età media:** 10.6 anni **Grado scolastico:** NR	**Gruppo 1 PC** N=25 bambini monolingue ebraico; comprensione lettura: <12° percentile decodifica parole >35° percentile vocabolario >35° percentile **Gruppo 2 TR** N=41 bambini	1.Comprensione lettura usando il Gray Silent Reading Test (GSRT); 2. Decodifica di parole; 3. Conoscenza del vocabolario 4. Intelligenza non verbale valutata con Wechsler Intelligence Scale for Children-IV (WISC-IV) HEB matrix reasoning test 5. Prova di comprensione con 72 testi narrativi: a) 2 frasi che introducono l'episodio fondamentale e i protagonisti, b) una frase predittiva che suggerisce un possibile finale di una situazione, c) 2 frasi che introducono una transizione temporanea dall'episodio predittivo, d) una frase di chiusura.	NR
Zhang 2016 USA Studio osservazionale	N=288 bambini **Grado scolastico:** 2° grado	**Gruppo 1 PC** N=89 bambini **Gruppo 2 TR** N=186 bambini	1.Comprensione della lettura: lettura di tre brani con una media di 220 caratteri in cinese. Ai bambini viene chiesto di rispondere a domande sul testo. 2. Consapevolezza derivativa e consapevolezza composta attraverso prove di riconoscimento di morfemi e discriminazione di morfemi; 3. Consapevolezza della struttura composta	NR

Studio, paese di provenienza, disegno di studio	Caratteristiche partecipanti e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Zhang 2017 USA Studio osservazionale	N=256 bambini L1 spagnolo **Grado scolastico:** 4° e 5° grado	**Gruppo 1 PC** N=37 bambini; nessun deficit nella decodifica Comprensione del testo <25°percentile **Gruppo 2 TR** N=44 bambini; Decodifica e comprensione del testo tra 40 e 84° percentile	1. Fluenza della lettura delle parole in modalità silente con il test TOSWRF. 2. Comprensione della lettura con il subtest di Gates–Mac Ginitie 3. Casuale apprendimento di parole 4.Consapevolezza morfologica: a) Scelta dei suffissi con la prova morfosintattica; b) produzione composta; c) estrazione della base (Goodwin et al. 2012); 5.Vocabolario con i subtest di Gates–MacGinitie vocabulary (fourth grade version); 6. Estensione della frase con una versione modificata della prova di Daneman 1980; 7. Intervallo di cifre 8.Ripetizione di non parole	--NR

PC=poor comprehenders; TR=bambini a sviluppo tipico; TAKS=Texas Assessment of Knowledge and Skills; WJIII-LWID=Woodcock-Johnson III Tests of Achievement, Letter Word Identification subtest; KBIT-2=Kaufman Brief Intelligence Test – 2; GMRT-RC= Gates MacGinitie Reading Test, Reading Comprehension subtest; TOWRE=Test of Word Reading Efficiency; TOSWRF=Gates-Macginitie Reading test, test of silent word reading fluency; WRMT=Woodcock Reading Mastery Tests-Revised Passage Comprehension and word attack subtest; CC2=Castles and Coltheart Reading Test 2; YARC=Form A del York Assessment of Reading for Comprehension Passage Reading Australian Edition; PPVT-IV=Peabody Picture Vocabulary Test Fourth Edition.

NARA = Neale Analysis of Reading; WASI-II= Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence Second Edition; SAT-10 Stanford Achievement Test, 10th Edition; DIBELS Dynamic Indicators of Basic Early Literacy Skills; PPVT Peabody Picture Vocabulary Test; WISC-R/WAIS-R/WISC-III/WAIS-III=Vocabulary subtest of the Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised/Wechsler Adult Intelligence Scale Revised/Wechsler Intelligence Scale for Children-3rd. ed./Wechsler Adult Intelligence Scale-3rd; KTEA-3=Kaufman Test of Educational Achievement, Third Edition; BRD=Basic reading difficulties.

APPENDICE 2E. Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi

Valutazione della qualità metodologica della RS (AMSTAR II)

	Item																
Studio	1	2	3	4	5	6	7	8	9_rct	9_nsri	10	11_nrsi	12	13	14	15	16
Spencer 2018	si	P_si	si	si	si	si	no	si	na	no	no	si	no	no	si	si	no
QUALITA GLOBALE: BASSA																	

Valutazione della qualità metodologica degli studi osservazionali inclusi (Newcastle-Ottawa Scale)

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Punteggio (max 9*)
Barnes 2016	**	*	**	5/9
Bonifacci 2016	***	**	**	7/9
Cartwright 2016	***	*	**	6/9
Choi 2017	**	**	**	6/9
Colenbrander 2016	***	*	**	6/9
Groen 2018	***	*	**	6/9
Helder 2016	**		**	4/9
Koriakin 2016	***	**	**	6/9
Meenan 2016	**	*	**	5/9
Spencer 2018	***	**	**	7/9
Yeari 2017	*		**	3/9
Zhang 2016	**		**	4/9
Zhang 2017	***	*	**	6/9

*Good Studies: 7-9 stelle, Satisfactory Studies: 5-6 stelle, Unsatisfactory Studies: 0 to 4 stelle

APPENDICE 2F. Tabelle di evidenza GRADE

Competenze in bambini con problemi di comprensione rispetto a bambini con sviluppo tipico

Setting: outpatient
Intervento: bambini con comprensione del testo
Confronto: bambini con sviluppo tipico

Esiti	Differenza tra gruppi (95% CI)	n° dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Comprensione testo valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **2.78 SD inferiore** (3.01 inferiore a 2.54 inferiore)	173474 (84 studi osservazionali) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Linguaggio orale valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **0.78 SD inferiore** (0.89 inferiore a 0.68 inferiore)	161351 (76 studi osservazionali) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,d]
Comprensione testo valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **1.97 SD inferiore** (2.04 inferiore a 1.9 inferiore)	2378 (11 studi osservazionali) [2,3,4,5,6,7,8,9,10]	⨁⨁◯◯ BASSA [e]
Decodifica brano valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **0.6 SD inferiore** (0.74 inferiore a 0.46 inferiore)	462 (2 studi osservazionali) [3,11]	⨁⨁◯◯ BASSA
Decodifica lettura parole valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **0.33 SD inferiore** (0.51 inferiore a 0.15 inferiore)	1206 (9 studi osservazionali) [2,3,5,6,7,8,12,13,14]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [f,g]

Competenze in bambini con problemi di comprensione rispetto a bambini con sviluppo tipico

Setting: outpatient
Intervento: bambini con comprensione del testo
Confronto: bambini con sviluppo tipico

Esiti	Differenza tra gruppi (95% CI)	n° dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Decodifica lettura non parole valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **0.19 SD inferiore** (0.5 inferiore a 0.11 maggiore)	77092 (7 studi osservazionali) [3,4,6,7,8,10,11]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [h,i]
Comprensione orale valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **2.02 SD inferiore** (2.21 inferiore a 1.82 inferiore)	793 (3 studi osservazionali) [3,7,11]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [j]
Vocabolario espressivo valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **0.95 SD inferiore** (1.13 inferiore a 0.77 inferiore)	544 (5 studi osservazionali) [4,5,7,8,11]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [k]
Vocabolario recettivo (con Spencer 2018 che include un campione con <5 percentile ai test di comprensione della lettura (SAT-10)	SMD **1.18 SD maggiore** (1.27 inferiore a 1.1 inferiore)	71154 (4 studi osservazionali) [9,10,11,13]	⨁⨁⨁◯ MODERATA
Morfosintassi valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD **0.65 SD inferiore** (0.79 inferiore a 0.52 inferiore)	346 (3 studi osservazionali) [10,11,14]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [l]
Inferenze°	SMD **0.43 SD maggiore** (0.07 maggiore a 0.78 maggiore)	66 (1 studio osservazionale) [13]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [m,n]

Competenze in bambini con problemi di comprensione rispetto a bambini con sviluppo tipico

Setting: outpatient
Intervento: bambini con comprensione del testo
Confronto: bambini con sviluppo tipico

Esiti	Differenza tra gruppi (95% CI)	n° dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Fonologia	SMD **0.32 SD inferiore** (0.52 inferiore a 0.12 maggiore)	412 (5 studi osservazionali) [5,6,7,11,14]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [o,p]
Ragionamento non verbale	SMD **0.39 SD inferiore** (0.7 inferiore a 0.08 inferiore)	297 (6 studi osservazionali) [2,4,5,6,11,13]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [m,q]

I valori positivi della stima indicano una prestazione migliore nei bambini con sviluppo tipico

° la misura è espressa in tempi di risposta, quindi il gruppo di bambini/ragazzi con problemi nella comprensione è più lento nel fare inferenze

*l'analisi include il gruppo con una prestazione nella prova di comprensione inferiore al 5° percentile (Spencer 2018)

**l'analisi include il gruppo con una prestazione nella prova di comprensione inferiore al 25° percentile (Spencer 2018)

° la misura è espressa in tempi di risposta, quindi il gruppo di bambini/ragazzi con problemi nella comprensione è più lento nel fare inferenze.

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello per l'alta eterogeneità I^2=94.39

b. funnel plot significativo z=-7.09, p<0.0001

c. Abbassato di un livello per l'eterogeneità alta. I^2=85.55%

d. Funnel plot significativo z=-2.11, p<0.05

e. Abbassato di un livello per l'eterogeneità molto alta. I^2=99%

f. Abbassato di un livello perché lo studio (Colebrander2016) non fornisce dati sulla selezione del campione.

g. Abbassato di un livello perché c'è un ampio intervallo di confidenza che comprende sia apprezzabili benefici che apprezzabili danni

h. Abbassato di un livello perche' in due studi i partecipanti sono stati arruolati in base a criteri di selezione, tutti gli studi aggiustano solamente per età

i. Abbassato di un livello perche' l'eteretogeneità è molto alta. I^2=93%

j. Abbassato di un livelllo I^2=98%

k. Abbassato di un livello I^2=88%

l. Abbassato di un livello perchè uno studio utilizza strumenti non validati per l'identificazione di bambini con difficoltà nella comprensione e non aggiusta per nessuna variabile né in fase di disegno di studio né in fase di analisi (Zhang 2016). In tutti gli studi gli esiti sono autoriportati

m. Abbassato di un livello perchè la selezione del campione viene fatta in base a criteri di selezione. Nessun aggiustamento né in fase di disegno né in fase di analisi.

n. Abbassato di un livello. Campione molto piccolo (n=66)

o. Abbassato di un livello. I^2=88%

p. Abbassato di un livello perché l'intervallo di confidenza comprende sia apprezzabili benefici che apprezzabili danni

q. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Spencer M, Wagner RK. The Comprehension Problems of Children with Poor Reading Comprehension despite Adequate Decoding: A Meta-Analysis. Rev Educ Res 2018;88(3):366-400

2. Barnes MA. SK, Fletcher JM,Barth A.,& Francis D. Cognitive Difficulties in Struggling Comprehenders and their Relation to Reading Comprehension: A Comparison of Group Selection and Regression-Based Models. Journal of Research on Educational Effectiveness 2016;9(9):153-72.

3. Bonifacci P, Tobia V. Crossing barriers: Profiles of reading and comprehension skills in early and late bilinguals, poor comprehenders, reading impaired, and typically developing children. Learning and Individual Differences 2016;47:17-26.

4. Cartwright KB, Coppage EA, Lane AB, Singleton T, Marshall TR, Bentivegna C. Cognitive flexibility deficits in children with specific reading comprehension difficulties. . Contemporary Educational Psychology 2016;50:33-44.

5. Choi W, Tong X,Deacon SH. Double dissociations in reading comprehension difficulties among Chinese-English bilinguals and their association with tone awareness. Journal of Research in Reading 2017;40(2):184-98.

6. Groen MA, Veenendaal NJ, Verhoeven L. The role of prosody in reading comprehension: Evidence from poor comprehenders. Journal of Research in Reading 2018;42(1):37-57

7. Koriakin TA, Kaufman AS. Investigating Patterns of Errors for Specific Comprehension and Fluency Difficulties. Journal of Psychoeducational Assessment 2016;35(1-2):138-48.

8. Meenan CE. The role of passage topic knowledge in typical and poor comprehenders' recall. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering 2016

9. Spencer M, Wagner RK, Petscher Y. The reading comprehension and vocabulary knowledge of children with poor reading comprehension despite adequate decoding: Evidence from a regression-based matching approach. Journal of Educational Psychology 2019;111(1):1-14
10. Zhang HM. Development of Morphological Awareness in Young Chinese Readers: Comparing Poor Comprehenders and Good Comprehenders. Reading & Writing Quarterly 2016;33(2):187-97
11. Colenbrander D, Kohnen S, Smith-Lock K, Nickels L. Individual differences in the vocabulary skills of children with poor reading comprehension. Learning and Individual Differences 2016;50:210-20
12. Helder A, Van Leijenhorst L, van den Broek P. Coherence monitoring by good and poor comprehenders in elementary school: Comparing offline and online measures. Learning and Individual Differences 2016;48:17-23
13. Yeari M, Elentok S, Schiff R. Online and offline inferential and textual processing of poor comprehenders: Evidence from a probing method. Journal of experimental child psychology 2017;155:12-31.
14. Zhang J, Shulley L. Poor comprehenders in English-only and English language learners: Influence of morphological analysis during incidental word learning. Journal of Research in Reading 2017;40(2):169-83.

Competenze in bambini con problemi di comprensione rispetto a bambini più giovani con sviluppo tipico, appaiati per livello di comprensione

Setting: outpatient
Intervento: bambini con problemi di comprensione
Confronto: bambini accoppiati per età

Esiti	Differenza tra gruppi*(95% CI)	n° dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Comprensione del testo valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD 0.31 SD inferiore (0.31 inferiore a 0.02 maggiore)	141 (4 studi osservazionali) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]
Linguaggio orale valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD 0.32 SD maggiore (0.49 inferiore a 1.14 maggiore)	141 (4 studi osservazionali) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Fonologia valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	SMD 0.02 SD maggiore (0.58 inferiore a 0.63 maggiore)	42 (1 studio osservazionale) [2]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a]

*I valori positivi della stima indicano una prestazione migliore nei bambini con sviluppo tipico

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello per il campione molto piccolo e perché l'intervallo di confidenza comprende sia apprezzabili benefici che apprezzabili danni

b. Abbassato di un livello per eterogeneità I^2=77.13%

Bibliografia

1. Spencer M, Wagner RK. The Comprehension Problems of Children with Poor Reading Comprehension despite Adequate Decoding: A Meta-Analysis. Rev Educ Res 2018;88(3):366-400

2. Groen MA, Veenendaal NJ, Verhoeven L. The role of prosody in reading comprehension: Evidence from poor comprehenders. Journal of Research in Reading 2018;42(3)

APPENDICE 2G. Analisi di esiti secondari

Confronto scarsi lettori verso lettori tipici

Esito	N° studi (riferimento bibliografico)	k	SMD (95% CI)
Memoria di lavoro	1 (Zhang 2017)	3	-0.30 [-0.80, 0.19]
Monitoraggio frasi consistenti	1 (Helder 2016)	2	-0.72 [-1.48, 0.03]
Monitoraggio frasi inconsistenti	1 (Helder 2016)	2	-0.64 [-1.23, -0.05]

Risultati singoli studi

Studio	Test	SMD	IC 95%
Coerenza lettura			
Helder 2016	Lettura di 32 frasi consistenti	-0.72	-1.48, 0.03
Helder 2016	Lettura di 32 frasi inconsistenti	-0.64	-1.23, -0.05
Comprensione orale			
Colenbrander 2016	NARA	-1.24	-2.01, 2.32
Bonifacci 2016		-3.29	-3.59, 11.09
Memoria di lavoro			
Barnes 2016	Prove di interferenza attiva	0.95	-0.03, 1.88
Barnes 2016	Prove di non interferenza attiva	-0.30	-0.70, 0.49
Meenan 2016	Prova di Sentence span	-0.55	-0.91, 0.66
Funzione esecutiva			
Cartwright 2016	Prova di flessibilità grafo-fonologica	-0.72	-1.30, 1.10
Cartwright 2016	Prova di flessibilità colore-forma	-0.60	-1.18, 0.94
Meenan	Topic knowledge	-0.62	-0.79, 0.65)

NARA= Neale Analysis of Reading Ability

Appendice 3:

QUESITO CLINICO N. 3. Il riconoscimento di quantità simboliche e non-simboliche e le funzioni esecutive sono deficitarie in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo?

APPENDICE 3A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Bambini in età scolare (fino a 18 anni), monolingui.
INTERVENTO	Gruppo di bambini che erano riferiti avere "discalculia evolutiva o disturbo specifico dell'apprendimento del calcolo", con difficoltà nell'apprendimento delle abilità di calcolo associate ad un normale funzionamento intellettivo, e adeguate abilità di decodifica
CONFRONTO	Gruppo di bambini con sviluppo tipico (equiparati per età)
ESITI	Velocità e/o accuratezza nel calcolo; prestazioni scolastiche in prove di matematica utilizzando test standardizzati e validati.
DISEGNO DI STUDIO	Revisioni sistematiche della letteratura di studi osservazionali, studi osservazionali con gruppo di controllo
CRITERI DI ESCLUSIONE	Studi che utilizzavano le valutazioni di insegnanti e di genitori per l'identificazione di bambini con disturbo specifico del calcolo e studi che includevano bambini con deficit sensoriali e/o neurologici, disabilità cognitiva, psicopatologie/disturbi psichiatrici (ADHD, depressione).

APPENDICE 3B. Strategie di ricerca

Database: Ovid MEDLINE(R)	
Data: Aprile 2019	
1	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).tw.
2	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).kf.
3	(poor adj3 (comprehender* or decoder* or read or reader*)).tw.
4	(poor adj2 (comprehender* or decoder* or read or reader*)).kf.
5	(comprehend* adj1 poor*).tw
6	1 or 2 or 3 or 4 or 5
7	juvenile/ or adolescent/ or child/ or preschool child/ or school child/
8	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ab,ti,kf.
9	7 or 8
10	6 and 9
11	(predict* or tool or tools or cutoff or validat* or test or assess* or protocol or battery or practice* or diagnos* or questionnaire or performance or task or identificat* or response or inferences).tw.
12	Predictive Value of Tests.mp. or exp predictive value/
13	exp Diagnosis/
14	"simple view of reading".mp. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, keyword heading word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms]
15	"reading comprehension".ti,ab.
16	text reading".ti,ab.
17	"sentence reading".ti,ab.
18	11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17
19	10 and 18

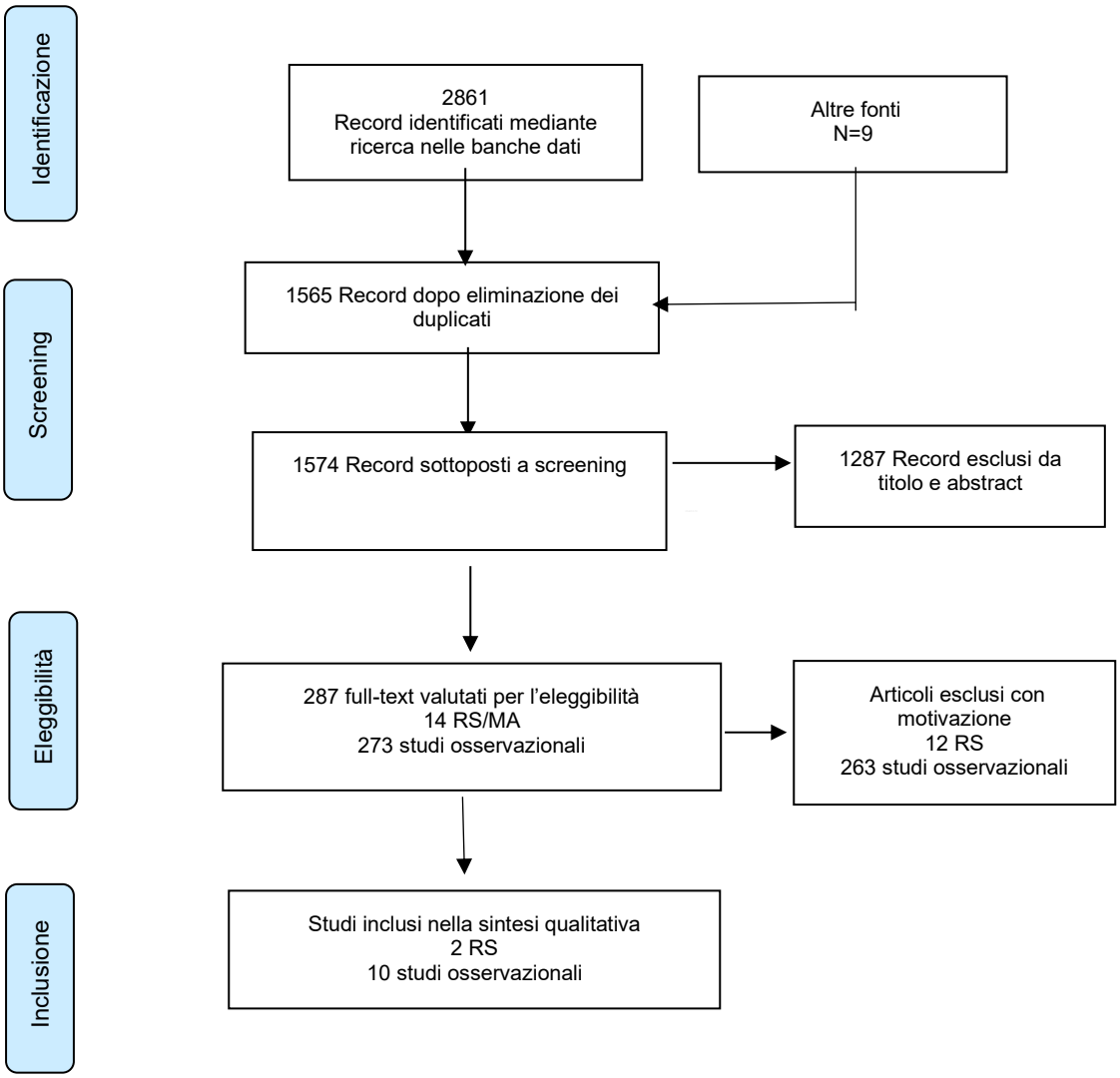
Database: Embase Classic+Embase	
Data: Aprile 2019	
1	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).tw
2	(reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).mp.
3	(poor adj3 (comprehender* or decoder* or read or reader*)).tw.
4	(comprehend* adj1 poor*).tw.
5	1 or 2 or 3 or 4
6	juvenile/ or adolescent/ or child/ or preschool child/ or school child/
7	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ti,ab,mp.
8	6 or 7

9	5 and 8
10	Predictive Value.mp. or exp diagnosis/ or exp predictive value/
11	"reading comprehension".ti,ab
12	"text reading".ti,ab.
13	"sentence reading".ti,ab.
14	(predict* or tool or tools or cutoff or validat* or test or tests or testing or assess* or protocol or battery or practice* or diagnos* questionnaire or performance or task or identificat* or response or inferences).tw.
15	(predict* or tool or tools or cutoff or validat* or test or tests or testing or assess* or protocol or battery or practice* or diagnos* questionnaire or performance or task or identificat* or response or inferences).mp.
16	10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15
17	9 and 16

Database: PsycINFO
Data: Aprile 2019
1. (reading comprehension adj3 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).tw.
2. (reading comprehension adj1 (disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or problem$ or impair*)).mp.
3. (poor adj1 (comprehender* or decoder* or read* or reader*)).tw
4. 1 or 2 or 3
5. (school adj2 age*).ti,ab,mp.
6. (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ti,ab.
7. 5 or 6
8. 4 and 7

APPENDICE 3C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 3D. Caratteristiche degli studi inclusi (revisioni sistematiche, studi osservazionali)

Caratteristiche delle revisioni sistematiche incluse

Studio, Fonti	Caratteristiche dei partecipanti	Esiti considerati	Gruppi a confronto	Risultati
Schwenk 2017 RS Banche dati: EBSCOhost, ERIC, letteratura grigia, ricerca a palla di neve Data della ricerca: Agosto 2016	N= 19 studi che includono 1,630 bambini di lingua inglese, tedesca o olandese. Range età: 6-14 anni Criteri di inclusione: QI≥ 80 I soggetti con diagnosi di discalculia dovevano avere matematica dovevano avere un punteggio < 25 PR sui test standardizzati volti a valutare le abilità matematiche.	-tempo di risposta simbolico -tempo di risposta non simbolico -effetto della distanza simbolico -effetto della distanza non simbolico	Bambini con difficoltà in matematica (LMA o MLD) vs bambini con TD	-tempo di risposta simbolico (K=44) ES= .75 IC95%[.51, .99] I^2=61.14 -tempo di risposta non simbolico (K=48) ES=.24 IC95%[.13, .35] I^2=<.001 -effetto della distanza simbolico (K= 20) ES=-0.05 IC95%[-.21, .11] I^2=30.31 -effetto della distanza non simbolico (K= 21) ES=-0.12 IC95%[-.31, .07] I^2=36.75

Studio, Fonti	Caratteristiche dei partecipanti	Esiti considerati	Gruppi a confronto	Risultati
Peng 2018 RS Banche dati: Education Resources Information Center, databases del ProQuest e PsycINFO Data della ricerca: Dicembre 2017	N=75 studi 13,001 soggetti (5251 con MLD, 7750 tipici) Range di età: 6-14 anni Criteri di inclusione: lo studio doveva includere un gruppo con MLD e un gruppo con sviluppo tipico abbinati per età. I soggetti con difficoltà matematiche dovevano avere un punteggio ≤35 ° percentile o ≤ 1DS nelle misure di screening matematico. QI nella norma	-Elaborazione fonologica -Velocità di elaborazione -Memoria a breve termine -Memoria di lavoro -abilità visuospaziale -Attenzione - funzioni esecutive	**Confronto 1**. Bambini con difficoltà in matematica (qualsiasi difficoltà, anche comorbidità) vs bambini tipici	*Elaborazione fonologica* (k=108) Hedges'g=-0.91 IC95%[-1.24,-0.57] *Velocità di elaborazione* (k=47) Hedges'g=-0.90 IC95%[-1.08,-0.72] *Memoria a breve termine* (k=192) Hedges'g=-0.56 IC95%[-0.67,-0.46] *Memoria di lavoro* (k=286) Hedges'g=-0.76 IC95%[-0.88,-0.64] *Abilità visuo-spaziali* (k=49) Hedges'g=-0.43 IC95%[-0.63,-0.23] A*ttenzione* (k=20) Hedges'g=-0.72; IC95%[-0.92,-0.52] *Funzioni esecutive* (k=144) Hedges'g=-0.50 IC95%[-0.60,-0.39]
			Confronto 2. Bambini solo con difficoltà in matematica (MD) vs bambini tipici	Elaborazione fonologica (k=41) ES=-.36 IC95%[-.60,-.11] t^2=.15 Velocità di elaborazione (k=17) ES=-.66 IC95%[-.92,-.41] t^2=.13

				Memoria a breve termine (k=83) ES=-.31 IC95%[-.42,-.20] t^2=.04 Memoria di lavoro(k=125) ES=-.65 IC95%[-.82,-.47] t^2=.18 Abilità visuo-spaziali (k=10) ES=-.23 IC95%[-.51, .04] t^2=.05 Attenzione (k=18) ES=-.59 IC95%[-.79,-.38] t^2=.07 Funzioni esecutive (k=93) ES=-3.8 IC95%[-.52,-.25] t^2=.05 Predittori significativi: 1. Memoria di lavoro: selezione del campione con disturbo del calcolo (tipo di screening); tipo di prove 2. velocità di elaborazione: severità del disturbo; presenza di comorbilità 3. funzioni esecutive: selezione del campione con disturbo del calcolo (tipo di screening); prsenza di comorbilità; tipo di prove

k=numero di effect size; ES= effect size; MD= math disability

Caratteristiche degli studi osservazionali inclusi

Studio (Autore, anno, Paese)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Anobile, 2018 Italia	N= 71 bambini **Età**: 8-16 anni Esclusi i bambini con disturbi psichiatrici	**Gruppo 1 MLD** N=35 Età media in mesi= 11.9 (DS 1.8) Criteri del DSM 5; ≤ 2 DS nella batteria BDE 2 (Biancardi, et al. xxx) **Gruppo 2 TD** N=36 Età media in mesi= 12.3 (DS 0.9) Abilità matematica e di lettura nella norma. I due gruppi differivano nei punteggi di QI non verbale, i quali sono stati controllati nelle analisi dei dati	1.Abilità matematiche: tratte dalla BDE-2 2. Lettura: DDE2 3. Intelligenza: WISC IV per i bambini con discalculia e Matrici Progressive di Raven per i bambini a sviluppo tipico 4. confronto di numerosità non simbolica: ai partecipanti veniva chiesto di modificare gli stimoli per uguagliare la metà o il doppio della numerosità dello stimolo target 4. prova di confronto di grandezza in cui cambiava la taglia degli stimoli. Ai partecipanti veniva chiesto di uguagliare uno stimolo al target	Età, grado scolastico, e abilità di lettura.
Attout 2015 Belgio	N=32 bambini **Età**: 8-11 anni **Grado scolastico:** dal 2° al 5° grado	**Gruppo 1 MLD** N=16 (37% maschi) Età media in mesi= 120.5 (DS 16.6) ≤ 2 DS ad almeno uno dei due test: Numerical (Gaillard, Segura, & Taussik, 2000), Tedi-math (Van Nieuwenhoven, Grégoire, & Noël, 2001) **Gruppo 2 TD** N=16 (37% maschi) Età media in mesi= 113.7 (DS 14.3) Abilità matematica e di lettura nella norma.	1.Prove di memoria di lavoro: • Ricordo di informazioni: Item WM task. • ricordo dell'ordine delle informazioni all'interno di una lista: Order WM task. 2.Prova di calcolo relativa al recupero automatico di fatti numerici: TTR (3.Prove di conoscenza dei processi di base dei numeri: Ordinal and Magnitude Judgment Tasks 4.Intelligenza non verbale: Raven's Colored Progressive Matrices 5. Prova di conoscenza del vocabolario: Echelle de Vocabulaire en Images Peabody scales (EVIP; Dunn, Theriault-Whalen, & Dunn, 1993) 6. Prova di velocità di lettura: LMC-R battery (Khomsi, 1998) (subtest LUM)	Genere, età, grado scolastico, quoziente intellettivo, ragionamento non verbale, vocabolario recettivo e abilità di lettura.

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Branum-Martin 2012 USA I dati derivano dalle matrici di correlazione di due studi.	**STUDIO 1** N=258 bambini Fletcher et al. (2011) **STUDIO 2** N= 457 coppie di gemelli Willcutt, Betjemann, et al. (2010)	**STUDIO 1** **Gruppo 1** Gruppo composto da **bambini a rischio di un disturbo della lettura** N=189 **Gruppo 2 TD** N=69 **STUDIO 2** **Gruppo 1 RD** Cutoff z = −1.25 nella prova di lettura di parole **Gruppo 2 ADHD** Criteri clinici per l'ADHD **Gruppo 3 RD+ADHD** **Gruppo 4 TD**	**STUDIO 1** 1.Decodifica, comprensione e calcolo: Woodcock–Johnson III Test of Achievement (Basic Reading composite, Passage Comprehension, Calculations) 2. Single Digit Story Problems 3.Comprehensive Test of Phonological Processing (Phoneme Awarness e Rapid Letter Naming test) 4.Memoria di lavoro visuo-spaziale (Cirino 2002) 5.Vocabolario, conoscenza lessicale e matrici: Kaufman Brief Intelligence Test–2 (subtest: Verbal Knowledge, Nonverbal Reasoning) STUDIO 2 1.Single Word Reading 2. Attention 3.Phoneme Awareness 4. Verbal Reasoning 5.Working Memory 6.Response Inhibition 7. Processing Speed 8.Naming Speed	NR

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
De Weerdt 2013 Belgio	N=112 bambini **Età:** 8-12 anni **Grado scolastico:** dal 3° al 6°grado Esclusi i bambini con segni di ADHD	**Gruppo 1 RD** N= 17 (58% maschi) Età media in mesi= 119.53 (DS 13.41) < 10° percentile nei test di spelling e di velocità di lettura di parole e non parole (PI, EMT e Klepel) **Gruppo 2 MLD** N=22 (27% maschi) Età media in mesi= 117.55 (DS 9.01) < 10° percentile almeno in uno dei test che valutano l'abilità di recupero dei fatti numerici e quella matematica procedurale (TTR, KRT-R) **Gruppo 3 RD+MLD** Diagnosi di disturbo della lettura e della matematica combinato. N=28 Età media in mesi= 122.29 (DS 12.43) <10° in almeno un test volto a valutare abilità matematiche, di spelling e lettura **Gruppo 4 TD** N=45 (42% maschi) Età media in mesi= 120.91 (DS 10.37) >25° percentile in tutti i test relativi alla matematica, spelling e lettura	1.Quoziente intellettivo misurato con una versione abbreviata della WISC-III che prevede l'utilizzo di 4 subtest (Grègoire, 2000): vocabolario, similitudini, disegno con i cubi e ricostruzione di oggetti. 2.Compito di inibizione Go/no-go task, previsto in tre modalità: • picture • letter • digit Valutato il tempo di reazione e gli errori di commissione.	NR

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Mammarella, 2018 Italia	FASE1 N= 581 (309 maschi, 272 femmine). FASE2 N= 185 FASE3 N=72 Età: 9-10 anni Esclusi bambini con disabilità intellettiva	**Gruppo 1 MLD** N=24 Prestazioni ≤10° in due aspetti dell'apprendimento matematico o un punteggio matematico totale ≤16° Discrepanza tra abilità verbali e matematiche Lettura non-parole: nella norma **Gruppo 2 LMA** N=24 Prestazioni ≤20° in due aspetti dell'apprendimento matematico o un punteggio matematico totale ≤30° Discrepanza tra abilità verbali e matematiche Lettura non-parole: nella norma **Gruppo 3 TD** N=24 Prestazioni nella norma in compiti matematici	1. Capacità cognitive: subtest Disegno con Cubi e Vocabolario (WISC IV). 2. Prove di matematica: AC-MT11–14; AC-FL; prove di calcolo approssimativo, calcolo rapido, fatti numerici, moltiplicazioni a mente, operazioni scritte e giudizi numerici della batteria BDE2. 3. Prove di decodifica: lettura di non-parole DDE2 4. Memoria di lavoro: Batteria di memoria visuospaziale; compito di memoria di lavoro visiva; matrici spaziali-simultanee; matrici spaziali-sequenziali.	Età, abilità decodifica, intelligenza verbale.
Murphy, 2007 USA	N=210 **Grado scolastico:** dall'ultimo anno della scuola dell'infanzia fino al terzo anno della scuola primaria. Studio longitudinale che prevedeva delle sessioni ogni anno.	**Gruppo 1 MLD10** N=22 bambini Performance matematiche ≤10° **Gruppo 2 MLD25** N=42 bambini Performance matematiche ≤ 25° **GRUPPO 3 TD** N=146 Performance matematiche >25°	1.Prove di matematica: TEMA-2 (Ginsburg & Baroody, 1990). 2.abilità visuo-spaziali: DTVP2-PS (Hammill, Pearson, & Voress, 1993). 3. Abilità di lettura: subtest Word Attack del test WJ-R (Woodcock & Johnson, 1989); Compito di denominazione rapida (RAN; Denckla & Rudel, 197). 4. Memoria di lavoro: CNT (Anderson, Anderson, Northam, & Taylor, 2000).	NR

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Olsson, 2016 Svezia	N= 292 **Età:** 8-11 anni Esclusi i bambini con punteggi di intelligenza (Matrici di Raven) < 15° perc.	**Gruppo 1 MLD** N=24 bambini (17M, 7F) Performance matematiche ≤10° perc (calcolo complesso, fluenza numerica, problemi di matematica) **GRUPPO 2 TD** N=48 (34M, 14F) Performance matematiche >25°	1.Abilità matematiche: calcolo complesso, fluenza numerica, problemi di matematica 2. Lettura: Decodifica di parole 3. Intelligenza: Ragionamento nonverbale (Matrici di Raven) 4. Memoria a breve termine verbale: ripetizione di parole 5. Fluenza Verbale 6. Denominazione rapida (RAN) 7. Rappresentazione non simbolica: confronto di numerosità non-simboliche; subitazing ed enumerazione 8. Rappresentazione simbolica: confronto di numerosità simboliche (numeri arabici a una cifra); confronto di numerosità simboliche (numeri arabici a due cifre)	Genere, età, periodo del testing, intelligenza nonverbale, lettura
Slot, 2016 Olanda	N=130 bambini Età: 7-11 anni Criteri di esclusione: QI >125 o QI<80	**Gruppo 1 MLD** N=26 Prestazione matematiche: ≤1ds Risoluzione di problemi: ≤ 25° Prove di lettura: ≥ 25° o PS ≥ 8 **Gruppo 2 RSD** N=29 Lettura parole/ non-parole: ≤1ds Spelling test ≤ 10° Prestazione matematiche> 25° **Gruppo 3 MLD+RSD** N=43 Prestazione matematiche: ≤1ds Risoluzione di problemi: ≤ 25° Lettura parole/ non-parole: ≤1ds Spelling test ≤ 10° **GRUPPO 4 TD** N=32 Prestazione ≥ 25° o PS ≥ 8 nelle prove di screening	1.Lettura di parole e non parole: test EMT (Brus and Voeten, 1999); Klepel (Van den Bos et al., 1994). 2.Spelling: dettato di brano (PI dictee, Geelhoed and Reitsma, 1999) 3.Abilità matematiche: Tempo Toets Rekenen TTR; De Vos, 1992). 4. risoluzione di problemi: CITO mathematics test (Janssen et al., 2010). 5. Consapevolezza fonologica: subtest cancellazione di fonemi e manipolazione di fonemi del test FAT (Van den Bos et al., 2009). 6. Denominazione rapida automatica. 7. Memoria a breve termine verbale e memoria di lavoro visuo-spaziale. 8. senso del numero: attività di stima della linea del numero (Koleman et al., 2013)	NR

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Szucs, 2013 UK	N=1004 **Età**: 9-10 anni	**GRUPPO 1 MLD** Prove matematiche ≤16° (≤-1 ds) Decodifica: ± 1 ds **GRUPPO 2 TD** Prove matematiche: nella norma Decodifica: ± 1 ds	1.Profilo cognitivo: subtest Vocabolario e Disegno con Cubi (WISC III), matrici progressive di Raven. 2.Prove di lettura: HGRT-II, WIAT (lettura di parole), WIAT (lettura di non parole). 3.Abilità matematiche: subtest operazioni numeriche (WIAT-II), MaLT. 4. Memoria di lavoro: AWMA (Alloway, 2007). 5.Memoria visuospaziale a breve termine 6.Inibizione: Animal Stroop, Numerical magnitude comparison Stroop task; Physical size comparison Stroop task	Età, QI non verbale, QI verbale, stato socio economico

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Willcutt, 2013 USA	N=1023 bambini **Età media**: Dagli 8 ai 15 anni Criteri di esclusione: soggetti con una lesione cerebrale documentata, con significativo deficit uditivo o visivo o una rara eziologia genetica o ambientale (ad es. Sindrome dell'X fragile, sindrome	**Gruppo 1 PC** N=241 (102 femmine; 42%) Lettura di parole ≤ 10° (≤ -1.25 ds) Comprensione ≤ 10° (≤ -1.25 ds) **Gruppo 2 MLD** N=183 (101 femmine; 55%) Abilità di calcolo matematico: z ≤ -1.25 **Gruppo 3 PC+MLD** N= 188 (89 femmine; 47%)	1.Lettura: subtest Reading Recognition e Reading Comprehension del PIAT, (Dunn & Markwardt, 1970) e il Time-limited word reading test 2. Calcolo matematico: subtest di matematica del test PIAT e del WRAT-R 3.Consapevolezza fonemica: The phoneme deletion task (Olson, Forsberg, Wise, et al., 1994), e il Pig Latin task 4. Comprensione verbale: subtest Vocabolario Informazione, Somiglianze e Comprensione della WISC-R	Età, genere, etnia

	di Down o altre anomalie del cromosoma sessuale). Soggetti con diagnosi di psicosi, disturbo bipolare o disturbo pervasivo dello sviluppo. QI <75.	Prove di lettura ≤ 10° (≤ -1.25 ds) z ≤ -1.25 al test PIAT(math subtest) z ≤ -1.25 al test WRAT-R **GRUPPO 4 TD** N= 419 (217 femmine; 52%). Punteggi nella norma ai test	5. Inibizione della risposta: stop-signal task (e.g., Logan, Schachar, & Tannock, 1997) e un CPT visivo (Gordon, 1983) 6.Memoria di Lavoro: Sentence Span Task (Siegel & Ryan, 1989); Counting Span Task e Digit Span della WISC-R 7.Set Shifting: Wisconsin Card Sorting Test (Heaton, 1981). 8.Controllo delle interferenza: Stroop Color and Word Test 9.Vigilanza: errori di omissione al test CPT 10. Velocità di elaborazione: Ricerca di simboli (WISC-III); Colorado Perceptual Speed Test (DeFries, Singer, Foch, & Lewitter, 1978); Educational Testing Service Identical Picture 11.Velocità di denominazione: Rapid Automatized Naming Test	

RD=Reading disability, MLD=mathematics learning disability; LMA= low mathematics achievement; RSD= reading and spelling disabilities; TD= bambini a sviluppo tipico; PIAT: Peabody Individual Achievement Test; WRAT-R: Wide Range Achievement Test Revised; CPT= continuous performance test; EMD: Eèn Minuut Test; TTR: Tempo Toets Rekenen; FAT= Fonemische Analyse Test; BDE= Batteria per la Discalculia Evolutiva; TEMA-2 = Test of Early Math Ability, second edition; DTVP2-PS= Developmental Test of Visual Perception, second edition; CNT= Contingency Naming Test; AWMA: Automated Working Memory Assessment.

APPENDICE 3E. Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi

Valutazione della qualità metodologica della revisione sistematica inclusa (AMSTAR 2)

	Item																
Studio	1	2	3	4	5	6	7	8	9_rct	9_nsri	10	11_NRSI	12	13	14	15	16
Schwenk (2017)	si	P_si	si	P_si	si	si	No	P_si	ND	si	si	si	si	si	si	No	si
QUALITA' GLOBALE: MODERATA																	
Peng 2018	si	si	si	P_si	si	si	P_si	P_si	ND	si	No	si	si	si	si	si	si
QUALITA' GLOBALE: ALTA																	

Valutazione della qualità metodologica degli studi osservazionali inclusi (Newcastle-Ottawa Scale)

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Max 9*
Anobile, et al. 2018	***	*	*	5/9
Attout & Majerus, 2015	***	*	**	6/9
Branum-Martin, et al. 2012	**	**	*	5/9
De Weerdt, et al. 2013	***	**	**	7/9
Mammarella, et al. 2018	***	**	**	7/9
Murphy, et al. 2007	***	**	***	8/9
Olsson, et al. 2016	**	*	**	5/9
Slot, et al. 2016	***	**	***	8/9
Szucs, et al. 2013	***	**	***	8/9
Willcutt, et al. 2013	***	**	***	8/9

*Good Studies: 7-9 stelle, Satisfactory Studies: 5-6 stelle, Unsatisfactory Studies: 0 to 4 stelle

APPENDICE 4:

QUESITO CLINICO N. 4. Quali competenze matematiche e quali processi cognitivi devono risultare deficitari per porre diagnosi e per descrivere il profilo funzionale in bambini e ragazzi in età scolare con disturbo specifico del calcolo?

APPENDICE 4A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Bambini in età scolare (dagli 8 ai 18 anni), con diagnosi di disturbo specifico del calcolo
TEMA	Criteri, procedure e test specifici che indagano le componenti associate ad una diagnosi di disturbo specifico di calcolo (elaborazione di quantità non simboliche, ragionamento numerico, calcolo mentale e scritto, abilità di transcodifica).
ESITI	Velocità e/o accuratezza nel calcolo; prestazioni scolastiche in prove di matematica
DISEGNO DI STUDIO	Revisioni sistematiche e metanalisi di studi osservazionali, studi osservazionali con gruppo di controllo
CRITERI DI ESCLUSIONE	Studi che considerano bambini con deficit sensoriali e/o neurologici, disabilità cognitiva, psicopatologie/disturbi psichiatrici (adhd, depressione)
LIMITI	Nessuna limitazione nella lingua né temporale

APPENDICE 4B. Strategie di ricerca

Database: Ovid MEDLINE(R) ALL <1946 to November, 2018>
November 2018
1.exp dyscalculia/
2. dyscalculia.ti,ab.
3. ((math$ or arithmetic$) adj2 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw.
4."Sensitivity and Specificity"/ or "Predictive Value of Tests"/
5.(Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or observ* or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.
6. 1 or 2 or 3
7. 4 or 5
8. 6 and 7
9. (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).tw.
10. juvenile/ or adolescent/ or child/ or infant/ or baby/ or toddler/ or preschool child/ or school child/ or pediatrics/
11. 9 or 10
12. 11 and 8

Database: Embase Classic+Embase
1947 to 2018 July 27
1. dyscalculia/
2. dyscalculia.ti,ab.
3. ((math$ or arithmetic$) adj2 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw.
4. "sensitivity and specificity"/
5. predictive value/
6. (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.
7. 1 or 2 or 3
8. 4 or 5 or 6
9. (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).tw.
10. juvenile/ or adolescent/ or child/ or infant/ or baby/ or toddler/ or preschool child/ or school child/ or pediatrics/
11. 8 and 9

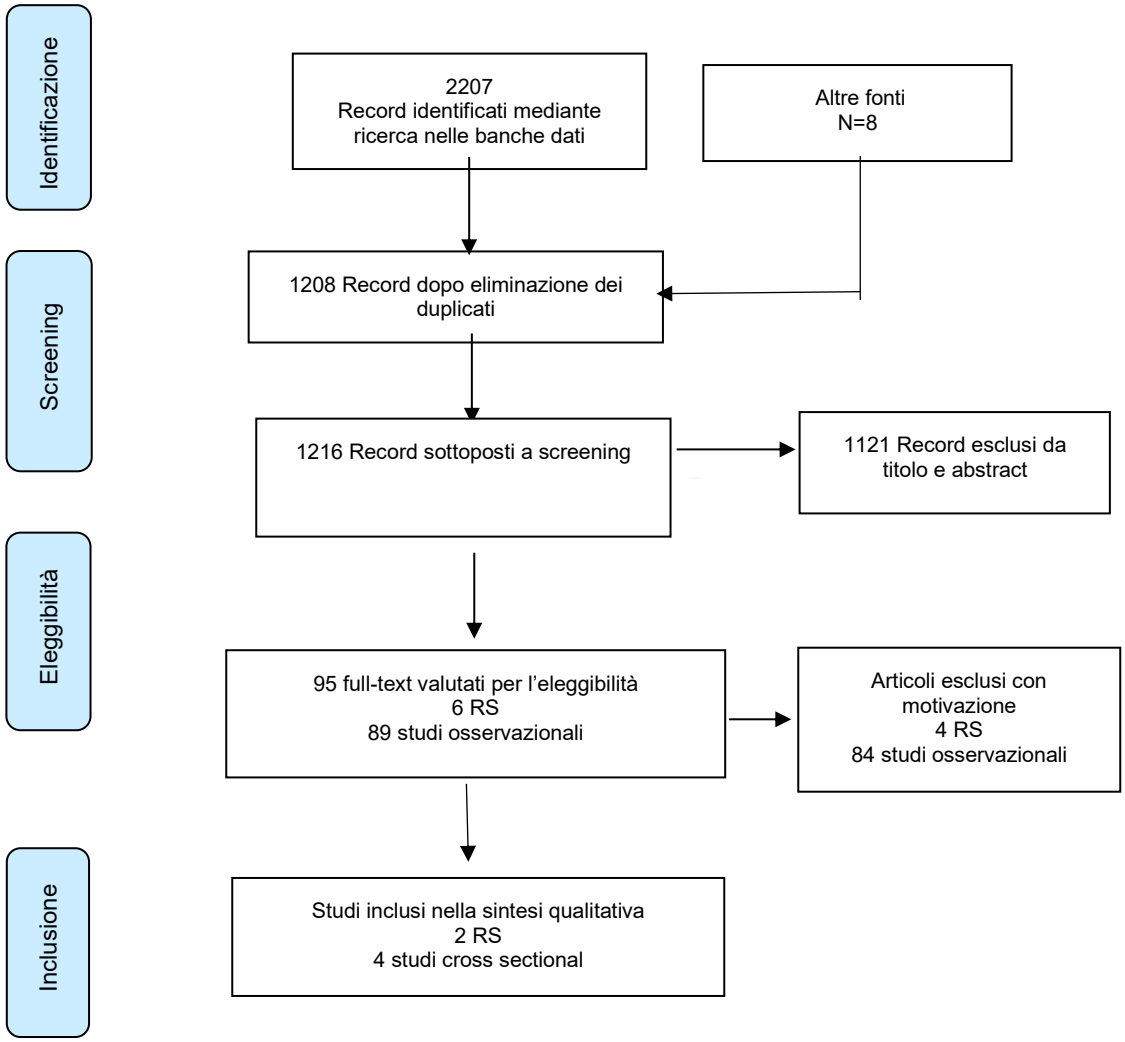
Database: PsycINFO
<1806 to July Week 4 2018>
1 *learning disorders/
2 exp acalculia/
4 dyscalculia.ti,ab.
5 ((math$ or arithmetic$) adj2 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw.
6 1 or 2 or 3 or 4 or 5
7 exp Diagnosis/ or "sensitivity and specificity".mp.
8 exp Test Validity/ or exp Screening Tests/ or Predictive Value of Tests.mp.
9 (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.
10 7 or 8 or 9
11 6 and 10

	Database: ERIC
S20	S18 AND S19
S19	TI adult* OR AB adult*
S18	S11 AND S17
S17	S12 OR S13 OR S14 OR S15 OR S16
S16	(DE "Test Validity")
S15	(DE "Educational Diagnosis") OR (DE "Clinical Diagnosis")
S14	(DE "Screening Tests") OR (DE "Diagnostic Tests")
S13	AB((Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*)
S12	TI((Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*))
S11	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10
S10	TI(learn* N3 (difficult* OR disorder* OR disabilit* OR deficien* OR problem*))
S9	TX(reading* N2 (disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien*))
S8	TX((math* OR arithmetic*) N3 (disorder* OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
S7	TX(spell* N2 (disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
S6	TX(writing N2 (disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
S5	TX (dyslexi* OR dyscalcul* OR dysgraphia*)
S4	DE "Reading Difficulties"
S3	DE "Learning Disabilities" OR DE "Learning Problems"
S2	DE "Writing Difficulties"
S1	DE "Dyslexia"

Database: The Cochrane library	
Data: issue 6, 2018	
#1	MeSH descriptor: [Learning Disorders] this term only
#2	dyscalcul*
#3	dysgraphia*
#4	#1 or #2 or #3
#5	MeSH descriptor: [Sensitivity and Specificity] explode all trees
#6	MeSH descriptor: [Predictive Value of Tests] explode all trees
#7	(Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*):ti,ab
#8	5 OR 6 OR 7
#9	4 AND 8

APPENDICE 4C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 4D. Caratteristiche degli studi inclusi (revisioni sistematiche, studi osservazionali)

Caratteristiche delle revisioni sistematiche incluse

Studio, Fonti	-Caratteristiche dei partecipanti	Esiti considerati	Gruppi a confronto	Risultati
Swanson 2006 RS Banche dati: PsychINFO, MEDline, ERIC -	N= 28 studi che includono 2214 bambini di lingua inglese, francese, spagnola o tedesca. Range età: 6-14 anni Criteri di inclusione: QI≥ 80 I soggetti con diagnosi di discalculia dovevano avere un punteggio < 25 PR sui test standardizzati volti a valutare le abilità matematiche.	-MdL verbale -MdL vis-spz - MLT - Naming speed - Problem Solving verbale - Problem Solving vis-spz	Bambini con disturbo in matematica (MLD) vs bambini TD	-MdL verbale (K=43) ES= - .70 IC95[-.79, .61] -MdL vis-spz (K=13) ES= - .63 IC95[-.77, -.48] -MLT (K=15) ES= - .72 IC95[-.90, -.52] -Naming Speed (K=17) ES= - .70 IC95[-.83, .56] -Problem Solving verbale (K=29) ES= - .58 IC95[-.67, -.49] -Problem Solving vs-spz (K=23) ES= - .48 IC95[-.47, -.31]

Studio, Fonti	Caratteristiche dei partecipanti	Esiti considerati	Gruppi a confronto	Risultati
Peng 2018 RS Banche dati: Education Resources Information Center, databases del ProQuest e PsycINFO Data della ricerca: Dicembre 2017	N=75 studi 13,001 soggetti (5251 con MD, 7750 con TD) Range di età: 6-14 anni Criteri di inclusione: lo studio doveva includere un gruppo con MLD e un gruppo con TD abbinati per età. I soggetti con difficoltà matematiche dovevano avere un punteggio ≤35 ° percentile o ≤ 1DS nelle misure di screening matematico. QI nella norma	- Elaborazione fonologica -Velocità di elaborazione -MBT -ML -abilità visuospaziale -Attenzione - funzioni esecutive	Bambini MLD vs bambini TD Effetto dei mediatori sulle abilità cognitiva indagate nel profilo di MD Mediatori= età, comorbidità, gravità del disturbo, tipo di screening	Elaborazione fonologica (k=41) ES=-.36 IC95[-.60,-.11] t^2=.15 Velocità di elaborazione (k=17) ES=-.66 IC95[-.92,-.41] t^2=.13 MBT (k=83) ES=-.31 IC95[-.42,-.20] t^2=.04 MdL (k=125) ES=-.65 IC95[-.82,-.47] t^2=.18 Abilità visuo-spaziali (k=10) ES=-.23 IC95[-.51, .04] t^2=.05 Attenzione (k=18) ES=-.59 IC95[-.79,-.38] t^2=.07 Funzioni esecutive (k=93) ES=-3.8 IC95[-.52,-.25] t^2=.05

k=numero di effect size; ES= effect size; MD= math disability; MLD= math learning disability

Caratteristiche degli studi osservazionali inclusi

Studio (Autore, anno)	Partecipanti (N) e criteri di inclusione	Gruppi a confronto e criteri di selezione	Aree indagate e misure (test) utilizzati	Fattori di appaiamento
Bartelet 2014 Olanda Studio osservazionale	N=993 bambini **Età**: 9-13 anni **Grado scolastico:** dal 3° al 6° grado	**Gruppo 1 MLD** N=226 Età media in mesi= 131.3 (DS 14.4) ≤ 1 DS ad un test di fluenza aritmetica (TempoTest Automatiseren TTA (De Vos, 2010) **Gruppo 2 TD** N=767 Età media in mesi= 126 (DS 13.7) Abilità matematica e di lettura nella norma.	Intelligenza non verbale: Matrici Progressive Raven Prove di STM: • Span non parole. • Span spaziale. Fluenza di calcolo (addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni) Confronto non simbolico Confronto simbolico Matching arabico-non simbolico Stima di numerosità Enumerazione Linea numerica	NR
Cowan & Powell 2014 Regno Unito Studio osservazionale	N=258 bambini **Età**: 8-10 anni **Grado scolastico:** dal 3° grado QI >85	**Gruppo MLD** N=29 (13 F) WIAT –II ≤ 82 **Gruppo LMA** N=42 (27F) 82 ≤ WIAT –II ≤ 90 **Gruppo MLD persistente** (<11° in 2 grado) N=11 (7F) **Gruppo LMA persistente** (<11° in 2 grado) N=14 (8F) 82 ≤ WIAT –II ≤ 90	**Dominio-generali** MdL verbale (WMTB-C) MdL visuo-spaziale (WMTB-C) Esecutivo Centrale (WMTB-C) Ragionamento Non Verbale (CPM, Raven) Velocità di Elaborazione (WISC) RAN Linguaggio Orale (BPVS II, TROG-E) **Abilità Numeriche** Confronto di numeri (single-digit) Conteggio Elaborazione numeri multi-digit Linea numerica (1-1000) Fatti artimetici Calcolo scritto Problem solving aritmetico (WIAT-II)	Età

Landerl, 2004 Regno Unito Studio osservazionale	N=54 **Età**: 8-10 anni **Grado scolastico:** dal 3° grado QI >85	**Gruppo 1 Discalculia** N=10 Fluenza aritmetica ≤ 3SD BAS lettura > 25°, **Gruppo 2 Dislessia** N=10 BAS lettura ≤ 25°, BAS numeri > 2SD **GRUPPO 3 Comorbidità** N=11 Fluenza aritmetica ≤ 3SD BAS lettura < 25 **GRUPPO 4 TD** N=18	Digit span Mazes (WISC-III) Vocabolario (BPVT) **Abilità Numeriche** Denominazione parole, numeri, colori Confronto di numeri Scrittura di numeri Conteggio Denominazione di quantità	Età Raven
Szucz, 2013 Regno Unito Studio osservazionale	N=1004 **Età**: 9-10 anni	**GRUPPO 1 MLD** Prove matematiche ≤16° (≤-1 ds) Decodifica: ± 1 ds **GRUPPO 2 TD** Prove matematiche: nella norma Decodifica: ± 1 ds	**Profilo cognitivo** subtest Vocabolario e Disegno con Cubi (WISC III) Matrici di Raven **Prove di lettura: HGRT-II,** WIAT (lettura di parole), WIAT (lettura di non parole). *Abilità matematiche* Subtest operazioni numeriche (WIAT-II) MaLT. *Memoria di lavoro*: AWMA (Alloway, 2007) *Memoria visuospaziale* a breve termine *Inibizione*: Animal Stroop, Numerical magnitude comparison Stroop task; Physical size comparison Stroop task	Età, QI non verbale, QI verbale, stato socio economico

RD=Reading disability, MLD=mathematics learning disability; LMA= low mathematics achievement; TD= bambini a sviluppo tipico;
WIAT= Wechsler Individual Achievement Test- Second UK, BAS=British Ability Scale,
AWMA: Automated Working Memory Assessment;

APPENDICE 4E. Valutazione della qualità metodologica degli studi inclusi

Valutazione della qualità metodologica della revisione sistematica inclusa (AMSTAR 2)

	Item																
Studio	1	2	3	4	5	6	7	8	9_rct	9_nsri	10	11_NRSI	12	13	14	15	16
Swanson 2006	SI	P_SI	SI	P_SI	SI	SI	No	P_SI	ND	SI	No	SI	SI	SI	SI	No	SI
VALUTAZIONE GLOBALE: QUALITA' MODERATA																	
Peng 2018	SI	SI	SI	P_SI	SI	SI	P_SI	P_ SI	ND	SI	No	SI	SI	SI	SI	SI	SI
VALUTAZIONE GLOBALE: QUALITA' MODERATA																	

Valutazione della qualità metodologica degli studi osservazionali inclusi (Newcastle-Ottawa Scale)

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Max 9*	Max 100%
Bartelet et al, 2014	**	*	**	5/9	55.5%
Cowan & Powell, 2014	***	**	***	8/9	88.8%
Landerl et al, 2004	***	**	**	7/9	77.7%
Szucs, et al. 2013	***	**	***	8/9	88.8%

*Good Studies: 7-9 stelle, Satisfactory Studies: 5-6 stelle, Unsatisfactory Studies: 0 to 4 stelle

APPENDICE 5:

QUESITO CLINICO N. 5. Quali criteri/parametri sono necessari per porre diagnosi di disgrafia e quali strumenti sono più sensibili per rilevare la sua presenza?

APPENDICE 5A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Bambini di età scolare che presentano disgrafia o problemi grafo-motori annessi alla scrittura a mano. Inclusi quelli che presentano anche altri disturbi specifici dello sviluppo (dislessia, disortografia, DCD, sindrome non-verbale, ADHD).
TEMA	Test di scrittura; componenti grafo-motorie versus ortografia, e produzione scritta; versus test motori e/o visuo-motori; versus test di letto-scrittura. Misure di velocità e leggibilità di scrittura in diverse popolazioni.
ESITI	Parametri-criteri di misura delle abilità grafo-motorie annesse alla scrittura a mano, loro validità, sensibilità, specificità e predittività. Incidenza del problema disgrafia nella popolazione scolastica.
SETTING	Scuola, comunità, ambulatori, servizi clinici
DISEGNO DI STUDIO	Meta-analisi e revisioni sistematiche di studi osservazionali, studi osservazionali con gruppo di controllo
STUDI NON PUBBLICATI	Esclusi
CRITERI DI ESCLUSIONE	Studi che considerano bambini con deficit sensoriali e/o neurologici, disturbi funzionali per danni muscoloscheletrici, deficit cognitivi, svantaggi socio-culturali ritardo mentale, sindromi genetiche, psicopatologie (depressione, ansia)
LIMITI	Dal 1990 con limitazioni per lingue che utilizzano sistemi di rappresentazione grafica dissimili dall'italiano
BANCHE DATI	Medline (via OVID), Embase (via OVID), PsycInfo (via OVID), The Cochrane Library, ERIC (via Ebsco)

APPENDICE 5B. Strategie di ricerca

1. "Sensitivity and Specificity"/ or "Predictive Value of Tests"/
1. (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or observ* or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.
2. (task adj2 (inhibition or attention or memory or mt or reading or writing)).tw.
4. ('Minnesota Handwriting Assessment' or MHA).ti,ab.
5. (BHK or DASH 9-16 or DASH 17-25 or DGM-P or SOS or BVSCO2 or DDOE or free writing or VMI or TPV or KOEK or MABC-2 or BOT-2 or PDMS-2 or NEPSI-II).ti,ab.
6. (Eye adj2 Pen).ti,ab.
7. Evaluation Tool.ti,ab.
8. exp Learning Disorders/di [Diagnosis]
9. (DCDQ or MOQ-T or MABC-2 or GMO or CHaP or NHT or THS or TOLH or TQHP or Alston Evaluation Scale or PEGS or HHE or ETCH or HPSQ or CBSK-M or VAS or NRS or THPC or BHK or School SQT).ti,ab.
10. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9
11. dysgraphi$.tw.
12. (writing adj3 (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
13. agraphia.mp. or AGRAPHIA/
14. (handwrit* adj3 (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
15. handwriting skills.tw.
16. 11 or 12 or 13 or 14 or 15
17. 10 and 16
18. (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or student*).tw.
19. (school adj2 age*).ti,ab.
20. Adolescent/
21.child/
22. 18 or 19 or 20 or 21
23.17 and 22

Database: Embase
Data: 1974-Decembre 2018
1. (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or observ* or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.
2. (Sensitivity and Specificity).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword, floating subheading word, candidate term word]

3. Predictive Value of Tests.mp. or exp predictive value/
3. (task adj2 (inhibition or attention or memory or mt or reading or writing)).tw.
4. ('Minnesota Handwriting Assessment' or MHA).ti,ab.
5. (BHK or DASH 9-16 or DASH 17-25 or DGM-P or SOS or BVSCO2 or DDOE or free writing or VMI or TPV or KOEK or MABC-2 or BOT-2 or PDMS-2 or NEPSI-II).ti,ab.
6. (Eye adj2 Pen).ti,ab.
8. Computerized Penmanship Evaluation Tool.ti,ab.
9. Penmanship Objective Evaluation Tool.ti,ab.
10. exp learning disorder/di [Diagnosis]
11. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10
12. dysgraphia.mp. or exp dysgraphia/
13. dysgraphi$.ti,ab.
14. (writing adj3 (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
15. (handwrit* adj3 (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
16. handwriting skills.tw.
17. exp agraphia/ or agraphia.mp.
18. 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17
19. 11 and 18
20. (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or student*).tw.
21. (school adj2 age*).ti,ab.
22. child/
23. adolescent/
24. 20 or 21 or 22 or 23
25. 19 and 24

Database: PsycINFO
Data: 1806 -November Week 4 2018>
1 (handwrit* adj5 (assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or observ* or questionnaire* or scale or screen* or task* or test*)).tw.
2 (writing adj5 (assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or observ* or questionnaire* or scale or screen* or task* or test*)).tw.
3 (Sensitivity and Specificity).mp.
4 exp Prediction/ or exp Test Validity/ or Predictive Value of Tests.mp.
5 (task adj2 (inhibition or attention or memory or mt or reading or writing)).ti,ab.
6 ('Minnesota Handwriting Assessment' or MHA).ti,ab.
7 (BHK or DASH 9-16 or DASH 17-25 or DGM-P or SOS or BVSCO2 or DDOE or free writing or VMI or TPV or KOEK or MABC-2 or BOT-2 or PDMS-2 or NEPSI-II).ti,ab.
8 (Eye adj2 Pen).ti,ab.

9	Computerized Penmanship Evaluation Tool.ti,ab.
10	Penmanship Objective Evaluation Tool.ti,ab.
11	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10
12	exp Agraphia/
13	dysgraphia.mp.
14	dysgraphi$.ti,ab.
15	(writing adj3 (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
16	(handwrit* adj3 (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
17	handwriting skills.tw.
18	12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17
19	11 and 18
20	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or student*).tw.
21	(school adj2 age*).ti,ab.
22	Child.mp.
23	adolescent.mp.
24	20 or 21 or 22 or 23
25	19 and 24

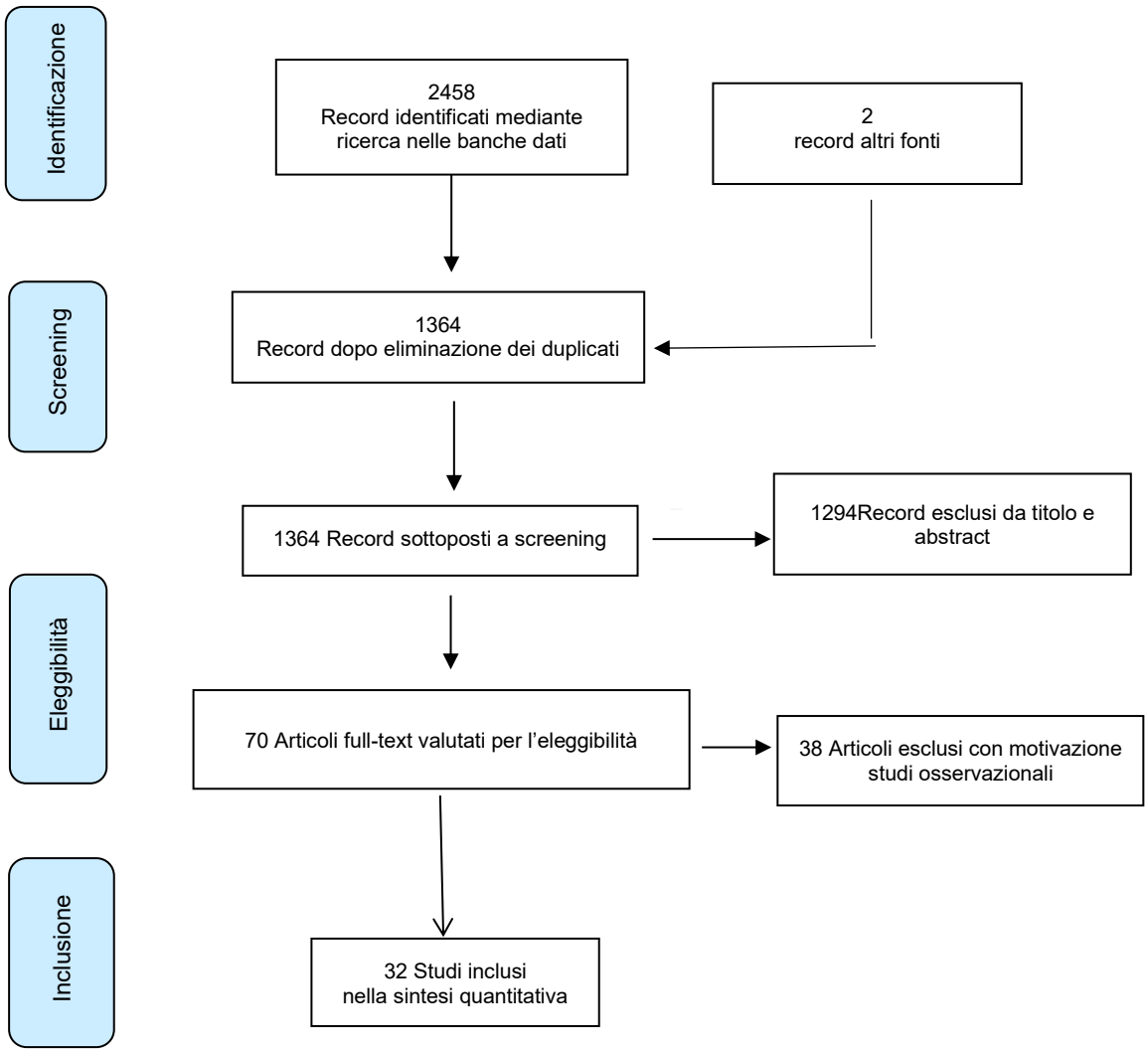
Database: The Cochrane Library	
Data: 1806 -Novembrer 2018	
#1	dysgraphia*
#2	Agraphia:ti,ab,kw
#3	(writing near/3 (poor or deficit or disorder or disabilit*or problem* or difficult* or deficien* or impair*)):ti,ab
#4	(heandwrit* and (poor or deficit or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)):ti,ab
#5	handwriting next skills
#6	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5
#7	MeSH descriptor: [Sensitivity and Specificity] explode all trees
#8	MeSH descriptor: [Predictive Value of Tests] explode all trees
#9	(Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*):ti,ab
#10	#7 or #8 or #9
#11	#6 and #10
#12	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or student*):ti,ab,kw
#13	(school near/2 age*):ti,ab

#14	#12 or #13
#15	#11 and #14

Database: ERIC **Data: Novembre 2018**	
S11	S5 AND S10
S10	S6 OR S7 OR S8 OR S9
S9	TX"handwriting skills"
S8	TI handwrit* N3 (poor or deficit or disorder or disabilit* or problem* or difficult*or deficien* or impair*))
S7	TI(writing N3 (poor or deficit or disorder or disabilit* or problem* or difficult*or deficien* or impair*))
S6	TX dysgraphi* or agraphia
S5	S1 OR S2 OR S3 OR S4
S4	TX((Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or task* or test* or validat*))
S3	(DE "Diagnostic Tests") OR (DE "Educational Diagnosis")
S2	DE "Clinical Diagnosis"
S1	DE "Test Validity"

APPENDICE 5C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi.



APPENDICE 5D. Caratteristiche degli studi inclusi.

STUDI SULL'EVOLUZIONE DELLE SCRITTURE DISGRAFICHE

AUTORE, Paese	SOGGETTI (classe, età, campione)	OBIETTIVO DELLO STUDIO	ABILITA' CORRELATE INDAGATE	TEST DI RICERCA .
Overvelde et al. (2011) OLANDA	**239** Cl. 2^ e 3^	descrivere lo sviluppo della grafia nei primi anni di apprendimento	VISUOMOTORIE	**BHK e VMI**
Hamstra-Bletz, et al. (1993) OLANDA	**121** Cl. 2^- 6^ 12 HW e 109 TD	studiare lo sviluppo naturale della grafia disgrafica	13 item per misurare la qualità della scrittura	**BHK**

STUDI SULL'ANALISI DEL PRODOTTO DI SCRITTURA (TEST CARTA E MATITA)

AUTORE, Paese	SOGGETTI (classe, età, campione)[24]	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPITO	Variabili analizzate	VALIDITA'
Feder et al. (2003) CANADA	**2666** Cl.1^-3^	Confronto del sistema di scoring, validità e affidabilità di 5 test	**CHES-M; TOLH; MHT; DRHP; ETCH_M**	**ETCH_M: alfabeto, lettere, parole. CHES, TOLH, MHT, DRHP: lettere, parole; CHES_M e MHT frasi; TOLH e DRHP copia testo**	LEGGIBILITA' (in TUTTI); VELOCITA' (in CHES-M; MHT; ETCH_M)	concorrente tra: - indice traccia instabile del BHK e frequenza dei tremori e tra - spazio insufficiente tra le parole del BHK e spazio tra le parole. TOLH: criterio correlato, costrutto e contenuto; MHT e ETCH-M: v. contenuto; DRHP v. criterio correlato. Inter-rater tutti; Itra-rater solo CHES-M e MHT; test-retest TOLH, MHTETCH-M

[24] NOTA: HW= Handwriting disfuncion; TD= typical development).

AUTORE, Paese	SOGGETTI (classe, età, campione)[25]	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPITO	Variabili analizzate	VALIDITA'
Duff et al. (2010) AUSTRALIA	63 Cl. 6^-7^	verificare affidabilità del test	ETCH-C *TOLH*	COPIA LETTERE E PAROLE;	LEGGIBILITA' (in ETCH_M e TOLH); VELOCITA' (in ETCH_M)	ETCH: validità discriminante con curva di ROC. Per LETTERE: Sensibilità =.88; Specificità=.83. Per NUMERI: Sensibilità =.42; Specificità=.88. Per PAROLE Sensibilità =.71; Specificità=.75. Validità concorrente tra ETCH e TOLH: r=.60, p<.001. Itrarater; Interrater e Test-retest per ETCH
Neri et al. (2012) ITALIA	44 9 DSA e 35 controlli	Confronto tra test BHK e DGM-P	BHK e DGM-P	COPIA DI TESTO IN 5 MINUTI (BHK). COPIA DI FRASE (DGM-P)	LEGGIBILITA'; VELOCITA'	Utilizza i dati standardizzati presenti nei due test per evidenziare le discrepanze nei risultati di leggibilità e velocità qualora si applichi l'uno o l'altro con l'obiettivo di verificare quali parametri ,considerati dai due test, sono sovrapponibili.

[25] NOTA: HW= Handwriting disfuncion; TD= typical development).

AUTORE, Paese	SOGGETTI (classe, età, campione)[26]	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPITO	Variabili analizzate	VALIDITA'
Abizeid et al. (2017) LIBANO	763 Cl:.1^-5^	fornire dati standardizzati	BHK	COPIA TESTO	LEGGIBILITA'; VELOCITA'	La velocità del BHK discrimina tra disgrafici e non (F (1,36) = 11.16, p < .01) così come la leggibilità (F(1,36) = 57.53, p < .0001) in particolare per i parametri: allineamento al margine sinistro, spazio tra parole, collisione tra lettere, inconsistenza della misura delle lettere, scorretta altezza delle lettere, distorsione di lettere, scorrette direzioni nella realizzazione del movimento
van Waelvelde et al. (2012) BELGIO	**603 e 259** 7-12 anni	valutare affidabilità e validità	**SYSTEMATIC SCREENING FOR HANDWRITING DIFFICULTIES (S.O.S)**; *BHK*	**COPIA DI TESTO IN 5 MINUTI (BHK)**	LEGGIBILITA' (in 6 indici del S.O.S. versione ridotta del BHK); VELOCITA' (in BHK)	validità convergente tra BHK e SOS: r=0.70, p<0.001
Rosenblum S. (2008) ISRAELE	**230** 7-14anni	sviluppo e validazione Questionario HW per insegnanti	**HPSQ**	questionario per insegnanti		Sono necessari ulteriori studi con campioni più grandi di varie fasce d'età

[26] NOTA: HW= Handwriting disfuncion; TD= typical development).

AUTORE, Paese	SOGGETTI (classe, età, campione)[27]	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPITO	Variabili analizzate	VALIDITA'
Barnett et al. (2018) UK	**78** 8-14 anni 29 DCD; 20 a sviluppo tipico; + 29 controlli	validità del metodo	**HANDWRITING LEGIBILITY SCALE - HLS;** compito Free writing - subtest DASH	HLS scala con 6 indici anche per insegnanti	LEGGIBILITA'; VELOCITA'	Discriminante misurata su confronto DCD vs Controlli: Sensibilità88%; Specificità per DCD 86% mentre per Controlli 89.7% (valore di Kappa=0.759, p<0.001). contenuto (∝=0.92); v. construtto. iter-rater (r=0.92; Kappa 0.67, p<0.001)
Rosenblum et al. (2015) ISRAELE	**730** 7-14anni	adattamento e validazione Questionario HPSQ autosomministrato	**HPSQ-C VAL. comput. ComPET** HPSQ	questionario per studenti		ha distinto in modo significativo i bambini con e senza HWD
Cermak et al. (2014) CANADA	**40** 7-11 anni 20 HW + 20 TD	Validazione questionario	**HHIW Here Is How I Write**	Confronto percezione del bambino con il giudizio dell'insegnante	LEGGIBILITA'; POSTURA	La differenza fra i 2 gruppi è risultata significativa. La correlazione di giudizio fra bambino e insegnante è risultata moderatamente significativa (r = .63) nel gruppo HW, dove gli insegnanti danno valutazioni più severe di quanto i bambini non facciano con sé stessi

[27] NOTA: HW= Handwriting disfuncion; TD= typical development).

STUDI RIGUARDANTI L'ANALISI DEL PROCESSO DI SCRITTURA (TEST CINEMATICI)

AUTORE	**SOGGETTI** (classe, età, campione)	**OBIETTIVO DELLO STUDIO**	**TEST DI RICERCA** *Test x assegnazione al gr.*	**VARIABILI ANALIZZATE** **PARAMETRI SPAZIALI**: total on paper path length (lunghezza totale data dalla somma di tutti i caratteri scritti in un paragrafo) e in air path length (escursione della penna quando non è a contatto con il foglio); **PARAMETRI TEMPORALI**: T' totale; Media In Air; In Air / On Paper Ratio; Media On Paper; T' stroke; **VARIABILI CINEMATICHE**: Velocità media; Velocità massima; Accelerazione massima; Variabilità della velocità e dei suoi picchi. **FLUENZA**: N° inversioni di velocità NIV; % tratti con NIV; n° picchi di velocità; ANJ (average normalized jerk), Power Spectral Density; picchi/velocità media; Ratio **VARIABILI DINAMICHE**: Pressione media della penna; Variabilità della pressione; Forza di presa della penna; Variabilità della forza di presa; Forza massima; N° di sollevamenti e di contatti: Inclinazione
Kushki et al., (2011) CANADA	**50** Cl.4^ HW	identificare cambiamenti cinematici e cinetici (valutazione del metodo)	**TAVOLETTA DIGITALE;** *CHES*	VARIABILI CINEMATICHE: velocità orizzontale e verticale; pressione su superficie di scrittura; VARIABILI DINAMICHE: prensione e forza esercitata su fusto e inclinazione
Danna et al. (2014) FRANCIA	**48** Cl. 3^ 16HW-16TD-16 adulti	nuovo parametro per la fluenza	**TAVOLETTA DIGITALE;** *BHK*	FLUENZA: NIV, ANJ, SNvpd (differenza dei picchi di velocità segnale-errore)
Rosenblum et al. (2003) ISRAELE	**100** Cl. 3^ 50HW-50TD	misure temporali	**TAVOLETTA DIGITALE** *HPSQ, HHE*	PARAMETRI TEMPORALI: T totale, T in air, T on paper-, VARIABILI CINEMATICHE: velocità (mm/sec), n° caratteri x minuto
Engel-Yeger et al. (2010) ISRAELE	**51** Cl. 3^-5^ 8-11 anni; 23HW-28TD	Come influisce un compito protratto sulla forza della presa	**BOT, HW COMPET, PINCH-GAUGE;** *HPSQ*	PARAMETRI SPAZIALI, PARAMETRI TEMPORALI, VARIABILI CONEMATICHE; VARIABILI DINAMICHE: forza della presa
Rosenblum et al. (2006) ISRAELE	**28** Cl. 3^ 14HW-14TD	nuovo algoritmo di segmentazione	**TAVOLETTA DIGITALE** *HPSQ, HHE*	PARAMETRI SPAZIALI: distanza fra segmenti; PARAMETRI TEMPORALI: T totale T in air; FLUENZA: NIV

STUDI CHE VALUTANO L'ANALISI DEL PRODOTTO E L'ANALISI DI PROCESSO

AUTORE	SOGGETTI (classe, età campione)	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	VARIABILI ANALIZZATE
				PARAMETRI SPAZIALI: total on paper path length (lunghezza totale data dalla somma di tutti i caratteri scritti in un paragrafo) e in air path length (escursione della penna quando non è a contatto con il foglio); **PARAMETRI TEMPORALI**: T' totale; Media In Air; In Air / On Paper Ratio; Media On Paper; T' stroke; **VARIABILI CINEMATICHE**: Velocità media; Velocità massima; Accelerazione massima; Variabilità della velocità e dei suoi picchi. **FLUENZA**: N° inversioni di velocità NIV; % tratti con NIV; n° picchi di velocità; ANJ (average normalized jerk), Power Spectral Density; picchi/velocità media; Ratio **VARIABILI DINAMICHE**: Pressione media della penna; Variabilità della pressione; Forza di presa della penna; Variabilità della forza di presa; Forza massima; N° di sollevamenti e di contatti: Inclinazione
Asselborn, et al. (2018) SVIZZERA/ FRANCIA	**298** Cl1^-5^ 56HW-242TD	validazione del metodo	**TAVOLETTA DIGITALE BHK** *metodo Random Forest Classifier per diagnosticare la disgrafia*	**PARAMETRI SPAZIALI**: spazio tra le parole **PARAMETRI TEMPORALI**: in air time ratio **VARIABILI CINEMATICHE:** Analisi spettrale delle frequenze; Pressione; Spazio tra parole; distanza media della velocità su asse X e Y della penna **FLUENZA**: Velocità e picchi (accelerazione, decelerazione), frequenza dei tremori **VARIABILI DINAMICHE**: Variabilità della pressione e media della velocità di pressione e Inclinazione asse x e asse y della penna
Prunty & Barnett (2017) UK	**28** 8-14 anni 14DCD-14 TD	verificare la natura delle difficoltà grafo-motorie cfr 3 gruppi	**DASH: HSL; SOFTWARE EP2** *MABC–2 Test; BPVS–2 e i compiti di lettura e spelling del BAS–II+D30*	**VARIABILI CINEMATICHE**: velocità media
Rosenblum et al. (2004) ISRAELE	**100** 8-9 anni 50HW-50TD	valutare quali misure dell'analisi del prodotto e quali dell'analisi del processo discriminano i disgrafici	**HHE + TAVOLETTA DIGITALE** *Handwriitng Proficiency Questionnaire*	PARAMETRI SPAZIALI; PARAMETRI TEMPORALI: on paper time e in air;

STUDI RIGUARDANTI LA COMORBIDITA' O CO-OCCORRENZA TRA DISGRAFIA E ALTRI DISTURBI (disgrafia e disortografia/DSA; disgrafia e DCD)

Disgrafia e DSA

AUTORE	SOGGETTI classe, età, campione	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPITO	VARIABILI DI SCRITTURA ANALIZZATE
Kandel et al. (2017) FRANCIA	34 10-11 anni 17 dislessici + 17 TD	Dimostrare come le difficoltà che i bambini con dislessia hanno nell'ortografia, influenzano la produzione del movimento durante la scrittura di parole	Compito di Copia di parole e pseudo-parole costruito per la ricerca, con 3 variabili: regolarità, frequenza, lessicalità. WISC-IV digit task, Nepsy (abilità sensomotorie, visuospaziali, visuomotorie), Torre di Londra, Oral and Written Language assessment, Abilità di spelling, Text and word reading, Compiti metafonologici	Lo studio ha mostrato come l'impatto dei processi ortografici sia più forte per i bambini con dislessia e disgrafia. Le loro difficoltà con l'elaborazione ortografica aumenta la durata del movimento e rende la scrittura più disfluente.	Tavoletta grafica: Durata del movimento e fluenza
Barrientos (2016) Guatemala	120 1^-3^ primaria	Cfr tra studenti LD e controlli	The Early Grade Writing Assessment + software Eye and Pen 2	scrittura alfabeto a memoria e in copia sia in corsivo che stampato	Tavoletta grafica per velocità, pressione e pause

Disgrafia e DCD

AUTORE	SOGGETTI (classe, età Campione)	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPIT*I*	VARIABILI DI SCRITTURA ANALIZZATE
Lopez, et al (2018) FRANCIA	65 5-15 anni	misurare la prevalenza delle difficoltà di scrittura nel DCD e correlazione con abilità motorie e visive	WECHSLER, TEST DEI CUBI, FIGURA DI RAY, VMI, ATTENZIONE VISUOSPAZIALE, TEST DE DEVELOPPEMENT DE LA PERCEPTION, EPREUVES POUR L'EXAMEN DU LANGUAGE ODEDYS, - OUTIL DE DEPISTAGE DE DYSLEXIE VERSION 2, STATUS TEST, PORTHEUS LABYRINTH TEST,, TORRE DI LONDRA	copia di un testo *french handwriting scale , prova di riproduzione di cicloidi, epicicloidi e hybrid loops,*	leggibilità e velocità

AUTORE	SOGGETTI (classe, età Campione)	OBIETTIVO DELLO STUDIO	TEST DI RICERCA	TIPO DI COMPIT*I*	VARIABILI DI SCRITTURA ANALIZZATE
Smits-Engelsman et al. (2001) OLANDA	125 Cl. 4^ e 5 ^ età 8,4 41 HW	misurare incidenza disgrafia e altre difficoltà motorie in 4 e 5 elementare	**BHK, STQ, ABC MOV, MRST** *BHK, STQ*	copia di un testo	leggibilità e velocità
Prunty et al., (2014) UK	56 8-12 anni 28DCD+HW-50TD	analizzare le pause di scrittura	DASH; HLS + SOFTWARE EP2 *MABC–2 Test; BPVS–2; compiti di lettura e spelling del test BAS–II*	breve compito di composizione eseguito con penna digitale su tavoletta grafica e questionario di leggibilità per insegnanti	PARAMETRI TEMPORALI: categorizzazione delle pause all'interno di unità temporali; pause tra lettere e parole; frequenza e durata delle pause.

STUDI RIGUARDANTI LE ABILITA' CORRELATE ALLA SCRITTURA A MANO

AUTORE	SOGGETTI (classe, età campione)	OBIETTIVO DELLO STUDIO	ABILITA' CORRELATE INDAGATE	TEST DI RICERCA
Goyen et al. (2005) AUSTRALIA	**70** Cl. 4^ -6^ 9-11 anni 35 HW e 35 TD	valutare accuratezza e sensibilità del vmi nel discriminare bambini con e senza difficoltà di scrittura	VISUOMOTORIE	**VMI** *indicazione insegnante*
Van Hartingsveldt et al. (2015) OLANDA	**109** Cl. 1^ 5-6 anni 43 / 76 poor / good performer	valore predittivo delle abilità percettivo-motorie	VISUO-MOTORIE MOTORIO-PRASSICHE	**SOS** *compito carta e matita del Writing Readiness Inventory Tool in Context (WRITIC-TP; pre-requisiti alla scrittura), - VMI di Beery (integrazione visuo-motoria) e Nine-Hole Peg Test (9-HPT, coordinazione motoria)*
Maeland, (1992) NORVEGIA	59 Cl.4^ 41 HW+clumsy 18 TD	correlazione tra scrittura e abilità percettivo-motorie in bambini disprassici disgrafici non disprassici e a sviluppo tipico	VMI, GROOVED PEGBORAD TEST, FINGER TAPPING TEST, MOTOR ACCURACY, TEST FIGURE-GROUND, VISUAL PERCEPTION TEST	copia di frasi con *Test of Motor Impairment, Assessment of Handwriting Performance* e Leggibilità

AUTORE	SOGGETTI (classe, età campione)	OBIETTIVO DELLO STUDIO	ABILITA' CORRELATE INDAGATE	TEST DI RICERCA
Tseng et al. (1994) TAIWAN	143 Cl. 3^ ,4^ ,5^ 63 HW - 42 TD	verificare in che misura le abilità visive e motorie influiscono sulla scrittura a mano	VISUO-MOTORIE MOTORIO PRASSICHE	TVPS, VMI, ULSD, BOMP, MOTOR ACCURACY TEST (MAC) OF THE SENSORY INTEGRATION AND PRAXIS TESTS (SIPT), FINGER POSITION LMITATION TEST (FIPIT), KINESTHESIA (KLN) TEST OF THE SLPT, IMITATIVE FINGER MOVEMENT (IFM) *Copia di testo e valutazione insegnanti*
Khalid et al. (2010) MALESIA	630 Cl.1^ 65 HW Low e 105 TD High	uso di strategie e regole grafiche	VISUOMOTORIE	TAVOLETTA DIGITALE: disegno e copia di figure (4 semicerchi e 1 triangolo; PARAMETRI SPAZIALI: Punto di partenza, Preferenza nella progressione Direzione orizzontale; VARIABILI CINEMATICHE: Velocità media VARIABILI DINAMICHE: Pressione media) *HPSQ*
Khalid et al. (2010) MALESIA	143 Cl. 1^ 32 HW e 111 TD	valutare se le caratteristiche di processo nel disegno possono individuare HW	VISUOMOTORIE	VMI COPIA PRIME 4 FIGURE con TAVOLETTA DIGITALE (VARIABILI CINEMATICHE: velocità media; FLUENZA: n° picchi di velocità; VARIABILI DINAMICHE: pressione media) *HPSQ*
Rosenblum et al. (2010) ISRAELE	58 7 - 8 anni 30 HW e 28 TD	Relazione tra scrittura a mano e capacità esecutive	FUNZIONI ESECUTIVE	QASOA-P QUEST. ABILITÀ ORGANIZZATIVE *HPSQ; HHE*
Rosenblum S. (2018) ISRAELE	64 10 - 12 anni 32 HW e 32 TD	relazione tra scrittura a mano e funzioni esecutive (Leggibilità correlata a memoria di lavoro)	FUNZIONI ESECUTIVE	TAVOLETTA DIGITALE (PARAMETRI SPAZIALI, PARAMETRI TEMPORALI VARIABILI DINAMICHE: Variabilità pressione correlata al dominio del "controllo emotivo") BRIEF; *HPSQ*

APPENDICE 5E. Valutazione della qualità metodologica degli studi

Valutazione della qualità metodologica degli studi osservazionali inclusi (Newcastle-Ottawa Scale)

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Max 9*	Max 100%
Overvelde e Hulstijn (2011)	****	**	**	8/9	88.8%
Hamstra-Bletz e Blote (1993)	***	**	***	8/9	88.8%
Feder et al (2003)	**	**	**	6/9	66.7%
Duff e Goyen (2010)	****	*	**	7/9	77.8%
Neri et al. (2014)	***	*	**	6/9	66.7%
Abizeid et al. (2017)	****	*	***	8/9	88.8%
Van Waelvelde et al. (2012)	****	*	***	8/9	88.8%
Rosenblum (2008)	***	*	**	6/9	66.7%
Barnett et al. (2018)	****	*	**	7/9	77.8%
Rosenblum, Gafni-Lachter (2015)	***	*	***	7/9	77.8%
Cermak e Bissell (2014)	***	*	**	6/9	66.7%
Kushki et al. (2011)	****	**	**	8/9	88.8%
Danna et al. (2014)	**	*	***	6/9	66.7%
Rosenblum et al. (2003)	***	**	**	7/9	77.8%
Engel-Yeger e Rosenblum (2010)	**	**	**	6/9	66.7%
Rosenblum et al. (2006)	***	**	**	7/9	77.8%
Asselborn et al. (2018)	****	**	***	9/9	100%
Prunty e Barnett (2017)	***	**	**	7/9	77.8%
Rosenblum et al. (2004)	****	**	**	8/9	88.8%
Kandel et al. (2017)	****	**	***	9/9	10.0%
Barrientos (2016)	****	*	**	7/9	77.8%
Lopez et al. (2018)	****	**	**	8/9	88.8%
Smits-Engelsman et al. (2001)	***	**	**	7/9	77.8%
Prunty et al. (2014)	***	**	**	7/9	77.8%

Goyen e Duff (2005)	***	*	*	5/9	55.6%
Van Hartingsveldt et al. (2015)	****	**	**	8/9	88.8%
Maeland (1992)	***	**	**	7/9	77.8%
Tseng et al (1994)	**	**	**	6/9	66.7%
Khalid et al. (2010a)	****	*	**	7/9	77.8%
Khalid et al. (2010b)	****	*	***	8/9	88.8%
Rosenblum et al. (2010)	***	**	**	7/9	77.8%
Rosenblum (2018)	***	**	**	7/9	77.8%

*Good Studies: 7-9 stelle, Satisfactory Studies: 5-6 stelle, Unsatisfactory Studies: 0 to 4 stelle

APPENDICE 5F. Descrizione dei test incontrati.

Il processo di descrizione delle caratteristiche che caratterizzano la produzione scritta di bambini con difficoltà di scrittura a mano ha costituito la base per lo sviluppo di metodi e scale per la valutazione della scrittura a mano. I metodi più comunemente utilizzati sono stati (1) valutazioni globali-olistiche della leggibilità, (2) valutazioni analitiche che valutano la leggibilità in relazione a criteri predeterminati, fino all'uso (3) di metodi computerizzati che utilizzano misure in tempo reale di vari criteri prestazionali durante l'esecuzione effettiva della scrittura a mano. Il problema affrontato da ognuno di questi metodi è stato quello di definire la "qualità della scrittura" o "leggibilità" in termini specifici e misurabili.

VALUTAZIONE DEL PRODOTTO DELLA SCRITTURA

1- Le scale di valutazione globale (Global-holistic evaluations of legibility)	Sono utilizzate per formare un giudizio complessivo di un prodotto scritto in termini di leggibilità, rispetto a un gruppo di campioni standard di grafia, precedentemente classificati da "leggibili" a "illeggibili".	
	DESCRIZIONE	**PRO E CONTRO**
Thorndike, 1910	Il testo scritto viene valutato per il suo "merito generale" in base al valore medio assegnato da un gruppo di giudici che lo ha confrontato con i campioni di grafia classificati forniti per lo scopo. Età 8^-12^ classe (scuola superiore)	Giudicate poco pratiche per un uso nelle scuole e troppo soggettive, quindi inaffidabili
Ayres, 1912	Valutazione sempre basata sul “merito generale” ma con criterio basato sul tempo mediano impiegato da 10 giudici per leggere il testo	
Freeman (1959)	Sviluppa una scala che includeva un sistema per la classificazione della qualità della scrittura in base ai seguenti cinque criteri: inclinazione, altezza, forma delle lettere, qualità della linea e merito generale.	Criteri di punteggio poco accurati

	DESCRIZIONE	PRO E CONTRO
Bezzi 1962	Scala simile a quella sviluppata da Freeman nel 1959	Nessun miglioramento significativo nell'accuratezza
The Wisconsin Scale, (Herrick and Elebacher 1963)	Tentativo di migliorare l'accuratezza fornendo, per ciascuna delle tre classi scolastiche, 200 campioni di scrittura a mano classificati in base alla dimensione delle lettere, inclinazione e leggibilità.	Considerata inefficiente per l'uso nelle scuole a causa della difficoltà e del tempo necessario per distinguere tra i campioni. Successivamente utilizzata solo a scopo di ricerca.
Dagli anni '80 in poi, alcuni ricercatori hanno sviluppato un rinnovato interesse nel tentativo di sviluppare metodi di valutazione della leggibilità globale. Gli autori di questi test hanno sottolineato la necessità di utilizzare solo valutatori esperti con una pratica di punteggio esercitata su un certo numero di campioni di scrittura, prima di poter assegnare un punteggio ai campioni di ricerca.		
Test of Legible Handwriting (TOLH) (Larsen and Hammill, 1989) in origine TOWL (Test of Written Language)	Valuta la leggibilità complessiva di un testo scritto in corsivo o in stampato di bambini dai 7 ai 17 anni, utilizzando una scala di campioni di scrittura classificati da 1 a 9 (dal "meno" al "più leggibile"). L'obiettivo del valutatore è di abbinare il campione di testo da valutare, il più possibile, a uno dei campioni dati. La leggibilità del prodotto scritto è tradotta poi in punteggi standard e percentili.	Usata per individuare bambini a rischio di difficoltà di apprendimento (Simner, 1996) ha mostrato correlazioni significative. Utilizzata per selezionare gruppi con difficoltà nella scrittura a mano (Graham, 2001). Ci sono state critiche al processo di convalida della scala, ed inoltre perché gli studi a sostegno, ancorché numerosi, hanno in genere coinvolto un numero limitato di campioni di grafia.

	DESCRIZIONE		PRO E CONTRO	
The Evaluation Tool of Children's Handwriting (ETCH) (Amundson, 1995)	E' stato sviluppato da un terapista occupazionale allo scopo di valutare la leggibilità e la velocità della scrittura generata su compiti scritti simili a quelli previsti in classe. Una parte dello strumento verifica la scrittura del manoscritto (stampa) (ETCH-M) e l'altra verifica la scrittura corsiva (ETCH-C). Il tempo necessario per amministrare ciascuna parte dell'ETCH è di 20-30 minuti.	COMPITO Scrittura di lettere maiuscole e minuscole a memoria, la scrittura di numeri a memoria, la copia di un testo da vicino, la copia di un testo a distanza, la dettatura e la composizione di una frase.	PUNTEGGIO si concentra sulla leggibilità generale, sulla velocità di scrittura, sulle caratteristiche dei componenti della leggibilità (forma, dimensione, spazi) e sugli aspetti biomeccanici della scrittura (presa della matita, pressione e in hand manipulation)	Ricerche effettuate non hanno dimostrato che le scale ETCH avessero una migliore affidabilità rispetto alle scale precedenti. Il metodo ETCH, basato sulla leggibilità globale, è in effetti, una valutazione soggettiva e non è stata trovata alcuna relazione significativa tra i punteggi ETCH e i punteggi dei questionari degli insegnanti. Si ritengono necessarie delle modifiche ai criteri di scoring prima che i punteggi ETCH siano considerati correlati alle prestazioni effettive.
Ziviani and Watson-Will's scale (1998)	Questa scala valuta la leggibilità globale e la velocità della scrittura a mano, misurando il prodotto scritto su una scala a 7 punti. Validata su un campione di 372 alunni dai 7 ai 14 anni.			Studi di affidabilità non sono stati trovati in letteratura. Non sono state rilevate differenze significative tra ragazzi e ragazze nella velocità media di scrittura. Tuttavia, la leggibilità della calligrafia nel sesso femminile era significativamente migliore di quella maschile. È stata trovata una bassa correlazione tra velocità di scrittura e leggibilità.

	DESCRIZIONE		PRO E CONTRO	
Handwriting Proficiency Screening Questionnaire (HPSQ e HPSQ-C) (Rosenblum e Gafni-Lachter, 2008; 2015)	Il questionario HPSQ e la sua versione di auto valutazione per bambini tra 7 e 14 anni HPSQ-C, sono due strumenti di valutazione grafomotoria composti da 10 item su una scala Likert a 5 punti, che riguardano la leggibilità, la rapidità di scrittura e il benessere fisico ed emotivo. Lo stesso questionario è utilizzato dal docente (o da chi valuta il bambino) e anche dal ragazzino in forma di autovalutazione.	Il confronto tra i due punti di vista permette di evidenziare diverse percezioni della stessa grafia e stimolare una maggiore consapevolezza nello studente che è invitato a riflettere sulla propria grafia.	Gli item riguardano: scrittura illeggibile, rilettura difficoltosa della propria scrittura, lentezza nella copia, cancellature frequenti, evitamento delle attività che richiedono di scrivere, evitamento nello svolgimento dei compiti a casa, presenza di dolori, tensione durante la scrittura, bisogno di controllare durante la copia, scarsa soddisfazione della propria scrittura.	L'HPSQ è stato validato dal punto di vista scientifico (Rosenblum, 2008).
Handwriting Leggibility Scale (HLS) Barnett et al. (2016)	La scala è ideata per studenti dai 9 anni in su ed è costituita da 5 componenti, ciascuna delle quali dovrebbe essere giudicata su una scala a 5 punti (1-5), con punteggi più alti che indicano una prestazione più povera. Il punteggio totale va calcolato sommando i punteggi delle 5 componenti.	3 indici valutano l'impressione generale del prodotto scritto; 1 indice è dedicato alla formazione delle lettere e 1 riguarda i tentativi fatti per rettificare le lettere all'interno delle parole.	Oltre a valutare la leggibilità tiene conto anche della velocità di scrittura.	La HLS pare discriminare correttamente l'86% dei bambini con DCD e l'88% degli studenti a sviluppo tipico.

2- Le scale di valutazione analitica (Analytic evaluations)	Le valutazioni basate sull'analisi analitica poggiano sul presupposto che esiste una relazione tra l'aspetto generale (cioè la leggibilità) e alcuni criteri di prestazione, come la forma delle lettere, gli spazi tra le lettere e le parole , ecc. Il campione di grafia viene valutato classificando ciascun criterio singolarmente e calcolando poi un punteggio complessivo.			
Metodo dei lucidi ("transparent overlays" method, Collins et al., 1980; Helwing et al., 1976; Jones et al., 1977)	Il primo approccio analitico alla valutazione di un campione di calligrafia è stato definito come il metodo dei lucidi. L'esempio di scrittura è stampato sopra un lucido e l'esaminatore confronta ogni lettera del passaggio scritto con ciò che è stampato sulla trasparenza. Le lettere che sporgono dai confini delle lettere sulla trasparenza sono considerate errori che prendono in considerazione criteri quali, tra gli altri, la stabilità del tratto della penna e la coerenza della dimensione della lettera.			La precisione delle misurazioni con un alto coefficiente di affidabilità interrater compreso tra 0,86 e 0,9. Giudicato eccessivamente sensibile alle variazioni personali
La Scala di **Rubin e Henderson** (1982)	è stata sviluppata per consentire agli insegnanti di identificare i bambini con difficoltà di scrittura a mano. È stata sviluppata una scala a 4 punti per ciascuno dei criteri di valutazione. La velocità di scrittura è stata calcolata come il numero di lettere scritte al minuto.	Compito: copiare un paragrafo di 57 parole su carta bianca entro 5 minuti.	sei criteri di valutazione: leggibilità, accuratezza della forma della lettera, uniformità di dimensione e inclinazione delle lettere, spazi tra lettere e parole e rettilineità della linea di scrittura.	Sia l'affidabilità del test-retest che l'affidabilità interrater sono risultate estremamente elevate

Alston Evaluation Scale (1983)	Gli autori hanno utilizzato un nuovo approccio alla valutazione della grafia. È stato costruito un questionario di 20 item per raccogliere informazioni dagli insegnanti in merito alle caratteristiche della grafia, definite dal ricercatore, che ne influenzano la leggibilità.	Attività di scrittura freestyle: ai bambini è stato chiesto di scrivere un saggio sulla loro persona preferita su carta a righe, con lo strumento preferito, entro 20 minuti	Caratteristiche esaminate: formazione delle lettere, dimensione delle lettere, spaziatura e rettilineità della riga scritta	Sia l'affidabilità fra valutatori che la validità del costrutto della scala risultano da moderate a alte. Un ulteriore studio condotto su questa scala ha rilevato che solo il 15% degli item aveva una relazione significativa con la leggibilità, portando alla raccomandazione di ridefinire la scala.Tuttavia, nessun ulteriore studio riguardante la scala appare in letteratura.
Ziviani ed Elkins (1984) **An evaluation of handwriting performance**	Hanno sviluppato una scala di valutazione per la capacità di scrittura a mano in stampato, dei bambini di età compresa tra 7 e 14 anni.	Copia forme, lettere e parole.	valutazione dei componenti di leggibilità (formazione di lettere, dimensioni, spaziatura e rettilineità). La loro velocità è stata determinata dal numero di volte in cui sono riusciti a scrivere la frase "cane e gatto" entro 2 minuti.	Il vantaggio dello strumento di Ziviani ed Elkins, rispetto ai suoi predecessori, è nella precisione con la quale sono stati definiti i criteri (la distanza e le dimensioni sono state misurate al millimetro attraverso i lucidi trasparenti). Purtroppo la scala non tenta di misurare l'incoerenza delle dimensioni e l'inclinazione o la distorsione della forma della lettera, che sono elementi importanti della leggibilità.

2- Le scale di valutazione analitica (Analytic evaluations)	Le valutazioni basate sull'analisi analitica poggiano sul presupposto che esiste una relazione tra l'aspetto generale (cioè la leggibilità) e alcuni criteri di prestazione, come la forma delle lettere, gli spazi tra le lettere e le parole, ecc. Il campione di grafia viene valutato classificando ciascun criterio singolarmente e calcolando poi un punteggio complessivo.			
CHES (Children's Handwriting Evaluation Scale) Phelps et al. (1985)	La scala è stata sviluppata per consentire agli insegnanti e ai clinici di misurare la qualità e la fluidità della scrittura corsiva tra la terza primaria e la terza media. La scala è parte di una batteria di valutazione per identificare i bambini con difficoltà di apprendimento. E' stata costruita su 1352 campioni di scrittura, valutati da 2 ricercatori, e definisce delle norme sia per la velocità che per la leggibilità, divise per età.	Ai bambini viene prima chiesto di leggere una storia (contenente 197 lettere) e poi di copiarla su un foglio bianco "nello stesso modo in cui scrivono di solito".	La qualità è stata anche valutata su una scala di 5 punti in base a una serie di criteri: forme delle lettere, inclinazione, ritmo, spaziatura e aspetto generale. La velocità di scrittura a mano, viene valutata su una scala di 5 punti, con il punto raggiunto dal bambino dopo 2 minuti.	Non è chiaro se la scala sia stata costruita come strumento di screening o di valutazione. In quest'ultimo caso Graham (1986a, b) sostiene che uno strumento costruito secondo una scala a 5 punti non è abbastanza sensibile da rilevare lievi cambiamenti che potrebbero derivare dalla maturazione, dall'età o dal trattamento. Daniel e Froude (1998) affermano che chiedere ai bambini di scrivere su un foglio bianco probabilmente influisce sulle loro prestazioni.
The Concise Evaluation Scale for Children's Handwriting—BHK (Hamstra-Bletz et al., 1987)	E' stato sviluppato come strumento di screening per esaminare la leggibilità e la velocità delle prestazioni di scrittura nei bambini disgrafici.	E' stato scelto un compito di scrittura simile ad uno scolastico. Viene chiesto di copiare un testo standard presentato su una scheda, per la durata di 5 minuti. Le prime cinque frasi sono composte da parole a una sillaba a livello di primo grado e le frasi seguenti sono progressivamente più complesse.	Lo scritto viene valutato giudicando le caratteristiche della scrittura del bambino in base a 13 criteri. Viene calcolato un punteggio totale per classificare il bambino come scrittore povero o competente. La velocità di scrittura è calcolata in base al numero di lettere scritte in 5 min.	il test è sensibile ai cambiamenti dello sviluppo durante gli anni delle scuole elementari. è stato anche trovato che discrimina tra i bambini con e senza disgrafia 2001. La sensibilità diagnostica del BHK è ulteriormente illustrata dai risultati di altri due studi per testare l'efficacia della fisioterapia somministrata a bambini di età compresa tra 7 e 11 anni. Il BHK si distingue per la quantità di ricerche dedicate allo studio delle sue proprietà

				psicometriche, dal suo sviluppo di norme per la seconda e terza elementare e dal suo uso tra i bambini in varie popolazioni. L'affidabilità fra valutatori per il punteggio totale è alta. I punteggi BHK sono ben correlati con le valutazioni degli insegnanti sulla qualità della scrittura (r - 0,78).
Scala di Valutazione parte di una più ampia batteria **Diagnosis and Remediation of Handwriting Problems (DRHP)** Stott et al. (1984)	L'obiettivo è identificare una delle tre possibili cause della difficoltà nella scrittura a mano: 1. Funzionalità come spaziatura impropria e forma delle lettere, che sono correlate all'insegnamento o all'apprendimento errato delle regole di scrittura. 2. Errori di prestazione, come incoerenza nella dimensione delle lettere, inclinazione e inclinazione delle parole sulla linea che possono verificarsi a causa della mancanza di controllo motorio percettivo. 3. Modalità e posizione di scrittura inefficienti. Questa parte della valutazione prevede l'osservazione diretta dello scrittore, ma non è formalmente codificata.		Vengono misurati gli errori quantitativi e qualitativi commessi durante i compiti (non vengono descritti) in relazione ai campioni di scrittura a mano forniti a confronto. Il punteggio complessivo si basa sul fatto che gli errori formali nella scrittura influiscano sulla sua leggibilità.	Scala di valutazione la cui novità sta nella combinazione di una valutazione osservativa con un'analisi del prodotto scritto. Mancano chiare istruzioni per guidare il processo di valutazione e interpretazione dei test. La ricerca sulle proprietà psicometriche delle scale è debole: non sono state fornite norme per i punteggi e non sono stati riportati studi di affidabilità e di test-retest.

Minnesota Handwriting Test (Reisman, 1991, 1993)	E’ stato sviluppato per assistere a scuola i terapisti occupazionali nell'identificazione a dei bambini con difficoltà di scrittura a mano e per valutare l'efficacia del trattamento. La valutazione è stata normata su alunni di prima e seconda elementare. Valuta lo stampato.	Ai bambini viene chiesto di copiare sulle righe sottostanti una frase molto nota: "The quick brown fox jumped over the lazy dog”. Le parole sono stampate in ordine confuso per eliminare il vantaggio dei bambini che leggono meglio o hanno ricordi migliori.	la qualità della scrittura a mano viene valutata secondo gli stessi cinque criteri menzionati per le valutazioni precedenti: leggibilità, forma, rettilineità della linea, dimensione e spaziatura. Dopo aver scritto per 2,5 minuti, ai bambini viene chiesto di fermarsi, di cerchirea l'ultima lettera scritta e quindi di continuare a scrivere.	L'ultima versione del manuale fornisce tre serie di 10 campioni di scrittura su cui i valutatori possono esercitarsi. L'affidabilità del MHT è stata studiata dall'autore e da altri ricercatori ed è risultata elevata sia per i valutatori esperti che per i non esperti. Inoltre, anche la correlazione tra valutatori esperti e non esperti è elevata. Poiché tutti i valutatori negli studi sull'affidabilità hanno appreso il test facendo riferimento al manuale di istruzioni, questa correlazione tra valutatori esperti e non esperti indica la chiarezza delle istruzioni del manuale.
Hebrew Handwriting Evaluation HHE (Erez et al., 1996, 1999)	Tutte le Scale di valutazioni sopra menzionate sono state sviluppate per quelle lingue che usano un set di caratteri a base latina. Diversamente, la lingua scritta ebraica contiene caratteristiche uniche rispetto agli altri test. Ad esempio, il testo è scritto da destra a sinistra, gli spazi si verificano non solo tra parole e lettere ma all'interno delle lettere stesse, le lettere non si collegano e, inoltre, alcune lettere	Copiare le lettere dell'alfabeto ebraico, copiare un racconto (di 30 parole) su carta a righe, scrivere un racconto dettato (contenente anche 30 parole). La HHE è stata sviluppata per valutare la scrittura a mano dei bambini sospettati di avere difficoltà a scrivere in ebraico.	La qualità della scrittura viene testata lungo due dimensioni, la forma delle lettere e l'organizzazione spaziale, ognuna delle quali viene quindi suddivisa in più elementi. I fattori ergonomici — pressione, presa della matita, consistenza della presa, postura del corpo, posizione della carta e stabilizzazione — sono valutati secondo criteri definiti, sempre su una scala da 1 a 4, con 1 che indica "buone prestazioni" e 4 che indica "prestazioni scarse". La velocità di scrittura	L'affidabilità fra valutatori per la scala HHE è risultata da moderata a elevata. L'affidabilità test-retest non è stata indagata. Le norme per la velocità di scrittura a mano della seconda e terza elementare sono state riportate nel manuale del test. La validità del costrutto è stata indicata dalle differenze significative riscontrate tra i bambini che scrivono bene e quelli che hanno difficoltà.

	cambiano forma in fine di parola.		è misurata dal numero di lettere scritte in 1 min.	
Detailed Assessmente of Speed of Handwriting - DASH (Barnett et al.2007).	Valuta l'aspetto grafo-motorio della scrittura, analizzando la velocità di scrittura in bambini di età compresa dai 9 ai 16 anni di età.	La batteria è composta da cinque subtest: compito grafo-motorio, copia di frase in condizione migliore e veloce, scrittura dell'alfabeto e composizione libera ("My life")	I punteggi grezzi sono convertiti in punteggi standard e in percentil per ciascuna età.	Non offre informazioni rispetto la leggibilità.
Systematic Screening for Handwriting Difficulties (SOS) di van Waelvelde et al. (2012)	La scala SOS è una versione breve del BHK utilizzabile in lingua tedesca ma il suo uso potrebbe essere esteso a tutte le lingue latine e per studenti che hanno appreso il corsivo, potrebbe quindi essere utilizzato in alternativa al test CHES-M.	Procedura analoga al BHK: A ciascun bambino è stato chiesto di copiare parte di una storia per 5 minuti. Considera 6 indici (sempre estratti dalla scala BHK): rapidità di scrittura, fluenza nella formazione delle lettere, fluenza nella connessione tra le lettere, altezza e la regolarità delle lettere, spazio tra le parole e correttezza o regolarità della frase.	Viene proposto di estenderne l'uso a tutte le lingue latine e per studenti che hanno appreso il corsivo, anche in alternativa al test CHES-M.	

BHK adattamento italiano di Brina e Rossini, 2011	Questo strumento consente l'analisi del corsivo e ne valuta la velocità e la qualità (analisi morfologica) attraverso 13 parametri che descrivono le caratteristiche della grafia.	Ai bambini è richiesto di copiare in corsivo un testo scritto in script, su un foglio bianco, entro un tempo limite di cinque minuti. L'analisi della leggibilità viene condotta sulle prime cinque righe del test, mentre le restanti servono per valutare la quantità di lettere scritte sull'arco di 5 minuti. I dati normativi di riferimento comprendono bambini dalla seconda alla quinta classe primaria.	I 13 parametri riguardano: grandezza della scrittura, rispetto del margine sinistro, andamento altalenante della riga di scrittura, spazio insufficiente tra le parole, angoli acuti o collegamenti allungati, collegamenti interrotti tra le lettere, collisione tra le lettere, grandezza irregolare tra le lettere, misura incoerente fra lettere con e senza estensione, lettere atipiche, forme ambigue delle lettere, lettere ritoccate o ricalcate, traccia instabile	Il compito di scrittura non è ecologico. Gli indici non sono sempre ben definiti.
Test per la valutazione delle difficoltà grafo-motorie e posturali (DGM-P) (Borean et al., 2012)	Questo strumento consente una valutazione analitica del corsivo e della velocità di scrittura di bambini dalla seconda alla quinta classe della scuola primaria. Realizzato tenendo conto della originale versione del BHK e del test DASH.	Al bambino viene chiesto di copiare due volte in corsivo la frase proposta in script (stampatello minuscolo) "L'elefante vide benissimo quel topo che rubava qualche pezzo di formaggio", su un foglio con le righe utilizzate in classe. La prima volta viene chiesto al bambino di scrivere "Meglio che può" (Modalità Migliore), la seconda volta "Più velocemente possibile" (Modalità Veloce). Non vi è limite di tempo.	Tiene conto sul supporto cartaceo su cui il bambino a seconda della classe scrive. Considera alcune variabili ergonomiche (postura e caratteristiche dell'ambiente). Suggerisce di calcolare il numero di indici inferiori alla norma per ottenere il cut-off necessario a riconoscere una scrittura disgrafica.	La correzione del prodotto, cioè la valutazione di ogni indice, richiede al clinico moltto tempo

APPENDICE 6:

QUESITO CLINICO N. 6. In bambini in età scolare con diagnosi di DSA, quali sono le funzioni/ abilità compromesse?

APPENDICE 6A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Bambini in età scolare (fino a 18 anni) con diagnosi di DSA. Sono inclusi gli studi che arruolano bambini con altri disturbi del neurosviluppo (ADHD, Disturbo Coordinazione motoria, sindrome non-verbale, DSL).
TEST	Valutazioni/test che indagano le abilità motorio-prassiche, le funzioni attentive/esecutive, le funzioni visuo-spaziali, la funzione linguistica, le abilità di percezione e discriminazione uditiva, la sfera emotivo-affettiva-motivazionale e il comportamento adattivo.
ESITI	Velocità e accuratezza di lettura. Comprensione locale e globale. Competenze di scrittura, competenze di calcolo. Livello di competenze atteso in rapporto all'età e qualità di esposizione, working memory, memoria procedurale, immagini mentali, comportamento adattivo, abilità di percezione e discriminazione uditiva, Abilità motorie, Fine motor ability, attention tasks.
DISEGNO DI STUDIO	Revisioni sistematiche e metanalisi di studi osservazionali, studi osservazionali con gruppo di controllo.
CRITERI DI ESCLUSIONE	Disabilità intellettiva, Sindromi genetiche, Deficit sensoriali, Deficit neurologici, Deficit cognitivi, svantaggio socio-culturale, Disturbi dell'apprendimento acquisiti.
LIMITI	Da gennaio 2005. Nessuna limitazione nella lingua

APPENDICE 6B. Strategie di ricerca

Banca dati: Ovid MEDLINE(R) >
Data:1946 to June 07, 2019
1 learning disorder/ (13916)
2 (learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).tw. (19939)
3 exp DYSLEXIA/ (8277)
4 dyslexi$.tw. (5666)
5 (reading$ adj3 (disorder$ or disabilit$ or deficien$)).tw. (2099)
6 ((word or text) adj blind$).tw. (72)
7 dyscalcul$.tw. (413)
8 ((math$ or arithmetic$) adj3 (disorder$ or disabilit$)).tw. (364)
9 dysgraphia$.tw. (400)
10 (spell$ adj3 (disorder or disabilit$ or deficien$)).tw. (112)
11 (writing adj3 (disorder or disabilit$ or deficien$)).tw. (140)
12 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 (37570)
13 exp Motor Skills/ (23231)
14 fine motor ability.tw. (41)
15 attention task*.mp. (2571)
16 phonological abilitie*.mp. (94)
17 exp Visual Perception/ (215027)
18 visual processing.mp. or visual-spatial function*.tw. (6501)
19 ((selective or sustained) adj2 attention).tw. (9313)
20 implicit learning.mp. (1194)
21 exp Executive Function/ (12567)
22 executive function*.ti,ab. (22763)
23 adaptive function*.ti,ab. (2321)
24 adaptive behavior.tw. (2706)
25 auditory processing.mp. (3970)
26 behaviour.ti,ab. (188393)
27 working memory.mp. (29346)
28 lexical abilities.mp. (36)
29 morphosyntax*.tw. (148)
30 phonological processing.tw. (1309)
31 vocabulary.tw. (9238)
32 (story telling ability or ((affective or motivational or interpersonal) adj2 (functioning or sphere)) or mental imagery).tw. (2627)
33 ((semantic or syntactic) adj2 knowledge).tw. (1342)
34 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 (497137)
35 12 and 34 (6471)
36 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).tw. (2062339)
37 juvenile/ or adolescent/ or child/ or infant/ or baby/ or toddler/ or preschool child/ or school child/ or pediatrics/ (3128148)
38 (school adj2 age*).ti,ab. (24458)
39 36 or 37 or 38 (3881837)
40 35 and 39 (4512)
41 limit 40 to yr="2010 -Current" (1640)
42 (((systematic or state-of-the-art or scoping or literature or umbrella) adj (review* or overview* or assessment*)) or "review* of reviews" or meta-analy* or metaanaly* or ((systematic or evidence) adj1 assess*) or "research evidence" or

metasynthe* or meta-synthe*).tw. or exp Review Literature as Topic/ or exp Review/ or Meta-Analysis as Topic/ or Meta-Analysis/ or "systematic review"/ (2686436)
43 41 and 42 (153)
44 (experiment* or controlled or longitudinal).ti. (521041)
45 (experiment* or controlled stud* or controlled trial or control group or control variable or comparison group or comparative stud* or quasi or longitudinal or pretest post* or time series or case control or case cohort or cohort stud* or prospective stud* or match group).ab. (2771003)
46 44 or 45 (3080740)
47 41 and 46 (408)
48 43 or 47 (536)

Banca dati: Embase
Data: 2019 June 07
1 learning disorder/ (28121)
2 (learn$ adj3 (disorder$ or disabilit$ or deficien$)).tw. (13543)
3 exp DYSLEXIA/ (9858)
4 dyslexi$.tw. (6246)
5 (reading$ adj3 (disorder$ or disabilit$ or deficien$)).tw. (2188)
6 ((word or text) adj blind$).tw. (29)
7 dyscalcul$.tw. (525)
8 ((math$ or arithmetic$) adj3 (disorder$ or disabilit$)).tw. (409)
9 dysgraphia$.tw. (517)
10 (spell$ adj3 (disorder or disabilit$ or deficien$)).tw. (132)
11 (writing adj3 (disorder or disabilit$ or deficien$)).tw. (191)
12 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 (42766)
13 motor performance/ (68412)
14 fine motor ability.tw. (67)
15 attention task*.mp. (3158)
16 phonological abilitie*.mp. (106)
17 visual processing.mp. or visual-spatial function*.tw. (7695)
18 ((selective or sustained) adj2 attention).tw. (11363)
19 implicit learning.mp. (1388)
20 executive function/ (34795)
21 executive function*.ti,ab. (33802)
22 adaptive function*.ti,ab. (2816)
23 adaptive behavior.tw. (3243)
24 auditory processing.mp. (5129)
25 behaviour skill*.ti,ab. (48)
26 working memory.mp. (47237)
27 lexical abilities.mp. (42)
28 morphosyntax*.tw. (163)
29 phonological processing.tw. (1395)
30 vocabulary.ti,ab. (10148)
31 story telling ability.ti,ab. (3)
32 ((affective or motivational or interpersonal) adj2 (functioning or sphere)).ti,ab. (1519)
33 mental imagery.ti,ab. (1672)
34 ((semantic or syntactic) adj knowledge).tw. (1323)
35 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 (192240)
36 12 and 35 (5048)
37 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).tw. (2540136)

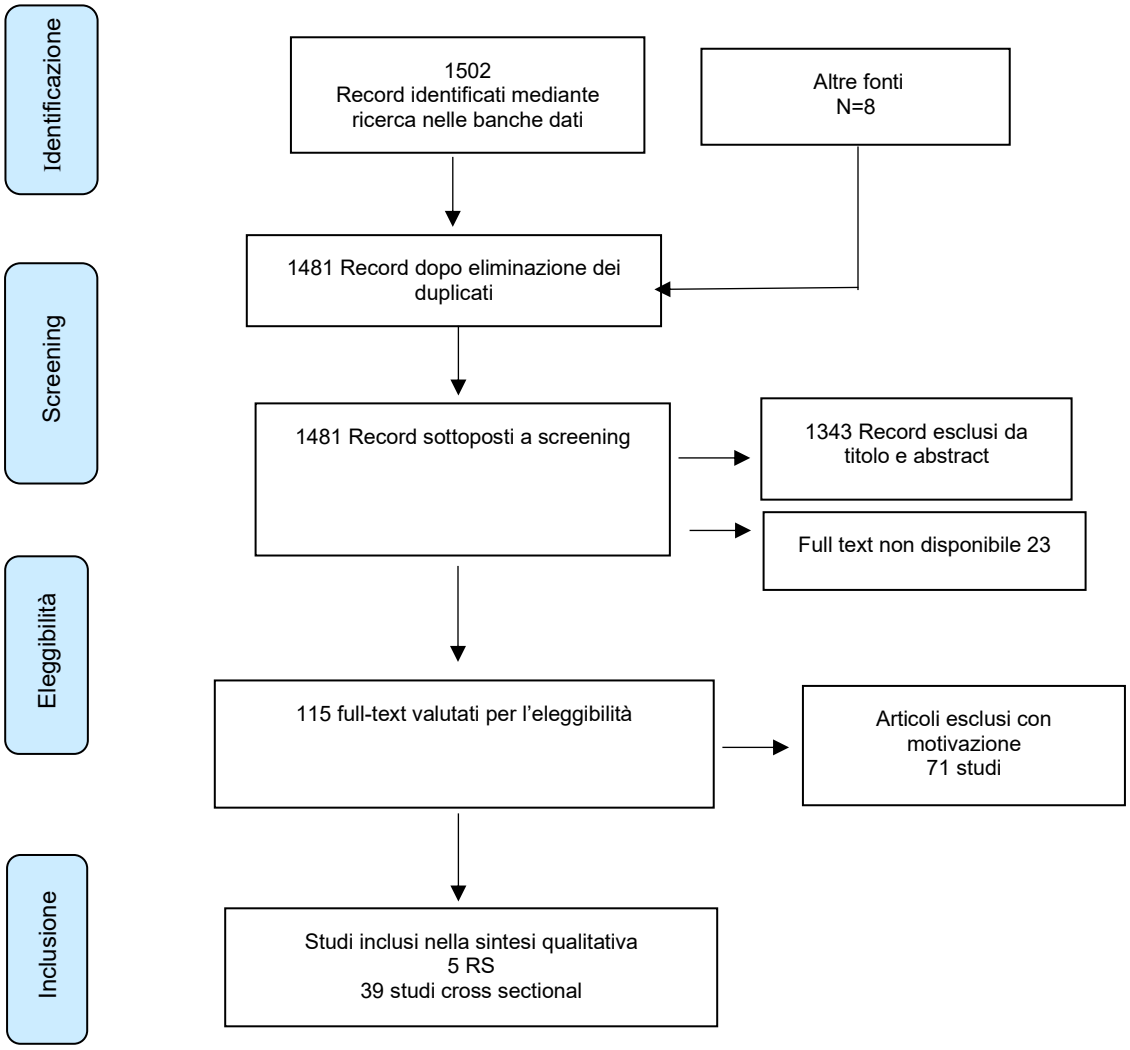
38	(school adj2 age*).ti,ab. (30915)
39	juvenile/ or adolescent/ or child/ or infant/ or baby/ or toddler/ or preschool child/ or school child/ or pediatrics/ (2859700)
40	37 or 38 or 39 (3797604)
41	36 and 40 (3181)
42	limit 41 to yr="2010 -Current" (1674)

Banca dati: PsycINFO	
Data: June Week 1 2019	
1	Learning Disorders/ (2403)
2	(learn$ adj3 (disorder$ or disabilit$ or deficien$)).tw. (21949)
3	exp DYSLEXIA/ (6479)
4	dyslexi$.tw. (8220)
5	(reading$ adj3 (disorder$ or disabilit$ or deficien$)).tw. (5450)
6	((word or text) adj blind$).tw. (196)
7	dyscalcul$.tw. (609)
8	((math$ or arithmetic$) adj3 (disorder$ or disabilit$)).tw. (1008)
9	dysgraphia$.tw. (523)
10	(spell$ adj3 (disorder or disabilit$ or deficien$)).tw. (255)
11	(writing adj3 (disorder or disabilit$ or deficien$)).tw. (377)
12	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 (34963)
13	Motor Skills.mp. or exp Motor Skills/ (15493)
14	fine motor ability.tw. (37)
15	attention task*.mp. (3220)
16	phonological abilitie*.mp. (225)
17	Visual Perception.mp. or exp Visual Perception/ (125425)
18	visual processing.mp. or visual-spatial function*.tw. (6410)
19	((selective or sustained) adj2 attention).tw. (11642)
20	implicit learning.mp. (2377)
21	exp Executive Function/ (14819)
22	executive function*.ti,ab. (22884)
23	adaptive function*.ti,ab. (3179)
24	adaptive behavior.tw. (4657)
25	auditory processing.mp. (3414)
26	working memory.mp. (33433)
27	lexical abilities.mp. (62)
28	morphosyntax*.tw. (421)
29	phonological processing.tw. (2220)
30	vocabulary.tw. (21814)
31	story telling ability.ti,ab. (7)
32	((affective or motivational or interpersonal) adj2 (functioning or sphere)).ti,ab. (2288)
33	mental imagery.ti,ab. (2775)
34	((semantic or syntactic) adj knowledge).tw. (1627)
35	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).ab,ti,mp. (1361044)
36	13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 (241980)
37	12 and 35 and 36 (4082)
38	limit 37 to yr="2010 -Current" (1512)

ERIC
Data della ricerca: June Week 1 2019
S35 S32 AND S33 Limitatori - Data di pubblicazione: 20100101-20191231 (515)
S34 S32 AND S33 (1,547)
S33 TX(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen*or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or paediatric* or pediatric*) (422,085)
S32 S10 AND S31 (2,556)
S31 S11 OR S12 OR S13 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18 OR S19 OR S20 OR S21 OR S22 OR S23 OR S24 OR S25 OR S26 OR S27 OR S28 OR S29 OR S30 (44,890)
S30 TX ((semantic OR syntactic) N2 knowledge) (484)
S29 TX "mental imagery" (330)
S28 TX ((affective OR motivational OR interpersonal) N2 (functioning OR sphere)) (234)
S27 TX "story telling ability" (4)
S26 TX vocabulary (33,414)
S25 TX "phonological processing" (781)
S24 TX morphosyntax (208)
S23 TX"lexical abilities" (25)
S22 TX"working memory" (3,366)
S21 TX"auditory processing" (411)
S20 TX"adaptive behavior" (1,700)
S19 TX"adaptive functioning" (320)
S18 TX"executive functioning" (570)
S17 TX"implicit learning" (241)
S16 TX(selective OR sustained) N2 attention) (941)
S15 TX"visual processing" (378)
S14 TX"phonological abilities" (61)
S13 TX"attention task" (106)
S12 TX"fine motor ability" (12)
S11 TX"Motor Skills" (2,855)
S10 S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 Visualizza risultati (30,108)
S9 TX(learn* N3 (disorder* OR disabilit* OR deficien*)) (24,101)
S8 TX(reading* N3 (disorder* OR disabilit* OR deficien*)) (2,839)
S7 TX((math* OR arithmetic*) N3 (disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien*)) (1,891)
S6 TX(spell* N3 (disorder OR disabilit* OR deficien*)) (90)
S5 TX(writing N3 (disorder OR disabilit* OR difficult* OR deficien*)) (2,158)
S4 TX (dyslexi* OR dyscalcul* OR dysgraphia*) (3,419)
S3 DE "Learning Disabilities" (18,284)
S2 DE "Writing Difficulties" (861)
S1 DE "Dyslexia" (2,719)

APPENDICE 6C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 6D. Caratteristiche degli studi inclusi

Sintesi delle revisioni sistematiche incluse

Studio, disegno di studio, metodi	Obiettivo	Caratteristiche dei partecipanti	Strumenti utilizzati/funzioni indagate	Risultati
Booth 2010 RS Data della ricerca: 1974-gennaio 2008	Identificazione e analisi dei compiti sulle funzioni esecutive per differenziare bambini dislessici e bambini con sviluppo tipico	48 studi in lingua inglese; lingua ebraica in un solo studio; Range di partecipanti:20-665; Età mediana: 126 mesi (range da 75 a 179 mesi); 74% maschi nel gruppo con dislessia, 70% nel gruppo di controllo. QI non-verbale medio: dislessia= 101.76 gruppo di controllo=103.41	84 compiti differenti che valutano le funzioni esecutive; funzioni esecutive in generale piuttosto che aree specifiche	Dimensioni d'effetto da -0.32 (SE .28) a +1.83 (SE .84). Dimensione d'effetto complessivo pari a 0.57 (SE .03). Variabilità dovuta a: criteri di definizione usati, tasks valutati, richieste del compito sottostanti 1)funzioni esecutive alterate nei bambini dislessici rispetto ai controlli tipici; 2)ampie discrepanze in letteratura e utilizzo di un'ampia varietà di test; 3)differenze nei criteri usati per selezionare i dislessici; 4) difficoltà più evidenti in alcune aree delle funzioni esecutive rispetto ad altre nei bambini dislessici

Studio, disegno di studio, metodi	Obiettivo	Caratteristiche dei partecipanti	Strumenti utilizzati/funzioni indagate	Risultati
Peng 2016 Data della ricerca: dal 1963 a giugno 2013	1) Indagare se bambini con DSA in lettura, matematica o entrambe mostrino deficit nella memoria di lavoro verbale, numerica o in entrambe rispetto ai controlli tipici; 2) Indagare se la memoria di lavoro verbale e numerica siano importanti in maniera diversa tra DSA in lettura, DSA in matematica e DSA in entrambe; 3) Indagare se le differenze nella memoria di lavoro varino in funzione della severità delle difficoltà di apprendimento	29 studi (N=2,598) Gruppo DSA lettura (n=428); Gruppo DSA MAT (n= 471); Gruppo DSA lettura+MAT (n=524); Gruppo controllo (N=1,175) . Range di età: da 5 a 20 anni. QI > 80. Cadute oltre il 35° centile	Misure di memoria di lavoro verbale (span uditivo, span di lettura, rime, associazione semantica, "dual-animal" task, racconto di una storia, recupero di parole al contrario); misure di memoria di lavoro numerica (richiamo di cifre al contrario, span di conto, span di calcolo, generazione di numeri casuali)	Confronto DSA lettura vs controllo: *Memoria di lavoro verbale* SE -0.59, 95% CI [-0.82, -0.37], p <.001; *Memoria di lavoro numerica* SE -0.42, 95% CI [-0.64, -0.20], p =.001; Confronto DSA MAT vs controllo *Memoria di lavoro verbale* SE -0.64, 95% CI [-0.86, -0.41], p <.001; *Memoria di lavoro numerica* SE -0.85, 95% CI [-1.31, -0.40], p =.001; Confronto DSA lettura+MAT vs controllo *Memoria di lavoro verbale* SE -0.88, 95% CI [-1.05, -0.70], p <.001; *Memoria di lavoro numerica* SE -1.21, 95% CI [-1.56, -0.87], p < .001. Deficit nella memoria di lavoro sia dominio-generali che dominio-specifici; specificità del deficit nel dominio numerico. I deficit nella memoria di lavoro numerica potrebbero riflettere un'insufficiente conoscenza della matematica nei DSA in matematica e nei DSA in lettura+matematica. Non chiaro se i sottogruppi di DSA in lettura e DSA in matematica mostrino diversi profili di deficit dominio-specifici nella memoria di lavoro. Nessun moderatore significativo per la severità del DSA o per il tipo di misura di screening accademico usata.

Studio, disegno di studio, metodi	Obiettivo	Caratteristiche dei partecipanti	Strumenti utilizzati/funzioni indagate	Risultati

Kudo
 	
2015
 	
Data della ricerca: 1988-2012
	1) Identificare quali domini (intellettivo, accademico, cognitivo) contribuiscono maggiormente alle differenze tra bambini dislessici e normolettori;
	
	2) Indagare quali somiglianze o differenze tra le performance dei bambini con e senza DSA in lettura variano in base a età, QI, etnia, sesso
		48 studi
		
		Gruppo DSA lettura
		
		Gruppi di controllo
		
		Range di età: media di 10 anni
		
		Sesso maschile prevalente
			Comprensione in lettura; riconoscimento di parole; QI; QI verbale; matematica; vocabolario; spelling; scrittura; denominazione rapida; consapevolezza fonologica; lettura di non-parole; risoluzione di problemi; monitoraggio mnemonico e cognitivo; competenze percettive e motorie; processamento uditivo; informazione generale; comportamento	Dimensione d'effetto complessiva: 0.98.
				
				DSA lettura:
				denominazione rapida: SE= 0.89;
				consapevolezza fonologica: SE= 1.00;
				memoria di lavoro verbale: SE= 0.79;
				memoria a breve termine: SE= 0.56;
				memoria visuo-spaziale: SE= 0.48;
				processamento esecutivo: ES = 0.67;
				
				lettura di non-parole: SE= 1.85;
				matematica: SE= 1.20;
				vocabolario: SE= 0.83;
				spelling: SE= 1.25;
				scrittura: SE= 1.20;
				
				comportamento: SE= 0.80
				
				Dimensioni d'effetto ampie nel confronto di bambini con e senza DSA in lettura per comprensione di lettura, riconoscimento di parole, QI verbale, denominazione rapida, consapevolezza fonologica, lettura di non-parole, matematica, vocabolario, spelling, scrittura, comportamento.
				
				Dimensioni d'effetto moderate anche per QI generale, memoria di lavoro verbale, processamento esecutivo, memoria a breve termine, processamento uditivo e informazione generale.

Studio, disegno di studio, metodi	Obiettivo	Caratteristiche dei partecipanti	Strumenti utilizzati/funzioni indagate	Risultati
Johnson 2010 Data della ricerca: 1974-2008	1) Identificare se le differenze nell'abilità di processamento cognitivo sono sufficientemente ampie da permettere di includerle nella valutazione e nell'identificazione di DSA; 2) Indagare se le differenze qualora presenti varino in base ai criteri di definizione	32 studi Gruppo DSA lettura Gruppo DSA matematica Gruppo DSA matematica+lettura Gruppo a basso rendimento Gruppo di controllo normotipico Range di età: 5-18 anni	Lettura, intelligenza, memoria di lavoro verbale, memoria di lavoro visiva, processamento fonologico, velocità di processamento, memoria a breve termine, linguaggio recettivo ed espressivo, funzioni esecutive	Dimensione d'effetto complessiva DSA lettura: -1.042 (da -1.074 a -1.010) Dimensione d'effetto complessiva DSA matematica: - 0.892 (da -0.965 a -0.819) Competenze di lettura negli studenti con DSA in lettura vicini alle 2DS al di sotto di quelli degli studenti normotipici. Maggiori deficit nel processamento fonologico negli studenti con DSA in lettura, seguito da velocità di processamento e memoria di lavoro verbale

Studio, disegno di studio, metodi	Obiettivo	Caratteristiche dei partecipanti	Strumenti utilizzati/funzioni indagate	Risultati
Shin 2015 Data della ricerca: 1985-2011	Sintetizzare gli articoli pubblicati che confrontano le performance matematiche e cognitive degli studenti con DSA in matematica e di studenti con DSA in matematica e lettura, studenti normotipici di pari età o grado, studenti normotipici più giovani di pari abilità	23 studi comparativi (n=2081) Gruppo DSA matematica (n=715) Gruppo DSA matematica+lettura (n=192) Gruppo di controllo normotipico appaiato per età e grado di istruzione (n=923) Gruppo di controllo normotipico di età inferiore (n=251) Sesso maschile prevalente	Variabili matematiche (calcolo matematico, risoluzione di problemi verbali, strategie aritmetiche, senso del numero) e cognitive (memoria di lavoro, velocità di processamento, memoria a lungo termine, metacognizione)	Bambini DSA matematica rispetto a DSA matematica+lettura: maggiori abilità di risoluzione di problemi verbali e nessuna differenza di gruppo significativa in memoria di lavoro, memoria a lungo termine, metacognizione. Bambini DSA matematica rispetto a normotipici di pari età e grado scolastico: performance significativamente peggiori nelle misure matematiche e cognitive. Bambini DSA matematica rispetto a normotipici di minore età: outcomes variabili in matematica e non differenze di gruppo significative nelle misure cognitive.

Sintesi delle caratteristiche degli studi osservazionali

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Baldi 2018 Italia Studio osservazionale	Indagare le competenze motorie di bambini con DSA rispetto a bambini tipici e DCM??	N=96 Range di età: 5-12 anni (29 DSA + 33 DCM + 34 controlli)	competenze motorie	Punteggi significativamente più bassi nei DSA rispetto ai controlli in fine motorio/scrittura a mano ($p < 0.01$; Cohen's $d = 1.62$), coordinazione generale ($p < 0.01$; Cohen's $d = 1.24$).	I punteggi totoali di coordinazione motoria si sono rivelati significativamente inferiori sia in nei DSA che nei DCM rispetto ai controlli
Barbosa 2015 Portogallo	Verificare il profilo linguistico e cognitivo dei bambini con dislessia rispetto a bambini tipici appaiati per età cronologica e per età di lettura	N=119 bambini tra 8 e 14 anni (47 dislessici + 41 controlli per età cronologica + 31 controlli per età di lettura)	area linguistica e fonologica	Prestazioni peggiori in completamento di frasi ($p<0.001$), in comprensione di frasi ($p=0.001$), in consapevolezza fonologica ($p<0.001$), memoria semantica ($p<0.001$), memoria fonologica (F, $p<0.001$; A, $p<0.001$; S, $p=0.001$). Nessuna differenza nella discriminazione fonemica.	Maggiori difficoltà nelle abilità fonologiche nei bambini con dislessia
Barbosa 2019 Portogallo	Verificare se i bambini con dislessia hanno difficoltà nelle funzioni esecutive (shifting, inibizione) e nella memoria di lavoro in bambini con DSA rispetto ad un gruppo di controllo	47 bambini dagli 8 ai 13 anni (24 dislessici + 23 controlli tipici)	funzioni esecutive (shifting, inibizione), memoria di lavoro	Differenze tra i due gruppi nel numero di omissioni ($p = 0.01$), nella percentuale di omissioni ($p = 0.02$), nel tempo di reazione ($p = 0.001$), nella memoria di lavoro al Brazilian Children's Test of Pseudoword Repetition test (items a cinque sillabe: $p = 0.0005$) e al Digit Span test (span di cifre indietro: $p = 0.007$), nella percentuale di errori perseverativi al WCST ($p = 0.04$)	Difficoltà nelle funzioni esecutive nei bambini dislessici, soprattutto nei processi di modulazione dell'attenzione selettiva, nello shifting, nel controllo inibitorio, che dipendono da deficit della memoria di lavoro fonologica
Bellocchi 2017a	Associazione tra percezione visiva nella lettura e l'integrazione visuo-motoria in bambini con DSA lettura, DSA lettura con DCM e gruppo di controllo	60 bambini (20 dislessici + 20 controlli tipici appaiati per età cronologica di età media 9 anni + 20 controlli tipici appaiati per età di lettura di età media 7 anni)	competenze visuo-percettive e di integrazione visuo-motoria	Differenze significative nelle tre sottoscale sia rispetto ai controlli parificati per età, che ai controlli di pari età di lettura (GVP: $F(2, 59) = 23.9$; $p < .001$, MSE = 0.5), MRVP ($F(2, 59) = 11.7$; $p < .001$, MSE = 0.3), VMI ($F(2, 59) = 35.4$; $p < .001$, MSE = 0.5).	Competenze visuo-percettive e di integrazione visuo-motoria più basse nei DSA rispetto a entrambi i gruppi di controllo.

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Bellocchi 2017b	Determinare l'associazione tra la percezione visiva nella lettura e l'integrazione visuo-motoria	N=47 bambini DSA lettura (n=24); DSA+DCM (n=12) DCM (n=11) Range età: 9-10 anni	competenze visuo-percettive e di integrazione visuo-motoria	Differenze significative nelle tre sottoscale tra il gruppo DSA+DCM e gli altri due gruppi (GVP: $F(2, 45) = 9.9$; $p < .001$, MSE = 0.3; MRVP: $F(2, 45) = 4.1$; $p < .05$, MSE = 0.2; VMI: $F(2, 45) = 15.1$; $p < .001$, MSE = 0.4).	Punteggi maggiori in percezione visiva generale nei bambini con dislessia rispetto a quelli con dislessia+DCM e rispetto a quelli con solo DCM.
Berninger 2016	Indagare la relazione tra funzioni esecutive/attenzione e l'apprendimento del linguaggio	N=88 DSA lettura (n=38); DSA Scrittura (n=26)DSA+DSL (n=12)Sviluppo tipico (n=11), Range di età:9-14 anni	attenzione, funzioni esecutive	Correlazione significativa tra le misure di inattenzione e quelle di lettura e scrittura (lettura: TOWRE Sight Word Efficiency: $r = –.32$, $p < .01$; TOWRE Phonemic Efficiency: $r = –.25$, $p < .05$; scrittura: TOC Word Choice: $r = –.19$, $p < .05$ and Word Scramble: $r = –.34$, $p < .01$; scrittura a mano: manoscritto: $r = –.22$, $p <.05$, corsivo: $r = –.29$, $p < .01$ on alphabet 15; composizione di frasi scritte: WIAT II Sentence Combining: $r = –.25$, $p < .05$, WJ III Writing Fluency: $r = –.26$, $p < .05$). Non correlazione tra inattenzione e misure di linguaggio orale.	Differenze significative nelle misure di attenzione e funzioni esecutive che implicano elaborazione linguistica, piuttosto che nelle misure di attenzione e funzioni esecutive in sé
Cho Jeung-Ryeul 2011 Corea	Analizzare le competenze fonologiche, visuo-percettive, ortografiche, di denominazione rapida	Competenze verbali (processamento fonologico) e non verbali	N=90 bambini Età media 8 anni DSA poor readers (n=30) Controllo normolettori appaiati per età (n=30) Controllo normolettori appaiati per età di lettura (n=30)	Differenze significative tra poor readers e i pari per età cronologica; al limite per i subtest visivi e per uno dei compiti di processamento fonologico. Associazioni più frequenti di cadute tra: compiti fonologici e prove di denominazione (23.3%), difficoltà fonologiche e visuo-percettive (20%), visuo-percettive e di denominazione (3.3%). Circa nel 27% dei bambini difficoltà in ≥3 aree cognitive (soprattutto difficoltà fonologiche, di denominazione e visuo-percettive per un 10%).	Le maggiori difficoltà di lettura nei bambini coreani riguardano consapevolezza fonologica, velocità di processamento visivo e denominazione rapida

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Cruz-Rodrigues 2014	Identificare le caratteristiche neuropsicologiche dei bambini dislessici	N=73 bambini DSA (n=39) Controllo sviluppo tipico (n= 34)	Attenzione, memoria di lavoro, memoria verbale, memoria episodica, flessibilità cognitiva, discriminazione destra-sinistra, lateralità, abilità visuo-costruttive	Differenze significative tra i due gruppi nelle variabili neuropsicologiche: lettura, scrittura, matematica e performance scolastica globale (ps≤ .0001); span di cifre avanti e indietro (ps≤ .005); fluenza lessicale per animali e frutta (ps≤ .003); fluenza verbale fonologica (F, A e punteggio totale; ps≤ .05); misure del Wisconsin Card Sorting Test (categorie completate e numero totale di carte, ps≤ .05); discriminazione destra-sinistra su di sé e sull'altro (ps≤ .001)	Compromissione nelle funzioni esecutive, nella memoria di lavoro fonologica e nella memoria semantica nei bambini dislessici
da Rocha e Silva 2015	Identificare specifici profili neurocognitivi nei DSA	N=134 bambini Poor reading (n=32) Controllo normotipici (n=102) Range di età: 8-10 anni	abilità verbali e visuo-spaziali, competenze psicomotorie, funzioni esecutive	Differenze significative tra i due gruppi soprattutto in competenze linguistiche ; differenze meno significative in cognizione non verbale; non differenze significative in competenze motorie	Necessità di considerare singole funzioni neurocognitive e indici differenti di apprendimento e di memoria verbale perché forniscono informazioni di tipo differente
Dawes 2015	Definire un profilo globale di memoria di lavoro in un gruppo di bambini con scarsa abilità di lettura	41 bambini Età media: 11 anni Gruppo con difficoltà di lettura (n=20) Controllo (n=21)	Quattro componenti della memoria di lavoro (esecutivo centrale, loop fonologico, visuospaziale, buffer episodico)	Punteggi inferiori nei bambini con scarsa abilità di lettura nel loop fonologico (WMTB-C: F(1, 39) = 16.612, p< .001; Ripetizione di non-parole: F(1,39) = 6.140, p = .018) e nell'esecutivo centrale (WMTB-C: F(1,39)=20.584, p < .001). Non differenze significative tra i due gruppi nel taccuino visuospaziale (F(1,39)=1.490, p = .23) e nel buffer episodico (F(2,36) = 0.138, p = .87).	Misure di loop fonologico ed esecutivo centrale inferiori nei bambini con scarse abilità di lettura rispetto ai controlli tipici, ma non differenze tra i due gruppi in "taccuino" visuospaziale o buffer episodico.

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
de Carvalho 2014 portoghese	Analizzare i parametri di fluenza, comprensione di lettura e processamento fonologico (memoria operativa e memoria a breve termine) e identificare una potenziale correlazione tra queste variabili nella dislessia e nei normolettori	N=115 studenti DSA (n=17) Controllo sviluppo tipico (n=98) Range di età: 8-15 anni	memoria a breve termine fonologica, memoria di lavoro	Differenze significative tra i due gruppi nei test di decodifica (tempo totale di lettura di parole e non-parole $p < 0.05$; rapidità di lettura del testo, di non-parole e di parole $p < 0.05$; accuratezza di lettura di parole e non-parole $p < 0.05$	Peggiori abilità di decodifica, memoria fonologica a breve termine (ripetizione di non-parole) e risposte alle domande annesse al testo di comprensione di lettura nei bambini con dislessia
de Oliveira 2014 portoghese	Valutare i componenti del modello e le abilità predittive di comprensione in lettura nei bambini e negli adolescenti dislessici	N=40 bambini e adolescenti da 8 a 13 anni DSA (n=18) Controllo sviluppo tipico (n=22)	Comprensione orale e di lettura, riconoscimento di parole, velocità di processamento, denominazione di immagini, vocabolario recettivo, consapevolezza fonologica	Effetto di gruppo significativo per Reading Competence Test ($p = 0.042$), soprattutto con gli items di confusione ortografica ($p= 0.041$). Differenze significative tra i gruppi nel tempo richiesto per il Picture Naming Test ($p= 0.005$).	Deficit nel riconoscimento di parole e nella velocità di processamento nei dislessici, ma possibilità di ottenere punteggi normali nei test di comprensione in lettura
Desoete 2013 Belgio	Indagare i processi cognitivi (dominio-specifici e dominio-generali) nei bambini con difficoltà in matematica con e senza difficoltà di lettura annessa, e la relazione tra i due disturbi di apprendimento	N=112 bambini da 8 a 12 anni DSA MAT (n=22) DSA in matematica e lettura (n=28) DSA lettura (n=17) Controllo sviluppo tipico (n=45)	memoria di lavoro, inibizione, velocità di denominazione	Differenze significative nel loop fonologico ($p < .001$), nel taccuino visuo-spaziale ($p < .001$), nell'esecutivo centrale ($p < .001$), nella velocità di denominazione delle quantità ($p = .014$), delle parole ($p = .002$) e nel task Go/no-go (lettere $p = .011$; cifre $p = .015$)	Performance peggiore nella memoria di lavoro nei bambini con disturbi di apprendimento, indicativa di un deficit nel processamento e nello storage delle informazioni verbali e/o visuo-spaziali contemporaneamente

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Dohla 2018 tedesco	Indagare deficit cognitivi potenzialmente predittivi di disgrafia	N=98 bambini di età media 9 anni Disgrafia (n=45) Controllo (n=53)	consapevolezza fonologica, memoria di lavoro fonologica, processamento fonologico, funzione visiva magnocellulare, attenzione visiva	Differenze significative tra i due gruppi in memoria di lavoro fonologica (Wilks' $\lambda = 0.57$; $p < 0.001$) e consapevolezza fonologica (Wilks' $\lambda = 0.66$; $p < 0.001$). Non differenze significative in attenzione visiva tra i gruppi.	Spelling inficiato da abilità di processamento fonologico, competenze uditive e funzioni visive magno cellulari dei bambini con disortografia. Attenzione visiva correlata alle difficoltà di spelling ma senza distinzione tra i due gruppi.
Germano 2014 portoghese	Indagare l'attenzione visiva in aggiunta alle competenze fonologiche in bambini dislessici di lingua a ortografia trasparente	N=66 bambini di età media 10 anni DSA (n=33) Normolettori (n=33)	competenze fonologiche, tasks visivi	Correlazioni significative tra i tre tasks fonologici (da 0.46 a 0.79) e tra due dei tre tasks di processamento visivo: 15,1% scarse competenze fonologiche ma normale processamento visivo, 72,7% disturbo di processamento visivo (39.4% con disturbo visivo selettivo e 33,3% con disturbo sia visivo che fonologico), 12,1% né problemi fonologici né visivi.	Compromissione non solo nel processamento fonologico, ma anche nel processamento visivo nei bambini dislessici brasiliani di lingua portoghese
Giovagnoli 2016 Italia	Indagare le abilità visuospaziali nei bambini e ragazzi dislessici rispetto a normolettori di pari età a differenti gradi di educazione	N=125 bambini DSA (n=60) normolettori (n=65) Due ulteriori sottogruppi: 8-11 anni e 14-17 anni	abilità visuo-spaziali	Punteggi maggiori nei normolettori rispetto ai dislessici ($F(1,121) = 25.31$, $p < 0.00001$). Gruppo di DSA più giovani peggiore rispetto ai normolettori più giovani in SRT ($p = 0.0032$), entrambi i tasks di percezione visiva (VPT2 $p = 0.040$ and VPT4 $p = 0.017$), VMI ($p = 0.000004$). Gruppo di DSA più grandi peggiore rispetto ai normolettori più grandi in MAP ($p = 0.002$), SRT ($p = 0.029$), uno dei tasks di percezione visiva ($p = 0.0022$).	Performance peggiori nei bambini dislessici; integrazione visuo-motoria predittiva delle abilità di lettura
Le Jan 2011	Determinare un subset dei test più efficienti per identificare i sintomi di dislessia	N=113 DSA (n=35) Controllo (n=78) Età media 9 anni	memoria a breve termine verbale, memoria visuo-spaziale, attenzione selettiva, attenzione visiva, processamento fonologico, automatismo fonologico, competenza morfologica, abilità motorie fini, discriminazione uditiva	Correlazioni significative tra lettura e scrittura (tranne che per il numero di regolarizzazioni). Bassi punteggi nei dislessici in elisione di fonema, scambi di lettere, recupero parziale di lettere; performance migliore nei dislessici in morfologia.	Strumento con buona sensibilità/specificità

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Lipowska 2011 Polonia	Indagare le abilità visuospaziali nei bambini dislessici	N=129 DSA (n=62) Controllo (n=67) Età media 11 anni	abilità visuospaziali	Differenze significative tra i gruppi nei test di competenza visuospaziale: Rey-Osterrieth Complex Figure Test (t=3.8; p=0.000), Clock Drawing Test (t=5.0; p=0.000), Spatial Span subtest WMS (t=2.0; p=0.044)	Difficoltà visuospaziali nei dislessici, ma non nella memoria visuospaziale
Locascio 2010 inglese	Identificare particolari componenti delle funzioni esecutive deficitarie nei bambini con disturbi di lettura e comprensione	N=86 DSA lettura (n=44) Disturbo isolato di comprensione (n=18) Controllo (n= 24) Range di età: 10 e 14 anni	funzioni esecutive	Nel BRIEF Global Executive Composite maggiore disfunzione esecutiva nel gruppo con disturbo di lettura rispetto ai controlli (p = .002) e al gruppo con disturbo di comprensione isolato (p = .004). Nel CTOPP Phonological Processing Composite punteggi più alti nel gruppo di controllo (p = .0001) e nel gruppo con disturbo di comprensione (p = .0001) rispetto al gruppo con disturbo di lettura (p = .11). Nel WRMT-R/NU Basic Skills Cluster, punteggi più alti sia nel gruppo di controllo (p = .0001) che nel gruppo con disturbo di comprensione isolato (p = .0001) rispetto al gruppo con disturbo di lettura.	Deficit nella memoria di lavoro verbale e nell'inibizione nei bambini dislessici rispetto ai controlli; deficit nella pianificazione nei bambini con disturbo di comprensione isolato rispetto ai controlli.
Maghsoodloon ejad 2017 Turchia	Comparare l'attenzione divisa, sostenuta e selettiva in bambini con ADHD, DSA e normotipici	N=126 ADHD (n=36) DSA (n=47) Controlli (n=43) Range di età:7 ai 12 anni	attenzione divisa, sostenuta, selettiva	Differenze significative tra i gruppi in attenzione sostenuta ($\alpha = 0.05$) e selettiva ($\alpha = 0.05$)	Debolezze maggiori nell'attenzione divisa, sostenuta e selettiva nei bambini con ADHD e con DSA rispetto ai controlli
Mashal Nira 2012 Israele	Indagare la comprensione visiva e metaforica nei DSA	N=40 DSA (n=20) Controllo (n=20) Range di età: 12 e 14 anni	comprensione metaforica	Differenze significative tra i due gruppi in sinonimi e somiglianze (p < .001), in significati di omofone (p < .001), in lettura di parole e non-parole (p < .001). Non differenze significative in comprensione metaforica visiva e non convenzionale.	Comprensione metaforica convenzionale significativamente più bassa nei DSA, ma non differenze tra i due gruppi in comprensione metaforica visiva e non convenzionale

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Menghini 2010 Italia	Studiare il ruolo di molte funzioni neurocognitive specifiche nella dislessia	N=125 DSA (n=60) Controlli appaiati per età cronologica (n=65) Range di età: 8 e 17 anni	abilità fonologiche, processamento visivo, attenzione selettiva e sostenuta, apprendimento implicito, funzioni esecutive	Deficit in tutti i tasks fonologici considerati (mean z-score ± SD: FAS: −0.70 ± 1.25; NWRT: −3.04 ± 1.86; SPOON A: −2.21 ± 1.95; SPOON S: −3.78 ± 2.12), nella percezione visiva e spaziale (mean z-score ± SD: SRT: −0.69 ± 1.52; VPT2: −0.77 ± 1.69; STICK: −0.33 ± 1.0), nella percezione motoria (mean z-score ± SD: RDK A: −0.44 ± 0.94; RDK S: 1.10 ± 1.00), nella codifica (mean z-score ± SD: MAP: −0.58 ± 0.89; CODE: −1.93 ± 2.38) nei bambini dislessici. Non differenze significative nei task delle funzioni esecutive.	Deficit nei dislessici sia nei tasks fonologici che non fonologici
Moura 2014 portoghese	Analizzare la performance nel processamento fonologico, l'accuratezza diagnostica e l'influenza sulla lettura	N=72 bambini DSA (n=24) Controlli appaiati per età dai 10 ai 12 anni (n=24) Controlli (n=24) appaiati per età di lettura dai 7 ai 9 anni)	processamento fonologico (consapevolezza fonologica, velocità di denominazione, memoria verbale a breve termine)	Differenze significative nelle prove di processamento fonologico tra delezione e span numerico in avanti (($z= 2.615$, $p<0.01$) e fra sostituzione e span numerico in avanti ($z= 2.504$, $p<0.05$) tra dislessici e controlli per età cronologica. Differenze significative tra delezione e span numerico in avanti ($z= 2.865$, $p<0.01$) e tra sostituzione e span numerico in avanti ($z= 2.049$, $p<0.05$) tra dislessici e controlli per età di lettura.	Consapevolezza fonologica maggior predittore di tutte le misure di accuratezza di lettura; velocità di denominazione particolarmente correlata alla fluenza di lettura del testo.
Moura 2015 portoghese	Valutare le funzioni esecutive nei bambini con dislessia	N=100 bambini Range di età: 8-12 anni DSA(n=50) Controlli sviluppo tipico (n=50)	funzioni esecutive (velocità di processamento, shifting, pianificazione, fluenza verbale)	Differenze significative tra i gruppi in velocità di processamento ($F(3, 78) = 4.073$, $p = .010$), shifting ($F(1,80)=10.371$, $p = .002$) e fluenza verbale ($F(2, 80) = 7.975$, $p = .001$), ma non in pianificazione ($F(3,79)=0.915$, $p = .438$).	Deficit in velocità di processamento, shifting, fluenza verbale nei bambini con dislessia indipendentemente dal livello di abilità intellettiva generale . Non differenze significative tra i due gruppi in pianificazione. L'unico predittore significativo di dislessia risulta essere lo shifting.

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Nachshon 2019	Determinare se c'è un collegamento tra le difficoltà di controllo emotivo e cognitivo e le problematiche di lettura nei bambini con difficoltà di lettura rispetto ai normolettori	N=98 bambini Range di età: 8-12 anni DSA(n=42) Normolettori (n=56)	funzioni esecutive (m lavoro, attenzione,), abilità emotive	Correlazione tra comprensione e velocità di processamento verbale ($r = 0.43$, $p < 0.001$), inibizione ($r = 0.42$, $p < 0.001$), memoria di lavoro ($r = 0.37–0.52$, $p < 0.001$), attenzione visiva ($r = 0.28$, $p < 0.01$), switching ($r = 0.33$, $p < 0.001$) e monitoraggio ($r = 0.34$, $p < 0.001$). Correlazioni positive anche tra le competenze ortografiche e le funzioni esecutive: velocità di processamento ($r = 0.7$, $p < 0.001$), inibizione ($r = 0.68$, $p < 0.001$), memoria di lavoro ($r = 0.49$, $p < 0.001$), attenzione visiva ($r = 0.34$, $p < 0.01$) e switching nella categoria “abilità di apprendere” ($r = 0.36$, $p < 0.001$).	Funzioni esecutive e abilità emotive significativamente inferiori nei bambini con difficoltà di lettura rispetto ai normolettori
Francis 2015 india (inglese)	Esaminare diversi processi di memoria di lavoro nei bambini con disturbi specifici di apprendimento	N=80 bambini e adolescenti tra 9 e 15 anni di età DSA (n=40) Controlli sviluppo tipico (n=40)	processi di memoria	Differenze significative tra i due gruppi nei subtest “Informazioni personali” ($t=2.912$; $p<.01$), “Controllo mentale” ($t=2.457$; $p<.05$), “Ripetizione di frasi” ($t = 6.96$, $p <.001$), “Memoria logica” ($t=2.288$; $p<.05$), “Recupero di parole senza significato” ($t = .682$; $p > .05$), “Span di cifre al indietro” (t-value = 2.125; $p < .04$), “Apprendimento della risposta ritardata” ($t = 4.44$; $p < .0001$), “Richiamo di figure” ($t = 4.607$; $p < .001$). Differenze significative anche nella memoria di lavoro (verbale e visuo-spaziale: NBACK 1 $p < .003$, NBACK 2 $p < .001$).	Performance dei bambini con DSA significativamente inferiore rispetto ai controlli in 8/10 subtest

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Nicolielo-Carrilho 2018 portoghese	Analizzare l'abilità di utilizzo delle strategie metacognitive per la lettura e la memoria di lavoro fonologica di studenti con DSA; determinare se c'è una relazione tra queste competenze e le abilità di lettura	N=30 studenti da 8 a 12 anni DSA (n=15) Controlli (n=15)	memoria di lavoro fonologica, competenze metacognitive	Differenze statisticamente significative tra i due gruppi ($p<0.001$) nella memoria di lavoro fonologica e nei due test di comprensione di lettura. Performance peggiore nell'utilizzo di strategie metacognitive nei bambini con DSA ($p<0.015$) ma non per tutte le aree indagate.	Deficit nella memoria di lavoro fonologica e nelle competenze metacognitive nei bambini con DSA
Packiam Alloway 2017 inglese	Capire se i profili cognitivi dei bambini con DSA e di quelli con DSL sono distinti o sovrapponibili	N=114 bambini di età media 9 anni DSA (n=24) DSL (n=40) Controllo (n=50)	memoria di lavoro, QI	Differenze significative tra i gruppi nei test di memoria di lavoro verbale e visiva ($F = 7.39$, $p < .001$) e nei test intellettivi ($F = 5.22$, $p < .001$)	Memoria di lavoro verbale più scarsa e QI inferiori in DSA e DSL rispetto ai controlli, ma competenze cognitive non verbali intatte
Parkosadzeetal 2019 georgiano	Indagare lo sviluppo dell'attenzione visiva e delle funzioni esecutive nei bambini georgiani con dislessia	N=30 bambini tra i 7 e i 12 anni DSA (n=15) Controllo (n=15)	attenzione visiva e funzioni esecutive	Differenze statisticamente significative nel tempo di reazione in tutte le condizioni testate ("GREEN X": $F(1, 28) = 7.185$, $p=0.012$; "GREEN O": $F(1,28)=13.818$, $p=0.001$; "WHITE X" $F(1, 28)=13.522$, $p=0.001$; "WHITE O" $F(1, 28)=4.602$, $p=0.041$). Differenze significative nei compiti esecutivi al WCST (risposte corrette: $p<0.001$); errori totali: $p<0.001$; errori non-perseverativi: $p<0.001$.	Differenze tra i due gruppi nel tempo di reazione; le funzioni attentive migliorano con l'età nei controlli ma non nei bambini dislessici.

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Pieters 2012 Olanda	Indagare la relazione tra la percezione visiva, la competenza motoria e l'integrazione visuo-motoria da un lato, e la matematica e il disturbo di apprendimento della matematica dall'altro.	N=145 bambini dai 7 ai 9 anni DSA MAT (n=39) Controllo con sviluppo tipico (n=106) divisi in tre gruppi di differenti età)	percezione visiva, competenza motorie, integrazione visuo-motoria, richiamo dei fatti numerici, calcolo procedurale	Differenze significative nella performance del gruppo di bambini con DSA in matematica e del gruppo di controllo tipico di pari età in destrezza manuale ($p < 0.001$), aiming and catching ($p < 0.01$), equilibrio ($p < 0.001$)	Performance peggiori in percezione visiva, competenza motorie e integrazione visuo-motoria nei bambini con DSA in matematica
Ramus 2013 inglese	Indagare profili cognitivi e linguistici corrispondenti a disturbo specifico del linguaggio, dislessia e casi in comorbidità	N=129 bambini DSL+dislessia (n=30) DSL (n=13) DSA (n=21) Da 8 a 12 anni, Controllo (n=65) da 5 a 12 anni)	abilità linguistiche	Differenze significative tra i gruppi per tutte le competenze linguistiche non fonologiche ($P <0.03$) e fonologiche ($P \leq 0.005$) tranne che nella comparazione tra il gruppo DSl e il gruppo DSA ($P = 0.88$), per la rappresentazione fonologica ($P <0.05$) tranne che nella comparazione tra il gruppo DSL e il gruppo DSA ($P = 0.49$) e tra il gruppo DSL e il gruppo DSL+dislessia ($P = 0.097$).	Un modello di abilità linguistiche a più componenti spiega meglio la relazione tra i diversi profili di compromissione osservati in DSL e dislessici
Saksida 2016 francese	Indagare tra tre possibili cause di dislessia: deficit fonologico, stress visivo, ridotto span di attenzione visiva	N=282 bambini tra 8 e 13 anni DSA (n=164) Controllo (n=118)	compiti fonologici, stress visivo, attenzione visiva	Deficit fonologici nella maggior parte dei bambini dislessici in accuratezza di risposta (92.1%), velocità (84.8%) o entrambi (79.3%). Deficit in attenzione visiva nel 28,1% dei dislessici (tutti anche con deficit fonologico)	Importanza dei deficit fonologici nella dislessia, ruolo minore dello span di attenzione visiva, nessun ruolo lo stress visivo.

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Tilanus 2013 olandese	Identificare predittori fonologici della lettura di parole e non parole e della scrittura	N=230 bambini di seconda elementare DSA (n=122) Controllo (n=108)	denominazione rapida, memoria di lavoro verbale, consapevolezza fonemica, conoscenza delle lettere	Score più alti nei normolettori in dettato di parole ($t(192.62) = 6.62$, $p < .01$), effect size 0.9534) e in ripetizione di cifre ($t(226) = 6.89$, $p < .01$, effect size 0.917164).Tra i poor readers: abilità fonologiche, dettato di lettere e denominazione rapida automatica di cifre predittivi per l'efficienza di lettura di parole e non parole; abilità fonologiche predittive per l'accuratezza di lettura di parole e non parole; denominazione di lettere, abilità fonologiche esplicite e denominazione automatica rapida di cifre predittive per dettato di lettere e spelling.	Grande varietà di precursori coinvolti nella variabilità delle abilità di lettura e scrittura
Tobia 2014 Italia	Individuare deficit cognitivi verbali e non verbali in bambini dislessici ed eventuali profili di deficit	N=160 bambini di età media 7-9 anni DSA (n=32) Normolettori appaiati per età (n=64) Normolettori appaiati per età di lettura (n=64)	processamento fonologico, dominio non verbale	Differenze significative tra i due gruppi per i parametri: vocabolario ($F [2, 155] = 4.626$, $p < .05$, $\eta 2 = .06$), velocità di denominazione rapida automatizzata ($F [2, 155] = 9.015$, $p < .001$, $\eta 2 = .10$), errori in denominazione rapida automatizzata ($F [2, 155] = 4.680$, $p < .05$, $\eta 2 = .06$), fusione fonemica ($F [2, 155] = 13.660$, $p < .001$, $\eta 2 = .15$), recupero verbale-visivo ($F [2, 155] = 4.262$, $p < .05$, $\eta 2 = .05$), memoria verbale a breve termine ($F [2, 155] = 9.131$, $p < .001$, $\eta 2 = .10$) e attenzione visuo-spaziale ($F [2, 155] = 4.675$, $p < .05$, $\eta 2 = .06$).	La dislessia può essere causata da differenti profili di deficit cognitivi
Varvara 2014 Italia	Indagare diversi aspetti delle funzioni esecutive nei bambini con dislessia	N=125 bambini e ragazzi tra 8 e 17 anni DSA (n=60) Controllo (n=65)	funzioni esecutive (fluenza verbale, spoonerismo, attenzione, shifting verbale, memoria a breve termine) e memoria di lavoro	Differenze significative tra i due gruppi principalmente in fluenza categoriale ($p <0.0001$), spoonerismo ($p <0.0001$), attenzione uditiva ($p <0.0001$), memoria di lavoro verbale ($p <0.0001$).	Deficit in molti domini di funzioni esecutive nei bambini dislessici (fluenza categoriale e fonologica, attenzione visuo-spaziale e uditiva, spoonerismo, memoria a breve termine verbale e visiva, memoria di lavoro verbale)

Autore principale	Obiettivo dello studio	Caratteristiche partecipanti	Aree del profilo indagate	Risultati	Conclusioni
Verhoeven 2017 olandese	Identificare le differenze in decodifica di parole e non parole e nelle abilità fonologiche in bambini con e senza dislessia e verificarne il ruolo predittivo	N=3157 bambini tra 9 e 11 anni DSA (n=397) controllo sviluppo tipico (n=2,760)	abilità fonologiche	Differenze e interazioni nel processamento fonologico per gruppo, età e test. Differenze per gruppo, età e test e per le interazioni tra gruppo e test e tra classe e test nei compiti di denominazione in serie. Differenze nella memoria di lavoro fonologica per gruppo e classe, non interazione. Aumento di sensibilità e specificità per diagnosi di dislessia delle prove di processamento fonologico+di lettura di non parole	Bambini con dislessia che stanno imparando a leggere in una lingua a ortografia trasparente presentano problemi di rappresentazione fonologica sia in qualità che in accessibilità.
Westendorp 2011 olandese	Testare le abilità grossomotorie nei bambini dislessici e la loro relazione con l'apprendimento	N=208 bambini dai 7 ai 12 anni DSA (n=104) Controllo (n=104)	abilità grossomotorie	Performance di lettura predittore significativo della performance locomotoria (F = 5.881, B = 4.110, Beta = .220, t = 2.058, p = .043, 95% CI da 8.087 a .133)	Peggiori abilità locomotorie e di controllo degli oggetti nei bambini con DSA; correlazione tra apprendimento e abilità locomotorie
Willcutt 2013 inglese	Esaminare la comorbidità diagnostica e i deficit funzionali in bambini con dsa di lettura e matematica	N=1023 gemelli dagli 8 ai 15 anni DSA (n=241) dsa matematica (n=183) DSA misto (188) Controlli sviluppo tipico (n=411)	problemi psicopatologici internalizzanti ed esternalizzanti, funzionamento sociale e accademico, dieci differenti processi neuropsicologici	Punteggi internalizzanti ed esternalizzanti maggiori nei gruppi con DSA. Differenze dei 3 gruppi clinici per tutte le misure di funzionamento globale e sociale. Fragilità in comprensione verbale, memoria di lavoro e velocità di elaborazione associate in modo significativo con: abilità di lettura, abilità in matematica.Difficoltà di lettura associate in modo selettivo con: consapevolezza fonologica, denominazione rapida. Deficit in matematica associati in modo indipendente con difficoltà nelle prove di shifting cognitivo.	Difficoltà sia in lettura che in matematica associate con debolezze in memoria di lavoro, velocità di processamento e comprensione verbale; difficoltà di lettura singolarmente associate con debolezze nella consapevolezza fonologica e nella velocità di denominazione; difficoltà in matematica singolarmente associate con debolezze nel set-shifting
Yaprac Cetin 2018 Turco	Esaminare le competenze motorie, lo stato funzionale e la qualità della vita in bambini con Dislessia	28 soggetti con dislessia e 28 a sviluppo tipico, età compresa tra 7 e 12 anni	Competenze motorie globali e fini (Bruininks Oseretsky Test), funzionamento adattivo e qualità della vita	Differenze significative ($p<0.05$) tra i due gruppi in tutte le sottoscale del test motorio, nelle scale relative alla cura di sé e nella cognizione sociale, nonché nella qualità della vita	Peggiori competenze motorie, global e fini, nei soggetti con Dislessia e impatto sul funzionamento sociale e sulla qualità della vita. Importanza di tenere conto di questi aspetti nell'implementazione degli interventi per i soggetti dislessici

APPENDICE 6E. Valutazione della qualità metodologica degli studi

Valutazione metodologica delle revisioni sistematiche (AMSTAR II)

Autore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Punteggio totale
Booth 2010	no	no	si	si	si	no	si	si	no	si	si	no	ALTA
Peng 2016	nc	no	nc	si	si	no	si	si	si	si	si	no	ALTA
Johnson 2010	nc	nc	nc	no	no	no	no	no	no	si	no	no	BASSA
Kudo 2015	nc	no	si	si	no	no	si	no	no	si	no	no	BASSA
Shin 2015	si	nc	nc	si	nc	nc	nc	no	no	nc	no	si	MODERATA

Valutazione degli studi primari (NewCastle-Ottawa SCALE)

Studio	Selezione (max 4)			comp (max 2)	outcome (max 3)		
	rappres	sample size	esposizione	confrontab	outcome	stat report	Tot
1. Baldi 2018			**		*	*	4
2. Barbosa 2015			**	*	**		5
3. Barbosa 2019	*		*	**	*		5
4. Bellocchi (studio 2) 2017			**	**	*		5
5. Bellocchi 2017 (studio 3)			**		*		3
6. Berninger 2017	*		**		*	*	5
7. Correia da Rocha e Silva 2015			**	*	*		4
8. Cho 2012			**	*	**		5

9. Cruz-Rodrigues 2014			**	**	**		6
10. de Carvalho 2014		*	**	**	*		6
11. de Oliveira 2014			**	*	**		5
12. Desoete 2013			**		*		3
13. Dohla 2018	*	*	**	*	*	*	7
14. Germano 2014			**	*	*	*	5
15. Giovagnoli 2016			**	**	*		5
16. Le Jan2011	*		**		*	*	5
17. Lipowska 2011			**	*	*		4
18. Locascio 2010	*		**	*	*	*	6
19. Menghini 2010	*		**		**	*	6
20. Moura 2015			**	**	*	*	6
21. Moura 2014	*	*	**	*	*	*	8
22. Mashal 2012			*	*			2
23. Yaprak Cetin 2018	*		**		*		4
24. Maghsoodloonej 2017		*	**		*	*	5
25. Nachshon 2019	*		**	*			4
26. Nicolielo-Carrilho 2018			**	*	*		4
27. Francis 2015		*	*	**	*		5
28. Packiam Alloway 2017			**		*		3
29. Parkosadzeetal 2019			**	*	*		4
30. Pieters 2012		*	**	*	**		6
31. Ramus 2013		*	**	**	*		6
32. Saksida 2016	*	*	**		*	*	6

33. Tilanus 2013	*		**		*	*	5
34. Tobia 2014			**		**		4
35. Varvara 2014			**	**	*		5
36. Verhoeven 2017	*	*	*	**	*	*	7
37. Westendorp M	*	*	**	**	**		8
38. Willcutt 2013	*	*	**	**	**	*	9
39. Yaprac Cetin 2018	*		**		*		4

APPENDICE 7:

QUESITO CLINICO N. 7. Quali sono i criteri e le procedure per l'identificazione di DSA in bambini bilingui in età scolare?

APPENDICE 7A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Bambini e ragazzi in età scolare (fino a 18 anni) bilingui o multilingui. In letteratura esiste una ampia variabilità nella definizione di bilinguismo. Ai fini della nostra revisione abbiamo riportato la definizione di bilinguismo riportata negli studi. Nella popolazione in oggetto sono stati considerati anche alcuni studi su studenti che apprendono una seconda lingua in contesto formale (in inglese indicati come "English language learners – ELL").
INTERVENTO	Gruppo di bambini bilingui o multilingui
CONFRONTO	Gruppo di confronto costituito da bambini monolingui o bilingui, entrambi a sviluppo tipico o con difficoltà di apprendimento o DSA
ESITI	Abilità di comprensione e decodifica della lettura, scrittura e calcolo, misurate attraverso test standardizzati o compiti sperimentali
DISEGNO DI STUDIO	Revisioni sistematiche e/o metanalisi di studi di coorte prospettici e studi cross-sectional.
CRITERI DI ESCLUSIONE	Gli studi condotti su bambini con deficit sensoriali e/o neurologici e motori, con disabilità cognitiva e studi condotti esclusivamente su bambini con svantaggi socio-culturali
LIMITI TEMPORALI	Da gennaio 2010 a marzo 2018. Nessuna limitazione nella lingua.

APPENDICE 7B. Strategie di ricerca

Database: Ovid MEDLINE(R)
Data: 1946-Marzo 2019
1 learning disorder/
2 (learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).tw.
3 exp DYSLEXIA/
4 dyslexi$.tw.
5 (reading$ adj3 (abilit$ or accurac$ or comprehension or disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or problem$ or speed$)).tw.
6 ((word or text) adj blind$).tw.
7 dyscalcul$.tw.
8 ((math$ or arithmetic$) adj3 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
9 dysgraphia$.tw.
10 (spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.)
11 (writing adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
12 written expression disorder$.tw.
13 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12
14 exp bilingualism/
15 (second adj2 language).ti,ab.
16 (bilingual* or bi-lingual*).tw.
17 (minority adj2 languag*).ab,ti.
18 (additional adj2 languag*).ab,ti.
19 (dual adj2 language).ab,ti.
20 immigrant/ or immigration/
21 (immigrant or immigrants).ab,ti.
22 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21
23 13 and 22
24 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).tw. (1933281)
25 juvenile/ or adolescent/ or child/ or infant/ or baby/ or toddler/ or preschool child/ or school child/ or pediatrics/
26 24 or 25
27 23 and 26

Database: Embase Classic+Embase
Data: 1947 – marzo 2019
1 learning disorder/)

2 (learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).tw.
3 exp DYSLEXIA/
14 dyslexi$.tw.
5 (reading$ adj3 (abilit$ or accurac$ or comprehension or disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or problem$ or speed$)).tw.
6 ((word or text) adj blind$).tw.
7 dyscalcul$.tw.
8 ((math$ or arithmetic$) adj3 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (3874)
9 dysgraphia$.tw.
10 (spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
11 (writing adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
12 written expression disorder$.tw.
13 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12
14 exp bilingualism/
15 (second adj2 language).ti,ab.
16 (bilingual* or bi-lingual*).tw.
17 (minority adj2 languag*).ab,ti.
18 (additional adj2 languag*).ab,ti.
19 (dual adj2 language).ab,ti.
20 immigrant/ or immigration/
21 (immigrant or immigrants).ab,ti.
22 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21
23 13 and 22
24 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).tw.
25 juvenile/ or adolescent/ or child/ or infant/ or baby/ or toddler/ or preschool child/ or school child/ or pediatrics/ (3062575)
26 24 or 25
27 23 and 26

Database: PsycINFO
Data: 1806- marzo 2019
1 Learning Disorders/ (
2 (learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).tw. ()
3 exp DYSLEXIA/
4 dyslexi$.tw.
5 (reading$ adj3 (abilit$ or accurac$ or comprehension or disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or problem$ or speed$)).tw.
6 ((word or text) adj blind$).tw.
7 dyscalcul$.tw.

8 ((math$ or arithmetic$) adj3 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
9 dysgraphia$.tw.
10 (spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
11 (writing adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
12 written expression disorder$.tw.
13 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12
14 exp bilingualism/
15 (second adj2 language).ti,ab.
16 (bilingual* or bi-lingual*).tw.
17 (minority adj2 languag*).ab,ti.
18 (additional adj2 languag*).ab,ti.
19 (dual adj2 language).ab,ti.
20 immigration/
21 (immigrant or immigrants).ab,ti,mp.
22 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21
23 13 and 22
24 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or under age* or p?ediatric* or student*).ab,ti,mp.
25 23 and 24
26 (accuracy* or accurate* or assess* or detect* or diagnos* or evaluat* or identif* or recognis* or screen* or predict* or reliabil* or sensitive* or specificit*).tw.
27 25 and 26

	Database: Cochrane Library
	Issue 5 2019
#1	MeSH descriptor: [Learning Disorders] this term only
#2	MeSH descriptor: [Specific Learning Disorder] this term only
#3	(learn* near/3 (difficult* or disorder* or disabilit* or deficien* or problem*))
#4	dyslexi*
#5	(reading* near/3 (abilit* or accurac* or comprehension or disorder* or disabilit* or difficult* or deficien* or fluenc* or problem* or speed*))
#6	((word or text) near/2 blind*)
#7	dyscalcul*
#8	((math* or arithmetic*) near/3 (abilit* or disorder* or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*))
#9	dysgraphia*
#10	(spell* near/3 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*))
#11	(writing near/3 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*))
#12	#1 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11
#13	MeSH descriptor: [Multilingualism] explode all trees

#14	(bilingual* or bi-lingual*)
#15	(second near/2 language)
#16	(minority near/2 languag*)
#17	(additional near/2 languag*)
#18	(immigrant or immigrants or immigration)
#19	#13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18
#20	#12 and #19

	Web of Science **Marzo 2019**
# 19	#18 AND #17 AND #16 *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 18	TS=(accuracy* OR accurate* OR assess* OR detect* OR diagnos* OR evaluat* OR identif* OR recognis* OR screen* OR predict* OR reliabil* OR sensitive* OR specificit*) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 17	TS=(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil*or youth*or teen* or preteen* or underage* or "under age" or pediatric* or student*) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 16	#15 AND #9 *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 15	#14 OR #13 OR #12 OR #11 OR #10 *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 14	TI=(immigrant or immigrants) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 13	TS=(additional NEAR/2 languag*) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 12	TS=(minority NEAR/2 languag*) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 11	TS=(second NEAR/2 language) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 10	TS=(bilingual* OR bi-lingual*) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 9	#8 OR #7 OR #6 OR #5 OR #4 OR #3 OR #2 OR #1 *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 8	TS=(writing NEAR/3 (abilit* OR disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*)) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 7	TS=(spell* NEAR/3 (abilit* OR disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*)) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 6	TS=dysgraphia* *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 5	TS=((math* OR arithmetic*) NEAR/3 (abilit* OR disorder* OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*)) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*

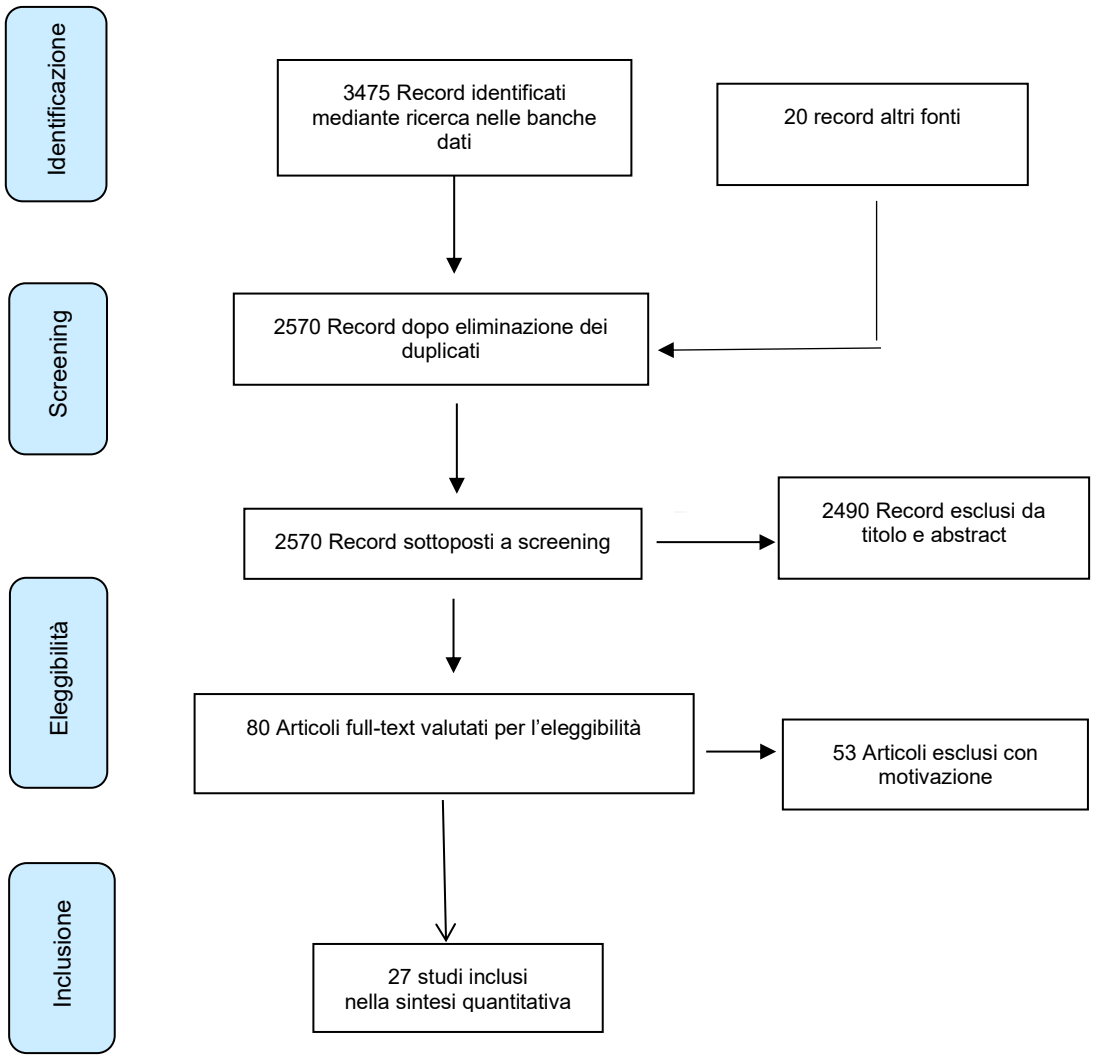
#4	TS=((word OR text) NEAR/2 blind*) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
#3	TS=(reading* NEAR/3 (abilit* OR accurac* OR comprehension OR disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR problem* OR speed*)) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
#2	TS=dyslexi* *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*
# 1	TS=(learn* NEAR/3 (difficult* OR disorder* OR disabilit* OR deficien* OR problem*)) *Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years*

	Database: ERIC
	Data: 1977-marzo 2019
S28	S26 AND S27
S27	TX(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or baby or babies or toddler* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen*or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or paediatric* or pediatric*)
S26	S11 AND S19 AND S25
S25	S23 OR S24
S24	DE "Diagnostic Teaching" OR DE "Identification" OR DE "Clinical Diagnosis" OR DE "Disability Identification" OR DE "Educational Diagnosis"
S23	S21 AND S22
S22	TX (accuracy* OR accurate* OR assess* OR detect* OR diagnos* OR evaluat* OR identif* recognis* OR screen* OR predict* OR reliabil* OR sensitive* OR specificit*)
S21	TX "coding manuals" OR TX"coding schemes" OR TX checklist* OR TX index OR TX instrument* OR TX interview* OR TX inventor* OR TX item* OR TX judgment* OR TX mesure* OR TX procedure* OR TX questionnaire* OR TX rate* OR TX rating OR TX scale OR TX score* OR TX test* OR TX tool*
S20	S11 AND S19
S19	S12 OR S13 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18
S18	(DE "Immigration") OR (DE "Immigrants")
S17	TX(dual N2 language)
S16	TX(additional N2 languag*)
S15	TX(minority N2 languag*)
S14	TX(second N2 language)
S13	TX(bilingual* or "bi-lingual")
S12	DE "Bilingualism"
S11	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10
S10	TX(learn* N3 (difficult* OR disorder* OR disabilit* OR deficien* OR problem*))
S9	TX(reading* N3 (abilit* OR accurac* OR comprehension OR disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR problem* OR speed*))

S8	TX((math* OR arithmetic*) N3 (abilit* OR disorder* OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*))
S7	TX(spell* N3 (abilit* OR disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*))
S6	TX(writing N3 (abilit* OR disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*))
S5	TX (dyslexi* OR dyscalcul* OR dysgraphia*)
S4	DE "Reading Difficulties"
S3	DE "Learning Disabilities" OR DE "Learning Problems"
S2	DE "Writing Difficulties"
S1	DE "Dyslexia"

APPENDICE 7C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 7D. Sintesi delle caratteristiche degli studi

Sintesi delle caratteristiche degli studi che valutano le prestazioni tra gruppi bilingui e monolingui con o senza disturbo dell'apprendimento.

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Abu-Rabia 2002 Canada Studio osservazionale	N=121 57% femmine grado scolastico: 4–8 **Età media**: 9-14 anni **Stato socio-economico**: La maggioranza delle famiglie con livello socio economico basso; genitori con livello di educazione molto basso **L1**= Arabo L2=inglese	Bambini nati fuori dal Canada e residenti da almeno 2 anni in Canada. Lingua araba parlata nel contesto familiare. Lingua inglese parlata in ambito scolastico Scuola di lingua araba (parlata e scritta) circa 3 ore/settimana	**Gruppo 1** N=18 Bilingui senza difficoltà di lettura **Gruppo 2** N=45 Monolingui senza difficoltà di lettura **Gruppo 3** N=45 Bilingui senza difficoltà di lettura **Gruppo 4** N=20 Bilingui con difficoltà di lettura	Prove in lingua inglese: 1.Lettura, Spelling, e calcoli aritmetici misurati con il subtests WRAT-R 2.Lettura non parole misurato con Woodcock Reading Mastery Test 3.Prova orale di Cloze (test di valutazione linguistica) 4.Prova di memoria di lavoro 5.Prova ortografica (17 coppie di non parole) 6.Prova fonologica (26 coppie di non parole) 7.Prova visiva (26 coppie di non parole) Prove in lingua araba: gli stessi test eseguiti in lingua araba I test sono stati somministrati nel contesto familiare **Fattori di aggiustamento*** Età

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Bellocchi 2017 Italia Studio osservazionale	N=86 bambini al primo grado scolastico, provenienti dalla stessa scuola e residenti nella stessa area suburbana. Tutti con IQ nel normale range (> 80) **Follow up:** 24 mesi T0. Età media = 75,4 mesi T1, età media = 88,6 mesi **Stato socio-economico:** NR **L1:** Varie lingue L2: Italiano	Esposizione a L1 nel contesto familiare valutata attraverso un questionario somministrato a genitori e insegnanti	**Gruppo 1** N=30 Bilingui **Gruppo 2** N=56 Monolingui (N=56)	T0 Batteria di test per la valutazione delle abilità L2: 1.Vocabolario recettivo (Bisiacchi 2005); 2.Prove di ripetizione delle non parole; 3. Prove di consapevolezza fonologica 4.Prove di Prerequisito per la Diagnosi delle Difficoltà di Lettura e Scrittura (Cornoldi 2009); 5.Prova RAN (De Luca 2005). 6. Conoscenza delle lettere con il Task 1 della Batteria per la Valutazione della Dislessia e Disortografia Evolutiva (Sartori 2007). **T1** 1.Lettura di parole e non parole con Tasks 2 and 3 della Batteria per la Valutazione della Dislessia e Disortografia Evolutiva-2 (Sartori 2007). 2.Lettura e comprensione della lettura misurata con ALCE (Bonifacci 2015) I test sono stati somministrati a livello individuale **Fattori di aggiustamento*** Età, IQ non verbale, livello socio economico, educazione

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Bellocchi 2016 Italia Studio osservazionale	N=66 bambini bilingui al quarto e quinto grado scolastico **Età media:**109 mesi **Stato socio-economico:** NR **L1:** Varie lingue L2: italiano	Esposizione a L1 diverso dall'italiano nel contesto familiare	**Gruppo 1** N=30 Bambini bilingui, **Gruppo 2** N=36 Monolingui italiano	Test standardizzati: Batteria per la valutazione della dislessia e disortografia in età evolutiva (BVDDE-2) e prove Mt di lettura *Esperimento 1* Prova di lettura di parole e non parole misurata attraverso la somministrazione di una lista di stimoli selezionati dalla banca dati LEXVAR, presentati in due blocchi separati di 30 stimoli ciascuno. Si valuta il numero di errori e il tempo di reazione vocale *Esperimento 2* Prova di lettura di parole e non parole misurata attraverso la somministrazione di una lista di stimoli che comprende 4 set di parole con 3 -4-sillabe per un totale di 60 stimuli, 30 parole ad alta frequenza e 30 a bassa frequenza. **Fattori di aggiustamento*** Età, IQ non verbale

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Bonifacci 2017 Italia Studio osservazionale	N=114 (45% maschi) 42 4 grado scolastico 72 quinto grado scolastico **Età media:** 10 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Varie lingue L2: italiano	Lingua dei genitori: Arabo (15.8%), Spagnolo (15.8%), Albanese (10.5%), Rumeno/Moldavo (26.3%), Cingalese (10.5%) Lingue africane Swahili, Bantu) (21.1%). Esposizione a L1 nel contesto familiare (entrambi i genitori L1); esposizione a L2 da almeno 2 anni.	**Gruppo 1** Bambini con dislessia **Gruppo 2** Bambini Bilingui **Gruppo 3** Bambini Monolingui	1.Intelligenza non verbale misurata con il subtest per le abilità mentali (Thurstone 1981) **Test in Italiano** 1.Prove di lettura di parole e non parole con la batteria ALCE (Bonifacci 2014). 2.Prove di scrittura delle parole e non parole con il task 6 e 7della Batteria per la Valutazione della Dislessia e Disortografia Evolutiva-2 (Sartori 2007). 3.Comprensione della lettura con il test MT (Cornoldi 1995). **Test in inglese** 1.Prove di lettura di parole e non parole con la batteria di test ERT (Bellagamba, 2011). 2.Prove di scrittura delle parole e non parole con una lista di 24 parole inglesi (Cismondo 2015: Palladino 2016). 3.Comprensione della lettura **Fattori di aggiustamento*** NR

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Bonifacci 2016 Italia Studio osservazionale	N=600 51,2% femmine. **Età media**: 6-12 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Varie lingue L2: Italiano	bambini nati in Italia esposti fin dalla nascita ad un'altra lingua nel contesto familiare (L1) ed esposti all'italiano (L2) fin dalla nascita o entro i primi quattro anni di età. L1 dei genitori: Arabo (28.2%), Spagnolo (15.5%), Albanese (10.7%), Bengalese (5.8%), Urdu (4.9%), Romeno/Moldavo (2.9%), Tagalog (1%), e altre (31.1%).	**Gruppo 1** N=30 monolingui con DSA **Gruppo 2** N=129 monolingui scarsi lettori **Gruppo 3** N=103 Bilingui precoci **Gruppo 4** N=38 Bilingui tardivi **Gruppo 5** N=300 Monolingui con sviluppo tipico	Accuratezza e velocità nella lettura delle parole, lettura delle non parole, e "passage reading", comprensione del testo, comprensione orale misurata con la batteria ALCE (Bonifacci 2014) I test sono stati somministrati a livello individuale da parte di psicologi, in un setting scolastico. **Fattori di aggiustamento*** Genere, area di residenza

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Bursztyn 1999 Stati Uniti Studio osservazionale	N=90 bambini di primo e secondo grado scolastico. **Età media:** 7 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Spagnolo L2: inglese	1.Spagnolo parlato nel contesto familiare 2. Livello di competenza nella lingua verificato tramite il LAB.	**Gruppo 1** N=45 bilingui spagnolo/inglese **Gruppo 2** N=45 Monolingui inglese	**Per Monolingui** 1.Intelligenza non verbale misurata con Raven's Coloured Progressive Matrices test 2.Identificazione delle lettere con Clay's 3.Comprensione delle parole inglesi 4.Consapevolezza fonologica in inglese misurato con "Quick Rhyming Test" 5.Transfer tests (lettura delle parole e non parole) per misurare la relazione tra consapevolezza fonologica e abilità di lettura in inglese. **Per bilingui** 1.Intelligenza non verbale con CPM 2.Identificazione delle lettere con Clay's 3.Riconoscimento delle parole in spagnolo 4.Consapevolezza fonologica in spagnolo 5.Riconoscimento delle parole in inglese 6.Consapevolezza fonologica in inglese I test sono stati somministrati in 1 sessione, 15-30 minuti per monolingui, e 30-45 minuti per bilingui

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Everatt 2000 Regno Unito Studio osservazionale	Bambini che frequentavano la *Tower Hamlets Children school* e bambini che non la frequentavano **Età media**:7-8 anni **Stato socio-economico:** NR **L1**: Sylheti L2: inglese	1. Bambini che parlano Sylheti nel contesto familiare e la lingua inglese a scuola 2. Valutazione da parte degli insegnanti 3. Anagrafica scuola	**Gruppo 1** N=16 7 monolingui inglese e 9 bilingui sylheti/inglese con difficoltà nella lettura **Gruppo 2** N=14 7 monolingui e 7 bilingui senza difficoltà nella lettura	1.Batteria di test sviluppati ad hoc per la lettura di parole e non parole; 2. Competenza fonologica: utilizzando il test di allitterazione e rime 3. Abilità fonologica misurata con il Rapid Naming test 4. Accesso o manipolazione di sequenze, 5. Memoria a breve termine misurata con il Digit and Reverse Spans 6. Competenza visiva e motoria misurata con ripetizione di sequenza di forme astratte e ripetizione di sequenze di movimenti della mano Durata dello studio : 1 mese, 16 prove da svolgere in 2 giorni consecutivi **Fattori di aggiustamento*** IQ
Everatt 2004 Filippine Studio osservazionale	N=27 bambini di terzo grado scolastico selezionati sulla base dei punteggi ottenuti ai test di lettura, spelling di parole e comprensione dell'ascolto: **Età media:** 9 anni **Stato socio-economico:** NR **L1**: Filippino L2: inglese	Il sistema educativo nelle Filippine prevede l'insegnamento contemporaneo delle lingue filippina e inglese a partire dal primo grado.	**Gruppo 1** N=7 scarsa alfabetizzazione **Gruppo 2** N= 20 buona alfabetizzazione	1.Prova di lettura di non parole 2.Prova di consapevolezza fonologica che richiedente l'identificazione di fonemi e sillabe (test di alliterazione e rime). 3.Prova RAN e memoria a breve termine, ripetizione di 14 sequenze di parole familiari, misurata con il test Bangor Dyslexia. I test sono stati somministrati sia in inglese che in filippino **Fattori di aggiustamento*** Età, genere, competenze nel linguaggio e abilità non verbale

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Gupta 2007 India Studio osservazionale	N=60 bambini di grado 3 provenienti da 3 scuole inglesi in Delhi. **Età media**: 103 mesi **Stato socio-economico:** NR **L1:** Hindi L2: inglese	Lingua nativa Hindi. Tutti i bambini hanno parenti che parlano Hindi. Tutti i bambini sono stati esposti a Hindi e inglese nel contesto familiare e durante il percorso scolastico. Esposizione a tv e programmi in entrambe le lingue	**Gruppo 1.** N=30 bambini con dislessia **Gruppo 2.** N=30 bambini senza dislessia	1.Prova di "Graphemic knowledge" in Hindi e inglese 2.Prova di lettura delle parole in Hindi **Fattori di aggiustamento*** NR
Guron 2003 Svezia Studio osservazionale	N=97 bambini di ottavo grado reclutati da 2 scuole di Goteborg **Età media:**15 anni **Stato socio-economico:** NR **L1**: Varie lingue L2: svedese	1. Lingua parlata: il 35% di L2 parla due o più lingue, oltre lo svedese, nel contesto familiare; 2. Valutazione delle competenze linguistiche e di lettura	**Gruppo 1** N=38 monolingui svedesi **Gruppo 2** N=59 bilingue	1.Non-verbal cognitive resources misurato con Raven's Matrices 2.Comprensione della lettura attraverso la lettura di un testo preso da IEA "Reading Literacy Study". 3.Prova di riconoscimento delle parole valutato con "Wordchains" 4.Prova di scelta ortografica 5.Prova di vocabolario con "picture-matching" sviluppato dal test Peabody PPVT-III 6.Prova di riconoscimento di un autore 7.Abilità fonologica attraverso una batteria di sei prove: a) Rime b) Allitterazione c) Conteggio delle sillabe d) Conteggio dei fonemi e) Ripetizione di non parole f) Nonword segmentation g) Phonological choice La batteria di test è stata somministrata in ambito scolastico Durata dell'intervento: 5 ore distribuite in 5 lezioni **Fattori di aggiustamento*** Età, IQ

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Helland 2005 Norvegia Studio osservazionale	N=40 **Età media:** 12 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Norvegese L2: Inglese	In Norvegia l'inglese viene introdotto come L2 al primo grado scolastico e fa parte integrante del curriculum scolastico dal secondo grado. Esposizione a L2 anche da mass media	**Gruppo 1** N=20 bilingui con dislessia **Gruppo 2** N=20 bilingui senza dislessia	1.Comprensione in L1 con il test "Receptive Language" (Maul, 1989) 2.Comprensione in L2: a. competenze verbali: linguaggio recettivo b. linguaggio espressivo c. competenze pragmantiche valutate con domande su nome, età, membri della famiglia e interessi personali d. competenze di lettura: spelling, reading, and translation. **Fattori di aggiustamento*** Genere, tipologia di scuola

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Helland 2016 Norvegia Studio - osservazionale	N=105 Bambini **Età media:** T1 5 anni **Stato socio-economico:** scuole urbane e rurali **L1**: Norvegese L2: inglese Follow up: 72 mesi Follow up successivi fino a 8 anni Follow up finale 11 anni	In Norvegia l'inglese viene introdotto come L2 al primo grado scolastico e fa parte integrante del curriculum scolastico dal secondo grado. Esposizione a L2 anche da mass media	**1.Fase di pre-alfabetizzazione** N=26 a rischio N=26 controllo **2. Gruppo di inizio alfabetizzazione** N=25 a rischio N=26 controllo **3. Fase di alfabetizzazione** N=13 con dislessia N=29 controllo	**Misure in L1** (Norvegese) 1.Lettura delle parole e non parole misurata con il test STAS. 2.Rapidità di lettura e comprensione misurato con Carlsten Reading Test (Carlsten, 2002). 3.Spelling misurato con STAS. 4.Dettato di parole **Misure in L2** (Inglese) 1.Spelling 2.Lettura di parole 3. Traduzione di parole in inglese **Misure neurocognitive**: 1.PA misurato con Ringerike Material (Lyster 2002) 2.STM and WM misurati con Digit Span task della Wechsler Intelligence Scale for Children—Third Edition (Wechsler 2003); 3.Competenza visuo spaziale misurato con i sub test VS/copy e VS/recall di (Meyers 1995; Watanabe 2005); 4.RAN colori/parole 5.RAN alfanumerico 6.LTM verbale misurato con "Vaale Test"; 7.Vocabolario misurato con British Picture Vocabulary Scale II; 8.Comprensione del testo. The Test for Reception of Grammar—Version-2 (Bishop, 1989) La somministrazione è avvenuta nelle scuole o negli ambulatori dei servizi di psicologia, a cura professionisti formati, o da terapisti del liguaggio, insegnanti e psicologi **Fattori di aggiustamento*** Genere, età

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Hutchinson 2004 Inghilterra Studio osservazionale	N=82 bambini al 2° grado scolastico **Età media:** T0 2° grado T1 3° grado T3 4° grado **Stato socio-economico:** NR **L1**: Lingua asiatica L2: inglese **Follow up:** 48 mesi	Inseriti nello stesso percorso scolastico dei monolingui	**Gruppo 1** N=37 Monolingui inglesi **Gruppo 2** N= 45 Bambini asiatici	T0, T1, T2, T3 1.Accuratezza (numero e tipo di errore), rapidità e comprensione della lettura orale misurate con NARA 2.Abilità non-verbale generale misurata con il Ravens Coloured Matrices 3.Processamento fonologico misurato con il test "Phonological Assessment Battery " che include: a. abilità a isolare i suoni iniziali in parole con una sillaba b. abilità a identificare la rima in parole con una sillaba c. decodifica di stringhe di lettere d. segmentazione di una parola con singola sillaba e sintesi dei segmenti per formulare nuove e. rapidità della produzione fonologica e lessicale f. Abilità a ricordare informazione fonologica da memoria a lungo termine **Fattori di aggiustamento*** Età, genere abilità non-verbale

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Jalali-Moghadam 2015 Svezia	N=190 bambini arruolati da scuole svedesi **Età media**: 9- 12 anni **Stato socio-economico:** NR **L1**: Iraniano L2: svedese	Lingua Farsi (L1) parlata nel contesto familiare, supporto nella lettura e scrittura in L1 per almeno 1 ora a settimana all'inizio della scuola primaria. Language History Questionnaire per valutare l'esposizione alla lingua svedese (anni di residenza in Svezia, lingua parlata nel contesto familiare)	**Gruppo 1** N=88 bilingui 41 con difficoltà di lettura **Gruppo 2** N=45 controllo **Gruppo 3** N=102 monolingui svedesi, 45 con difficoltà di lettura **Gruppo 4** N=59 di controllo	1.Capacità di concentrazione misurata con il test memory game 2.Abilità nella gestione e risoluzione dei problemi, misurata con Tower of Hanoi (TOH). 3.Prova di denominazione dei colori (Test di Stroop) Tutti i test sono stati somministrati in lingua svedese e somministrati a scuola, da parte di un terapista **Fattori di aggiustamento*** Intelligenza non verbale
Jalali-Moghadam 2017 Svezia NB: stesso camione di Jalali-Moghadam 2015	N=190 bambini arruolati da scuole svedesi **Età media:** 9- 12 anni **Stato socio-economico:** NR **L1**: Iraniano L2: svedese	Lingua Farsi (L1) parlata nel contesto familiare, supporto nella lettura e scrittura in L1 per almeno 1 ora a settimana all'inizio della scuola primaria. Language History Questionnaire per valutare l'esposizione alla lingua svedese (anni di residenza in Svezia, lingua parlata nel contesto familiare)	**Gruppo 1** N=88 bilingui 41 con difficoltà di lettura **Gruppo 2** N=45 controllo **Gruppo 3** N=102 monolingui svedesi, 45 con difficoltà di lettura **Gruppo 4** N=59 di controllo	1.Memoria episodica: Fase di codifica e fase di richiamo 2.Memoria semantica misurata con il test di fluenza verbale (per lettera e per categoria): 3.Competenza linguistica Tutti i test sono stati somministrati a livello individuale, in lingua svedese, nel setting scolastico, da parte un terapista opportunamente formato **Fattori di aggiustamento*** Intelligenza non verbale

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Jongejan 2007 Canada Studio osservazionale	N=212 bambini **Età media:** 79 mesi per bambini al primo grado, 92 mesi al secondo grado, 106 mesi al terzo grado e 118 mesi al quarto grado. **Stato socio-economico:** basso e medio **L1**: Varie lingue L2: inglese Durata dello studio: 2 anni	Acquisizione dell'inglese nel percorso scolastico	**Gruppo 1** N=89 monolingui **Gruppo 2** N=123 bilingui	1.Consapevolezza fonologica misurata usando 5 prove: a. prova di riconoscimento di fonemi iniziali b. prova di riconoscimento di fonemi e posizione c. prova di delezione di fonemi e sostituzione d. prova di sostituzione consonante iniziale e. prova di riconoscimento del suono e riproduzione orale 2.Accesso lessicale misurato con la prova di denominazione rapida 3.Consapevolezza sintattica misurata con la prova di "syntactic error judgment task" (Gottardo 1996) 4.Prova di memoria di lavoro verbale 5.Prova di lettura delle parole misurato con WRAT-3 (lettura, parole frequenti, parole semplici e lettura di non parole) 6.Prova di abilità nello spelling valutato con spelling delle parole e delle non parole **Fattori di aggiustamento*** **NR**

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Kieffer 2014 Stati Uniti Studio osservazionale	N=138 bambini (59% maschi) al sesto grado scolastico **Età media:** NR **Stato socio-economico:** basso **L1**: Spagnolo L2: inglese	Spagnolo parlato nel contesto familiare.	**Gruppo1** bilingui spagnolo-inglese **Gruppo 2** monolingui inglese	1. Prova di comprensione del testo (Gates-MacGinitie Reading Test) 2. Prova di rapidità di lettura delle parole "silent" (Test of Silent Word Reading Fluency) 3. Consapevolezza della morfologia "derivazionale" (nonword suffix choice task) **Fattori di aggiustamento*** NR
Kieffer 2012 Stati Uniti Studio osservazionale	N=150 studenti di primo e secondo grado scolastico, eterogenei dal punto di vista linguistico e etnico. **Età media:** T0 1° grado T1 2° grado T2 3° grado **Stato socio-economico:** basso **L1**: Spagnolo L2: inglese Follow up:36 mesi	NR	**Gruppo 1** N=64 monolingui inglese **Gruppo 2** N=63 Bilingui	**T0, T1** 1.Abilità nella codifica: a. lettura delle parole misurato con Woodcock–Johnson III Tests of Achievement Research Edition (WJ-III RE) Letter-Word Identification (LWID) b. competenza fonologica misurata con "Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP) Elision test Linguistic comprehension 2.Comprensione linguistica misurata con Picture Vocabulary and Oral Comprehension (WJIII battery) **T2** 1.Comprensione della lettura misurato con il test Gates–MacGinitie Reading Comprehension **Fattori di aggiustamento*** Età, Stato socio economico

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Lallier 2014 Messico Studio osservazionale	N=18 bambini al sesto grado scolastico. **Età media:** NR **Stato socio-economico:** basso **L1**: Spagnolo L2: inglese	Spagnolo parlato nel contesto familiare.	**Gruppo 1** N=9 bilingui dislessici **Gruppo 2** N=9 bilingui lettori qualificati	1.Competenza nella lettura: a. Lettura di testi in francese e spagnolo, misurata come accuratezza e rapidità di lettura b. Lettura di lista di parole regolari e irregolari, in francese e spagnolo, misurata come accuratezza e velocità di lettura c. Specifica conoscenza ortografica di lista di parole irregolari, in francese e scelta di parole (18 parole) in spagnolo, misurata come accuratezza e velocità di lettura 2.Processi cognitivi: a. Consapevolezza fonologica, in francese e spagnolo, acronimi (% di errori) e omissione di fonemi (% di errori) b. test di attenzione visiva, misurata attraverso l'identificazione di lettere, e come numero di lettere corrette **Fattori di aggiustamento*** Età, IQ non verbale

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Lesaux 2003 Canada Studio osservazionale	N=1237 bambini al kindergarten **Età media:** T0 1° grado T0. Kinder T1 2° grado scolastico Al follow up: 93.72 mesi **Stato socio-economico:** eterogeneo **L1**: Cinese/ coreano/ altre lingue L2: inglese Follow up:36 mesi	Bambini di diversa nazionalità, uso di altre lingue nel contesto familiare. La maggioranza nata in Canada o ha frequentato le scuole inglesi come i loro pari monolingui nonostante le limitate competenze nell'inglese orale.	Gruppo 1 N=790 monolingui L1 Gruppo 2 N=188 bilingui	**T1.** 1.Alfabetizzazione: a.prova di lettura misurata con il *WRAT3* b.Processamento fonologico (riproduzione di suoni; individuazione di rime; identificazione di sillabe e di fonema). 2.Accesso lessicale usando una modifica del RAN 3.Consapevolezza sintattica usando oral cloze task **T2** 1.Lettura con WRAT3, WRMT–R, WRMT–R, Form G e SDRT; 2. Processamento fonologico usando il test "Rosner's Auditory Analysis". 3.Accesso lessicale 4.Consapevolezza sintattica 5.Prova di spelling misurata con il subtest WRAT3 Spelling. 6.Prova di aritmetica misurata con WRAT3 Arithmetic subtest I test sono stati somministrati nel setting scolastico a livello individuale. Le prove di spelling, comprensione del testo e aritmetica sono stata somministrate in gruppo. **Fattori di aggiustamento* NR**

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Limbird 2014 Germania Studio osservazionale	N=169 bambini dal primo al quarto grado scolastico, selezionati da una coorte longitudinale che include 30 scuole, dal 2002 al 2006 **Età media:** 7.9 anni T0= 1°grado T1=metà anno 2° grado T2= fine anno 2° grado T3=3° grado **Stato socio-economico:** basso L1: Turco L2: tedesco Follow up:48 mesi	I bambini avevano frequentato le scuole tedesche dall'inizio della loro educazione e avevano competenze standard nella lingua tedesca. Valutazione del bilinguismo attraverso una versione modificata del Bilingual Verbal Abilities Test (BVAT)	**Gruppo 1** N=100 bilingui turco-tedesco **Gruppo 2** N=69 monolingui tedesco	**T0** 1.Abilità cognitive **T1, T2, T3** 1.PA misurato con una versione modificata del test "German phonological awareness measure (BAKO 1–4) che valuta: a.Identificazione del fonema b.Elisione c.determinazione del resto della parola in cui i bambini devono verbalizzare non parole con fonemi iniziali o finali; d.categorizzazione del suono. 2.Velocità di decodifica delle parole in tedesco misurato con "Wurzburg Silent Reading Test (WLLP) **T1, T2** 1.Vocabolario misurato con una versione del "Bilingual Verbal Abilities Test" **T2 e T3** 1.Comprensione della lettura **Fattori di aggiustamento*** Genere e abilità cognitive

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Palladino 2013 Italia Studio osservazionale	N=46 **Età media**: 13 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Italiano	bambini monolingue italiani	**Gruppo 1** N=23 Monolingui con dislessia **Gruppo 2** N=23 monolingui senza dislessia	1.Abilità nella lettura misurata con una batteria di test in italiano che valuta la comprensione, accuratezza e velocità (Cornoldi 1995) 2.Prova di decodifica usando una batteria standardizzata per le competenze in L2 ('English reading test', Bellagamba 2011). **Fattori di aggiustamento*** Età, livello scolastico, genere, e livello di intelligenza non verbale
Raudszus 2017 Paesi Bassi Studio osservazionale	N=178 bambini al quarto grado scolastico **Età media:** 120 mesi **Stato socio-economico:** NR **L1**: Varie lingue (Turco, Marocchino e Berbero) L2: olandese	Questionario orale: uso di L1 nel contesto familiare e L2 con amici e fratelli. Bambini nati nei Paesi Bassi.	**Gruppo 1** N=102 bilingue **Gruppo 2** N=76 monolingue	1.Vocabolario in olandese misurato con "Taaltoets Allochtone Kinderen Bovenbouw" e con Dutch Peabody Picture Vocabulary Test-III (PPVT-III-NL) 2.Decodifica misurata con Een-Minuut-Test Version B 3.Integrazione sintattica valutata con la prova grammaticale del test Taaltoets Allochtone Kinderen Bovenbouw 4.Memoria di lavoro valutata con Wechsler Intelligence Scale for Children III, Dutch version (WISC-III-NL) 5.Inibizione misurato con la prova di Simon (Simon & Wolf, 1963) 6.Comprensione del testo misurata con Text Reading Task of the Taaltoets Allochtone Kinderen Bovenbouw I test sono somministrati in 2 sessioni di gruppo e 2 individuali **Fattori di aggiustamento* NR**

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Riva 2017 Italia Studio osservazionale	n=96 bambini con disturbo specifico dell'apprendimento secondo il DSM–5: **Età media:** 9.5 mesi **Stato socio-economico:** NR **L1**: Varie lingue 83,4% dei bilingue con entrambi i genitori provenienti da Paesi Arabi (37,5%), Nord America e Europa (18,8%), Sud America (14,6%), Africa sub-Sahariana (8,3%) e Europa dell'est (4,2%). 14,6% dei bilingue con genitori misti. L2: italiano	Almeno 5 anni di scuola italiana. Conoscenza appropriata sia della lingua italiana sia della L1, valutata attraverso osservazione clinica del terapista e degli insegnanti	Gruppo 1 N=48 Bilingui con dislessia Gruppo 2 N= 48 Monolingui con dislessia	1. Livello intellettivo valutato con il test WISC IV. 2. Prove di abilità nella lettura (accuratezza e rapidità, comprensione del testo scritto) misurata con DDE-2 e il test MT Reading Tasks; 3. Prova di abilità nella scrittura misurata con DDE-2 test; **Fattori di aggiustamento*** Età al test IQ, genere, e diagnosi
Shahar 2017 Israele Studio osservazionale	N=112 bambini al quinto grado scolastico selezionati dalla scuole con livello socio economico equivalente **Età media:** 11 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Russo L2: ebraico	78% nati in Israele 100% frequenta la scuola ebraica dal primo grado scolastico Uso della lingua russa nel contesto familiare e adeguata abilità nella lingua russa	**Gruppo 1** N=56 bambini bilingui russo/ebraico **Gruppo 2** N=56 bambini monolingui ebraico	1.Abilità di lettura (velocità e accuratezza) misurata con il test "Reading and Writing Achievement" 2.Batteria di test per valutare per valutare la prevalenza di prestazioni I test sono stati somministrati in 2 sessioni durante il quinto grado scolastico. Una sessione somministrata a livello individuale e una seconda sessioni in gruppo in un setting scolastico **Fattori di aggiustamento*** Età

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto (n)	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Townsend 2008 Stati Uniti	N=130 bambini selezionati da 3 scuole elementari periferiche. Età media: 6 anni Stato socio-economico: NR L1: Spagnolo L2: inglese	NR	Gruppo 1 N=49 monolingui inglese Gruppo 2 N=81 ELL, 16 a rischio di dislessia, 65 buoni lettori	1.Conoscenza dell'alfabeto in inglese misurato con Dynamic Inventory of Basic Early Literacy Skills" (DIBELS) e Comprehensive Test of Phonological Processing"; 2.Conoscenza dell'alfabeto in spagnolo misurato con Fluidez en el Nombramiento del las Letras of the Indicadores Din´amicos del ´Exito en la Lectura"; 3.Abilità di decodifica in inglese misurata con: a.Letter Word Identification subtest of the Woodcock-Johnson—III" b. Word Attack subtest of the Woodcock-Johnson—III c.Capacità di lettura misurata con DIBELS"; 3.Abilità di decodifica in lingua spagnola misurata con: a.lettura di parole reali usando il test "Identificacion de letras y palabras subtest of the Baterıa III; b. Analisis de palabras subtest of the Bater´ıa IIIWoodcock-Munoz; 4.Memoria verbale a breve termine in inglese usando il test "Memory for Words subtest of the Woodcock-Johnson Tests of Cognitive Abilities—III" 5.Memoria di lavoro in inglese usando il test Test of Cognitive Abilities—III" e la versione spagnola ""Memoria Para Palabras ofWoodcock-Mnoz";

Studio, paese, disegno di studio	Caratteristiche dei partecipanti e criteri di inclusione	Criteri per il bilinguismo	Gruppi a confronto	Aree indagate e misure (test) utilizzati
Verpalen **2018** Paesi Bassi Studio osservazionale	n=324 bambini **Età media:** 6-10 anni **Stato socio-economico:** NR **L1:** Varie lingue L2: olandese **Follow up**: 9, 10, 11, 12, 13 anni	27% parlano la loro lingua nel contesto familiare, 33% usano sia la L1 che l'olandese, 17% usano metà L1 e l'altra metà L2, 18% parlano prevalentemente sia olandese che L1 nel contesto familiare, e 4% usano solo olandese nel contesto familiare	**Gruppo 1** N=128 al terzo grado,43 monolingue olandese e 85 immigrati **Gruppo 2** N=244 al quinto grado, 97 monolingue olandesi e 147 immigrati Gruppo 3 N=201 al settimo grado, 98 monolingue e 103 immigrati	Prove di abilità di lettura usando la versione olandese del DST con 14 subtest: 1. Psycho Linguistic Quotient: Rapid Naming Pictures, Rapid Naming Letters, One-Minute Reading, Two-Minutes Spelling, Nonsense Passage Reading, Non-Word Reading, and One-Minute Writing 2. Funzionamento della memoria e consapevolezza fonologica: Phonemic Segmentation 1 and 2, and Backward Digit Span 3.Associazioni: fluenza verbale e semantica Conoscenza del vocabolario usanto il test di Word lexicon school, reading school and spelling school, Durata dello studio: 2 anni Dati collezionati in un period di 6 anni (2006–2011). **Fattori di aggiustamento*** Età, livello di educazione, lessico delle parole

APPENDICE 7E. Valutazione della qualità metodologica degli studi

Valutazione della qualità degli studi per gli studi di coorte (NewCastle-Ottawa Scale)

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Max 9*
Kieffer 2012	*	*	**	5/9
Kieffer 2014	* *		**	4/9

Valutazione della qualità degli studi per gli studi cross-sectional (NewCastle-Ottawa Scale modificata)

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Max 9*
Abu-Rabia 2002		*	**	3/9
Bellocchi 2016	***	*	**	6/9
Bellocchi 2017	***	*	**	6/9
Bonifacci 2016	***	**	**	7/9
Bonifacci 2017	**	**	**	6/9
Bursztyn 1999	**		*	3/9
Everatt 2000	* *	*	**	5/9
Everatt 2004	*	*	**	4/9
Gupta 2007	**	*	**	5/9
Guron 2003	* *	*	**	5/9
Helland 2005	* *	*	**	5/9
Helland 2016	***		**	5/9
Hutchinson 2004	**	*	**	5/9
Jalali-Moghadam 2015	**	*	**	5/9
Jalali-Moghadam 2017	* * *	*	**	6/9
Jongejan 2007	**		**	4/9

Studio	Selezione	Comparabilità	Esito	Max 9*
Lallier 2014	* *	*	* *	5/9
Lesaux 2003	***	*	**	6/9
Limbird 2014	**	*	**	5/9
Palladino 2013	* *	*	**	5/9
Raudszus 2017	* *	*	**	5/9
Riva 2017	* **	*	**	6/9
Shahar 2017	* *	*	**	5/9
Townsend 2008	* *		*	3/9
Verpalen 2018	* *	*	* *	5/9

Studi di buona qualità: 7-9 stelle, Studi di qualità soddisfacente: 5-6 stelle, Studi di bassa qualità: 0 to 4 stelle

APPENDICE 7F. Test utilizzati negli studi

Studio	Aree indagate	Test utilizzati
Abu-Rabia 2002 Canada	1.Lettura, Spelling, e calcoli aritmetici misurati 2.Lettura non parole misurato 3.Prova orale di Cloze (test di valutazione linguistica) 4.Prova di memoria di lavoro 5.Prova ortografica (17 coppie di non parole) 6.Prova fonologica (26 coppie di non parole) 7.Prova visiva (26 coppie di non parole)	1. Wide Range Achievement Test-Revised (WRAT) 2. Woodcock Reading Mastery Test (Word Attack and Word Identification subtests) 3.Oral Cloze test 4.Prova di memoria di lavoro 5.Prova ortografica (17 coppie di non parole) 6.Prova fonologica (26 coppie di non parole) 7.Prova visiva (26 coppie di non parole)
Bellocchi 2017 Italia	1.Lettura di parole e non parole 2.Lettura e comprensione della lettura	1. Batteria per la Valutazione della Dislessia e Disortografia Evolutiva-2 (Sartori 2007). 2. ALCE (Bonifacci 2015)
Bellocchi 2016 Italia	1.Prova di lettura di parole e non parole	1.Task 2 and 3 (speed in syllables/second, accuracy in number of errors in word and pseudoword reading) della Batteria per la Valutazione della Dislessia e Disortografia Evolutiva-2 (Sartori et al., 2007). 2.Prove di Lettura MT per la Scuola Elementare (Cornoldi 1998)
	Abilità lessicali	3.Batteria per la Valutazione Neuropsicologica 5–11 (Bisiacchi 2005).
Bonifacci 2017 Italia	1.Prove di lettura di parole e non parole 2.Prove di scrittura delle parole e non parole 3.Comprensione della lettura	1. Assessment for reading and comprehension in developmental age (ALCE, Bonifacci 2014). 2. task 6 e 7 della Batteria per la Valutazione della Dislessia e Disortografia Evolutiva-2 (Sartori 2007). 3. Prove di Lettura MT per la Scuola Elementare (Cornoldi 1998)
	Test in inglese 1.Prove di lettura di parole e non parole 2.Prove di scrittura delle parole e non parole). 3.Comprensione della lettura	1.English reading test (Bellagamba 2011). 2. lista di 24 parole inglesi (Cismondo 2015: Palladino 2016) 3. NR

Studio	Aree indagate	Test utilizzati
Bonifacci 2016 Italia	1.Prove di lettura di parole e non parole 2.Comprensione della lettura	Assessment for reading and comprehension in developmental age (ALCE, Bonifacci 2014).
Bursztyn 1999 Stati Uniti	Lettura delle parole e non parole	**NR**
Everatt 2000 Regno Unito	Lettura di parole e non parole	Batteria di test sviluppati ad hoc
Everatt 2004 Filippine	Prova di lettura di non parole	Batteria di test sviluppati ad hoc
Gupta 2007 India	1.Prova di "Graphemic knowledge" in Hindi e inglese 2.Prova di lettura delle parole in Hindi	NR
Guron 2003 Svezia	1.Intelligenza non verbale 2.Comprensione della lettura 3.Riconoscimento delle parole 4. Vocabolario 5.Abilità fonologica	1.Raven's Matrices 2. Testo preso da IEA "Reading Literacy Study". 3.Wordchains" 4.Peabody PPVT-III 5 4.Batteria di sei prove (Rime, allitterazione, conteggio delle sillabe e dei fonemi, ripetizione di non parole, nonword segmentation, scelta fonologica)
Helland 2005 Norvegia	1.Comprensione in L1 2.Comprensione in L2: Vocabolario recettivo, vocabolario espressivo, competenze pragmatiche, competenze di lettura	1.Test ad hoc: "Receptive Language" (Maul 1989) 2.Batteria di test sviluppati ad hoc
Helland 2016 Norvegia	**Misure in L1** (Norvegese) 1.Lettura delle parole e non parole e spelling 2.Rapidità di lettura e comprensione	1.Standardized Test of Decoding and Spelling (STAS). 2.Carlsten Reading Test (Carlsten, 2002).
	Misure in L2 (Inglese) Spelling, Lettura di parole	2. Tre subtask del Word Spelling, Word Reading and Word Translation from the computer-based English 2 Dyslexia Test (Kaasa 2004)
	1.Consapevolezza fonologica 2.Memoria a breve termine e memoria di lavoro 3.Competenza visuo spaziale 4.RAN 5.Memoria a breve termine 6.Vocabolario; 7.Comprensione del testo.	1.Ringerike Material (Lyster 2002) 2. Digit Span task della Wechsler Intelligence Scale for Children—Third Edition (Wechsler 2003); 3. sub test VS/copy e VS/recall di (Meyers 1995; Watanabe 2005) 5. Vaale Test 6. British Picture Vocabulary Scale II 7. Test for Reception of Grammar—Version-2 (Bishop, 1989)

Hutchinson 2004 Inghilterra	1.Accuratezza (numero e tipo di errore), rapidità e comprensione della lettura orale; 2.Abilità non-verbale generale 3.Processamento fonologico	1.Neale Analysis of Reading Ability}Revised (Neale, 1997 2.Ravens Coloured Matrices 3. Phonological Assessment Battery che include: a. abilità a isolare i suoni iniziali in parole con una sillaba; b. abilità a identificare la rima in parole con una sillaba; c. decodifica di stringhe di lettere; d. segmentazione di una parola; e. rapidità della produzione fonologica e lessicale; f. Abilità a ricordare informazione fonologica da memoria a lungo termine
Jalali-Moghadam 2015 Svezia	1.Capacità di concentrazione 2.Abilità nella gestione e risoluzione dei problemi, 3. Denominazione dei colori	1. Test memory game 2. Tower of Hanoi (TOH). 3. Test di Stroop
Jalali-Moghadam 2017 Svezia	1. Lettura 1.Memoria episodica e semantica 3.Competenza linguistica	1. test di lettura sviluppati ad hoc 2. test di lettura sviluppati ad hoc e test di fluenza verbale 3. test di lettura sviluppati ad hoc
Jongejan 2007 Canada	1.Consapevolezza fonologica 3.Consapevolezza sintattica la prova 3. Memoria di lavoro verbale 4. Lettura delle parole e non parole	1. test sviluppati ad hoc: a. prova di riconoscimento di fonemi iniziali; b. prova di riconoscimento di fonemi e posizione; c. prova di delezione di fonemi e sostituzione; d. prova di sostituzione consonante iniziale; e. prova di riconoscimento del suono e riproduzione orale 2. syntactic error judgment task" (Gottardo 1996) 4.WRAT-3
Kieffer 2013 Stati Uniti	1. Comprensione del testo 2. Fluenza di lettura delle parole "silenti" 3. Consapevolezza morfologica	1.Gates-MacGinitie Reading Test 2.Test of Silent Word Reading Fluency 3. Nonword suffix choice task
Kieffer 2012 Stati Uniti	1. lettura delle parole 2. Competenza fonologica 3.Comprensione linguistica 4.Comprensione della lettura	1.Woodcock–Johnson III Tests of Achievement Research Edition (WJ-III RE) Letter-Word Identification (LWID) 2. Comprehensive Test of Phonological Processing (CTOPP) Elision test Linguistic comprehension 3. Picture Vocabulary and Oral Comprehension (WJIII battery 4. test Gates–MacGinitie Reading Comprehension
Lallier 2014 Messico	1. Accuratezza e fluenza di lettura di testi in francese e spagnolo, conoscenza ortografica 2. Consapevolezza fonologica, in francese e spagnolo 3. attenzione visiva	1. Batteria ODEDYS-2 (Jacquier-Roux 2002) e PROLEC test sviluppati ad hoc 2. test sviluppati ad hoc 3.

Studio	Aree indagate	Test utilizzati
Lesaux 2003 Canada	1.Lettura e spelling 2. Processamento fonologico 3.Memoria di lavoro. 4.Consapevolezza sintattica 5.Prova di aritmetica	1.WRAT3, WRMT–R, WRMT–R, Form G e SDRT; 2. Test Rosner's Auditory Analysis 3. oral cloze task 3. WRAT3 Arithmetic subtest
Limbird 2014 Germania	1.Consapevolezza fonologica 2.Velocità di decodifica delle parole 3.Vocabolario	1.German phonological awareness (BAKO) che valuta: a. Identificazione del fonema; b.Elisione c. determinazione del resto della parola in cui i bambini devono verbalizzare non parole con fonemi iniziali o finali; d.categorizzazione del suono. 2. Wurzburg Silent Reading Test (WLLP) 3. "Bilingual Verbal Abilities Test"
Palladino 2013 Italia	1.Abilità nella lettura 2.Decodifica in L2	1.batteria di test che valuta la comprensione, accuratezza e velocità (Cornoldi 1995) 2. batteria standardizzata per le competenze in L2 ('English reading test', Bellagamba 2011).
Raudszus 2017 Paesi Bassi	1.Vocabolario 2.Decodifica 3.Integrazione sintattica 4.Memoria di lavoro 5.Inibizione 6.Comprensione del testo	1. Taaltoets Allochtone Kinderen Bovenbouw" e con Dutch Peabody Picture Vocabulary Test-III (PPVT-III-NL) 2. Een-Minuut-Test Version B 3. prova grammaticale del test Taaltoets Allochtone Kinderen Bovenbouw 4. Wechsler Intelligence Scale for Children III, Dutch version (WISC-III-NL) 5. Prova di Simon (Simon & Wolf, 1963) 6. Text Reading Task of the Taaltoets Allochtone Kinderen Bovenbouw
Riva 2017 Italia	1. Accuratezza e fluenza della lettura, comprensione del testo scritto 2. Abilità nella scrittura	1. DDE-2 e test MT Reading Tasks 2. DDE-2 test
Shahar 2017 Israele	1.Abilità di lettura (velocità e accuratezza) 2.Consapevolezza fonologica e denominazione rapida	test "Reading and Writing Achievement"

Studio	Aree indagate	Test utilizzati
Townsend 2008 Stati Uniti	1.Conoscenza dell'alfabeto in inglese 2.Conoscenza dell'alfabeto in spagnolo 3.Abilità di decodifica in inglese misurata con: 4.Abilità di decodifica in lingua spagnola 4.Memoria verbale a breve termine in inglese usando il test "Memory for Words subtest of the Woodcock-Johnson Tests of Cognitive Abilities-III" 5.Memoria di lavoro in inglese	1.Dynamic Inventory of Basic Early Literacy Skills" (DIBELS) e Comprehensive Test of Phonological Processing" 2.Fluidez en el Nombramiento del las Letras of the Indicadores Din´amicos del ´Exito en la Lectura" 3.Letter Word Identification subtest of the Woodcock-Johnson—III, Word Attack subtest of the Woodcock-Johnson—III e DIBELS 4. Test "Identificacion de letras y palabras subtest of the Bateria III e Analisis de palabras subtest of the Bater´ıa IIIWoodcock-Munoz 5.Test of Cognitive Abilities—III" e la versione spagnola ""Memoria Para Palabras of Woodcock-Mnoz"
Verpalen 2018 Paesi Bassi	1.Prove di abilità di lettura, memoria e consapevolezza fonologica 2. Conoscenza del vocabolario,	1.Dutch Dyslexia Screening Test (DST-NL) (con subtest Rapid Naming Pictures, Rapid Naming Letters, One-Minute Reading, Two-Minutes Spelling, Nonsense Passage Reading, Non-Word Reading, and One-Minute Writing, Phonemic Segmentation 1 and 2, and Backward Digit Span) 2.test di Word lexicon school, reading school and spelling school

APPENDICE 7G. Tabelle di evidenza GRADE

Competenze nei bambini bilingui rispetto a bambini monolingui, entrambi con sviluppo tipico

Setting: outpatient
Intervento: bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bambini monolingui con sviluppo tipico

Esiti	Differenza tra gruppi* (IC 95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Accuratezza lettura parole valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.099 SD inferiore** (0.26 inferiore a 0.06 maggiore)	3112 (14 studi osservazionali) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Rapidità lettura parole valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.25 SD inferiore** (0.56 inferiore a 0.07 maggiore)	1309 (7 studi osservazionali) [2,3,5,7,8,10,11,12,13,14]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [d,e]
Accuratezza lettura non parole valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.06 SD inferiore** (0.26 inferiore a 0.15 maggiore)	2613 (11 studi osservazionali) [1,2,3,5,7,8,10,11,12,13,14]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [e,f,g]
Rapidità lettura non parole	SMD **0.15 SD inferiore** (0.38 inferiore a 0.07 maggiore)	1076 (5 studi osservazionali) [10,11,12,13,14]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [e]
Accuratezza lettura brano valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.32 SD inferiore** (0.61 inferiore a 0.02 inferiore)	1229 (5 studi osservazionali) [2,3,4,11,13]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [h,i]
Rapidità lettura brano	SMD **0.69 SD inferiore** (0.99 inferiore a 0.4 inferiore)	955 (3 studi osservazionali) [4,11,13]	⊕⊕◯◯ BASSA [j]

Competenze nei bambini bilingui rispetto a bambini monolingui, entrambi con sviluppo tipico

Setting: outpatient
Intervento: bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bambini monolingui con sviluppo tipico

Esiti	Differenza tra gruppi* (IC 95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Comprensione testo valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.51 SD inferiore** (0.67 inferiore a 0.34 inferiore)	2370 (8 studi osservazionali) [5,6,7,9,10,11,14]	⨁⨁◯◯ BASSA [k,l]
Scrittura parole e non parole valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.71 SD inferiore** (1.14 inferiore a 0.008 inferiore)	362 (3 studi osservazionali) [1,2,14]	⨁⨁◯◯ BASSA [m]
Morfosintassi valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.54 SD inferiore** (1.04 inferiore a 0.05 inferiore)	340 (3 studi osservazionali) [5,14,15]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [n]
RAN valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.04 SD inferiore** (0.22 inferiore a 0.15 maggiore)	1247 (4 studi osservazionali) [3,4,7,14]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [e,o]
Funzioni esecutive valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.20 SD maggiore** (0.06 inferiore a 0.47 maggiore)	282 (2 studi osservazionali) [5,16]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [e,p]
Decisione ortografica valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **1.07 SD inferiore** (2.97 inferiore a 0.83 maggiore)	153 (2 studi osservazionali) [1,10]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [q,r]
Memoria fonologica valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore	SMD **0.18 SD maggiore** (0.05 inferiore a 0.41 maggiore)	389 (4 studi osservazionali) [3,10,14,17]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [e,o,s]

Competenze nei bambini bilingui rispetto a bambini monolingui, entrambi con sviluppo tipico

Setting: outpatient
Intervento: bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bambini monolingui con sviluppo tipico

Esiti	Differenza tra gruppi* (IC 95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza fonologica valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore**	SMD **0.2 SD inferiore** (0.34 inferiore a 0.12 inferiore)	757 (8 studi osservazionali) [1,2,3,4,9,10,14,18]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [t]
Vocabolario valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore**	SMD **0.5 SD inferiore** (0.96 inferiore a 0.09 maggiore)	631 (6 studi osservazionali) [1,2,5,10,14,19]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,e,u]
Memoria di lavoro valutato con: test standardizzati o costruiti ad hoc dal ricercatore**	SMD **0.049 SD inferiore** (0.14 inferiore a 0.05 maggiore)	1288 (4 studi osservazionali) [1,2,5,7]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [v]

*I valori negativi della stima di effetto (SMD) indicano una prestazione peggiore dei bilingui rispetto ai monolingui
**la metanalisi include uno studio (Verpalen 2018) che riporta i dati per diversi follow up. In tabella sono riportati quelli dell'ultimo follow up (7º grado). Le stime non cambiano considerando il follow up al 3° e 5°scolastico

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché la maggioranza degli studi seleziona i partecipanti in modo non casuale. In uno studio non viene data una chiara definizione di bilinguismo. In due studi non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.
b. I^2=84%
c. solo 3/14 condotti in Italia. La maggioranza degli studi è stata condotta in paesi di lingua inglese
d. I^2=81%
e. Abbassato di un livello perché c'è un ampio intervallo di confidenza che include l'effetto nullo

f. Abbassato di un livello perchè in uno studio il campione è stato selezionato in modo non casuale e non viene data una chiara definizione di bilinguismo. In due studi non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

g. I^2=73%

h. Abbassato di un livello perché uno studio (Townsend 2008) non aggiusta per fattori confondenti importanti

i. I^2=78%

j. I^2=63%

k. I^2=59%

l. 4/8 studi condotti in paesi di lingua inglese

m. I^2=89%

n. Abbassato di un livello perché gli studi selezionano i partecipanti in modo non casuale. L'accertamento dell'esposizione deriva da registri scolastici. Nessun aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

o. Abbassato di un livello perchè uno studio non riporta l'aggiustamento per fattori confondenti nè in fase di disegno nè di analisi. Uno studio seleziona i partecipanti secondo criteri di selezione

p. I^2=77%

q. I^2=96%

r. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria e perché la SMD include l'effetto nullo

s. I^2=66%

t. Abbassato di un livello perché nella maggior parte degli studi il campione è stato selezionato in modo non casuale. In uno studio non viene data una chiara definizione di bilinguismo. In due studi non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

u. I^2=94%

v. Abbassato di un livello perché nella maggior parte degli studi il campione è stato selezionato in modo non casuale.

Bibliografia

1. Abu-Rabia S, Siegel LS. Reading, syntactic, orthographic, and working memory skills of bilingual Arabic-English speaking Canadian children. Journal of psycholinguistic research 2002;31(6):661-78.

2. Verpalen A, Vijver F, Backus A. Bias in dyslexia screening in a dutch multicultural population. Annals of dyslexia 2018; 68(1):43-68

3. Townsend D, Collins P. English or Spanish? Assessing Latino/a children in the home and school languages for risk of reading disabilities. Topics in Language Disorders 2008;28(1):61-83.

4. Shahar-Yames D, Prior A. Reading development in upper elementary language minority readers of Hebrew: The specific challenge of fluency. Reading and writing 2017; 30:1065-87
5. Raudszus H, Segers E, Verhoeven L. Lexical quality and executive control predict children's first and second language reading comprehension. Reading and writing 2017;31(2):405-424
6. Limbird CK, Maluch JT, Rjosk C, Stanat P, Merkens H. Differential growth patterns in emerging reading skills of Turkish-German bilingual and German monolingual primary school students. Reading and writing 2014;27(5):945-68
7. Lesaux NK, Siegel LS. The Development of Reading in Children Who Speak English as a Second Language. Developmental psychology 2003;39(6):1005-19.
8. Jongejan W, Verhoeven L, Siegel LS. Predictors of reading and spelling abilities in first- and second-language learners. Journal of Educational Psychology 2007;99(4):835-51.
9. Hutchinson JM, Whiteley HE, Smith CD, Connors L. The early identification of dyslexia: children with English as an additional language. Dyslexia 2004;10(3):179-95.
10. Guron LM, Lundberg I. Identifying dyslexia in multilingual students: Can phonological awareness be assessed in the majority language? Journal of Research in Reading 2003; 26:69-82.
11. Bonifacci P, Tobia V. Crossing barriers: Profiles of reading and comprehension skills in early and late bilinguals, poor comprehenders, reading impaired, and typically developing children. Learning and Individual Differences 2016; 47:17-26..
12. Bonifacci P, Canducci E, Gravagna G, Palladino P.. English as a Foreign Language in Bilingual Language-minority Children, Children with Dyslexia and Monolingual Typical Readers. Dyslexia; 2017;23(2):181-206.
13. Bellocchi S, Bonifacci, P, Burani, C. Lexicality, frequency and stress assignment effects in bilingual children reading Italian as a second language. Bilingualism: Language and Cognition 2016;19(1):89-105.
14. Bellocchi S, Tobia V, Bonifacci P. Predictors of reading and comprehension abilities in bilingual and monolingual children: A longitudinal study on a transparent language . Reading and writing 2017;30(6):1311-34.15.
15.Kieffer MJ. Morphological awareness and reading difficulties in adolescent Spanish-speaking language minority learners and their classmates. Journal of learning disabilities 2014;47(1):44-53.
16. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. The role of executive functions in bilingual children with reading difficulties. Scandinavian journal of psychology 2015;56(3):297-305.
17. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. Bilingualism and reading difficulties: an exploration in episodic and semantic memory. Journal of Cognitive Psychology 2017;29(5):570-82.
18. Everatt J, Smythe I, Adams E,Ocampo D. Dyslexia screening measures and bilingualism. Dyslexia 2000;6(1):42-56.
19. Swanson HL, Kudo M, Guzman-Orth D. Cognition and literacy in English language learners at risk for reading disabilities: A latent transition analysis. Journal of Educational Psychology 2016;108(6):830-56.

Competenze in bambini bilingui con sviluppo tipico rispetto a bambini monolingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: Outpatient
Intervento: bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bambini monolingui con DSA

Esiti	Differenza tra gruppi* (IC 95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Accuratezza lettura parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **3.62 SD maggiore** (2.07 maggiore a 5.17 maggiore)	642 (6 studi osservazionali) [1,2,3,4,5,6]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Rapidità lettura parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1 SD maggiore** (0.67 maggiore a 1.34 maggiore)	239 (2 studi osservazionali) [4,5]	⨁⨁◯◯ BASSA [c]
Accuratezza lettura non parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.73 SD maggiore** (0.99 maggiore a 2.47 maggiore)	672 (6 studi osservazionali) [1,2,3,4,5,6]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,d]
Rapidità lettura non parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.24 SD maggiore** (0.94 maggiore a 1.54 maggiore)	239 (2 studi osservazionali) [4,5]	⨁⨁◯◯ BASSA [c]
Accuratezza lettura brano valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.43 SD maggiore** (0.58 maggiore a 2.29 maggiore)	382 (3 studi osservazionali) [1,2,4]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [e,f]

Competenze in bambini bilingui con sviluppo tipico rispetto a bambini monolingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: Outpatient
Intervento: bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bambini monolingui con DSA

Esiti	Differenza tra gruppi* (IC 95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Rapidità lettura brano valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.04 SD maggiore** (0.66 maggiore a 1.42 maggiore)	201 (1 studio osservazionale) [4]	⨁⨁◯◯ BASSA [c]
Comprensione del testo valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **2.3 SD maggiore** (0.63 inferiore a 5.22 maggiore)	453 (3 studi osservazionali) [3,4,5]	⨁⨁◯◯ BASSA [g]
Scrittura valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.91 SD maggiore** (0.13 inferiore a 3.94 maggiore)	227 (3 studi osservazionali) [1,5,6]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [h,i,j]
Funzione esecutiva valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.68 SD maggiore** (0.17 maggiore a 1.18 inferiore)	90 (1 studio osservazionale) [7]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,k]
Memoria fonologica valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.31 SD maggiore** (1.02 maggiore a 1.6 maggiore)	158 (2 studi osservazionali) [2,8]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,l]

Competenze in bambini bilingui con sviluppo tipico rispetto a bambini monolingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: Outpatient
Intervento: bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bambini monolingui con DSA

Esiti	Differenza tra gruppi* (IC 95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Consapevolezza fonologica valutato con: test standardizzati e non standardizzati**	SMD **0.94 SD maggiore** (0.12 maggiore a 1.77 maggiore)	190 (3 studi osservazionali) [1,2,6]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,c,m]
RAN valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **2.06 SD maggiore** (0.25 maggiore a 3.88 maggiore)	282 (2 studi osservazionali) [2,3]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,e,n,o]
Vocabolario valutato con: test standardizzati e non standardizzati**	SMD **0.01 SD maggiore** (0.74 inferiore a 0.76 maggiore)	215 (2 studi osservazionali) [1,6]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [p,q,r]
Memoria di lavoro valutato con: test standardizzati e non standardizzati***	SMD **0.8 SD maggiore** (0.06 maggiore a 1.54 maggiore)	336 (3 studi osservazionali) [1,3,6]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [s,t]

*I valori positivi della stima di effetto (SMD) indicano una prestazione migliore dei bilingui rispetto ai monolingui con difficolta' di apprendimento o DSA

** la metanalisi include uno studio (Verpalen 2018) che riporta i dati per diversi follow up. In tabella sono riportati quelli dell'ultimo follow up (7º grado). La stima diventa non significativa considerando il follow up al 3° scolastico;

*** la metanalisi include uno studio (Verpalen 2018) che riporta i dati per diversi follow up. In tabella sono riportati quelli dell'ultimo follow up (7º grado). La stima non cambia dal 3° al 5° scolastico

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché uno studio (Abu-Rabia 2002) non fornisce dati sulla selezione del campione. Uno studio (Townsend 2008) non aggiusta per nessun confondente

b. I^2=98%

c. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

d. I^2=90%

e. Abbassato di un livello perché uno studio (Townsend 2008) non aggiusta per nessun confondente

f. I^2=88%

g. I^2=99%

h. Abbassato di un livello perché uno studio (Abu-Rabia 2002) non fornisce dati sulla selezione del campione.

i. I^2=97%

j. Abbassato di un livello perché l'intervallo di confidenza include il non effetto

k. I^2=87%

l. Abbassato di un livello perchè uno studio non fornisce dati sulla selezione del campione né aggiusta per fattori confondenti in fase di disegno di studio e di analisi

m. I^2=73%

n. Abbassato di un livello perchè uno studio seleziona il campione in modo non casuale e non aggiusta per nessun confondente

o. I^2=93%

p. Abbassato di un livello perchè gli studi non forniscono dati sulla selezione del campione. Uno studio non riporta i criteri per la definizione di bilinguismo

q. I^2=73%

r. Abbassato di due livelli per la dimensione campionaria e perchè l'intervallo di confidenza include in non effetto

s. Abbassato di un livello perché due studi non forniscono dati sulla selezione del campione. Uno studio non riporta i criteri per la definizione di bilinguismo

t. I^2=76%

Bibliografia

1. Verpalen A, Vijver F, Backus A. Bias in dyslexia screening in a dutch multicultural population. Annals of dyslexia 2018; 68(1):43-68

2. Townsend D, Collins P. English or Spanish? Assessing Latino/a children in the home and school languages for risk of reading disabilities. Topics in Language Disorders Annals of dyslexia 2008;28(1):61-83.

3. Lesaux NK, Siegel LS. The Development of Reading in Children Who Speak English as a Second Language. Developmental psychology 2003;39(6):1005-19

4. Bonifacci P, Tobia V. Crossing barriers: Profiles of reading and comprehension skills in early and late bilinguals, poor comprehenders, reading impaired,and typically developing children. Learning and Individual Differences 2016;47:17-26.
5. Bonifacci P, Canducci E, Gravagna G,Palladino P. English as a Foreign Language in Bilingual Language-minority Children, Children with Dyslexia and Monolingual Typical Readers. Dyslexia 2017;23(2):181-206.
6. Abu-Rabia S, Siegel LS. Reading, syntactic, orthographic, and working memory skills of bilingual Arabic-English speaking Canadian children. Journal of psycholinguistic research 2002;31(6):661-78.
7. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. The role of executive functions in bilingual children with reading difficulties. Scandinavian journal of psychology 2015;56(3):297-305.
8. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. Bilingualism and reading difficulties: an exploration in episodic and semantic memory. Journal of Cognitive Psychology 2017;29(5):570-82.

Competenze nei bambini bilingui rispetto a bambini monolingui, entrambi con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: outpatient
Intervento: Bambini bilingui con difficoltà di apprendimento o DSA
Confronto: bambini monolingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (IC 95% CI)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Accuratezza lettura parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.26 SD inferiore (0.46 inferiore a 0.06 inferiore)	264 (5 studi osservazionali) [1,2,3,4,5]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Accuratezza lettura non parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.26 SD inferiore (0.16 inferiore a 0.69 maggiore)	193 (5 studi osservazionali) [1,2,3,4,5]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,c,d]
Accuratezza lettura brano valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.02 SD inferiore (0.82 inferiore a 0.79 maggiore)	153 (3 studi osservazionali) [1,2,3]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [d,e]
Comprensione testo valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.17 SD maggiore (0.82 inferiore a 1.17 maggiore)	136 (2 studi osservazionali) [3,4]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [d,f]

Competenze nei bambini bilingui rispetto a bambini monolingui, entrambi con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: outpatient
Intervento: Bambini bilingui con difficoltà di apprendimento o DSA
Confronto: bambini monolingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (IC 95% CI)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Scrittura parole e non parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.24 SD maggiore (0.6 inferiore a 1.07 maggiore)	165 (3 studi osservazionali) [1,3,5]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [g,h,i]
Funzione esecutiva valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.36 SD inferiore (0.52 inferiore a 0.2 inferiore)	182 (2 studi osservazionali) [3,6]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b]
Memoria fonologica valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD 0.06 SD maggiore (0.19 inferiore a 0.32 maggiore)	105 (2 studi osservazionali) [2,7]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b,j]
Consapevolezza fonologica valutato con: test standardizzati e non standardizzati**	SMD 0.26 SD maggiore (0.42 inferiore a 0.93 maggiore)	69 (3 studi osservazionali) [1,2,5]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [i,k]
RAN valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.05 SD inferiore** (-1.33 inferiore a 1.23 maggiore)	59 (2 studi osservazionali) [2,4]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b,j]
Vocabolario valutato con: test standardizzati e non standardizzati**	SMD 0.86 SD inferiore (1.64 inferiore a 0.06 inferiore)	50 (2 studi osservazionali) [1,5]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b,k]
Memoria di lavoro valutato con: test standardizzati e non standardizzati**	SMD 0.056 SD maggiore (0.52 inferiore a 0.63 maggiore)	205 (4 studi osservazionali) [1,3,4,5]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c,l]

*Valori positivi della misura di effetto (SMD) indicano una prestazione migliore nei bilingui con disturbo rispetto ai monolingui con disturbo

**la metanalisi include uno studio (Verpalen 2018) che riporta i dati per diversi follow up. In tabella sono riportati quelli dell'ultimo follow up (7º grado). Le stime non cambiano considerando il follow up al 3° e 5°scolastico

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché uno studio (Abu-RAbia 2002) seleziona i partecipanti in modo non casuale; uno studio (Townsend 2008) non aggiusta per nessun confondente ne in fase di disegno di studio ne in fase di analisi statistica

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

c. I^2=63%

d. Abbassato di un livello perché l'intervallo di confidenza include il non effetto.

e. I^2=87%

f. I^2=74%

g. Abbassato di un livello perché uno studio (Abu-RAbia 2002) seleziona i partecipanti in modo non casuale;

h. I^2=89%

i. Abbassato di un livello perché l'intervallo di confidenza include il non effetto. Campione molto piccolo

j. Abbassato di un livello perché uno studio (Townsend 2008) non aggiusta per nessun confondente né in fase di disegno di studio né in fase di analisi statistica

k. Abbassato di un livello perché gli studi selezionano i partecipanti in modo non casuale; uno studio (Townsend 2008) non aggiusta per nessun confondente né in fase di disegno di studio né in fase di analisi statistica

l. Abbassato di un livello perché tre studi selezionano i partecipanti in modo non casuale; uno studio non riporta le informazioni sulla condizione di bilinguismo

Bibliografia

1. Verpalen A, Vijver F,Backus A. Bias in dyslexia screening in a dutch multicultural population. Annals of dyslexia 2018; 68(1):43-68

2. Townsend D, Collins P. English or Spanish? Assessing Latino/a children in the home and school languages for risk of reading disabilities. Topics in Language Disorders 2008;28(1):61-83.

3. Riva A, Nacinovich R,Bertuletti N,Montrasi V,Marchetti S,Neri F,et al.. Cognitive profiles in bilingual children born to immigrant parents and Italian monolingual native children with specific learning disorders. Neuropsychiatric Disease and Treatment; 2017;13:109-16..

4. Lesaux NK, Siegel LS. The Development of Reading in Children Who Speak English as a Second Language. Developmental psychology 2003;39(6):1005-19.

5. Abu-Rabia S, Siegel LS. Reading, syntactic, orthographic, and working memory skills of bilingual Arabic-English speaking Canadian children.Journal of psycholinguistic research 2002;31(6):661-78.
6. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. The role of executive functions in bilingual children with reading difficulties. Scandinavian journal of psychology 2015;56(3):297-305.
7. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. Bilingualism and reading difficulties: an exploration in episodic and semantic memory. Journal of Cognitive Psychology 2017;29(5):570-82.

Competenze nei bambini bilingui con sviluppo tipico verso bilingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: Outpatient
Intervento: Bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bilingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Esiti	Differenza tra gruppi *(IC95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Accuratezza lettura parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **4.24 SD maggiore** (2.91 maggiore a 5.57 maggiore)	582 (9 studi osservazionali) [1,2,3,4,5,6,7,8,9]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Accuratezza lettura non parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **2.31 SD maggiore** (2.91 maggiore a 5.57 maggiore)	582 (9 studi osservazionali) [1,2,3,4,5,7,8,9,10,11]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,d,e]
Accuratezza lettura brano valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.98 SD maggiore** (0.13 maggiore a 1.84 maggiore)	202 (3 studi osservazionali) [1,2,5]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [f,g]
Comprensione testo valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **2.76 SD maggiore** (0.42 maggiore a 5.09 maggiore)	228 (3 studi osservazionali) [4,6,10]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [h,i]
Scrittura parole e non parole valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.73 SD maggiore** (0.82 maggiore a 2.64 maggiore)	142 (2 studi osservazionali) [1,9]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [f,i,j]
Funzione esecutiva valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.87 SD maggiore** (0.49 maggiore a 1.25 maggiore)	86 (1 studio osservazionale) [12]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [k,l]

Competenze nei bambini bilingui con sviluppo tipico verso bilingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Setting: Outpatient
Intervento: Bambini bilingui con sviluppo tipico
Confronto: bilingui con difficoltà di apprendimento o DSA

Esiti	Differenza tra gruppi *(IC95%)	№ dei partecipanti (n°studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Decisione ortografica valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.94 SD maggiore** (0.32 maggiore a 1.56 maggiore)	47 (2 studi osservazionali) [5,9]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [l,m]
Memoria fonologica valutato con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **1.24 SD maggiore** (0.95 maggiore a 1.52 maggiore)	183 (4 studi osservazionali) [2,8,11,13]	⨁⨁◯◯ BASSA [n]
RAN con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.68 SD maggiore** (0.95 **maggiore** a 0.41**maggiore)**	285 (3 studi osservazionali) [4,6,8]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [f,l]
Vocabolario con: test standardizzati e non standardizzati	SMD **0.92 SD maggiore** (0.62 maggiore a 1.23 maggiore)	132 (2 studi osservazionali) [1,9]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,l]
Memoria di lavoro con: test standardizzati e non standardizzati*	SMD **0.6 SD maggiore** (0.02 inferiore a 1.2 maggiore)	336 (4 studi osservazionali) [1,4,8,9]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [o,p,q]
Consapevolezza fonologica con: test standardizzati e non standardizzati*	SMD **0.71 SD maggiore** (0.48 maggiore a 0.94 maggiore)	231 (5 studi osservazionali) [1,2,5,8,9]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [d,l]

*I valori positivi della stima indicano una prestazione migliore nei bilingui con sviluppo tipico

* la metanalisi include uno studio (Verpalen 2018) che riporta i dati per diversi follow up. In tabella sono riportati quelli dell'ultimo follow up (7º grado). La stima diventa non significativa considerando il follow up al 3° scolastico

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché in uno studio il campione è stato selezionato in modo non casuale e non viene data una chiara definizione di bilinguismo. In uno studio non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

b. I^2=97%

c. Solo uno studio condotto in Italia. La maggioranza su popolazioni di lingua inglese

d. Abbassato di un livello perché in due studi il campione è stato selezionato in modo non casuale e non viene data una chiara definizione di bilinguismo. In due studi non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

e. I^2=91%

f. Abbassato di un livello perché in due studi non vengono descritte le modalità di selezione del campione. In uno studio non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

g. I^2=88%

h. I^2=98%

i. studi condotti in lingua inglese

j. I^2=88%

k. I^2=76%

l. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

m. Abbassato di un livello perché in due studi non vengono descritte le modalità di selezione del campione.

n. Abbassato di un livello perché in uno studio il campione è stato selezionato in modo non casuale e in due studi non viene data una chiara definizione di bilinguismo. In uno studio non viene fatto un aggiustamento per fattori confondenti importanti né in fase di disegno di studi che di analisi.

o. Abbassato di un livello perché in due studi il campione è stato selezionato in modo non casuale e in due studi non viene data una chiara definizione di bilinguismo.

p. I^2=79%

q. Abbassato di un livello perché l'intervallo di confidenza include l'effetto nullo

r. Abbassato di un livello perché lo studio arruola i partecipanti in modo non casuale

Bibliografia

1. Verpalen A, Vijver F, Backus A. Bias in dyslexia screening in a dutch multicultural population. Annals of dyslexia 2018; 68(1):43-68

2. Townsend D, Collins P. English or Spanish? Assessing Latino/a children in the home and school languages for risk of reading disabilities. Topics in Language Disorders 2008;28(1):61-83.
3. Palladino P, Bellagamba I, Ferrari M,Cornoldi C. Italian children with dyslexia are also poor in reading English words, but accurate in reading English pseudowords. Dyslexia 2013;19(3):165-77.
4. Lesaux NK, Siegel LS. The Development of Reading in Children Who Speak English as a Second Language. Developmental psychology 2003;39(6):1005-19.
5. Lallier M, Valdois S, Lassus-Sangosse D, Prado C,Kandel S. Impact of orthographic transparency on typical and atypical reading development: Evidence in French-Spanish bilingual children. Research in developmental disabilities 2014;35(5):1177-90.
6. Helland T, Morken F. Neurocognitive development and predictors of L1 and L2 literacy skills in dyslexia: A longitudinal study of children 5-11 years old. Dyslexia 2016;22(1):3-26.
7. Gupta A, Jamal G. Reading strategies of bilingual normally progressing and dyslexic readers in Hindi and English. Applied Psycholinguistics 2016;22(1):3-26.
8. Everatt J, Smythe I, Adams E, Ocampo D. Dyslexia screening measures and bilingualism. Dyslexia 2000;6(1):42-56.
9. Abu-Rabia S, Siegel LS. Reading, syntactic, orthographic, and working memory skills of bilingual Arabic-English speaking Canadian children. Journal of psycholinguistic research 2002;31(6):661-78.
10. Helland T, Kaasa R. Dyslexia in English as a second language. Dyslexia 2005;11(1):41-60.
11. Everatt J, Smythe I, Ocampo D,Gyarmathy E. Issues in the assessment of literacy-related difficulties across language backgrounds: A cross-linguistic comparison. Journal of Research in Reading 2004;27(2):141-51.
12. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. The role of executive functions in bilingual children with reading difficulties. Scandinavian journal of psychology 2015;56(3):297-305.
13. Jalali-Moghadam N, Kormi-Nouri R. Bilingualism and reading difficulties: an exploration in episodic and semantic memory. Journal of Cognitive Psychology 2017;29(5):570-82.

APPENDICE 7H. Analisi secondarie

Confronto bilingui con sviluppo tipico verso monolingui con difficoltà di apprendimento (metanalisi)

Esito	N° studi (Riferimento bibliografico)	N° confronti	SMD (IC 95%)#	I^2
Funzione esecutiva	1 (Jalali-Moghadam 2015)	6	0.68 [0.19,1.19]	87%
Memoria fonologica	2 (Jalali-Moghadam 2017, Townsend 2008)	7	1.31 [1.02, 1.60]	56%
Consapevolezza fonologica	3 (Abu Rabia 2002, Townsend 2008, Verpalen 2018*)	3	0.94 [0.12, 1.77]	73%
RAN	2 (Lesaux 2003, Townsend 2008)	2	2.06 [0.25, 3.88]	93%
Vocabolario	2 (Abu Rabia 2002, Verpalen 2018**)	2	0.01 [-0.74, 0.76]	73%
Memoria di lavoro	3 (Abu Rabia 2002, Lesaux 2003, Verpalen 2018**)	7	0.80 [0.06, 1.54]	76%

SDM= differenza tra medie standardizzata
#I valori positivi della stima di effetto (SMD) indicano una prestazione migliore dei bilingui rispetto ai monolingui con disturbo
*il dato fa riferimento all'ultimo follow up (7º grado). La stima diventa non significativa considerando il follow up al 3° scolastico; **la stima non cambia dal 3° al 5° scolastico

Studio	Test	SMD	IC 95%
Decisione ortografica			
Abu Rabia 2002	Wrat Orthographic	0,66	0.01-1.32
Consapevolezza sintattica			
Lesaux 2003	Oral cloze	0,73	0.35, 1.11

Confronto bilingui verso monolingui, entrambi con difficoltà di apprendimento (metanalisi)

Esito	N° studi (Riferimento bibliografico)	N° confronti	SMD (IC 95%)#	I^2
Funzione esecutiva	2 (Jalali-Moghadam 2015, Riva 2017)	7	-0.36[-0.52, -0.20]	0%
Memoria fonologica	2 (Jalali-Moghadam 2017, Townsend 2008)	6	0.06 [-0.19, 0.32]	53

Consapevolezza fonologica	3 (Abu Rabia 2002, , Townsend 2008, Verpalen 2018*)	4	0.26 [-0.42, 0.93]	47%
RAN	2 (Lesaux 2003, Townsend 2008)	2	-0.63 (-1.25, -0.025]	0%
Vocabolario	2 (Abu Rabia 2002, Verpalen 2018*)	2	-0.86 [-1.64, -0.06]	56%
Memoria di lavoro	4 (Abu Rabia 2002, Lesaux 2003, Riva 2017, Verpalen 2018*)	5	0.056 [-0.52, 0.63]	63%

I valori negativi indicano una prestazione peggiore nei bilingui con disturbo.

*il dato fa riferimento all'ultimo follow up (7º grado). La direzione della stima non cambia dal 3° al 5° scolastico

Studio	Test	SMD	IC 95%
Decisione ortografica			
Riva 2017	Velocità parole BVDDE-2	-0.15	[-0.55, 0.25]
Abu Rabia 2002	WRAT ORTHOGRAPHIC	0.13	[-0.61, 0.86]
Morfosintassi			
Kieffer 2014	Nonword suffix choice task	−0.77	p<0.01
Consapevolezza sintattica			
Lesaux 2003	Oral cloze	-0,24	[-1.06, 0.57]

Confronto bilingui con sviluppo tipico verso bilingui con difficoltà di apprendimento (metanalisi)

Esito	N° studi (Riferimento bibliografico)	K	SMD (IC 95%)	I^2
Decisione ortografica	2 (Abu-Rabia 2002, Lallier 2014)	2	0.94 [0.32, 1.56]	0%
Funzione esecutiva	1 (Jalali-Moghadam 2015)	6	0.87 [0.49, 1.25]	76%
Memoria fonologica	4 (Everatt 2000, Everatt 2004, Jalali-Moghadam 2017, Townsend 2008)	9	1.24 [0.95, 1.52]	59%

Consapevolezza fonologica	5 (Abu Rabia 2002, Everatt 2000, Lallier 2014, Townsend 2008, Verpalen 2018*)	10	0.71 [0.48, 0.94]	0%
RAN	3 (Everatt 2000, Lesaux 2003, Townsend 2008)	3	0.68 [0.41, 0.95]	10%
Vocabolario	2 (Abu Rabia 2002, Verpalen 2018)	4	0.92 [0.62, 1.23]	0%
Memoria di lavoro	4 (Abu Rabia 2002, Everatt 2000, Lesaux 2003, Riva 2017, Verpalen 2018*)	7	0.60 [-0.02, 1.20]	79%

I valori positivi indicano una prestazione migliore nei bilingui con sviluppo tipico.

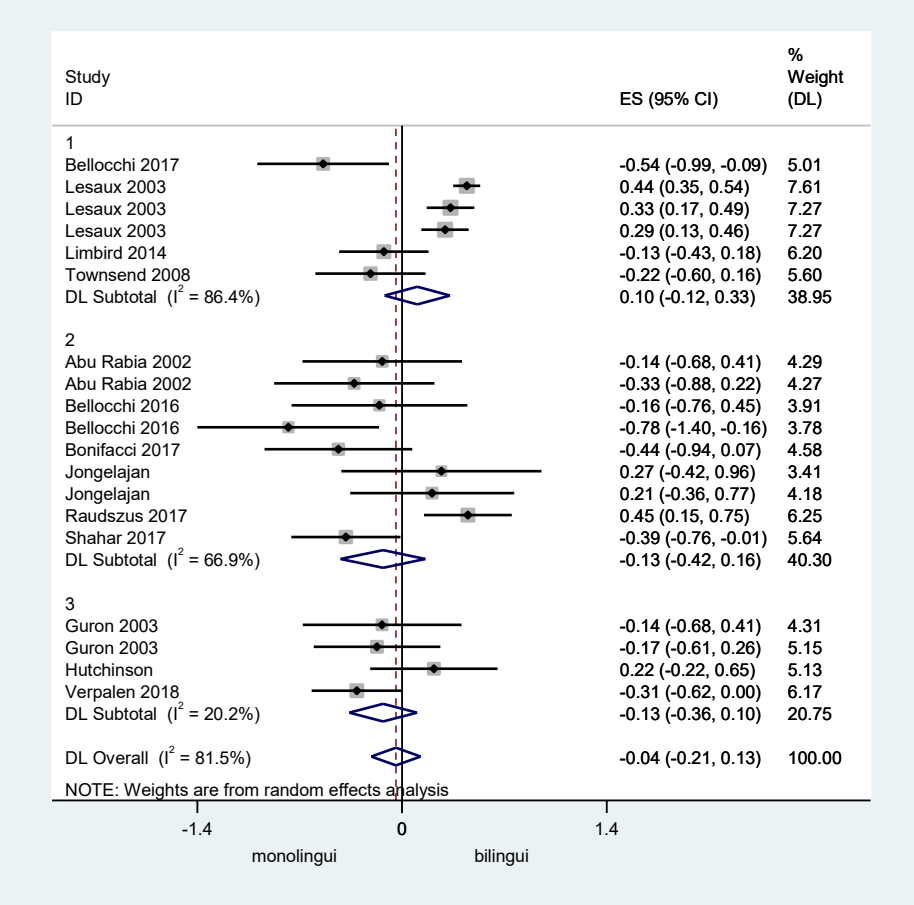
Studio	Test	SMD	IC 95%
Morfosintassi			
Lallier 2014	Reading parole in L1 (PROLEC battery)	-1.63	-2.74, -0.53
Consapevolezza sintattica			
Lesaux 2003	Oral cloze	0.92	0.16, 1.69

WRAT3=Wide Range Achievement Test–3; WJ-III RE=Woodcock–Johnson III Tests of Achievement Research Edition; WISC IV =Wechsler Intelligence Scale for Children® – fourth edition

APPENDICE 7I. Analisi secondarie per età

Confronto BILINGUI verso MONOLINGUI con sviluppo tipico

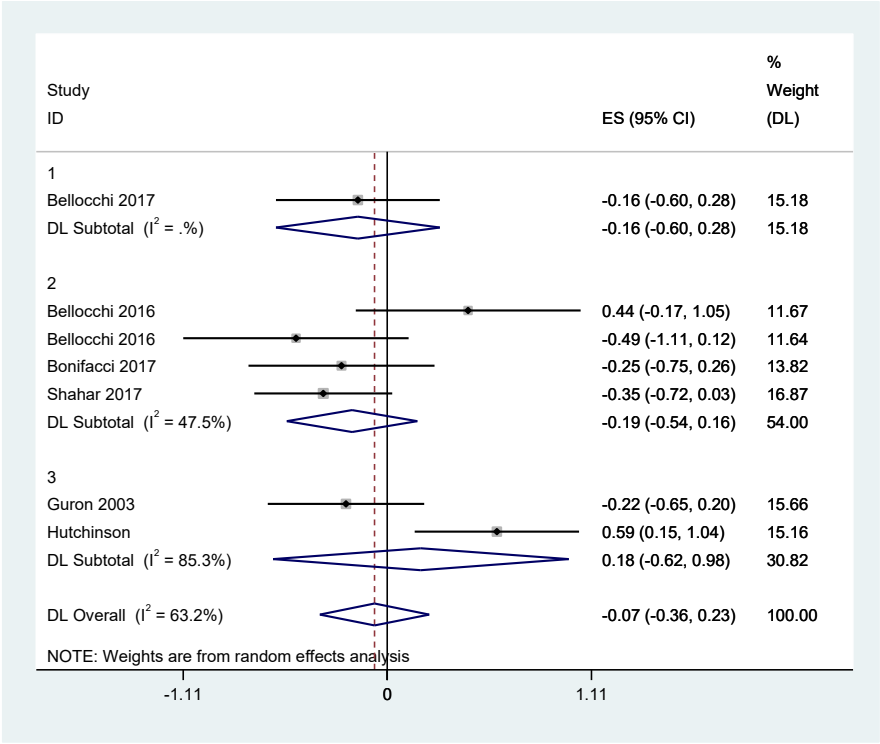
Esito: Accuratezza lettura parole



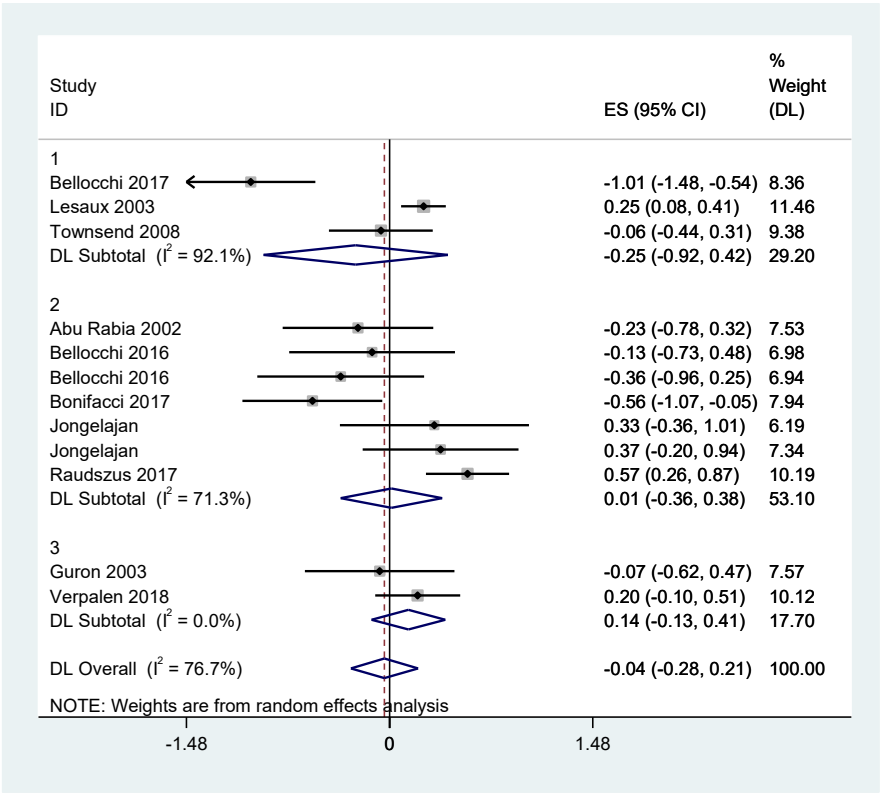
NB. In caso di uso di più test/scale per la valutazione degli esiti, uno stesso studio compare più volte nel forest plot della metanalisi.

Uno studio (Bonifacci 2016) non è stato considerato perché raggruppa i bambini in una sola classe di età (1-5 scuola primaria).

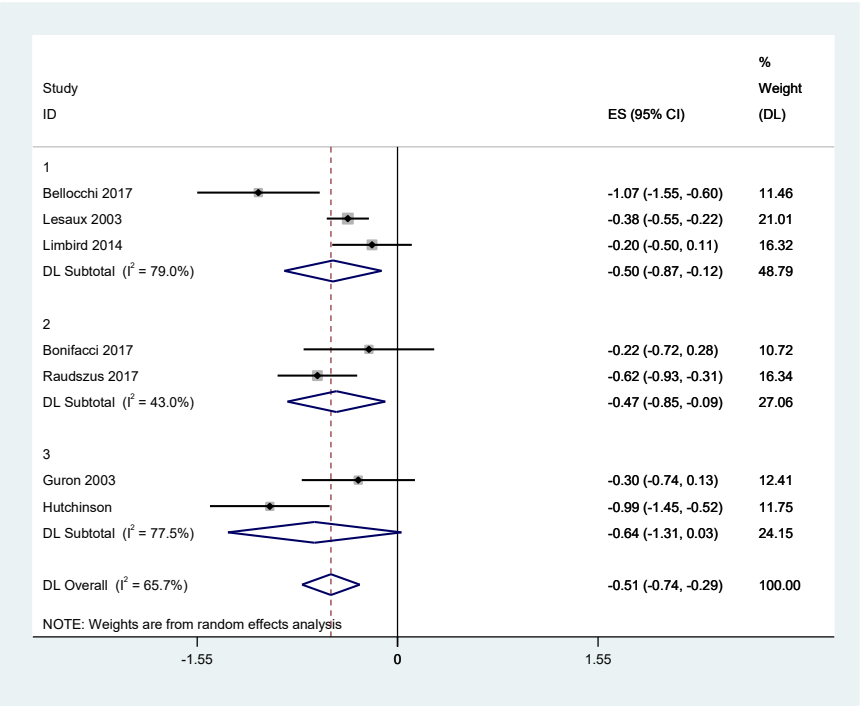
Esito: rapidità lettura parole



Esito: accuratezza lettura non parole



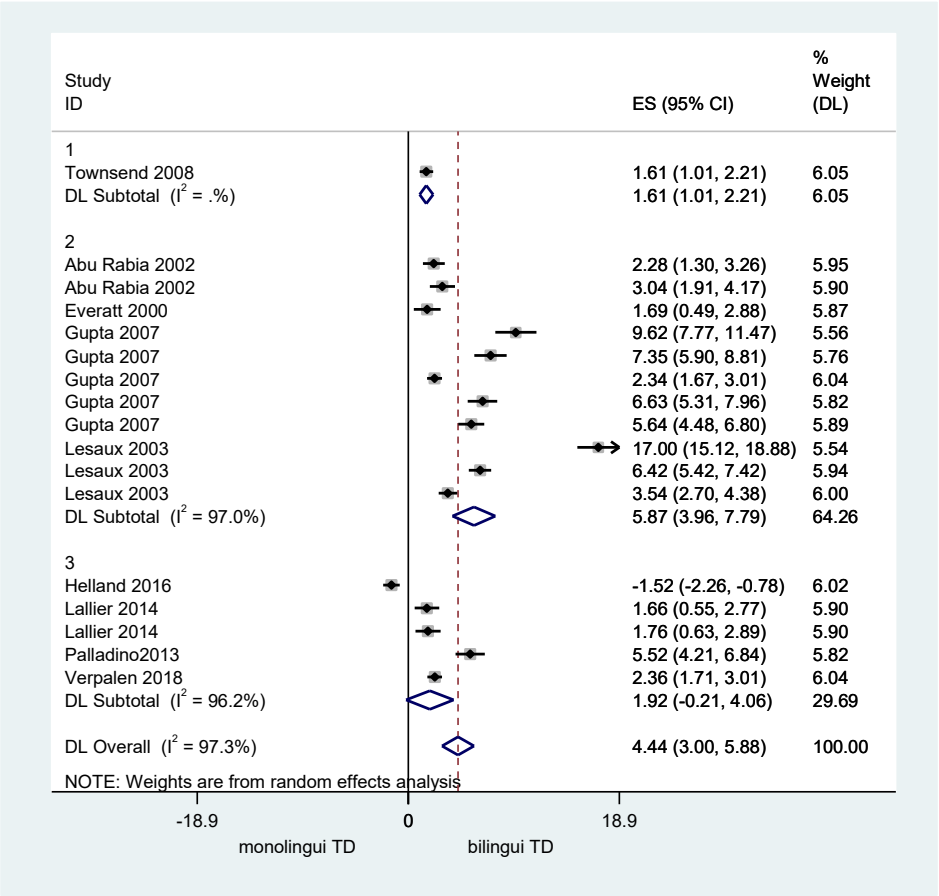
Esito: comprensione del testo



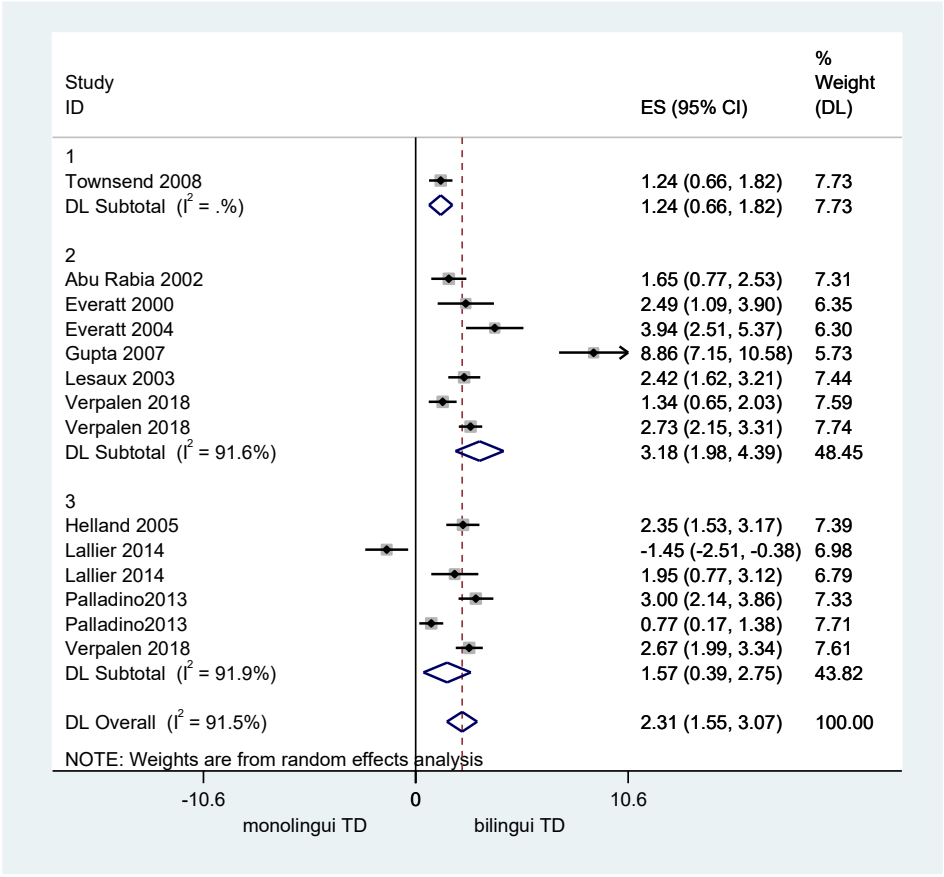
--

Confronto BILINGUI con sviluppo tipico verso bilingui con difficoltà di apprendimento

Esito: Accuratezza lettura parole



Esito: Accuratezza lettura NON parole



APPENDICE 8:
QUESITO CLINICO N. 8. Quali strumenti utilizzare per la diagnosi dei DSA nell'adulto?

APPENDICE 8A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

POPOLAZIONE	Adulti (>18 anni), a rischio di DSA, senza diagnosi di DSA o con DSA (ICD-10, DSM-IV, DSMV o altri strumenti riportati dagli autori).
TEST	Qualsiasi strumento (test validati, interviste, questionari, storia anamnestica, valutazioni cliniche e soggettive, precedenti diagnosi o documenti relativi alla storia clinica) che indaga le competenze strumentali (lettura, scrittura, comprensione del testo, calcolo), memoria a breve termine, attenzione, linguaggio, funzioni esecutive, livello di competenze atteso in rapporto all'età e qualità di esposizione, il rendimento scolastico, universitaria e lavorativo.
ESITI	Accuratezza diagnostica in termini di sensibilità, specificità. Valore predittivo capacità di scrittura, capacità di lettura, comprensione locale e globale, capacità di calcolo e numeri, memoria a breve termine, attenzione, linguaggio, funzioni esecutive
DISEGNO DI STUDIO	Revisioni sistematiche di studi osservazionali, studi diagnostici, studi osservazionali con gruppo di controllo.
CRITERI DI ESCLUSIONE	Studi condotti su una popolazione con deficit sensoriali e/o neurologici, svantaggi socioculturali, ritardo mentale/disabilità intellettiva, Psicopatologie/disturbi psichiatrici (ADHD, depressione), Disturbi acquisiti. Popolazioni miste verranno considerate se presentano i dati distinti per sottogruppi
LIMITI	Nessuna limitazione nella lingua né temporale

APPENDICE 8B. Strategie di ricerca

Database: Ovid MEDLINE(R) ALL <1946 to July 27, 2018>
1. Learning Disorders/di [Diagnosis]
2. exp dyscalculia/ or exp dyslexia/
3. dyscalculia.ti,ab. (387)
4. ((math$ or arithmetic$) adj2 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw.
5. dyslexi$.tw.
6. (writing adj3 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
7. (spell$ adj3 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair$)).tw.
8. dysgraphia$.tw.
9. (learning adj2 (difficult$ or disorder$ or disabilit$)).ti,ab.
10. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9
11. "Sensitivity and Specificity"/ or "Predictive Value of Tests"/
12. (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or observ* or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.
13. 11 or 12
14. 10 and 13
15. adult*.ti,ab.
16. 14 and 15

Database: Embase Classic+Embase <1947 to 2018 July 27>
1. learning disorder/di [Diagnosis]
2. dyscalculia/
3. exp dyslexia/
4. dyscalculia.ti,ab.
5. ((math$ or arithmetic$) adj2 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw.
6. dyslexi$.tw.
7. (writing adj2 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
8. (spell$ adj3 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair$)).tw.
9. dysgraphia$.tw.
10. (learning adj2 (difficult$ or disorder$ or disabilit$)).ti,ab.
11. 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10
12. "sensitivity and specificity"/
13. predictive value/
14. (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw.

15. 12 or 13 or 14
16. 11 and 14
17. adult*.ti,ab.
18. 16 and 17

Database: PsycINFO <1806 to July Week 4 2018>
1 *learning disorders/
2 exp acalculia/
3 exp DYSLEXIA/
4 dyscalculia.ti,ab.
5 ((math$ or arithmetic$) adj2 (disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$)).tw.
6 dyslexi$.tw.
7 (writing adj2 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair*)).tw.
8 (spell$ adj3 (disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or impair$)).tw.
9 dysgraphia$.tw.
10 (learning adj2 (difficult$ or disorder$ or disabilit$)).ti,ab.
11 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10
12 exp Diagnosis/ or "sensitivity and specificity".mp.
13 exp Test Validity/ or exp Screening Tests/ or Predictive Value of Tests.mp.
14 (Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*).tw. (2842959)
15 12 or 13 or 14
16 11 and 15
17 adult*.ti,ab.
18 16 and 17

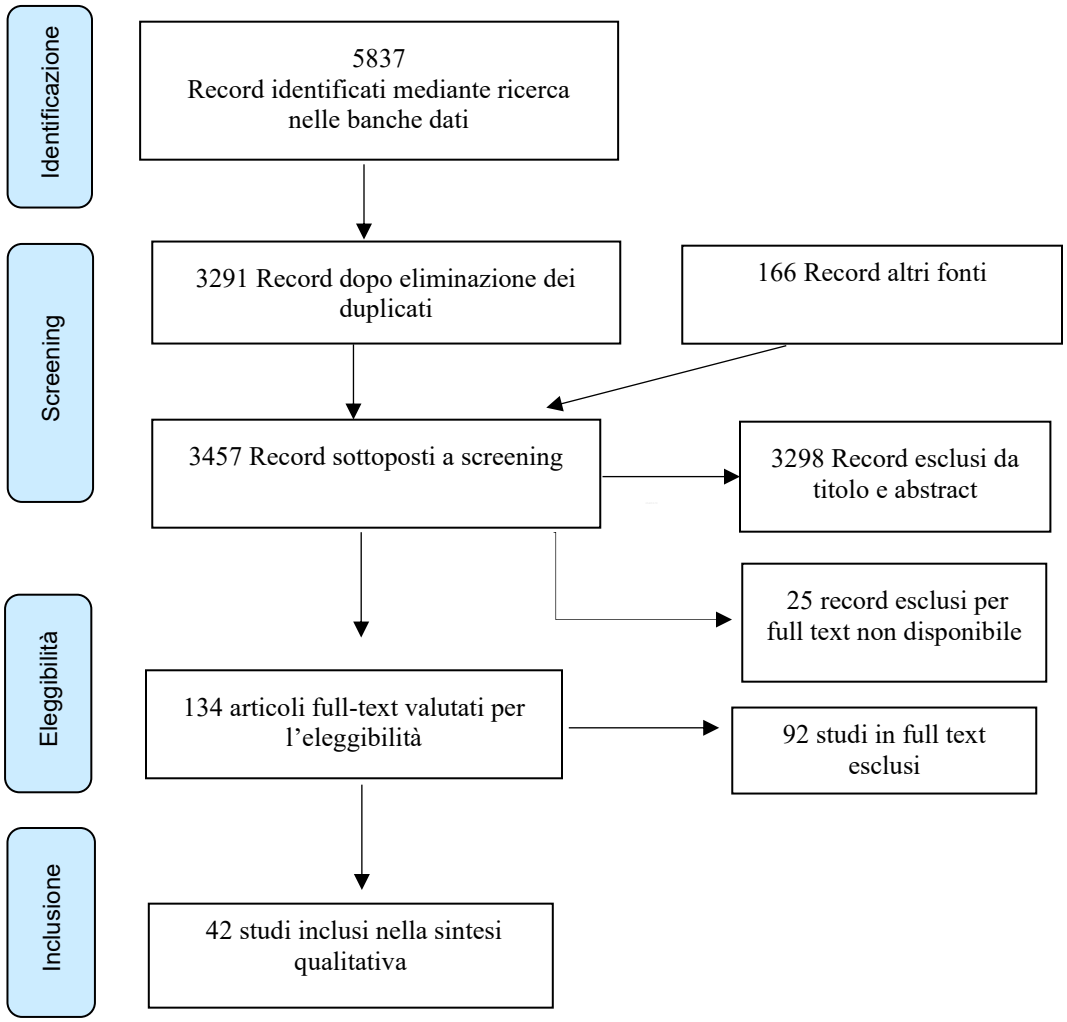
Database: ERIC Week 4 2018>
S20 S18 AND S19
S19 TI adult* OR AB adult*
S18 S11 AND S17
S17 S12 OR S13 OR S14 OR S15 OR S16
S16 (DE "Test Validity")
S15 (DE "Educational Diagnosis") OR (DE "Clinical Diagnosis")
S14 (DE "Screening Tests") OR (DE "Diagnostic Tests") S13 AB((Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*)
S12 TI((Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*))
S11 S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10

S10	TI(learn* N3 (difficult* OR disorder* OR disabilit* OR deficien* OR problem*))
S9	TX(reading* N2 (disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien*))
S8	TX((math* OR arithmetic*) N3 (disorder* OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
S7	TX(spell* N2 (disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
S6	TX(writing N2 (disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
S5	TX (dyslexi* OR dyscalcul* OR dysgraphia*)
S4	DE "Reading Difficulties"
S3	DE "Learning Disabilities" OR DE "Learning Problems"
S2	DE "Writing Difficulties"
S1	DE "Dyslexia"

Database: CENTRAL; issue 6, 2018	
#1	MeSH descriptor: [Learning Disorders] this term only
#2	(learning near/3 (difficult* or disorder* or disabilit* or deficien* or problem*)):ti,ab
#3	dyslexi*
#4	(reading near/2 (disorder* or disabilit* or difficult* or deficien* or problem*)):ti,ab,kw
#5	((word or text) near/2 blind*):ti,ab,kw
#6	dyscalcul*
#7	((math* or arithmetic*) near/3 (abilit* or disorder* or disabilit* or problem* or difficult* or deficien*)):ti,ab,kw
#8	dysgraphia*
#9	(spell* near/3 (disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien*)):ti,ab,kw
#10	(writing near/3 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*)):ti,ab,kw
#11	#1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10
#12	MeSH descriptor: [Sensitivity and Specificity] explode all trees
#13	MeSH descriptor: [Predictive Value of Tests] explode all trees
#14	(Sensitivit* or specificit* or assess* or battery or checklist* or diagnos* or evaluat* or examin* or identif* or instrument* or interview* or inventory or questionnaire* or scale or screen* or task* or test* or validat*):ti,ab
#15	#12 or #13 or #14
#16	#11 and #15
#17	adult*:ti,ab
#18	#16 and #17

APPENDICE 8C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 8D. Caratteristiche degli studi inclusi (per diagnosi)

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Bertolo 2019 Italia	N=27 dislessici	Età media=19,1 DS=4,9 Range 16,1-20,3	Italiano	Lettura di brano, parole e non parole tratte da batterie diverse.	Per tutte e tre le prove, l'utilizzo di una batteria piuttosto che un'altra può condurre a un diverso esito diagnostico. Indipendentemente dal parametro considerato (accuratezza o sill/sec o tempo) c'è sempre qualche soggetto che non ottiene in tutte le batterie lo stesso esito. Nell'articolo sono presenti solo alcuni dati di sensibilità, di seguito sono riportati i principali. Rispetto al parametro rapidità la prova "Funghi in città" è più sensibile nell'individuare prestazioni < 2ds, mentre la prova "Il disastro ecologico" risulta essere la meno sensibile. Rispetto al parametro accuratezza i dati indicano una forte variabilità (da 73,91% del brano "Il terzo mondo" a 16% del brano "In viaggio con le mucche"). Lettura parole. Considerando il parametro sill/sec la prova MT 16-19 risulta essere più sensibile (59,25%) rispetto alla prova DDE-2 (44,44%). Considerando, invece, il parametro tempo le due prove forniscono risultati simili (MT 16-19 66,66% - DDE-2 62,96%). Per entrambe le prove il parametro tempo sembra essere il più sensibile. Rispetto al parametro accuratezza il 59,25% del campione risulta accurato per entrambi i test. Lettura non parole. Per entrambe le prove MT16-19 e DDE-2 s riscontra una maggiore sensibilità al parametro tempo. Inoltre, si rileva una buona concordanza degli strumenti nell'individuare la maggior parte dei soggetti come aventi una prestazione accurata.	Il clinico dovrebbe essere consapevole della discrepanza tra gli strumenti. Tale problema può essere affrontato integrando l'analisi quantitativa con lo studio anamnestico del paziente e con il giudizio clinico.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Bogdanowicz 2014 Polonia	N=180 Gruppo con dislessia:93 Gruppo di controllo: 87	18-30 Dislessici Media=22,2 DS=2,67 controlli: Media=22,4 DS=2,39	Polacco	Giudizio uguale/diverso su coppie di non parole, copia di figure, RAN (sia velocità sia auto-correzioni), *digit span forward e backward*, scrittura di brano (ridotta correttezza ortografica).	Lo studio ha dimostrato che adulti con dislessia presentano deficit di memoria fonologica a breve termine, denominazione rapida automatica, consapevolezza fonologica, controllo e percezione visiva, coordinazione visuo-motoria. Inoltre, i soggetti con dislessia hanno prodotto testi di qualità inferiore (maggior numero di errori nella struttura della parola, nonché di tipo lessicale e morfologico) rispetto al gruppo di controllo.	Lo studio ha confermato la validità dell'ipotesi fonologica alla base del disturbo specifico di lettura anche in età adulta. Inoltre, la presenza di deficit visuo-spaziali potrebbe suggerire l'esistenza di sottogruppi specifici nella manifestazione del disturbo dislessico. Il deficit principale della dislessia evolutiva sembrerebbe essere di tipo fonologico, mentre altri deficit (cerebellare e magnocellulare) sembrerebbero solamente coesistere.
Callens 2012 Olanda	N=200 Gruppo con dislessia:100 Gruppo di controllo: 100	dislessici: Media=19,4 controlli: Media=19,11.	olandese	Batteria molto ampia di prove per indagare sia gli apprendimenti (lettura di parole e non parole, lettura di brano ad alta voce e silente, comprensione del testo, scrittura di parole e frasi, identificazione di errori morfologici e sintattici all'interno di frasi) sia abilità cognitive generali (aritmetica, velocità di elaborazione delle informazioni, elaborazione fonologica, RAN, intelligenza, percezione uditiva, memoria verbale, visuo-spaziale, uditiva).	Differenze tra i due gruppi con effect size (d > di 1): scrittura di parole e frasi in Olandese (d=2); lettura di parole (d=1.97) e di non parole (d=1.57) con un maggiore deficit di velocità (d=1.60-1.90) vs. accuratezza (errori: d=.80); calcolo (d=1), in particolare moltiplicazioni (d=.91) e sottrazioni (d=.61); elaborazione fonologica (d>1.3) con prove di *spoonerismo* e "*reversals*" (giudicare se coppie di parole sono l'una l'inverso dell'altra); RAN con maggiore lentezza nel denominare lettere, numeri e colori (d=1). Non sono riportati dati di sensibilità e specificità.	Lo studio ha dimostrato che il gruppo di soggetti con dislessia frequentanti l'università presenta il profilo cognitivo tipico del disturbo specifico di lettura, caratterizzato da deficit di lettura e scrittura, a fronte di normali livelli di intelligenza. Tuttavia, a livello individuale la differenza tra punteggi potrebbe mostrare un'ampia variabilità. Per quanto concerne il profilo cognitivo globale di soggetti adulti con dislessia, lo studio ha rilevato la presenza di prestazioni deficitarie in numerosi compiti somministrati, in particolare nelle prove che implicano la velocità di elaborazione delle informazioni e il recupero delle informazioni verbali dalla memoria a lungo termine.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Cavalli 2016 Francia	N=40 Gruppo con dislessia:20 Gruppo di controllo: 20	dislessici: Media=23, 7 DS=4.3 controlli: Media=24, 1 DS=4.2	francese	Lettura di parole irregolari e non parole; consapevolezza fonemica (ripetere non parole formate da tre consonanti e presentate uditivamente omettendo il primo fonema); consapevolezza sillabica (ripetere non parole trisillabiche presentate uditivamente omettendo la prima sillaba); ripetizione di non parole. Prove di linguaggio orale: una prova computerizzata di comprensione orale(adattamento del Peabody) e il subtest Vocabolario della WAIS-3.	Prestazioni significativamente più lente e meno accurate nei dislessici nelle prove di lettura di non parole, consapevolezza fonemica e ripetizione di non parole. Inoltre, i dislessici ottengono una prestazione significativamente più lenta nella lettura di parole irregolari e consapevolezza sillabica, mentre non ci sono differenze nell'accuratezza. Inoltre, i dislessici non differiscono dai controlli alla prova di comprensione, mentre hanno una prestazione migliore al compito di vocabolario. Non sono riportati dati di sensibilità e specificità. Effect size prestazioni di studenti universitari con dislessia e controlli: - Lettura di pseudo parole: accuratezza d= 1.4, rapidità d= 3. - Lettura di parole irregolari: accuratezza d= 0.5, rapidità d=1.9. - Consapevolezza fonologica: accuratezza d= 1.2, rapidità d= 2.5. - Consapevolezza sillabica: accuratezza d= 0, rapidità d= 1.7. - Memoria a breve termine fonologica: accuratezza d= 1.1, rapidità d= 1.4. Per le prove di vocabolario sono calcolati gli effect size dei singoli soggetti; in particolare per la prova tratta dalla WAIS effect size elevato per i dislessici (al di sopra della media dei controlli).	Lo studio ha dimostrato che studenti universitari con dislessia evolutiva possiedono buone abilità di vocabolario. Pertanto, soggetti con dislessia potrebbero valersi di questa capacità come strategia per compensare le difficoltà di lettura.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
D'Elia 2016 Italia	N=10 dislessici	19-22 anni	italiano	Adult Reading History Questionnaire; Matrici di Raven Standard; Prove di lettura e scrittura MT 16-19.	Lettura - Accuratezza: Brano, l'86% dei soggetti RII, il 14% RA; Parole, 86% RII e 14% RA; Non parole, 71% RII e 29% PS. Rapidità (sill/sec): Brano, 72% RII, 14% RA e 14% PS; Parole, 100% RII; Non parole, 86% RII, 14 RA. Scrittura - Accuratezza: Dettato parole in condizioni normali, 43% RII, 29% RA, 28% PS; Dettato parole in soppressione articolatoria, 71% RII e 29% RA; Scrittura - Rapidità: Dettato di numeri in lettere in condizioni normali, 15% RII, 14% RA, 57% PS, 14% CCR; Dettato di parole in soppressione articolatoria, 71% RII e 29% RA; Dettato di numeri in lettere in soppressione articolatoria, 100% RII. Dettato di parole omofone non omografe, 57% RII, 14% RA, 14 PS. Comprensione di brano, 28,5% RII, 28,5% RA e 43% PS Non sono riportati dati di sensibilità e specificità. Non disponibili dati circa accuratezza diagnostica e effect size.	La Batteria MT 16-19 e le relative norme per la fascia dell'ultimo anno della Scuola Secondaria di II grado possono costituire un valido strumento anche nell'ambito della valutazione della Dislessia in età adulta. In particolare, risultano specialmente discriminatorie le prove in soppressione articolatoria.
Gagliano 2015 Italia	N=68 Gruppo con dislessia:22 Gruppo di controllo: 46	18-48 anni	Italiano	Lettura silente, lettura orale con varie prove di parole, nonparole e brani modificati.	I risultati suggeriscono che i lettori dislessici sono meno in grado di migliorare significativamente la velocità di lettura quando leggono in silenzio. Pertanto, la fluenza in lettura modalità silente potrebbe essere considerata un parametro idoneo per identificare studenti più grandi e adulti con disabilità nella lettura. Non sono ricavati indici di sensibilità o specificità	Il differenziale di velocità tra lettura silente e lettura orale sembra essere il dato più sensibile.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori

Ghidoni 2015
 	
Italia
	N=1281
	169: non disturbi. 100: altre diagnosi.
	
	905: DSA secondo le seguenti combinazioni:
	disortografia n=26;
	discalculia + disortografia n=27;
	disgrafia n=29;
	discalculia n=61;
	dislessia + discalculia n=67;
	dislessia + disortografia + disgrafia + discalculia n=91;
	dislessia n=98;
	dislessia+ disortografia + discalculia n=100;
	dislessia + disortografia n=161;
	dislessia + disortografia + discalculia n=245.
		18-54 anni	Italiano	Batteria estesa di prove che include questionari (ADCL e Test per mancinismo) e test formali volti a valutare sia gli apprendimenti (lettura, scrittura, calcolo, comprensione) sia per il profilo funzionale, cognitivo (ragionamento logico-astratto su base visuo-percettiva, linguaggio, memoria, attenzione, funzioni esecutive e spaziali) ed emotivo (sintomatologia ansioso-depressiva).	Sono riportati i dati di sensibilità degli strumenti tenendo conto della comorbidità. Per la dislessia in comorbidità il parametro più sensibile è il tempo di lettura di brano (63.5%), seguito dagli errori del brano (60.9%). Elevata sensibilità (85%) del dettato con modalità incalzante ma necessaria cautela su questo dato. Per la dislessia isolata il parametro più sensibile è la lettura di non parole (60.6%).
					
					Per la discalculia in comorbidità il parametro più sensibile è il tempo per il calcolo a mente (61%) mentre per la discalculia isolata questo parametro raggiunge il 55.7% di sensibilità.
					
					Tali indici di sensibilità sono riferiti separatamente a cut-off tradizionali di - 2DS oppure 5° percentile; oppure a cut-off di -1,5 Ds e 15° centile. Non sono riportati dati di specificità.
						La valutazione diagnostica di adulti con DSA non richiede procedure particolarmente complesse. Un insieme limitato di prove di lettura, scrittura e calcolo permette infatti di individuare i principali disturbi di apprendimento. Le persone che presentano un DSA tendono a ricercare una diagnosi, spesso confermata. Ciò è possibile se la valutazione viene eseguita con strumenti adeguati, simili a quelli utilizzati in età evolutiva, ma con dati normativi aggiornati che tengano conto dell'età e del livello di scolarità di ogni soggetto.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Ghidoni 2010 Italia	N=91 Su 91 partecipanti: Dislessia n=48 ; dislessia + discalculia n=22; discalculia n=8; deficit di comprensione n=2, altri DSA n=7; disturbi diversi da DSA n=4.	Studenti di età > 18 anni che frequentano l'ultimo biennio della scuola secondaria di secondo grado e l'università. Non sono disponibili informazioni rispetto all'età (range, media) dei partecipanti.	italiano	ADCL, BDI, HAMA. Batteria di prove per gli apprendimenti (lettura, scrittura, calcolo, comprensione) e il profilo cognitivo (linguaggio, memoria a breve termine, attenzione, funzioni esecutive e spaziali).	Le prove più sensibili da un primo confronto tra 60 controlli e 52 dislessici sono il questionario ADCL (93%) seguito dal tempo di lettura delle non parole (69%). Inoltre, se si considerano anche gli errori nella lettura di non parole sono identificati tutti i soggetti dislessici del campione. Sulla base dei dati ottenuti, gli autori hanno usato la batteria per indagare le frequenze delle diagnosi dei diversi disturbi emersi. Sono riportati dati di sensibilità per dislessia di ogni prova della batteria (% i soggetti con test positivo, cioè fuori norma 2S o 5° percentile): ADCL 93% Lettura non parole : tempo 69%, rapidità 52%, errori 37%. Lettura brano: tempo 56%, errori 38%, rapidità 48% - Lettura parole: tempo 52%, errori 40%, rapidità 31 - Confronto tra allografi: tempo 40% - Scrittura non parole: errori 29% - RAN: cifre tempo 31%, lettere tempo 29%, colori tempo 35% - Night & Day prova 3: tempo 33%, errori 40% - Matrici attentive 27% - Span parole 13% - Conteggio regressivo: tempo 27%, errori 44%	I dislessici universitari provengono da diversi corsi di laurea; provengono più spesso dai licei, hanno avuto meno bocciature e meno disturbi di linguaggio rispetto agli studenti di scuole secondarie di secondo grado. L'associazione dislessia-discalculia determina maggiori difficoltà scolastiche e prestazioni più scadenti ai test rispetto alle due condizioni isolate. La discalculia ha notevoli ricadute su ansia e depressione. Prove con item numerici non correlano con la discalculia.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Ghidoni 2013 Italia	N 287 Gruppo con DSA:221 (138 con discalculia). Gli altri erano non DSA (66) e DSA senza discalculia (83).	Adulti, età media intorno a 25 anni	Italiano	Prove di calcolo a mente, fatti aritmetici e calcolo scritto, in alcuni casi anche compiti di transcodifica.	I soggetti discalculici sono sostanzialmente molto lenti in tutte le prove (calcolo a mente, calcolo scritto e recupero dei fatti aritmetici), mentre in misura minore presentano deficit di accuratezza. Per le tre prove sono riportati i dati di sensibilità (soggetti discalculici fuori norma per la variabile) che varia fra 77 e 88% per la rapidità, e fra il 46 e il 64% per l'accuratezza. Non sono riportati altri dati di sensibilità e specificità, nè di accuratezza diagnostica o effect size	Nei discalculici adulti il sintomo più evidente è la lentezza nell'esecuzione di compiti che richiedono le abilità matematiche, e gli errori restano consistenti seppur meno evidenti.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Godoy de Oliveira 2014 Brasile	N=62 Gruppo con dislessia:31 Gruppo di controllo: 31	17-32 anni Media=23,5 DS=3,8	Brasiliano	Decisione lessicale visiva e uditiva; consapevolezza fonologica; intelligenza (WAIS III).	I dislessici ottengono prestazioni inferiori a 2 DS in prove di decisione lessicale visiva e uditiva e di consapevolezza fonologica, mentre l'intelligenza totale è maggiore di 80. Alla WAIS i due gruppi differiscono con un effect size moderato: QIV e, QIP, QIT, Comprensione verbale, Ragionamento Percettivo, Memoria di Lavoro, Compl. figure, Ragionamento Aritmetico, Digit span, Informazioni, Ragionamento con Matrici, Somiglianze, Vocabolario. I due gruppi differiscono con un effect size grande: Cifrario, Riordinamento lettere-numeri. Effect size in dettaglio: Prove di lettura e fonologia: - Word Reading Competence Test 2 d= 1.29 - Phonological Awareness Test 2 (PAT – 2) – totale d= 1.00 - Rhyme (PAT-2) d= .51 - Alliteration (PAT-2) d= .91 - Phonemic Addition (PAT-2) d= .40 - Phonemic Subtraction (PAT-2) d= .64 - Phonemic Transposition (PAT-2) d= .70 Indici WAIS III: - QI verbale d= .63 - QI performance d= . 34 - QI totale d= .54 - Comprensione verbale d= .75 - Organizzazione percettiva d= ..30 - Memoria di lavoro d= .57 Subtest WAIS III: - Completamento di figure d= .45 - Rordinamento di storie figurate d= .09 - Ragionamento aritmetico d= .52 - Ricostruzione di oggetti d= .10 - Comprensione d= .25 - Disegno con cubi d= .15 - Coding d= .83 - Digit span d= .67 - Informazione d= .53 - Ragionamento con le matrici d= .61 - Somiglianze d= .71 - Associazione simbolo-numero d= 1.13 - Vocabolario d= .75	Lo studio evidenzia l'importanza di somministrare una batteria ampia di test neuropsicologici al fine di effettuare un'accurata diagnosi differenziale e per progettare interventi in soggetti adulti.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Griffiths 2002 UK	N=34 Gruppo con dislessia:17 Gruppo di controllo: 17	età media 21.67	Inglese	Capacità di ragionamento verbale e spaziale, capacità di elaborazione fonologica, consapevolezza articolatoria, compito di spoonerismo, batteria fonologica, test di velocità di denominazione e span di cifre WAIS -III; Compito di consapevolezza articolatoria: indicazione di quale disegno schematico degli organi articolatori è appropriato per un certo fonema.	I soggetti con disturbi di apprendimento hanno abilità di elaborazione fonologica deficitarie, ma possono avere anche deficit in altre componenti. Sono riportati i confronti statistici per ciascuno ei test somministrati. No dati di sensibilità e specificità.	I dislessici adulti sono stati confrontati con un gruppo di controllo su una misura della consapevolezza articolatoria, un compito che non è confuso con l'ortografia. Il gruppo dislessico ha mostrato deficit sull'attività rispetto al gruppo di controllo. Ipotizziamo che le informazioni sui movimenti articolatori per fonemi specifici siano meno accessibili ai dislessici a causa di un sistema di elaborazione fonologica carente.
Hämäläinen 2005 Finlandia	N=33 Gruppo con dislessia:19 (9 con dislessia compensata) Gruppo di controllo: 14	28 anni	Finlandese	Test di lettura: lettura del testo orale, comprensione della lettura, denominazione di non-parole, riconoscimento rapido delle parole mascherate, non-parole / parole. Test di scrittura. Ortografia non parole. Test fonologici: cancellazione dei fonemi, riconoscimento delle rime, inversione delle sillabe (RAN e RAS). Inoltre test di discriminazione del rise time (tempo di salita).	I dislessici o i dislessici compensati hanno prestazioni diverse in un compito di rilevazione di coppie di suoni; in particolare i dislessici differivano nel controllo del rilevamento del tempo di salita del suono, e questo era correlato con le capacità di lettura e fonologiche. Il lavoro non si pone obiettivi di accuratezza diagnostica, ma di descrivere alcuni aspetti particolari correlati con la fonologia (sound rise time task) in soggetti dislessici, dislessici compensati e controlli. Non dati di sens. spec.	Viene dimostrato che la bassa sensibilità ai suoni modulati in ampiezza (AM) è associata alla dislessia.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Hatcher 2002 UK	N=73 Gruppo con DSA:23 Gruppo di controllo: 50	Range da 18 ai 41 anni; età media 21,8 per i controlli e per i DSA 24,11	Inglese	Vocabolario dalla WAIS, Raven ridotto, prove di lettura (parole del WRAT, testi contenenti parole e nonparole, correzione di bozze, test di spelling WRAT, Digit-Symbol e Digit span dalla WAIS, calcolo aritmetico orale , test fonologici (spoonerismi, denominazione rapida di numeri e oggetti), fluenza verbale semantica, fonemica e di rime. Scrittura: Copia di frasi, Riassunto di un articolo. Questionario Brown per ADD. Lo scopo è di studiare i riflessi dei deficit neuropsicologici sulla capacità di studio.	Per tutte le variabili ricavate dai test è stato effettuato il confronto dislessici e controlli; i dislessici avevano deficit nella lettura e nei processi fonologici correlati alla lettura. Effect size: Spelling (WRAT-III)1.31 Nonsense passage– accuracy1.57 Nonsense passage– reading speed1.47 Spoonerisms– time1.32 Rapid naming (Digits)1.19 Rhyme fluency1.26 Gli autori eseguono anche una analisi discriminante per individuare i test che maggiormente sono utili per classificare i soggetti; con varie combinazioni di test si raggiungono diversi livelli di accuratezza.	Attraverso l'Analisi Discriminante ha indicato che la dislessia nell'età adulta può essere confermata con un'accuratezza del 95% utilizzando solo quattro test: lettura di non parole, span di cifre, velocità di scrittura, spelling. La persistenza dei disturbi va identificata perché può avere ricadute sulle abilità di studio.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Jones 2010 UK	N=32 Gruppo con DSA:16 Gruppo di controllo: 16	Età media 23 anni per i Dislessici e 22 anni per i controlli	Inglese	Per la diagnosi: prove di RAN lettere e numeri, lettura parole, non parole e parole-eccezione, spoonerismi, digit span avanti e indietro, vocabolario e disegno con cubi della Wais. Per lo studio: Compiti di RAN denominazione e di categorizzazione semantica di oggetti, con estrazione di diverse variabili, anche basati su registrazione movimenti oculari. I deficit di RAN sono un deficit di accesso lessicale oppure sono relativi ad una compromissione più generale in rapporto alla modalità di presentazione dello stimolo visivo?	. Per indagare su questo problema, gli autori confrontano le prestazioni dei lettori dislessici e non dislessici adulti durante la denominazione rapida di oggetti accoppiati per caratteristiche visive, fonologiche, semantiche rispetto alla condizione neutra. I lettori dislessici hanno mostrato una prestazione significativamente peggiore nei compiti di RAN e nella lettura di parole e non parole e nella consapevolezza fonologica (spoonerismo). Non differenze per memoria a breve termine e vocabolario tra dsa e controlli. Effect size elevati per le prove di RAN, lettura parole e non parole, spoonerismi. Lo studio non ha obiettivi di stabilire l'accuratezza diagnostica degli strumenti. No sens spec	Lo studio approfondisce la convinzione ampiamente diffusa che i deficit di velocità di denominazione nella dislessia riflettano un accesso alterato ai codici lessicali-fonologici. Gli autori nella conclusione rilevano nei DSA adulti una difficoltà nei compiti di denominazione veloce. Per gli autori la velocità in questo compito non riflette un deficit di elaborazione fonologico- semantico ma di processamento dello stimolo visivo (processi di attenzione visiva).

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Kemp 2009 Canada,	N=57 Gruppo con DSA:29 Gruppo di controllo: 28	range: 18 ai 52 anni Dislessici: età media 28.9 Controlli: età media 25	inglese	Lo studio confronta l'ortografia di parole e non parole semplici e complesse dal punto di vista fonologico e ortografico in gruppi di studenti universitari che hanno segnalato difficoltà apprendimento pregresse con un gruppo di studenti di controllo. Protocollo: Test standardizzati di spellingWRAT-3, prove di lettura e prove fonologiche , integrato da prove ad hoc di spelling (scrittura) di parole e non parole, accoppiate per caratteristiche fonologiche o ortografiche	Il gruppo di controllo ha scritto più parole correttamente rispetto al gruppo dsa . Effetto principale su parole derivate Non dati di sens spec	I partecipanti dislessici rispetto ai controlli hanno manifestato differenze di performance nelle parole e nelle non parole sperimentali anche quando l'abilità ortografica di base appariva controllata. I dislessici ad alto funzionamento fanno uso di abilità fonologiche per lo spelling di parole note, ma hanno difficoltà nel memorizzare i pattern ortografici e quindi nello spelling di parole non familiari
Laasonen 2012 Finlandia	N=92 Gruppo con DSA:35 Gruppo con ADHD: 22 Gruppo di controllo: 35	Dsa range:18-55 anni	Finlandese	Il protocollo di base comprende numerosi test di lettura, comprensione, calcolo, funzioni esecutive, attenzione. Per la parte sperimentale: Le caratteristiche temporali dell'attenzione visiva sono state valutate con Attentional Blink (AB), la capacità di attenzione visiva con Multiple Object Tracking (MOT) e aspetti spaziali dell'attenzione visiva con Useful Field of View (UFOV).	I dsa mostrano deficit in compiti AB e UFOV, che sono spiegati da deficit a elaborare in doppio compito, tempi di recupero più lunghi, insieme ad un deficit di elaborazione in configurazioni visive che cambiano rapidamente. So riportati i risultati nei 3 gruppi per le numerose variabili misurate. Non dati di sens spec	La ricerca supporta l'idea che dislessici adulti abbiano delle specifiche problematiche in compiti di Attentional Blink ed in compiti di attenzione spaziale. In breve, si verificherebbe nei dislessici una marcata difficoltà nell'identificare il secondo di due obiettivi sequenziali, che sono presentati in una stretta contiguità temporale, quando questi sono incorporati in un flusso di distrattori di presentazione visiva seriale rapida.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Lallier 2010 Francia	N=26 Gruppo con DSA:13 Gruppo di controllo: 13	Dislessici: 20.4 ± 1.0 anni Controlli: 19.4 ± 0.6 anni	francese	Prove: lettura di brani senza senso, di parole irregolari e non parole, dettato di non parole, valutazione delle abilità fonologiche (Spoonerismo e segmentazione fonemica) per la comparazione dei soggetti con disturbo e senza. Prove sperimentali per valutazione SAS (paradigma oddball sia con modalità visiva sia uditiva).	Questo studio mostra che, in prove che coinvolgono il sistema uditivo e quello visivo, i dislessici evidenziano un'alterazione dell'elaborazione fonologica e hanno mostrato deficit SAS sia comportamentali e neurofisiologici che incidono in modo specifico sull'elaborazione temporale rapida (<200 ms). Il deficit SAS può portare difficoltà nella rapida percezione del flusso vocale che porta a una difficoltà di rappresentazione fonologica C'è il confronto dislessici-controlli per i test di base e per i test sperimentali, ma nessun dato di spec sens e accuratezza di strumenti diagnostici.	I dislessici manifestano un deficit di elaborazione fonologica (tempi di elaborazione dello stimolo in un compito rapido <200) ma non si chiarisce se sia una distorta percezione del flusso vocale rapido oppure se sia una disfunzione attentiva sequenziale uditiva.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Martin 2010 Francia	N=30 Gruppo con dislessia:15 dislessici Gruppo di controllo: 15 . Inoltre un gruppo di controllo appaiato per età di lettura	range18-27 anni. Età media 21. Il gruppo appaiato per età di lettura aveva età media 10.5	Francese	Abilità fonologiche e lessicali dei dislessici confrontate con normolettori di pari età cronologica e lettori della stessa età di lettura. A parte il compito di span di cifre, le altre prove appartengono alla batteria EVALEC, test computerizzati di abilità di lettura e scrittura per le scuole primarie francesi incluse prove di ripetizione di non parole e RAN, più il test L'alouette-R.	Gli autori hanno trovato deficit nei DSA rispetto a pari età in tutte le prove mentre non c'erano differenze significative con il gruppo di controllo di pari età di lettura. Non sono riportati dati di sens spec. Le rappresentazioni fonologiche di bambini e adulti con dislessia sono sottospecificate, scarsamente attivate o non categorizzate: si tratterebbe quindi di una conferma dell'ipotesi di deficit core fonologico. È anche possibile che non tutti i dislessici adulti presentino lo stesso nucleo di deficit fonologico.	Gli autori rilevano alterazioni fonologiche oltre che nelle prove di apprendimento. I deficit fonologici non si trovano nel confronto tra gruppo DSA e controllo pari età lettura. Solo nella prova RAN i dislessici erano più veloci dei pari età di lettura. Gli autori segnalano che le difficoltà fonologiche dei DSA francesi persistono per tutta la vita ma potrebbe essere inferiori rispetto alla popolazione di lingua inglese. Questo può essere interpretato come un effetto della trasparenza ortografica sullo sviluppo delle abilità fonologiche. Nei DSA le parole irregolari in lettura sono problematiche perché inducono uso strategia sub-lessicale più lenta. In generale gli autori spiegano la performance lenta dei DSA in lettura collegandola ad un utilizzo sistematico della via sub-lessicale al posto della strategia più funzionale lessicale. Batteria computerizzata interessante. Limiti dello studio: - mancanza di test standardizzati per adulti + campione esiguo + non si conoscono quali strategie erano state messe in atto per l'apprendimento della lettura.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Martinez Perez 2013 Francia	N=60 Gruppo con DSA:30 Gruppo di controllo: 30	età media = 24,3	Francese	Studio che utilizza la distinzione tra item e conservazione dell'ordine degli stimoli nella Memoria a breve termine. La memoria dell'item è in rapporto con le rappresentazioni fonologiche, mentre l'ordine degli stimoli riflette i processi STM di base, indipendenti dall'elaborazione del linguaggio. Compiti di STM distinti per l'item e per l'ordine degli item. Altri test utilizzati nello studio: Matrici di Raven, Vocabolario Peabody, Test Allouette di lettura, lettura di 30 parole irregolari, consapevolezza fonologica, prova di cancellazione di fonema della batteria EVALEC computerizzata, prova di RAN, RNP, Span di cifre in avanti	La lettura di parole e non parole è significativamente deficitaria nel gruppo DSA come le prestazioni nella prova di RAN e di consapevolezza fonologica. Non vi sono dati di sens spec e accuratezza diagnostica I dislessici mostrano deficit nei processi di base della STM (conservazione dell'ordine degli stimoli). Deficit della memoria verbale a breve termine sono costantemente associati alla dislessia, ma la natura di questi deficit rimane scarsamente compresa.	Gli autori evidenziano una grave e persistente compromissione dei processi centrali di ritenzione dell'ordine degli stimoli fornendo una risposta chiara al dibattito sulla specificità rispetto alla non specificità dei disturbi della STM nella dislessia (indipendentemente dalla trasparenza ortografica della lingua). Studi futuri dovranno studiare i meccanismi precisi, potenzialmente causali, che collegano la compromissione della STM alla dislessia. .

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Miles 2006 UK	N=48 Gruppo con DSA: 24 Gruppo di controllo: 24	range18 - 35 anni	Inglese	Lo studio vuole approfondire la relazione tra memoria di lavoro verbale e difficoltà fonologiche. Test di ripetizione di frasi, con analisi qualitativa degli errori	I risultati forniscono ulteriore supporto all'opinione che i dislessici hanno difficoltà in compiti di ripetizione frasi perché hanno bisogno di più presentazioni della stessa frase per arrivare a una risposta esatta. Nella classificazione degli errori il gruppo dsa commette errori di omissione a livello fonologico, ma non sono in difficoltà quando devono "processare per il significato". I dislessici mostrano la stessa inesattezza complessiva e gli stessi segni di disattenzione ai dettagli come è stato riscontrato nella lettura. Si nota tuttavia, che analizzando le performance intra e interindividuali c'è notevole variabilità (alcuni si comportano come i controlli mentre altri dsa trovano il compito molto difficile). Non dati di sens spec e accuratezza diagnostica.	. Gli autori attraverso l'analisi degli errori alle prove di ripetizione frasi forniscono ulteriore supporto all'idea che nei dislessici adulti sono compromesse le abilità fonologiche ma non sono compromesse le performance quando devono elaborare il significato di una frase. Questa differenza tra l'accuratezza letterale e il recupero del contenuto nella ripetizione supporta la visione di un deficit di quelle risorse cognitive che consentono ai dislessici di porre attenzione ai dettagli.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Nergård-Nilssen, T.2014 Norvegia	N=73 Gruppo con DSA:26 Gruppo di controllo: 47	età media 34 anni	Norvegese	Batteria computerizzata LOGOS (Hoien 2007) con numerose prove di apprendimento e abilità cognitive, standardizzata + questionario. Obiettivo dello studio: confronto tra DSA e gruppo controllo, quale relazione funzionale tra i test di apprendimento, quale regressione tra predittori cognitivi e apprendimento e quale relazione tra test di apprendimento e questionario	Nessuna differenza tra DSA e controlli nelle prove cognitive, nella prova di decisione lessicale e nella comprensione. Significativa differenza nella lettura, più nella velocità che nella correttezza ed anche in metafonologia, RAN e memoria ma non nella memoria a breve termine. Tre prove (Lettura di testo, lettura non parole e ortografia) distinguono gruppo DSA dai controlli. La consapevolezza fonologica discrimina in modo significativo i DSA dai controlli. Forte correlazione tra dati questionario e prove di ortografia. I risultati di questa batteria di test consentono di predire l'appartenenza al gruppo con una precisione superiore al 90%. Sono anche riportati gli effect size per tutte le variabili (superiori a 1 per: Memoria di lavoro, Spoonerismi, RAN numeri, spelling di parole, velocità di lettura di testo, spelling non parole, decodifica di non parole, efficacia di riconoscimento di parole, decisione lessicale	Fattori cognitivi come la memoria di lavoro e la consapevolezza fonologica spiegano le problematiche nell'ortografia (spelling), mentre la denominazione rapida spiega la prestazione nella fluenza di lettura e lettura di non parole. Secondo gli autori il deficit di ortografia è un marker comportamentale importante più della lettura nei DSA adulti . Deficit di consapevolezza fonologica, memoria di lavoro e RAN persistono in età adulta e correlano con deficit apprendimento in una lingua relativamente trasparente.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Nielsen 2016 Stati Uniti	soggetti familiari di dislessici, di cui 31 dislessici, 50 normo-lettori	età range 16-25 Etnia: 2,5% di americani asiatici, 3,7% afroamericano, 86,4% caucasico americano, 2,5% ispanico, e 4,9% altro.	Inglese	Lo studio vuole valutare se i criteri per diagnosticare dislessia in età evolutiva hanno valore predittivo anche per adolescenti e adulti. Test standardizzati: Indice di comprensione verbale della WAIS-R; test completo di elaborazione fonologica (CTOPP): ripetizione non parole registrate senza significato di un numero crescente di sillabe ; test di Codifica ortografica, morfologica, sintattica (Berninger et al. 2006); denominazione automatica rapida di stimoli alfanumerici (RAN)., scrittura veloce dell'alfabeto; Test di Attenzione selettiva (tipo Stroop); Fluenza verbale subtest del Delis–Kaplan Executive Function System (D-KEFS) . Inoltre: Lettura di parole, di non parole; Comprensione della lettura (tipo cloze); test di spelling dettato WIAT e WRAT	Sono riportati i confronti ra dislessici e non dislessici per tutte le variabili, e le correlazioni (regressione) tra le diverse variabili (predittori)e le abilità di lettura, comprensione e scrittura. No dati di sens spec . La sola storia familiare di dislessia non identificherà gli adolescenti e giovani adulti con dislessia. Differenze individuali nei fenotipi della memoria di lavoro associati alla dislessia devono essere identificati attraverso la valutazione. Gli autori rilevano ulteriori prove dell'eterogeneità dell'espressione del fenotipo in adolescenti e giovani adulti in famiglie con storia plurigenerazionale di dislessia. Non differenze tra DSA e controlli per linguaggio orale e comprensione della lettura . Le differenze tra i gruppi con e senza dislessia era significativa per le misure di accuratezza a livello di parola e la velocità di lettura orale reale parole su elenchi e pseudoparole e di ortografia (due prove di ortografia scritta dettata e una di scelta dell'ortografia corretta). Il punteggio nella codifica fonologica, dimostra che anche negli adolescenti e nei giovani adulti questa abilità è alterata, I risultati della ricerca mostrano che sono possibili differenti profili in adolescenti e giovani adulti con dislessia che richiedono attenzioni diverse anche per la programmazione egli interventi e supporti.	E' importante includere prove di lettura e scrittura e WM per la valutazione giovani adulti che hanno in famiglia dsa riconosciuti. Per gli autori i sintomi di DSA degli adulti includono difficoltà con l'ortografia spontanea, lettura lenta o velocità di scrittura e insoliti errori di lettura o ortografia.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Noordenbos 2013 Olanda	N=38 Gruppo con DSA:19 Gruppo di controllo: 19	Età media dislessici 20,86 anni; Età media controlli 21,36.	Olandese	Obiettivo dello studio è esaminare la difficoltà di percezione del linguaggio nei dislessici con prove comportamentali e neurali rispetto ad un gruppo di controllo. Test di identificazione e discriminazione fonemica + test neurofisiologici MMN.	I risultati suggeriscono che le rappresentazioni fonologiche richieste per l'efficiente conversione grafema-fonema non vengono acquisite correttamente da individui con dislessia, e questo a sua volta influenza negativamente il processo di lettura. Non dati di sensibilità, specificità o accuratezza diagnostica.	Prove sperimentali di difficile impiego in campo diagnostico, tuttavia queste confermano il bisogno di inserimento di prove fonologiche anche per iter valutazione adulti. Secondo gli autori un addestramento prolungato ed intensivo nella discriminazione dei contrasti rilevanti durante gli anni di acquisizione lettura può porre rimedio alla percezione allofonica e alla dislessia.
Pedersen 2016 Danimarca	N=32 Gruppo con dislessia:16 Gruppo di controllo:16	Dislessici: età 20-30 Controlli: 21-27	Danese	PER LA DIAGNOSI - Batteria di test diagnostici utilizzata dal CSC, Counselling and Support Centre: discriminazione fonologica, lettura di non-parole, lettura di parole, lettura silente e comprensione a tempo, lettura orale e comprensione (non a tempo), vocabolario e spelling. PER LO STUDIO - Test di lettura orale e comprensione dalla batteria (domande per il *retelling* della storia).	Gli studenti dislessici sono più lenti, fanno più errori di decodifica, meno autocorrezioni e commettono più errori che cambiano il significato della frase rispetto ai controlli. La comprensione è buona anche se più letterale e significativamente meno accurata di quella dei controlli: i dislessici commettono più errori nel *retelling*, mostrano difficoltà nel fare inferenze e tendono a riportare verbatim alcune informazioni. Ci sono molte differenze individuali nel gruppo dei dislessici: i lettori più lenti mostrano un livello di comprensione pari a quello dei controlli; l'accuratezza della decodifica ad alta voce non correla con l'accuratezza nella comprensione. Non vi sono dati di sensibilità e specificità.	Studenti universitari con dislessia si focalizzano solo su una componente della lettura: decodifica vs. comprensione, poiché per loro è più complesso contemporaneamente svolgere bene entrambi i compiti.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Rack 1997 UK	N=28 adulti dislessici	Età 17-41	Inglese	Tutti i partecipanti: Wechsler Adult Intelligence Scale, Revised (WAIS-R); lettura e spelling di parole dal Wide Range Achievement Test, Revised (WRAT-R). In alcuni casi: produzione scritta con limite di tempo; test di manipolazione fonemica, Spoonerism task di Perin (1983); lettura di non-parole.	I soggetti testati mostrano punteggi bassi nei test di memoria e *processing* di informazioni. Si osservano differenze individuali e possibili "sottotipi" di dislessia. Sono riportati solo i dati ei singoli soggetti. Non dati di sensibilità e specificità	Possibile identificazione della dislessia fonologica ed indici qualitativi per la diagnosi. Coerentemente con gli studi sui bambini con dislessia, si osserva spesso un modello di relative inefficienze nella memoria e nelle capacità di gestione delle informazioni e debolezze nelle capacità di elaborazione fonologica.
Ransby 2003 Stati Uniti	N=60 Gruppo con dislessia: 20 Gruppo di controllo: 20	20 adulti dislessici (età 17-23) 20 controlli appaiati in base all'età anagrafica 20 bambini appaiati ai dislessici per abilità di lettura e riconoscimento lessicale	Inglese	Test di base: Test di riconoscimento lessicale dal Wide Range Achievement Test–Revised (WRAT-R) per definire età di lettura. Per la ricerca:– Test di Bruck, 1992: lettura di non parole, cancellazione e riconoscimento fonemico. RAN (Rapid Automatized Naming Test), PPVT-R (Peabody Picture Vocabulary Test–Revised), *Word naming* dal Boston Naming Test, adattamento del Listening Span Task. Test di associazione semantica. WAIS-R, matrici progressive Raven; GORT-3 (Gray Oral Reading Test, terza edizione)WRAT-R, Level II Fast Reading subtest - SDRT (Stanford Diagnostic Reading Test)	Sono riportati i confronti fra i tre gruppi per tutte le variabili. Gli adulti dislessici ottengono punteggi inferiori rispetto ai coetanei normolettori nelle prove di lettura e comprensione (accuratezza e fluenza), vocabolario e Memoria di Lavoro. Rispetto ai bambini, ottengono punteggi più alti nelle prove di ascolto/lettura e comprensione, vocabolario e memoria di lavoro, ma hanno performance comparabili nei test di processing fonologico, *naming speed* e cultura generale - se l'intelligenza e l'abilità di riconoscimento lessicale sono esclusi dall'analisi. Non dati di sensibilità e specificità	I ragazzi con dislessia evolutiva ottenevano prestazioni inferiori al gruppo di pari età cronologica, nell'elaborazione fonologica, nella velocità di elaborazione, memoria di lavoro e vocabolario. Le loro prestazioni erano tuttavia simili a quelle degli studenti appaiati per abilità di lettura ma con età cronologica inferiore. Il gruppo di ragazzi con dislessia ottenevano prestazioni inferiori ai controlli con pari età cronologica, ma più elevate rispetto agli studenti appaiati per abilità di lettura in prove di elaborazione lessicale, comprensione da ascolto e memoria di lavoro, quando venivano controllati intelligenza e riconoscimento di parole.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Re 2011 Italia	N=123 Gruppo con DSA:24 Gruppo di controllo: 99 controlli appaiati per età e livello socio-culturale	Range: 18-27	Italiano	Prova di lettura di brano MT, per misurare accuratezza e velocità. Prova di lettura e comprensione di brano MT. Lettura di parole e di non-parole. Decisione lessicale con soppressione articolatoria (stimoli tratti da Sartori et al. 2007). Dettato di parole, normale e con soppressione articolatoria. Prova di velocità di scrittura di Tressoldi e Cornoldi 2000.	Tutti i test tranne le omissioni nel compito di decisione lessicale e la comprensione mostrano buon potere discriminatorio tra DSA e controlli. In particolare, la velocità e l'accuratezza di lettura (brano, parole e non parole d=2) e il dettato in soppressione articolatoria. Velocità nella lettura di brano ed errori dettato in soppressione, combinati insieme, hanno una sensibilità di 87% e specificità di 97%. (accuratezza 95%) Errori dettato in soppressione *A*=0.98 ; Sensibilità 74%, Specificità 96% (accuratezza 92%) La velocità di scrittura in condizioni normali mostra differenza con d= 1.8, quella in soppressione articolatoria d=2.06; ancora più evidente l'effetto della soppressione se si valutano gli errori d=2.8 Gli studenti dislessici, in generale, ottengono risultati inferiori a quelli dei controlli. La lentezza nella lettura corrisponde a una maggiore accuratezza nella comprensione. La soppressione articolatoria rende i compiti particolarmente faticosi per i soggetti con DSA.	Conferma della sensibilità e specificità del compito in soppressione articolatoria in compiti di accesso lessicale di scrittura di parole. La misura della velocità di esecuzione dei compiti ha un potere discriminatorio migliore rispetto alla misura dell'accuratezza.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Schiff 2007 Israele	N=64 Gruppo con dislessia= 30 Gruppo di controllo: 34	Dislessici: età media 25 Controlli età media 26 anni	Ebraico	Lettura di parole (da Brande, 1997), per misurare velocità e accuratezza. Prova di decodifica ortografica di parole e pseudo-parole. Prova di decodifica fonologica di pseudo-parole e pseudo-omofoni. Prova di priming di ripetizione di parole, morfologico e ortografico.	I dislessici sono stati divisi in 3 sottotipi: superficiali, fonologici e misti I dislessici sono significativamente più lenti dei controlli nelle prove di discriminazione; commettono più errori, ma la differenza è significativa solo nella decodifica fonologica. I dislessici risultano, in generale, meno sensibili al priming morfologico, mentre la sensibilità al priming ortografico dipende dal sottotipo di dislessia considerato. Non dati sens spec	La ricerca evidenzia la presenza di differenti profili del Disturbo, con la possibilità che compiti di priming fonologico identificano un particolare sottotipo di dislessia. In generale i dislessici sono particolarmente lenti anche nelle prove di discriminazione. In generale sono emerse difficoltà anche in termini di risposte corrette in tutte le condizioni di priming sperimentate (compiti di ripetizione di parole, di facilitazione morfologica e fonologica).
Shany 2011 Israele	N=624 studenti universitari di cui 345 con diagnosi di dislessia	Età non specificata : studenti universitari che frequentavano da anni la clinica universitaria	Ebraico	TEST LINGUISITICI - Lettura di parole, non-parole, frasi e testi, Comprensione, Segmentazione fonemica, Discriminazione di omofoni Creazione di parole a partire da una radice (fluenza). Declinazione al genitivo. TEST NEUROPSICOLOGICI - Span di cifre . Working memory- Opposites Fluenza verbale Digit-symbol (WAIS) Test di attenzione Stroop e D-2 Inoltre, studio neurofisiologico con ERP	Gli autori confermano la dissociazione tra velocità di lettura e accuratezza negli adulti con dislessia, distinguendo tra un gruppo con prevalente compromissione dell'accuratezza, uno con prevalente deficit di velocità e un terzo gruppo con doppio deficit. I tre sottogruppi di dislessici presentano profili neuropsicologici e neurofisiologici distinti. La comprensione è sempre più bassa nei gruppi dislessici Rilevante il primo esperimento sugli aspetti comportamentali. Non dati di sens spec	Tre sottotipi di profili, caratterizzati dalle variabili velocità e accuratezza ed un terzo gruppo che presenta prestazioni deficitarie in entrambe le variabili.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Simmons 2000 UK	N=20 Gruppo con dislessia=10 Gruppo di controllo= 10	Dislessici: età media 27.6 (DS 10.22) Controlli: età media 21.4 (DS 3.53)	Inglese	Brano costruito ad hoc, formato da 655 parole e con 10 domande a scelta multipla (letterali e inferenziali).	Gli studenti con dislessia hanno deficit significativi nel produrre inferenze; questo determina difficoltà nella comprensione del testo che non sono legate a problemi di decodifica. Sono riportati i confronti tra i due gruppi. Non dati di sens spec	Gli studenti dislessici di istruzione superiore hanno difficoltà di comprensione della lettura che non possono essere giustificate dall'incapacità di decodificare singole parole nel testo. Viene evidenziato il possibile contributo che la scarsa automaticità lessicale e una memoria di lavoro compromessa che non consentono processi inferenziali in compiti di comprensione del testo.
Smith-Spark 2016 UK	N=61 Gruppo con dislessia=31 Gruppo di controllo= 30	range 18-40 anni	Inglese	Per la Diagnosi: Nonsense Word Reading passage dal Dyslexia Adult Screening Test (DAST). Prova di spelling dalla batteria Wechsler Objective Reading Dimensions (WORD). Subtest dalla WAIS-III: Digit-symbol test, Picture Completion, Block Design, comprensione e vocabolario. PER LO STUDIO - questionario di autovalutazione BRIEF-A, sulle funzioni esecutive. Test di laboratorio: Prova di inibizione da Snodgrass e Vanderwart (1980); versione automatizzata dell'Operation Span; Symmetry Span .	Dal questionario emerge che i soggetti con dislessia incontrano maggiori problemi con le funzioni esecutive nella vita quotidiana, soprattutto nei compiti che implicano un carico per la Memoria di Lavoro. Le autovalutazioni di persone con dislessia sono confermate nella loro prestazione su misurazioni di laboratorio di EF. I risultati suggeriscono un deficit di dominio generale nella memoria di lavoro (funzioni esecutive) nei dislessici, non spiegabile in termini di un deficit di velocità di elaborazione o fonologico. Identificazione di problemi di EF legati alla dislessia in età adulta, si può proporre allenamento cognitivo per gli adulti più anziani che potrebbe anche essere adattato con successo alle tre componenti EF: spostamento, inibizione e aggiornamento. Non dati di sens spec	I partecipanti con dislessia hanno mostrato deficit significativi di EF (in particolare inibizione, modifica del set e memoria di lavoro).

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Sterling 1998 UK	N=32 Gruppo con DSA=16 Gruppo di controllo=16	Eta media=25 anni Range di eta=18-42	Inglese	Scrittura spontanea.	I dislessici scrivono più lentamente e producono saggi più brevi, usano più parole monosillabe e fanno più errori di spelling. Confronto diretto dislessici-controlli su vari parametri, non misure di sensibilità o specificità	C'è evidenza di una strategia di trascrizione fonemica, con prevalenza di errori fonologici. Inoltre, errori lessicali. Il dato è utile per analisi qualitative della scrittura.
Tamboer 2015 Olanda	N=418 Gruppo con DSA=67 Gruppo di controllo: 351	Età media 20 anni (ds= 1,7)	olandese	Dettato olandese, Dettato inglese, Test di lettere mancanti, Test delle non parole, Perdita di fonema, Spoonerismi, Spelling, Rime, Ordine delle lettere, Span di numeri e lettere Prove di intelligenza. Questionario self report di 6+20+ 56 domande riguardanti aspetti biografici, abilità linguistiche generali e specifiche.	Elevata capacità predittiva sia delle prove neuropsicologiche sia del questionario self-report. A seconda del criterio utilizzato per stabilire chi è dislessico (criterio basato sui test e criterio biografico), l'accuratezza di classificazione è tra il 94 e il 98%. La migliore capacità predittiva deriva dall'utilizzo combinato di entrambi i tipi di misure. Lo strumento self-report mostra ottima affidabilità e validità.	Consigliabile l'uso combinato di uno strumento self-report e di test neuropsicologici per la diagnosi di dislessia nell'adulto.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Tamboer 2017 Olanda	N=128 Gruppo con DSA: 33 Gruppo di controllo: 95	Età media= 20,9	Olandese	Confronto di una nuova *batteria digitalizzata* MDDT-A che valuta diverse aree+ self report vs una batteria tradizionale. La MDDT-A comprende 12 test (vedi Tamboer 2015). La batteria standard di confronto comprende 10 test tradizionali usati in Olanda (lettura parole in 1 minuto, lettura non parole, span attentivo visivo, RAN etc. La diagnosi di dislessia era basata su criteri biografici riferiti dai soggetti.	Entrambe le batterie hanno un buon valore predittivo (90%), ma il self report raggiunge il 97%. Ci sono almeno 6 fattori di deficit ricavabili dai test: denominazione rapida, ortografia, lettura, memoria a breve termine, confusione di rime, fonologia, attenzione, complessità dello stimolo parola). Attraverso l'analisi di regressione logistica le seguenti variabili: fluenza di lettura del testo, lettura di non parole, correttezza ortografica, consapevolezza dei fonemi, memoria di lavoro e denominazione rapida automatizzata, assieme al questionario self report consentono di identificare il soggetto dislessico L'articolo sostiene che la dislessia sia determinata da deficit cognitivo multiplo, sebbene non sia chiaro quanto questi siano indipendenti tra loro.	La conclusione principale è che una batteria di test digitale può essere uno strumento di screening affidabile per la dislessia negli studenti, specialmente quando è accompagnata da domande di autovalutazione. Una conclusione teorica è che la dislessia è caratterizzata da almeno sei fattori cognitivi in modo complesso. Una batteria digitale puo' essere uno strumento di screening affidabile ed economico, specialmente se associato a questionario self-report. Un limite può essere la competenza informatica del soggetto. Sono riportate per diverse combinazioni di test e items, i corrispondenti dati di accuratezza diagnostica , sensibilità e specificità, sempre molto elevate (fra 80 e 95%)
Tamboer 2014 Olanda	1100 studenti di psicologia, poi ridotti a 495; al termine da 33 a 74, diagnosi di dislessia a seconda dei criteri applicati; 52 soggetti non sono classificabili	Range 17-25 Età media= 19,7	Olandese	Numerose aree cognitive (intelligenza verbale e non, lettura, scrittura, memoria a breve termine, apprendimento, linguaggio, con test e vari questionari (durata oltre 3 ore).	4 componenti principali, ricavati dai vari test: Spelling, Fonologia, Memoria a breve termine, Ordinamento. È possibile identificare la dislessia con alta affidabilità. La procedura ricorsiva utilizzata ha una accuratezza 89.5% Le previsioni basate sui risultati dei test e le previsioni basate su questionari self-report di dislessia erano altamente coerenti l'uno con l'altro. I non dislessici hanno Vocabolario e analogie verbali, matrici di Raven prestazioni più alte.	Questo studio ha dimostrato che l'affidabilità della diagnosi della dislessia negli adulti può essere migliorata utilizzando un criterio indipendente in combinazione con l'utilizzo di elementi di test e domande di auto valutazione come variabili predittive La conclusione principale è che è possibile identificare la dislessia con alta affidabilità, sebbene l'esatta natura della dislessia sia ancora sconosciuta La procedura è complessa e richiede molto tempo . Il ruolo dei questionari è rivalutato. Andrebbe però anche accertata la validità concorrente.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Tops 2012 Olanda	N=200 100 studenti dislessici, 100 non dislessici	Età media= 19,4 anni	Olanda	Numerosi strumenti per tutte le aree cognitive (24 variabili); in particolare: Lettura di parole, spelling, consapevolezza fonologica.	Per le diverse variabili misurate il confronto dislessici-controlli è sempre significativo, con effect size che oscillano da 1.30 a 2.30. Utilizzando 7 variabili (dettato parole, dettato frasi, lettura parole, consapevolezza fonologica, ragionamento verbale) si ottiene una accuratezza del 93.8% . Sono sufficienti 3 test per diagnosticare la dislessia in adulti: lettura di parole, spelling, consapevolezza fonologica (valutata con giudizi di *word reversal*) conservano circa lo stesso valore predittivo (accuratezza predittiva del 90.9% (IC 95% [87,1, 94,8]) Utilizzando i parametri di questo modello per prevedere tutti i casi ha prodotto una sensibilità di 0,97 e una specificità di 0,87.	Non è necessario somministrare una vasta gamma di test per diagnosticare la dislessia negli adulti giovani. Sono sufficienti 3 prove: lettura di parole, scrittura di parole (spelling), consapevolezza fonologica (word reversal time). Un ultimo aspetto interessante dello studio è che sebbene la stragrande maggioranza degli studenti rientri nei confini dell'ipotesi del deficit fonologico della dislessia, circa il 5% ha risultati chiaramente divergenti Ricerca utile per economizzare la valutazione.
van den Boer 2018 Olanda	N=73 Gruppo con dislessia: 16 Gruppo di malingerers:28 Gruppo di controllo: 28	Età media= 22,7 anni	olandese	Lettura di parole in 1 minuto, Lettura di non-parole in 2 minuti, Spelling (dettato di parole), Accuratezza di lettura parole, Tempo di lettura silente di testo, Consapevolezza fonologica (delezione di fonema), RAN, Stroop, Ripetizione di lettere e cifre, Analogie, Digit span	La sensibilità nell'identificare i malingerers è 89.3% per la lettura di parole e per la RAN lettere. Gli studenti simulatori sanno dove andare male, e hanno prestazioni spesso notevolmente inferiori ai dislessici nella velocità di lettura e nell'accuratezza. Sia i lettori tipici che gli studenti con dislessia erano più bravi a leggere le parole che a leggere pseudoparole e lettere e cifre con nome alla stessa velocità. I simulatori, al contrario, si sono comportati meglio con lo pseudo-parola che con la lettura di parole, e meglio con le cifre che con i nomi delle lettere. Questi quattro compiti sono comunemente usati nelle valutazioni diagnostiche per la dislessia. Sulla base di questi compiti, è stato possibile identificare l'85,7% dei malingerers	Considerare la presenza di prestazioni troppo fuori norma come indice di malingering. I risultati dello studio hanno chiaramente indicato che le prestazioni sulla lettura di parole e lettere RAN possono da sole identificare correttamente circa il 90% dei simulatori. Gli altri compiti, tuttavia, sono risultati molto meno sensibili, indicando che i malintenzionati ricorrono a una varietà di strategie quando fingono la dislessia. Pertanto, sembra più promettente non considerare punteggi separati, ma valutare la coerenza delle prestazioni tra i compiti per identificare i simulatori. Utile per fornire indicazioni per identificare i simulatori.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Warmington 2013 o 2012 UK	N=126 studenti Gruppo con DSA=20 Gruppo di controllo=106	Range 16-31	Inglese	Si usa un unico brano per velocità di lettura, comprensione e scrittura. Lettura (tempo, accuratezza, rapidità), comprensione, scrittura (written précis) Inoltre prove di fonologia (spoonerismi), RAN; velocità di scrittura a mano e a tastiera in 2 minuti. Come test standardizzati: test di vocabolario e Disegno con cubi dalla WAIS; WRAT-3 ; scala per ADD .etc (standardizzazione della batteria York Adult Assessment Battery).	Per ogni variabile estratta alla batteria sono riportati gli effect size, che sono più elevati per lo spelling e le prove di lettura. Lo YAA-R ha un buon potere discriminativo come indicato dalla dimensione dell'effect *d* . Per l'intera batteria: sensibilità (80% di veri casi correttamente identificati) e specificità (97% percentuale di controlli correttamente identificati), Accuratezza globale 94.4%. La sensibilità del YAA-R nel discriminare tra i gruppi è coerente con i livelli indicati come sufficienti in letteratura. Inoltre, utilizzando solo quattro dei test: lettura (tempo di lettura, velocità di lettura, accuratezza), scrittura (errori di spelling) , RAN numeri e spoonerismo – si ha il 75% di sensibilità e 99% di specificità. Accuratezza globale 95%. La batteria può quindi essere somministrata in forma completa o in forma abbreviata. le stime di affidabilità dello YAA-R sono comprese tra 0,71 e 0,95, ad eccezione del test di comprensione (Cronbach =0,53), Sensibilità 80% per identificare i dislessici, 97% per i non dislessici (=specificità) (in totale accuratezza 94.4%.)	La sensibilità del YAA-R nel discriminare tra i gruppi è coerente con i livelli indicati come sufficienti in letteratura. Complessivamente YAA-R è una batteria di test adatta per la valutazione e l'identificazione della dislessia negli studenti universitari.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Williams 2011 Stati Uniti	N=79 Gruppo con DSA=42 (in realtà "struggling readers") Gruppo di controllo=37	Età media== 24 Età media= 26	Inglese	L' obiettivo è studiare la comprensione della lettura in diversi formati. Comprensione mediante lettura silente seguita da domande a scelta multipla; Cloze test con modalità di risposta aperta (open ended, oppure tra 3 alternative "maze"). Test di vocabolario Nelson Denny	Il test cloze "maze" è il miglior predittore della difficoltà di comprensione del testo nei lettori in difficoltà "struggling readers". Il test cloze "maze" da solo ha sensibilità 55% e specificità 81%; se è associato al test di vocabolario ha sensibilità 60% e specificità 78%. E' stata trovata una significativa covariazione tra le tre prove di comprensione con correlazioni che variano da .52 a .68 suggerendo che questi tre prove misurano un costrutto simile.	Un limite è dato dai soggetti , inclusi in categorie cliniche poco definite. il test cloze tipo "maze" sembra fornire una misura della comprensione globale (cioè fluidità, decodifica, comprensione inferenziale) negli adulti. Pertanto, la ricerca suggerisce che il "maze" sia una misura più efficace sia delle capacità di lettura delle parole sia della comprensione del testo. Il test "maze" non solo fornisce una misura della comprensione della lettura degli studenti, ma può anche fornire ulteriori informazioni sulle capacità di lettura degli studenti
Wilson 2015 Nuova Zelanda	N=66 Gruppo con dislessia:18 Gruppo con discalculia: 22 Gruppo con disl+disc:26 Gruppo di controllo:19	Em=31 Em=29 Em=30 EM=28	Inglese	Tutte le aree, con *batteria computerizzata*: velocità di elaborazione, MBT verbale, RAN, *word reversal*, lettura parole e non parole, spelling, conteggio di punti, confronto di numeri, confronto di numerosità, somma di numerosità, Linea dei numeri, moltiplicazioni, sottrazioni.	I gruppi si differenziano nelle diverse aree valutate. Dislessici e discalculici mostrano deficit specifici in domini indipendenti ma la presenza di deficit sottostanti multipli e aggiuntivi supportano un modello di comorbilità multifattoriale complesso. I risultati forniscono il massimo supporto per un modello multifattoriale di Comorbidità MDRD (discalculia + dislessia). Sia la MD (discalculia) che la RD (dislessia) sono chiaramente espressione di deficit separati in ciascun dominio, molto probabilmente nella numerosità (MD) e nell'elaborazione fonologica (RD), sebbene qualche deficit nella fonologia è rilevata anche tra i soggetti MD. I risultati forniscono anche prove per la presenza di "sintomi ponte" generali di dominio comuni a entrambi i disturbi e doppiamente colpiti dalla MDRD. Il sintomo ponte più evidente è l'accesso lessicale (come valutato dalla rapida denominazione); così come la memoria di lavoro verbale (o almeno il suo componente di archiviazione). Non sono forniti dati di sensibilità e specificità per la diagnosi	Opportunità di valutare tutte i differenti profili cognitivi del disturbo. Per la discalculia le prove che discriminano maggiormente il gruppo MD ed MDRD rispetto a RD e TD sono l'accuratezza nella moltiplicazione e nella sottrazione.

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Wiseheart 2009 Stati Uniti	N=56 Gruppo con dislessia:23 Gruppo di controllo: 33	Range 16-28 Età media=20,7	Inglese	Per la diagnosi gruppo Dislessia: Numerosi test di lettura (parole, non parole, brani), consapevolezza fonologica, denominazione, spelling. Per lo studio: Digit span avanti e indietro, Ordinamento numeri; Vocabolario WAIS, Vocabolario Shipley; test di lettura parole (tempo e accuratezza) Comprensione di frasi (mediante scelta tra due figure) con misura dell'accuratezza e del tempo di risposta. Sono presentate divere tipologie di frasi	I deficit sintattici, valutati con comprensione di frasi di vario tipo (attive/passive; relative etc) negli adulti dislessici sono condizionati dalla memoria di lavoro e dalla abilità di lettura di parole. le difficoltà con la comprensione della frase nella dislessia non riflettono un deficit sottostante nell'elaborazione sintattica di per sé ma, piuttosto, riflettono ancora un'altra manifestazione di difficoltà nel mantenere e manipolare verbalmente informazioni codificate nella Memoria di Lavoro	La comprensione sintattica dovrebbe far parte della valutazione perché i risultati dello studio coerente con ricerche precedenti dimostra che i deficit di elaborazione sintattica sarebbero espressione di una difficoltà nel funzionamento della memoria di lavoro Non dati di sens spec

Studio e provenienza geografica	Campione in esame	Età media/ Range	Lingua	Aree indagate/Test	Risultati	Conclusioni degli autori
Wolff 2003 Svezia	N=117 Gruppo con dislessia:50 Gruppo di controllo: 67	Età media dislessici = 33 (DS 9.5) Età media controlli = 30 (DS 8.8)	Svedese	Sul presupposto che la dislessia è principalmente una disfunzione del sistema fonologico, è stata costruita una serie di compiti che hanno valutato la consapevolezza fonologica, la distinzione delle rappresentazioni fonologiche e la memoria di lavoro fonologica, il vocabolario. Inoltre, un questionario comprendente due scale di autovalutazione, una riguardante i sintomi tipici della dislessia e una riguardante l'interesse per la lettura. Tutti gli strumenti richiedono solo risposte non vocali. Tempo di somministrazione 40 minuti	Sono riportati i confronti su tutte le variabili e gli effect size: self report 1.76; scelta ortografica 1.57; scelta fonologica 1.43; memoria lavoro 1.17; spoonerismi 0.90 L'analisi di regressione multipla con tutte le variabili inserite simultaneamente, sia fonologiche che ortografiche così come il self-report, come variabili indipendenti, la correlazione multipla è .88, valore che spiega il 76,7 percento della varianza nella lettura delle parole. Questi strumenti discriminavano chiaramente tra la diagnosi di dislessia in adulti e la non presenza del disturbo, tra questi solo il test del vocabolario risulta essere la variabile meno potente Viene estratto un punteggio combinato che ha un buon potere discriminativo dei controlli dai dislessici. I dati non sono presentati in termini di sensibilità e specificità.	Si tratta di un protocollo di screening di gruppo con poche sovrapposizioni tra le prestazioni di soggetti appartenenti al campione con disturbo o a quello con sviluppo normotipico. I risultati dello studio mostrano che è possibile sviluppare una batteria sensibile di compiti "non vocali" per lo screening di adulti con dislessia e che questionari self report possono essere d'aiuto allo screening

APPENDICE 8E. Valutazione della qualità metodologica degli studi

Valutazione della qualità metodologica degli studi osservazionali inclusi (Scala Newcastle-Ottawa, adattamento di Sisay et al. 2018)

Studio	Selezione Rappresentatività Campione	Selezione Ampiezza campione	Selezione Accertata esposizione	Selezione Totale (max 4)	Comparabilità (max 2)	Outcome Valutazione esito	Outcome Statistica	Outcome Totale (max 3)	Totale Scala (max 9)
Bertolo 2019			*	1		**		2	3
Bogdanowicz 2014	*	*	**	4	2	*	*	2	8
Callens 2012	*	*	**	4	2	**	*	2	8
Cavalli 2016	*		*	2	2	*	*	2	6
D'Elia 2016				0	0	**		2	2
Gagliano 2015	*	-	**	3	2	*	*	2	7
Ghidoni 2010	*	*	**	4	0	**	*	3	7
Ghidoni 2013		*	**	3	0	**		2	5
Ghidoni 2015	*	*	**	4	0	**	*	3	7
Godoy de Oliveira 2014			**	2	2	**	*	3	7
Griffiths 2002		-	*	1	0	**	*	3	4
Hämäläinen 2005		-	*	1	2	**	*	3	6
Hatcher 2002		-	**	2	2	*	*	2	6
Jones, 2010		-		0	2	**	*	3	5
Kemp 2009			*	1	2	**	*	3	6
Laasonen 2012		-	**	2	2	*	*	2	6
Lallier 2010		-	*	1	2	**	*	3	6
Martin et al, 2010		-	**	2	2	*	*	2	6
Martinez Perez 2013		-		0	2	*	*	2	4
Miles 2006		-	**	2	2	*	*	2	6
Nergård-Nilssen 2014			**	2	2	*	*	2	6
Nielsen 2016		*	**	3	2	**		2	7
Noordenbos 2013		-	**	2	2	*	*	2	6
Pedersen 2016	*	-	**	3	2	**	*	3	8
Rack 1997	-	-	*	1	0	**	-	2	3
Ransby 2003	*	-	**	3	2	**	*	3	8
Re 2011	*	-	**	3	2	**	*	3	8

Schiff 2006	*	-	**	3	2	*	*	2	7
Shany 2011	*	*	**	4	2	**	*	3	9
Simmons 2000	*	-	**	3	2	*	*	2	7
Smith-Spark 2016	*	-	**	3	2	**	*	3	8
Sterling 1998	-	-	**	2	2	*	*	2	6
Tamboer 2014	*	*	*	3	-	*	*	2	5
Tamboer 2015	*	*	**	4	2	**	*	3	9
Tamboer 2017	*	*	**	4	2	*	*	2	8
Tops Callens 2012	*	*	**	4	2	**	*	3	9
Van den Boer 2018	*	-	**	3	2	**	*	3	8
Warmington 2013	*	-	**	3	2	*	*	2	7
Williams 2011	-	-	*	1	-	**	*	3	4
Wilson 2015	-	*	*	2	2	*	*	2	6
Wiseheart 2009	-	-	**	2	-	**	*	3	5
Wolff 2003	-	*	-	1	-	*	*	2	3

* Sisay, M., Mengistu, G., & Edessa, D. (2018). Epidemiology of self-medication in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Pharmacology and Toxicology*, *19*(1), 56.

APPENDICE 9:

QUESITO CLINICO N. 9. Quali sono le prove disponibili sull'efficacia di interventi per il trattamento di DSA in età evolutiva (max 18 anni)?

APPENDICE 9A. Criteri di inclusione ed esclusione degli studi

Popolazione	Bambini in eta' scolare (max 18 anni) con diagnosi di dislessia, discalculia, disgrafia o altri disturbi dell'apprendimento. La diagnosi deve essere basata su strumenti validati come International Classification of Diseases (ICD; WHO 1992), DSM-IV, DSM-V o altri strumenti validati riportati dagli autori. Sono stati inclusi anche studi che considerano una popolazione mista di bambini, con e senza diagnosi.
Intervento sperimentale	Qualsiasi tipo di intervento riabilitativo, di supporto/abilitativo e strategie di coping che hanno come obiettivo il miglioramento delle competenze del bambino nell'ambito di lettura, scrittura, e abilità matematiche. L'intervento può essere somministrato con diverse modalità (es. a distanza), a livello individuale o di gruppo, coinvolgendo diverse tipologie di figure professionali, con diversa durata e frequenza, in diversi setting (scuola, comunità, ambulatori/servizi clinici).
Intervento di controllo	Trattamenti considerati standard, altri tipi di interventi sperimentali, liste di attesa, nessun intervento.
Esiti	Miglioramento nei seguenti ambiti misurati attraverso strumenti validati: • Accuratezza della lettura (numero di errori) e velocità e rapidità della lettura (tempo totale, sillabe/secondo o tempo/sillaba) delle parole, delle non parole e di testi, comprensione del testo, conoscenza segno-suono, competenza fonologica; Disgrafia (scrittura): competenze di esecuzione motoria, velocità di scrittura, leggibilità • Disortografia (scrittura): accuratezza di scrittura (competenza ortografica), tempi di scrittura (latenze), competenze linguistiche e visuo-spaziali • Abilità matematiche: riconoscimento dei simboli numerici e capacità di riproduzione attraverso l'uso di grafici, procedure per eseguire le operazioni matematiche, risoluzione dei problemi aritmetici. Qualità della vita del partecipante e dei familiari e soddisfazione dei parenti, misurata attraverso strumenti validati o strumenti ad hoc sviluppati dagli autori dello studio.

Disegno di studio	Revisioni sistematiche (RS) e metanalisi (MA) di studi randomizzati controllati e studi randomizzati controllati (RCT). Le RS/MA per poter essere incluse devono riportare un quesito clinico chiaro, i criteri di inclusione per la selezione degli studi, una ricerca esaustiva della letteratura scientifica su almeno due banche dati, una sintesi degli studi, narrativa o quantitativa, una lista degli studi inclusi.
Criteri di esclusione	Studi condotti su bambini con patologie neurologiche e deficit sensoriali, con disabilità cognitiva, con psicopatologie/disturbi psichiatrici (adhd, depressione) e studi condotti esclusivamente su bambini con svantaggi socio-culturali. Sono stati inoltre esclusi gli studi che valutavano predittori psicofisiologici o anomalie neuroanatomiche (anomalie cerebrali strutturali).
Limiti	Da gennaio 2010 a marzo 2018. Nessuna limitazione nella lingua

APPENDICE 9B. Strategie di ricerca

Database: Ovid MEDLINE(R)
Data della ricerca: 30 Marzo 2018
1 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ab,ti.
2 (school adj2 age*).ti,ab,mp.
3 juvenile/ or adolescent/ or child/ or preschool child/ or school child/
4 1 or 2 or 3
5 learning disorder/
6 (learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).ti,ab.
7 exp dyslexia/
8 dyslexi$.tw.
9 (reading$ adj3 (abilit$ or accurac$ or comprehension or disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or problem$ or speed$)).tw.
10 ((word or text) adj blind$).tw.
11 dyscalcul$.tw.
12 dyscalcul$.mp.
13 ((math$ or arithmetic$) adj3 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
14 dysgraphia$.ab,ti,mp.
15 (spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
16 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15
17 (intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*).ab,ti.
18 phonetics/
19 (phonics or phonem* or phonolog*).ab,ti
20 lettersound*.mp. or (letter adj sound*).ab,ti.
21 (read adj3 (train* or tool*)).tw.
22 (auditory adj3 train*).tw.
23 ((lexical or sublexical) adj3 train*).tw.
24 (morphological adj3 (train* or instruct* or exercise*)).tw.
25 ((coloured or tinted) adj3 lenses).tw.
26 (overlays or glasses).tw
27 Video-based.ab,ti.
28 ((comput* or PC or tablet or device or elctronic) adj3 (program* or instruct*)).ab,ti.
29 (digital* adj3 intervention*).ab,ti.
30 (literacy adj2 train*).ab,ti
31 text-to-speech.ab,ti.
32 music*.ab,ti.
33 exp Computer-Assisted Instruction/

34	(arithmetic* adj3 (train* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab.
35	(numer* adj3 (train* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab.
36	(cognit* adj3 (train* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab.
37	(school* adj3 (program* or instruct* or train*)).ti,ab.
38	(classroom* adj3 (instruct* or train*)).ti,ab.
39	teacher.mp. and (mediat* adj3 instruct*).ti,ab. [mp=title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, keyword heading word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms] (6)
40	transcranial electrical stimulation.ti,ab.
41	non-invasive brain stimulation.ti,ab.
42	neurofeedback.ti,ab.
43	exp NEUROFEEDBACK/
44	((direct or explicit) adj2 instruct*).tw.
45	(verbaliz* adj3 (thoughts or mathematic* or resoning*)).tw.
46	drug therapy/ (29501)
47	(strategy adj2 instruct*).ti,ab.
48	((cognit* or metacognitive) adj3 strategie*).ti,ab.
49	Schema-based instruction.tw.
50	(memory adj2 train*).ti,ab.
51	corrective feedback.tw.
52	tutoring.tw.
53	17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37 or 38 or 39 or 40 or 41 or 42 or 43 or 44 or 45 or 46 or 47 or 48 or 49 or 50 or 51 or 52
54	4 and 16 and 53 (8811)
55	Randomized controlled trial.pt.
56	controlled clinical trial.pt.
57	randomized.ab.
58	placebo.ab.
59	drug therapy.fs.
60	randomly.ab.
61	trial.ab.
62	groups.ab
63	55 or 56 or 57 or 58 or 59 or 60 or 61 or 62
64	exp animals/ not humans.sh.
65	meta-analysis.pt.
66	meta-analysis/ or systematic review/ or meta-analysis as topic/ or "meta analysis (topic)"/ or "systematic review (topic)"/ or exp technology assessment, biomedical/
67	((systematic* adj3 (review* or overview*)) or (methodologic* adj3 (review* or overview*))).ti,ab,kf,kw.
68	((quantitative adj3 (review* or overview* or synthes*)) or (research adj3 (integrati* or overview*))).ti,ab,kf,kw.
69	((integrative adj3 (review* or overview*)) or (collaborative adj3 (review* or overview*)) or (pool* adj3 analy*)).ti,ab,kf,kw.
70	(data synthes* or data extraction* or data abstraction*).ti,ab,kf,kw.

71	(handsearch* or hand search*).ab.
72	(met analy* or metanaly* or technology assessment* or HTA or HTAs or technology overview* or technology appraisal*).ti,ab,kf,kw.
73	(medline or cochrane or pubmed or medlars or embase or cinahl).ab.
74	(cochrane or (health adj2 technology assessment) or evidence report).jw.
75	(outcomes research or relative effectiveness).ti,ab,kf,kw.
76	(comparative adj3 (efficacy or effectiveness)).ti,ab,kf,kw.
77	((indirect or indirect treatment or mixed-treatment) adj comparison*).ti,ab,kf,kw.
78	65 or 66 or 67 or 68 or 69 or 70 or 71 or 72 or 73 or 74 or 75 or 76 or 77
79	63 or 78
80	54 and 79 (2874)
81	limit 80 to yr="2010 -Current"

Database: Embase Classic+Embase	
Data: Marzo 2019	
1	Randomized controlled trial/
2	Controlled clinical study/
3	Random$.ti,ab.
4	randomization/
5	intermethod comparison/
6	placebo.ti,ab.
7	(compare or compared or comparison).ti.
8	((evaluated or evaluate or evaluating or assessed or assess) and (compare or compared or comparing or comparison)).ab.
9	(open adj label).ti,ab.
10	((double or single or doubly or singly) adj (blind or blinded or blindly)).ti,ab.
11	double blind procedure/
12	parallel group$1.ti,ab.
13	(crossover or cross over).ti,ab.
14	((assign$ or match or matched or allocation) adj5 (alternate or group$1 or intervention$1 or patient$1 or subject$1 or participant$1)).ti,ab.
15	(assigned or allocated).ti,ab.
16	(controlled adj7 (study or design or trial)).ti,ab.
17	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16
18	meta-analysis/ or systematic review/ or meta-analysis as topic/ or "meta analysis (topic)"/ or "systematic review (topic)"/ or exp technology assessment, biomedical/
19	((systematic* adj3 (review* or overview*)) or (methodologic* adj3 (review* or overview*))).ti,ab,kw.
20	((integrative adj3 (review* or overview*)) or (collaborative adj3 (review* or overview*)) or (pool* adj3 analy*)).ti,ab,kw.
21	(data synthes* or data extraction* or data abstraction*).ti,ab,kw.
22	(handsearch* or hand search*).ab.

23	(met analy* or metanaly* or technology assessment* or HTA or HTAs or technology overview* or technology appraisal*).ti,ab,kw.
24	(meta regression* or metaregression*).ti,ab,kw.
25	(meta-analy* or metaanaly* or systematic review*).mp,hw.
26	(medline or cochrane or pubmed or medlars or embase or cinahl).ab
27	(cochrane or (health adj2 technology assessment) or evidence report).jw.
28	(outcomes research or relative effectiveness).ti,ab
29	(comparative adj3 (efficacy or effectiveness)).ti,ab,kw.
30	((indirect or indirect treatment or mixed-treatment) adj comparison*).ti,ab.
31	18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30
32	17 or 31
33	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ab,ti. (2632833)
34	(school adj2 age*).ti,ab,mp.
35	juvenile/ or adolescent/ or child/ or preschool child/ or school child/
36	33 or 34 or 35
37	32 and 36
38	learning disorder/
39	(learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).ti,ab.
40	exp dyslexia/
41	dyslexi$.tw.
42	(reading$ adj3 (abilit$ or accurac$ or comprehension or disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or problem$ or speed$)).tw.
43	((word or text) adj blind$).tw.
44	dyscalcul$.tw.
45	dyscalcul$.mp.
46	((math$ or arithmetic$) adj3 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
47	dysgraphia$.ab,ti,mp.
48	(spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw.
49	38 or 39 or 40 or 41 or 42 or 43 or 44 or 45 or 46 or 47 or 48
50	37 and 49
51	(intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*).ab,ti.
52	phonetics/
53	(phonics or phonem* or phonolog*).ab,ti.
54	lettersound*.mp. or (letter adj sound*).ab,ti.
55	(read adj3 (train* or tool*)).tw.
56	(auditory adj3 train*).tw.
57	((lexical or sublexical) adj3 train*).tw.
58	(morphological adj3 (train* or instruct* or exercise*)).tw.
59	((coloured or tinted) adj3 lenses).tw.

60	(overlays or glasses).tw.
61	Video-based.ab,ti.
62	((comput* or PC or tablet or device or elctronic) adj3 (program* or instruct*)).ab,ti.
63	(digital* adj3 intervention*).ab,ti.
64	(literacy adj2 train*).ab,ti.
65	text-to-speech.ab,ti.
66	music*.ab,ti.
67	exp Computer-Assisted Instruction/
68	(arithmetic* adj3 (train* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab.
69	(numer* adj3 (train* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab.
70	(cognit* adj3 (train* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab.
71	(school* adj3 (program* or instruct* or train*)).ti,ab.
72	(classroom* adj3 (instruct* or train*)).ti,ab.
73	teacher.mp. and (mediat* adj3 instruct*).ti,ab. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword, floating subheading word]
74	transcranial electrical stimulation.ti,ab.
75	non-invasive brain stimulation.ti,ab.
76	neurofeedback.ti,ab.
77	exp NEUROFEEDBACK/
78	((direct or explicit) adj2 instruct*).tw.
79	(verbaliz* adj3 (thoughts or mathematic* or resoning*)).tw.
80	drug therapy/ (544357)
81	(strategy adj2 instruct*).ti,ab. (326)
82	((cognit* or metacognitive) adj3 strategie*).ti,ab. (3598)
83	Schema-based instruction.tw. (5)
84	(memory adj2 train*).ti,ab. (1576)
85	corrective feedback.tw. (232)
86	tutoring.tw. (1005)
87	51 or 52 or 53 or 54 or 55 or 56 or 57 or 58 or 59 or 60 or 61 or 62 or 63 or 64 or 65 or 66 or 67 or 68 or 69 or 70 or 71 or 72 or 73 or 74 or 75 or 76 or 77 or 78 or 79 or 80 or 81 or 82 or 83 or 84 or 85 or 86 (8831350)
88	50 and 87 (2716)
89	limit 88 to yr="2010 -Current" (1406)

Database: PsycINFO	
Data:Marzo 2019	
2	(auditory adj3 train*).tw. (926)
3	(morphological adj3 (train* or instruct* or exercise*)).tw. (93)
4	((coloured or tinted) adj3 lenses).tw. (53)
5	(overlays or glasses).tw. (1353)
6	Video-based.ab,ti. (1157)

7	((comput* or PC or tablet or device or elctronic) adj3 (program* or instruct*)).ab,ti. (9900)
8	(digital* adj3 intervention*).ab,ti. (143)
9	(literacy adj2 train*).ab,ti. (207)
10	text-to-speech.ab,ti. (261)
11	exp Computer-Assisted Instruction/ (16509)
12	transcranial electrical stimulation.ti,ab. (127)
13	Non-invasive brain stimulation.ti,ab. (442)
14	neurofeedback.ti,ab. (1225)
15	exp NEUROFEEDBACK/ (1321)
16	((direct or explicit) adj2 instruct*).ti,ab. (3339)
17	drug therapy/ (129213)
18	(strategy adj2 instruct*).ti,ab. (1690)
19	((cognit* or metacognitive) adj3 strategie*).ti,ab. (6000)
20	Schema-based instruction.tw. (44)
21	(memory adj2 train*).ti,ab. (1435)
22	Immediate corrective feedback.tw. (26)
23	tutoring.tw. (4337)
24	((phonics or phonem* or phonolog*) adj5 (instruction* or train*)).tw. (1314)
25	exp phonological awareness/ and (intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*).ab,ti. (597)
26	(read adj3 (train* or tool* or program*)).tw. (450)
27	((lexical or sublexical) adj5 (instruction* or train* or intervention* or therapy or treat*)).tw. (296)
28	(music* adj5 (intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*)).ab,ti. (4944)
29	((dysgraphia$ or dyslexia or dyscalcul$) and (instruction* or train* or rehabilitat* or intervention* or therapy or treat*)).ti,ab. (1741)
30	(pharmac* adj3 (intervention* or therapy or treat*)).ti,ab. (18650)
31	(arithmetic* adj3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab. (402)
32	(numer* adj3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab. (1149)
33	(cognit* adj3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)).ti,ab. (16487)
34	(school* adj3 (intervention* or program* or instruct* or train*)).ti,ab. (27608)
35	(classroom* adj3 (intervention* or instruct* or train*)).ti,ab. (6575)
36	Multi-component intervention*.ti,ab. (223)
37	(intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*).ti,ab. (994397)
38	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 21 or 22 or 23 or 24 or 25 or 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34 or 35 or 36 or 37 (1081252)
39	learning disorder.mp. or Learning Disorders/ (2603)
40	(learn$ adj3 (difficult$ or disorder$ or disabilit$ or deficien$ or problem$)).ti,ab. (33595)
41	exp dyslexia/ (6286)
42	(reading$ adj3 (abilit$ or accurac$ or comprehension or disorder$ or disabilit$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or problem$ or speed$)).ti,ab. (24695)
43	((word or text) adj blind$).tw. (196)
44	dyscalcul$.tw. (575)
45	((math$ or arithmetic$) adj3 (abilit$ or disorder$ or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).ti,ab. (10344)

46 dysgraphia$.tw. (499)
47 (spell$ adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (2271)
48 (writing adj3 (abilit$ or disorder or disabilit$ or problem$ or difficult$ or deficien$ or fluenc$ or skill$)).tw. (4907)
49 39 or 40 or 41 or 42 or 43 or 44 or 45 or 46 or 47 or 48 (74075)
50 random sampling/ (777)
51 experiment controls/ (893)
52 randomised.tw. (8522)
53 randomized.tw. (63198)
54 double-blind.ti,ab. (21307)
55 (quasi-random$ or quasi random$ or pseudo-random$ or pseudo random$).tw. (672)
56 (control$ adj3 (trial$ or study or studies or group$)).ti,ab. (147275)
57 clinical trials/ or Treatment Effectiveness Evaluation/ (31613)
58 random$.mp. and (assign$ or allocat$).ti,ab. [mp=title, abstract, heading word, table of contents, key concepts, original title, tests & measures] (44949)
59 50 or 51 or 52 or 53 or 54 or 55 or 56 or 57 or 58 (225317)
60 meta-analysis/ or systematic review/ or meta-analysis as topic/ or "meta analysis (topic)"/ or "systematic review (topic)"/ (4151)
61 ((integrative adj3 (review* or overview*)) or (collaborative adj3 (review* or overview*)) or (pool* adj3 analy*)).ti,ab. (3916)
62 (data synthes* or data extraction* or data abstraction*).ti,ab. (1938)
63 (met analy* or metanaly* or technology assessment* or HTA or HTAs or technology overview* or technology appraisal*).ti,ab. (764)
64 (meta-analy* or metaanaly* or systematic review*).mp,hw. (46636)
65 (medline or cochrane or pubmed or medlars or embase or cinahl).ab. (19128)
66 (comparative adj3 (efficacy or effectiveness)).ti,ab. (1771)
67 ((indirect or indirect treatment or mixed-treatment) adj comparison*).ti,ab. (174)
68 60 or 61 or 62 or 63 or 64 or 65 or 66 or 67 (61280)
69 59 or 68 (272296)
70 (minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*).ti,ab,mp. (1359767)
71 (school adj2 age*).ti,ab,mp. (27384)
72 70 or 71 (1360563)
73 38 and 49 and 69 and 72 (2518)
74 limit 73 to yr="2010 -Current" (1271)

Database: Web of Science
Data: marzo 2019
#50 AND #22 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018

#49 OR #48 OR #47 OR #46 OR #45 OR #44 OR #43 OR #42 OR #41 OR #40 OR #39 OR #38 OR #37 OR #36 OR #35 OR #34 OR #33 OR #32 OR #31 OR #30 OR #29 OR #28 OR #27 OR #26 OR #25 OR #24 OR #23 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(music* NEAR/3 (intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(school* NEAR/3 (intervention* or program* or train*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TI=(intervention* or therapy or treat* or rehabilitat*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS="Multi-component intervention" or TS="Multi-component interventions" Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(classroom* NEAR/3 (intervention* or instruct* or train*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(cognit* NEAR/3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(numer* NEAR/3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(arithmetic* NEAR/3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=((dysgraphia* or dyslexia or dyscalcul*) and (instruction* or train* or rehabilitat* or intervention* or therapy or treat*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=((lexical or sublexical) NEAR/5 (instruction* or train* or intervention* or therapy or treat*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(read NEAR/3 (train* or tool* or program*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=((phonics or phonem* or phonolog*) NEAR/5 (instruction* or train*))
Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS="Immediate corrective feedback" Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(memory NEAR/2 train*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS="Schema-based instruction" Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=((cognit* or metacognitive) NEAR/3 strategie*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS= (strategy NEAR/2 instruct*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS= neurofeedback Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS="Non-invasive brain stimulation" Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS="text-to-speech" Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(literacy NEAR/2 train*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018

TS=(digital* NEAR/3 intervention*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=((comput* or PC or tablet or device or elctronic) NEAR/2 (program* or instruct*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=((coloured or tinted) NEAR/3 lenses) or TS=(overlays or glasses) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(auditory NAER/3 train*) or TS=(morphological NEAR/3 (train* or instruct* or exercise*))
Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
#21 AND #14 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=met-analy* or TS=metanaly* or TS=(technology NEAR/1 assessment*) or TI= (HTA or HTAs) or TS=(technology NEAR/1 overview*) or TS=(technology NEAR/1 appraisal*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS="data synthes" or TS="data extraction" or TS="data abstraction" Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(integrative NEAR/3 (review* or overview*)) or TS=(collaborative NEAR/3 (review* or overview*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS=(systematic* NEAR/3 (review* or overview*)) or TS=(methodologic* NEAR/3 (review* or overview*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
TS= clinical trial* OR TS=research design OR TS=comparative stud* OR TS=evaluation stud* OR TS=controlled trial* OR TS=follow-up stud* OR TS=prospective stud* OR TS=random* OR TS=(single blind*) OR TS=(double blind*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=2010-2018
#13 AND #10 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
#12 OR #11 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TI= (school* NEAR/2 age) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or student*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
#9 OR #8 OR #7 OR #6 OR #5 OR #4 OR #3 OR #2 OR #1 Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=(writing NEAR/3 (abilit* OR disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=(spell* NEAR/3 (abilit* OR disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=dysgraphia* Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=((math* OR arithmetic*) NEAR/3 (abilit* OR disorder* OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR skill*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=dyscalcul* Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=((word OR text) NEAR/2 blind*) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=(reading* NEAR/3 (abilit* OR accurac* OR comprehension OR disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien* OR fluenc* OR problem* OR speed*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years
TS=dyslexi* Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years

TS=(learn* NEAR/3 (difficult* OR disorder* OR disabilit* OR deficien* OR problem*)) Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Timespan=All years

Database: ERIC
Data: marzo 2019
S49 AND S51
S48 OR S50
S28 OR S29 OR S30 OR S31 OR S32 OR S33 OR S34 OR S35 OR S36 OR S37 OR S38 OR S39 OR S40 OR S41 OR S42 OR S43 OR S44 OR S45 OR S46 OR S47
S23 AND S26
DE "Drug Therapy"
TI(instruction* OR train* OR rehabilitat* OR intervention* OR therapy OR treat*) OR AB(instruction* OR train* OR rehabilitat* OR intervention* OR therapy OR treat*)
TX((dysgraphia* OR dyslexia OR dyscalcul*) AND (instruction* OR train* OR rehabilitat* OR intervention* OR therapy OR treat*))
TX((lexical OR sublexical) N5 (instruction* OR train* OR intervention* OR therapy OR treat*))
TX(read N3 (train* OR tool* OR program*))
TX((phonics OR phonem* OR phonolog*) N5 (instruction* OR train*))
TX"Immediate corrective feedback"
TX(memory N2 train*)
TX"Schema-based instruction"
TX((cognit* OR metacognitive) N3 strategie*)
TX(strategy N2 instruct*)
TX((direct OR explicit) N2 instruct*)
TX neurofeedback
TX"Non-invasive brain stimulation"
TX"transcranial electrical stimulation"
TX"text-to-speech"
TX(literacy N2 train*)
TX(digital* N3 intervention*)
TX((comput* OR PC OR tablet OR device OR elctronic) N2 (program* OR instruct*))
TX((coloured or tinted) N3 lenses) or TX(overlays or glasses)
TX(auditory N3 train*) or TX(morphological N3 (train* or instruct* or exercise*))
S23 AND S26
S24 OR S25
TI(school* N2 age) OR AB(school* N2 age)
TX(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild* or adolescen* or juvenil* or youth* or teen* or preteen* or underage* or student*)
S12 AND S22
S13 OR S14 OR S15 OR S16 OR S17 OR S18 OR S19 OR S20 OR S21
TX(learn* N3 (difficult* OR disorder* OR disabilit* OR deficien* OR problem*))

TX(reading* N3 (disorder* OR disabilit* OR difficult* OR deficien* OR problem*))
TX((math* OR arithmetic*) N3 (disorder* OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
TX(spell* N3 (disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
TX(writing N3 (disorder OR disabilit* OR problem* OR difficult* OR deficien*))
TX (dyslexi* OR dyscalcul* OR dysgraphia*)
DE "Reading Difficulties"
DE "Learning Disabilities" OR DE "Learning Problems"
DE "Dyslexia" OR DE "Writing Difficulties"
S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6 OR S7 OR S8 OR S9 OR S10 OR S11
TI(comparative N3 (efficacy OR effectiveness)) OR AB(comparative N3 (efficacy OR effectiveness))
TXmet-analy* OR TXmetanaly* OR TX(technology N2 assessment*) OR TI(HTA or HTAs) OR TX(technology N2 overview*) OR TX(technology N2 appraisal*)
AB"data synthes" OR AB"data extraction" OR AB"data abstraction"
TX(integrative N3 (review* OR overview*)) OR TX(collaborative N3 (review* oOR overview*))
TX(systematic* N3 (review* OR overview*)) OR TX(methodologic* N3 (review* OR overview*))
TX(random* N5 (assign* OR allocat*))
TI(control* N3 (trial* OR study OR studies OR group*)) OR AB(control* N3 (trial* OR study OR studies OR group*))
TI double-blind OR AB double-blind
TI trial
TX(randomized OR randomised)
AB randomly OR AB controlled

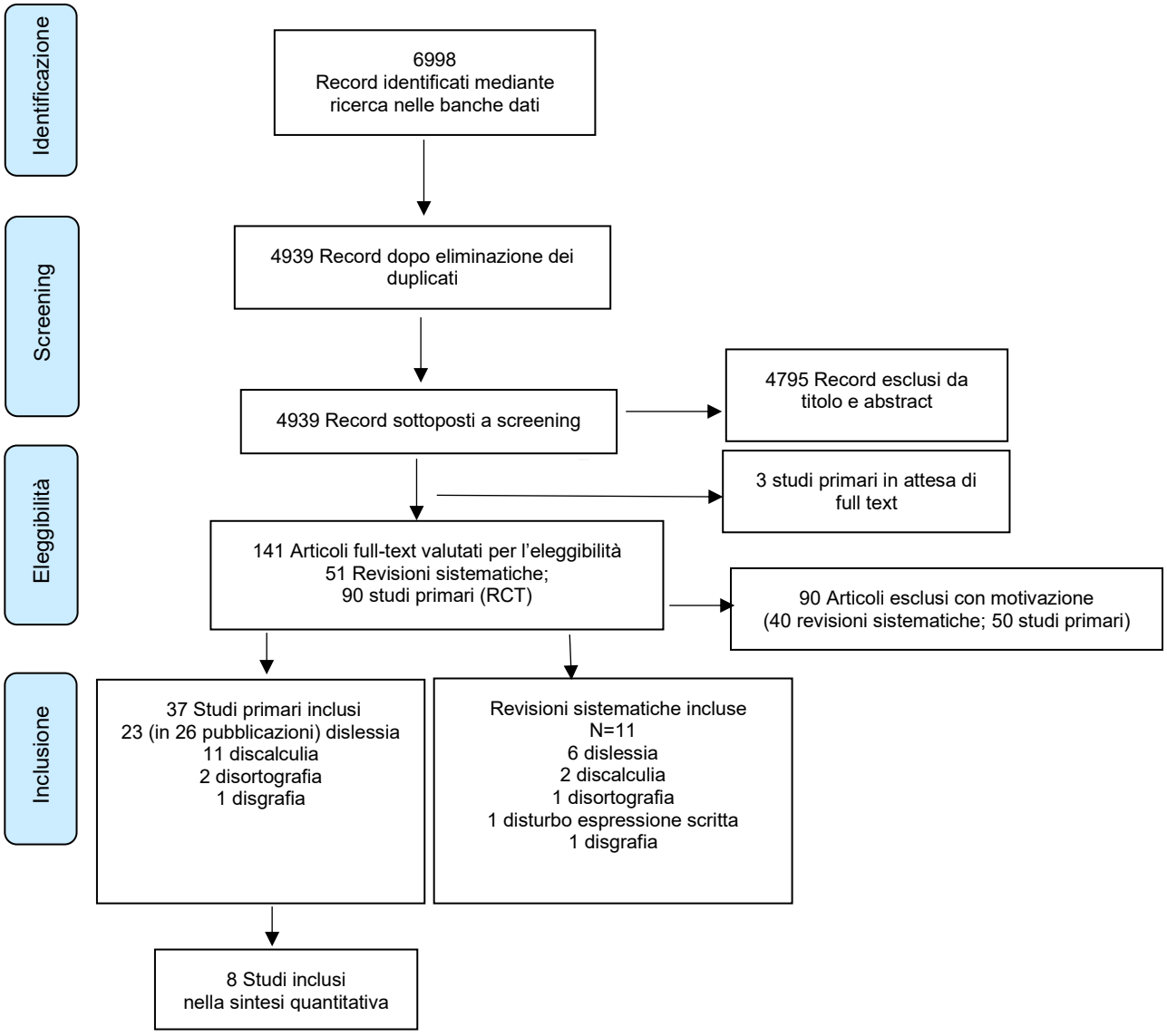
	Database: The Cochrane Library
	Data: marzo 2019
#1	MeSH descriptor: [Learning Disorders] this term only
#2	MeSH descriptor: [Specific Learning Disorder] this term only
#3	(learn* near/3 (difficult* or disorder* or disabilit* or deficien* or problem*)):ti,ab,kw
#4	dyslexi*
#5	(reading* near/3 (abilit* or accurac* or comprehension or disorder* or disabilit* or difficult* or deficien* or fluenc* or problem* or speed*)):ti,ab,kw
#6	((word or text) near/2 blind*):ti,ab,kw
#7	dyscalcul*
#8	((math* or arithmetic*) near/3 (abilit* or disorder* or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*)):ti,ab,kw
#9	dysgraphia*
#10	(spell* near/3 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*)):ti,ab,kw
#11	(writing near/3 (abilit* or disorder or disabilit* or problem* or difficult* or deficien* or fluenc* or skill*)):ti,ab,kw
#12	#1 or #3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11

#13	(intervention* or therapy or treat* or rehabilitat* or training):ti,ab,kw
#14	MeSH descriptor: [Phonetics] explode all trees
#15	(phonics or phonem* or phonolog*):ti,ab,kw
#16	lettersound* or (letter next sound*):ti,ab,kw
#17	(read near (train* or tool*)):ti,ab,kw
#18	(auditory near train*):ti,ab,kw
#19	((lexical or sublexical) near (train* or intervention* or treat*)):ti,ab,kw
#20	(morphological near (train* or intervention* or instruct* or exercise*))
#21	(coloured or tinted) near lenses
#22	(overlays or glasses):ti,ab,kw
#23	((comput* or PC or tablet or device or elctronic) near/3 (intervention* or program* or instruct* or treat*)):ti,ab,kw
#24	Video-based
#25	(digital* near/3 intervention*):ti,ab,kw
#26	(literacy near/2 train*):ti,ab,kw
#27	text-to-speech:ti,ab,kw
#28	music*:ti,ab,kw
#29	MeSH descriptor: [Computer-Assisted Instruction] explode all trees
#30	(arithmetic* near/3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)):ti,ab,kw
#31	(numer* near/3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)):ti,ab,kw
#32	(cognit* near/3 (train* or intervention* or teach* or instruct* or educat*)):ti,ab,kw
#33	school* near/3 (intervention* or program* or instruct* or train*):ti,ab,kw
#34	(classroom* near/3 (intervention* or instruct* or train*)):ti,ab,kw
#35	(teacher near/2 mediat*) near instruct*:ti,ab,kw
#36	MeSH descriptor: [Electric Stimulation] explode all trees
#37	transcranial electrical stimulation
#38	Non-invasive brain stimulation
#39	neurofeedback
#40	((direct or explicit) near/2 instruct*):ti,ab,kw
#41	verbaliz* near/3 (thoughts or mathematic* or resoning*):ti,ab,kw
#42	MeSH descriptor: [Pharmacology] explode all trees
#43	pharmac*:ti,ab
#44	strategy near/2 instruct*:ti,ab,kw
#45	(cognit* or metacognitive) near/3 strategie*:ti,ab,kw
#46	Schema-based instruction
#47	memory near/2 train*:ti,ab,kw
#48	Immediate corrective feedback
#49	tutoring
#50	#13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #20 or #21 or #22 or #23 or #24 or #25 or #26 or #27 or #28 or #29 or #30 or #31 or #32 or #33 or #34 or #35 or #36 or #37 or #38 or #39 or #40 or #41 or #42 or #43 or #44 or #45 or #46 or #47 or #48 or #49
#51	#12 and #50

#52	(minors or boy or boys or boyhood or girl* or infant* or kid or kids or child or childs or children* or childhood* or childcare* or schoolchild*or adolescen*or juvenil* or youth* or young*or teen* or preteen* or underage* or under age* or student*):ti,ab,kw
#53	#51 and #52 Publication Year from 2010

APPENDICE 9C. Processo di selezione degli studi

Figura 1. Processo di selezione degli studi



APPENDICE 9D. Caratteristiche degli studi inclusi (revisioni sistematiche, studi osservazionali)

Inteventi per la dislessia

Riferimento bibliografico	Obiettivo della revisione	Disegno di studio e caratteristiche dei partecipanti	Caratteristiche dell'intervento	Esiti misurati
Galuska 2014, Germania **RS**	Valutazione dell'efficacia di diversi interventi per migliorare la lettura e l'ortografia in bambini e adolescenti con dislessia. **Data della ricerca bibliografica**: Fino a giugno 2013	22 RCT N = 1902 bambini Range di età: da 5-11 anni % maschi: 72,6	**Gruppo sperimentale:** 1.Training metafonologico (n = 3) 2. Training sulla conversione grafema-fonema (n = 29) 3. Training per una lettura fluente (n=5) 4. Training per la comprensione della lettura (n=3) 5. Training uditivo (n=3) 6. Interventi farmacologici (n= 2) 7. Uso di lenti o filtri colorati (n=4) **Gruppo di controllo**: altri trattamenti/placebo **Setting:** scuola.	Miglioramento nella lettura Miglioramento nello spelling

Inteventi per la discalculia				
Riferimento bibliografico	**Obiettivo della revisione**	**Disegno di studio degli studi e caratteristiche dei partecipanti**	**Caratteristiche degli interventi**	**Esiti misurati**
Jitendra 2018, USA **RS**	Valutazione dell'effetto di interventi di matematica per studenti con DSA e difficoltà Matematiche **Data della ricerca bibliografica:** fino al Maggio 2017	N=20 RCT=13 CCT=7 N=1959 ragazzi dal 6° a 12° grado scolastico con diagnosi di DSA o con difficoltà Matematiche	**Gruppo sperimentale** 1. Modelli visivi, 2. Modelli visivi combinati con altre strategie (evidenziazione della struttura del problema, strategie cognitive o istruzioni specifiche) 3. Moduli basati su computer associati a modelli visivi o ad istruzione contestualizzata; 4. Altri interventi quali ad esempio, apprendimento basato su problemi, strategie di apprendimento assistito da pari, strategie di domande e risposte) **Gruppo di controllo:** metodo tradizionale, altri interventi **Setting:** scuola.	Miglioramento nelle capacità matematiche
Dennis 2016, USA **RS**	Valutazione dell'efficacia di istruzioni in studenti con difficoltà matematiche **Data della ricerca bibliografica:** dal 2000 al 2014. Studi in lingua inglese	N=25 23 RCT 2 CCT N=3746 bambini dall'asilo al 5° grado scolastico, con difficoltà matematiche	**Gruppo sperimentale:** 1.Istruzioni esplicite da parte dell'insegnante 2. Apprendimento assistito da pari 3. Raccomandazioni agli insegnanti sul tipo di istruzioni da dare agli studenti 4.Uso del computer. **Gruppo di controllo:** altri interventi, nessun intervento **Durata dell'intervento:** durata media=1226.38 minuti (range 45- 5400 minuti) **Setting:** scuola	Miglioramento delle prestazioni in matematica

Interventi per la disgrafia				
Riferimento bibliografico	**Obiettivo della revisione**	**Disegno di studio degli studi inclusi e caratteristiche dei partecipanti**	**Caratteristiche degli interventi**	**Esiti misurati**
Santangelo 2015, USA **RS**	Valutare l'efficacia di una didattica sistematica e esplicita per migliorare la leggibilità e la fluenza della scrittura . **Data della ricerca bibliografica:** Novembre 2014	82 RCT e CCT N= 4695 bambini dal kindergarten (5-6 anni) al 9 grado scolastico (14-15 anni), con abilità di HW di ogni livello: alto, medio, basso. Quest'ultime identificate come difficoltà significative.	**Gruppo sperimentale 1:** intervento HW di didattica sistematica ed esplicita vs altri interventi, nessun intervento **Durata dell'intervento:** range 22 min-21 ore **Gruppo sperimentale 2**: Intervento sulla componente motoria vs nessun intervento **Durata dell'intervento** =range da 180 minuti a 15 ore. **Gruppo sperimentale 3:** intervento sulla componente motoria vs intervento "handwriting" di didattica esplicita **Durata dell'intervento** =range da 90 a 10 ore **Gruppo sperimentale 4:** intervento di didattica esplicita individualizzato vs nessun intervento o altro intervento Durata= da 400 minuti a 16 ore **Gruppo sperimentale 5:** Utilizzo del programma Handwriting Without Tears © vs nessun intervento o altro intervento Durata= da 5 a 20 ore **Gruppo sperimentale 6:** indicazioni per tracciare le singole lettere con l'ausilio di modelli in movimento vs modelli statici durata= da 22,5 minuti a 11 settimane	Miglioramento della leggibilità e rapidità e fluenza della scrittura nella sua componente grafomotoria. Miglioramento nel controllo dell'espressione scritta (pianificazione, generazione e organizzazione delle idee, costruzione della frase).

Interventi per il disturbo dell'espressione scritta				
Riferimento bibliografico	**Obiettivo della revisione**	**Disegno di studio degli studi inclusi e caratteristiche dei partecipanti**	**Caratteristiche degli interventi**	**Esiti misurati**
Gillespie 2014, USA **RS**	Valutare l'impatto di interventi di scrittura per migliorare la qualità della produzione del testo scritto in studenti con difficoltà di apprendimento **Data della ricerca bibliografica: fino a** dicembre 2011	N=43 studi 23 RCT 20 CCT N=2210 bambini dal 1° al 12° da grado	**Gruppo sperimentale:** 1.Istruzione di strategie; 2. Istruzioni sul processo di produzione del testo scritto; 3. Prescrittura; 4. Facilitazione procedurale 6. Regolazione obiettivi 7. Peer tutoring; 8.Potenziamento dei processi creativi; 9. Monitoraggio e autoregolazione; 10.Dettatura a un registratore 7.Istruzioni aggiuntive durante il processo di produzione del testo; 8.Attività finalizzate all'aumento della motivazione a scrivere; 9.Istruzioni su come comporre le frasi; 10.Autovalutazione usando un diario; 11. Scrittura collaborativa; 12.Programmi di potenziamento con più trattamenti. **Gruppo di controllo:** altri interventi **Durata del trattamento:** da 1 giorno a 1 anno scolastico **Setting:** scuola.	Miglioramento della qualità della scrittura

Interventi per la disortografia				
Riferimento bibliografico	**Obiettivo della revisione**	**Disegno di studio degli studi e caratteristiche dei partecipanti**	**Dominio, caratteristiche e tipo intervento sperimentale**	**Esiti misurati**
Squires 2016 **RS**	Valutare l'efficacia di interventi sull'ortografia finalizzati allo sviluppo delle rappresentazioni grafiche mentali (MGR) in bambini a rischio di disabilità di lettura, con disabilità di lettura o con difficoltà nell'area linguistica **Data della ricerca bibliografica:** fino al 2013	RCT (N=5) N=404 Bambini da 6 a 14 anni.	**Gruppo di trattamento** 1.Intervento di consapevolezza morfologica e analisi strutturale dei tipi di sillabe con feedback in caso di errori; 2.Intervento combinato che include training sulla corrispondenza grafema-fonema per la lettura orale, codifica dei fonemi in grafemi corrispondenti, training aggiuntivo programma di lettura rapida (RAP), training ortografico, RAP+strategie morfologiche e parole ordinate in suffissi; 3.Programma "Spelling mastery": serie di lezioni che includono un training sulla consapevolezza fonologica, sulla consapevolezza morfemica e sulla conoscenza delle parole (MGRs). 4.Intervento linguistico multicomponente (RAVE-O) **Gruppo di controllo** Training di base sulla consapevolezza fonologica, decodifica fonologica, lettura orale e competenza ortografica, senza nessuna istruzione diretta e feedback, training tradizionale **Setting:** scuola	Miglioramento dello spelling misurato con WRAT-3, WIAT, TWS-4; TWS-III; miglioramento dello spelling delle non parole misurato con Woodcock–Johnson III Spell Sounds subtest; miglioramento dello spelling delle parole dettate misurato con WIAT-II; curriculum-based probes (10 parole prese dal programma Spelling Mastery);

*test significativo con p<0.001; test significativo con **p<0.005;

RCT=studio randomizzato controllato; T=gruppo di trattamento; C= gruppo di controllo;

POSSE = prevedere, organizzare, cercare, sintetizzare, valutare;

WRAT3= Wide Range Achievement Test–3; WIAT=Wechsler Individual Achievement Test; WIAT-II =Wechsler Individual Achievement Test, 2nd Edition Spelling subtest; TWS-4=Test of Written Spelling–4; TWS-III=Test of Written Spelling–III; RAVE-O= Retrieval, Automaticity, Vocabulary, Engagement with language, and Orthography

Caratteristiche degli RCT inclusi

Interventi per la dislessia

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Bonacina 2014 Italia	28 bambini con dislessia. 71% maschi Età media: 12 anni Grado scolastico: dal 1° al 3°	**Gruppo sperimentale** N =14, programma di lettura computerizzato in cui gli esercizi di lettura si combinano con un sottofondo ritmico per studenti italiani di età compresa tra gli 8 e i 13 anni. **Gruppo di controllo** N=14 nessun intervento **Setting/ Durata: Scuola** 9 sessioni settimanali di 30 minuti ciascuna, per un totale di 4,5 ore	Accuratezza e velocità di lettura
Breteler 2010 Paesi Bassi	19 bambini con dislessia 58% masch Età media: 10 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale** N=10 neurofeedback basato sulle differenze neuropsicologiche e la valutazione del qEEG (elettroencefalogramma quantitativo). **Gruppo di controllo** N=9 nessun intervento Ambulatorio 20 sessioni per 10 settimane,	1. Lettura: denominazione rapida delle lettere (rapid naming), articolazione ed eliminazione dei fonemi; 2. Spelling
Christodoulou 2015 Stati Uniti	47 bambini con difficoltà/disturbo di lettura; 25 bambini con disturbo del linguaggio 64% maschi età: 8 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale** N=23 programma di lettura Seeing Stars di Lindamood-Bell (Immagini simbolo per fluidità, ortografia, parole chiave e spelling). **Gruppo di controllo** N=24 lista di attesa **Setting/ Durata: Scuola** 6 settimane (5 giorni a settimana per 4 ore al giorno)	lettura: riconoscimento o decodifica di parole..
Cogo-Moreira 2013 Brasile	235 bambini con difficoltà di lettura 62% maschi Età media= 9 anni Grado scolastico: dal 2° al 4°.	**Gruppo sperimentale** N=114 educazione musicale **Gruppo di controllo** N=121 nessuna educazione musicale **Setting/ Durata: Scuola** 3 volte alla settimana per 5	1.Lettura: Accuratezza e velocità di lettura di parole reali; velocità di lettura non verbale; 2. Consapevolezza fonologica 3. Livello di competenza in lingua portoghese e di matematica

Costanzo 2016 e 2108 Italia	26 bambini con dislessia 42% maschi Età media: 14 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale** N= 13: stimolazione transcranica (tDCS) in combinazione con un training di lettura. **Gruppo di controllo** N= 13 sham tDCS in combinazione con un training di lettura **Setting/ Durata**:Laboratorio 3 sessioni di 20 minuti a settimana per 6 settimane	Velocità ed errori di lettura

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Denton 2013 Stati Uniti	72 bambini con difficoltà di lettura 52% maschi Età media: 8 anni Grado scolastico 2°	**Gruppo sperimentale** N= 47 Tier3, un adattamento del Responsive Reading Instruction **Gruppo di controllo** N= 25 le istruzioni e gli interventi normalmente forniti nelle loro scuole **Setting/ Durata: Scuola** sessioni di 45 minuti per 24-26 settimane	1.Accuratezza di lettura di parole reali e non parole; 2.Efficienza della lettura di una parola; lettura fluente in "connected text" 3.Comprensione della lettura
Falth 2013 Svezia	100 bambini con disabilità di lettura, 30 bambini non dislessici Grado scolastico 2°	**Gruppo sperimentale 1** N=25, addestramento fonologico COMPHOT (COMputerized PHOnological Training. **Gruppo sperimentale 2** N=25 addestramento di comprensione (Omega–Interactive Sentences). **Gruppo sperimentale 3** N=25 addestramento combinato **Gruppo di controllo** N=25 istruzione speciale ordinaria N=30 "typical readers" non dislessici **Setting/ Durata: NR** 25 sessioni dai 15 ai 25 minuti;	1.Esiti di lettura: Comprensione; Abilità di decodifica della parola; Abilità fonologiche in termini di lettura delle non-parole 2.Esiti di abilità correlate alla lettura: Velocita di elaborazione; Denominazione di lettere e numeri
Faramarzi 2017 Iran	90 bambini con dislessia 100% maschi Grado scolastico 2° e 5°	**Gruppo sperimentale 1 e 2** N= 30 Pacchetto delle mappe concettuali **Gruppo sperimentale 3 e 4** N=30 Metodo di allenamento delle mappe concettuali **Gruppo di controllo** N= 30 nessun trattamento **Scuola** 12 sessioni: 2 per settimana della durata di 1 ora e 15 minuti ognuna	1.Prestazioni di lettura: lettura di parole; Catene di parole; Parole in rima; Denominazione delle immagini; Comprensione del testo;

Flaugnacco 2015 Italia	48 bambini con dislessia 71% maschi Età media: 10 anni Grado scolastico NR	Gruppo sperimentale N= 22 Addestramento alla musica Gruppo di controllo N= 24 Addestramento alla pittura **Setting/ Durata:** Scuola 1 ora 2 volte a settimana per 30 settimane	1.Prestazioni nella prova di lettura delle non-parole: accuratezza e velocità 2. Lettura parole e testo: accuratezza, velocità, conoscenza fonologica, memoria verbale a breve termine e memoria di lavoro

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Fraga-Gonzales 2015 Paesi Bassi	44 bambini con dislessia 54,5% maschi Età media= 9 anni Grado scolastico 3°	**Gruppo sperimentale** N=23 Programma intensivo con tutor o computer-assistito basato sull'associazione lettera-speech sound **Gruppo di controllo** N=21 lista di attesa **Setting/ Durata: Centro clinico** 45 minuti a sessione per 2 sessioni a settimana	1. Abilità di lettura: lettura fluente; 2. Altri esiti di lettura: consapevolezza fonologica, e compiti di associazione del suono lettera-parola.
Franceschini 2017 Italia	28 bambini 20 maschi Età media= 10 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale** N = 16 videogiochi di azione. **Gruppo di controllo** N = 12 videogiochi non di azione **Setting/ Durata: Laboratorio** 9 sessioni di 80 minuti al giorno per 2 settimane	1.Abilità di lettura: riconoscimento di parole e decodifica fonologica
Gustafson 2011 Svezia	100 bambini con disabilità di lettura e 30 bambini non dislessici 70% maschi Età media: NR Grado scolastico 2°	**Gruppo sperimentale 1** N=25, addestramento fonologico **Gruppo sperimentale 2** N=25 addestramento di comprensione **Gruppo sperimentale 3** N=25 addestramento combinato. **Gruppo di controllo** 1 N=25 istruzione speciale ordinaria **Gruppo di controllo** 2 N=30 "typical readers" non dislessici **Setting/ Durata: Scuola** Addestramento fonologico: 25 sessioni di 15-25 minuti; Addestramento di comprensione: media di 443.5 minuti; Addestramento combinato media di 480.9 min; Istruzione ordinaria: media 502.7 min.	1.Esiti di lettura: comprensione della lettura, abilità di decodifica della parola:

Karahmadi 2014 Iran	78 studenti con diagnosi di disabilità di lettura e scrittura 65,3% maschi Età media: 7 anni Grado scolastico 2°	**Gruppo sperimentale** N=26 "mothers group" le madri ricevono sessioni educative sulla disabilità di scrittura e su come aiutare i figli a superare tali difficoltà **Gruppo di controllo 1** N=26 "standard group" le madri ricevono individualmente istruzioni di routine **Gruppo di controllo 2** N=26 lista di attesa **Setting/ Durata: Centro educativo** 3 mesi	**1.Lettura:** velocità e accuratezza **2. Scrittura:** test di spelling

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Karahmadi 2017 Iran	64 bambini con disturbo di lettura 55% maschi Età media: 7,5 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale** N=31 trattati con memantina 2 volte 0.25mg/kg per 1 settimana poi aumentato di 5mg fino a massimo 20mg, media: 10.82mg **Gruppo di controllo** N=31 placebo Per entrambi i gruppi programma educativo in 10 sessioni **Setting/ Durata**: Casa Memantina: 3 mesi Programma educativo: 1 sessione a settimana	**Abilità di lettura:** lettura, percezione, comprensione e consapevolezza fonologica lettura delle parole, catene di parole, rima, denominazione delle immagini, comprensione del testo, comprensione delle parole, cancellazione del fonema, lettura di non parole, rapidità delle lettere
Koen 2017 Stati Uniti	15 bambini con dislessia 67% maschi Età media: 14 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale** N=9 Stimolazione visiva emisfero-specifica con un programma di computer che usa un format di gioco per presentare parole o frasi nel campo visivo destro o sinistro a velocità sempre più rapide **Gruppo di controllo** N=6 intervento ritardato per cui i partecipanti erano sottoposti alla stimolazione visiva solo dopo il secondo controllo RMF. **Setting/ Durata**: Scuola 24 ore: gli stimoli erano presentati per un massimo di 1000ms(parole) e 2000ms(frasi)	**Rapidità:** lettura fluente misurata come il numero di parole lette per minuto; automaticità di elaborazione delle parole/testo ad una velocità tra i 100 e 250 millisecondi. **NB:** Sono stati estratti solo i dati relativi ai punteggi al test di lettura fluente. Gli altri dati si riferivano ad un obiettivo che non rientrava tra gli obiettivi della revisione

Lawton 2016 Stati Uniti	58 bambini dislessici 50% maschi Età media: 7 anni Grado scolastico NR	**Gruppo sperimentale 1** N=6 Fast for Words:intervento di timing uditivo: uso di un linguaggio modificato acusticamente e generato digitalmente **Gruppo sperimentale 2** N=26 PathToReading: intervento di timing visivo: addestramento di direzione del movimento e discriminazione delle immagini **Gruppo di controllo** N=26 intervento linguistico di costruzione delle parole **Setting/ Durata:** Scuola FFW: 30 minuti, 5 giorni a settimane per 20 settimane; PATH: 15–30 minuti, 3 giorni a settimana per 20 settimane	1.Attenzione 2.Velocità di lettura.comprensione, elaborazione fonologica: lettura di parole, valutazione computerizzata della velocità di lettura 3.Memoria di lavoro

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Luniewska 2018 Irlanda	70 bambini dislessici 73% maschi Età media: 11 anni Grado scolastico: tra 3° e 5°	**Gruppo sperimentale 1** N = 27 Videogiochi di azione (AVG); **Gruppo sperimentale 2** N = 27 Videogiochi fonologici non di azione **Gruppo di controllo** N = 16 nessun training. **Setting/ Durata:** Laboratorio 16 sessioni della durata di 50 minuti	1. Prestazione di lettura: lettura di parole e di non-parole 2. Prestazioni non di lettura: consapevolezza fonologica, memoria di lavoro fonologica e conoscenza sublessicale, attenzione selettiva
Miciak 2017 Stati Uniti	484 studenti con difficoltà di lettura 68% ispanici, 23% Afro americani, 8% bianchi, 1% altro Grado scolastico: 4° e 5°	**Gruppo sperimentale 1** N=162 Intervento sul vocabolario, studio delle parole e lettura del testo, e una componente di auto-regolazione per la durata di 2 anni; **Gruppo sperimentale 2** N=161 intervento sul vocabolario, studio delle parole e lettura del testo per la durata di 1 anno. **Gruppo di controllo** N=161 interventi eterogenei forniti dalle insegnanti **Setting/ Durata:** Scuola Sessioni di 30-40 minuti, cinque volte alla settimana per circa 16 settimane/anno.	1.Decodifica e spelling accuratezza di lettura di parole e spelling 2. Rapidità di lettura 3. Comprensione del testo

Mihandoost 2011 Iran	64 bambini dislessici genere=NR range età: 10-12 anni Grado scolastico: 4° e 5°	**Gruppo sperimentale** N=32 Barton Reading and Spelling System **Gruppo di controllo** N=32 lezione tradizionale **Setting/ Durata:** Scuola 1 anno: 36 sessioni per 12 settimane, ogni settimana 3 sessioni e ogni sessione dura 45 minuti	1. Motivazione alla lettura: 2. Velocità, accuratezza e rapidità lettura:
Morris 2012 Stati Uniti	279 bambini con difficoltà di Lettura Genere=NR Età media: 7,8 anni Grado scolastico: NR	**Gruppo sperimentale 1** N=69 PHAB +RAVE-O (Phonological Analisys and Blending/Direct Instruction + Retrieval, Automaticity, Vocabulary, Engagement with language, and Ortography) **Gruppo sperimentale 2** N=73 PHAST fPHAB + WIST (Word Identification Strategy Training") **Gruppo di controllo 1**. N=68 Math+CSS (Mathematics Program component + Classroom Survival Skills) **Gruppo di controllo 2** N=69 PHAB+CSS **Setting/ Durata: Scuola** 1 ora al giorno per un totale di 70 ore.	Lettura (valutazione post-intervento e 1 anno dopo): identificazione di lettere e parole, decodifica di non parole, scrittura di lettere e parole sotto dettatura (spelling) risoluzione di problemi matematici orali e scritti.

Studio	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Shaywitz 2016/2012 Stati Uniti	58 pazienti Età media =12 anni grado scolastico: NR	**Gruppo sperimentale** N=29 Atomoxetine (1.0–1.4 mg/kg/die). **Gruppo di controllo** N=29 Placebo **Setting/ Durata:** Ambulatorio 16 settimane	Abilità di lettura: identificazione della parola, comprensione del testo e spelling dei suoni.
Wanzek 2011 Stati Uniti	120 studenti con disabilità di apprendimento 55,5% afro americani, 16,5% caucasici, 27% ispanici. Grado scolastico: 6°-8°	**Gruppo sperimentale** n = 76 Intervento combinato su tecniche di vocabolario e di comprensione mirate a rispondere alle esigenze dello studente nel comprendere le parole e il testo. Tutti gli studenti hanno continuato a ricevere i propri servizi educativi speciali come previsto dalla scuola (Special Education and Remedial Instruction). **Gruppo di controllo** n = 59 Special Education and Remedial Instruction **Setting/ Durata: Scuola** sessioni giornaliere di 50 minuti della durata di 1 anno	1. Rapidità 2. Decodifica, riconoscimento e capacità di comprensione delle parole

Wanzek 2012 Stati Uniti	86 bambini con difficoltà di lettura 86% ispanici 66% maschi. Grado scolastico: 4°	**Gruppo sperimentale 1** N=21 enfasi sul riconoscimento delle parole: **Gruppo sperimentale 2** N=24 enfasi sulla comprensione delle parole **Gruppo sperimentale 3** n=19 enfasi reattiva: vengono fornite istruzioni specifiche sulla base dei deficit individuati al pretest. **Gruppo di controllo** n= 23 nessun intervento **Setting/ Durata: Scuola** sessioni giornaliere di 30 minuti durante l' anno scolastico (28 settimane).	Decodifica, riconoscimento delle parole e capacità di comprensione:
Wolff 2016 (follow-up studio di Wolff 2011) Svezia	N=112 Bambini con una decodifica di parole povere che sembrava essere causata da un deficit fonologico Età media=9,25 anni Bambini al termine del 2° grado e follow up 5 anni dopo l'intervento all'8 grado.	**Gruppo sperimentale 1** N=57 istruzioni di lettura individuali. **Gruppo di controllo** N=55 attività ordinarie di classe. **Setting/ Durata: Scuola** 40 minuti di istruzione individuale al giorno per 12 settimane nel primo semestre del terzo anno. Il follow-up a 5 anni è stato effettuato all'inizio del secondo semestre dell'ottavo anno, In questa parte dello studio hanno partecipato 84 studenti (intervento = 47; controllo = 37).	1. Miglioramento nelle abilità di lettura: decodifica delle parole, spelling, comprensione e velocità di lettura, memoria di lavoro 6vocabolario.

Interventi per la discalculia

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Al-Makahleh 2011 Giordania	60 bambini con Difficoltà nella matematica (MD) Grado scolastico: 4° e 5°	**Gruppo sperimentale** n=30 Strategia di istruzione diretta. **Gruppo di controllo** n=30 Insegnamento tradizionale **Setting/ Durata: Scuola** NR	1. Abilità matematiche 2. Atteggiamento degli studenti nei confronti dei contenuti matematici
Bottge 2014 Stati Uniti	308 studenti con MD 66% maschi 79% caucasici 17% afro americani 3% latini Grado scolastico: 6°,7° ed 8°	**Gruppo sperimentale** N=145 Enhanced Anchored Instruction (EAI), intervento mirato a migliorare sia le capacità di calcolo che il problem-solving **Gruppo di controllo** N=163 Insegnamento tradizionale (BAU) **Setting/ Durata: Scuola** EAI: media di 94,1 giorni BAU: media di 93,7 giorni	1. Numero di errori compiuti
de Castro 2014 Brasile	26 bambini con MD 61% maschi Età media: 8,10 anni Grado scolastico: 2°	**Gruppo sperimentale** N=13 Programma di computer sviluppato per sviluppare le abilità cognitive attraverso giochi. **Gruppo di controllo** N= 13 programma standard **Setting/ Durata: Scuola** 60 min due volte a settimana per 5 settimane	1. Cambiamenti al test SPT test per valutare la capacità di risolvere problemi matematici verbalmente ed eseguire operazioni di aritmetica
Eissa 2013 Stati Uniti	61 bambini con difficoltà di apprendimento 100% maschi Età media=12 anni Grado scolastico: 6°	**Gruppo sperimentale** N=31. Istruzione differenziata (il programma determina e costruisce il contenuto dei principi essenziali della matematica e spinge a seguire attentamente le lezioni). **Gruppo di controllo** N=30 Insegnamento tradizionale **Setting/ Durata: Scuola** 3 sessioni a settimana di 40 and 45 min per tutta la durata dell'anno scolastico	1. Capacitaà matematiche 2. Attitudine alla matematica 3. Problem Solving
Hashemian 2015 Iran	28 bambini con MD Grado scolastico: 3°	**Gruppo sperimentale** N=14 Neurofeedback. **Gruppo di controllo** N=14 non-real neurofeedback (sham o placebo) **Setting/ Durata: NR** 20 sessioni ognuna di 30 minuti in 10-12 settimane	1. Prestazioni matematiche
Jitendra 2017 Stati Uniti	253 bambini con MD 48% maschi Età media: 12,7 anni Grado scolastico: 7°	**Gruppo sperimentale** N= 157 SBI (scheme-based instruction) che include il riconoscimento della struttura matematica dei problemi, e l'applicazione di procedure di problem-solving **Gruppo di controllo** N= 96 BAU **Setting/ Durata: NR** 45 minuti al giorno per 6 settimane	1. Proportional Problem Solving (PPS) 2. Risoluzione dei problemi matematici generali

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Kumar 2010 India	40 studenti con discalculia Grado scuola primaria	**Gruppo sperimentale** n=20 Computer-supported Instruction (CSI), istruzioni fornite dall'insegnante con il supporto del computer **Gruppo di controllo** N=20 n intervento standard **Setting/ Durata:** Scuola 45 minuti a sessione per 18 giorni	1. Miglioramento delle abilità aritmetiche
Layes 2017 Algeria	28 bambini con discalculia Età media 9.7 anni . Grado scolastico: 4°	**Gruppo sperimentale** N=14 addestramento sulla memoria di lavoro **Gruppo di controllo** N=14 nessun intervento **Setting/ Durata:** Scuola 8 settimane,3 sessioni di circa 45 minuti a settimana	1. Abilità Intellettiva non verbale 2. Capacità di calcolo: conteggio al contrario, dettato di numeri, calcolo mentale, lettura di numer 3. Memoria di lavoro
Nelson 2013 Stati Uniti	N=90 con MD Grado scolastico: 3° e 4°	**Gruppo sperimentale 1** N=30, intervento di strategia mnemonica (TTFW) metodo progettato per migliorare la memorizzazione matematica tramite tecniche di visualizzazione e associazione. **Gruppo sperimentale 2** N=30 Intervento pratico al computer (MFF) software progettato per migliorare la fluidità di calcolo nelle quattro operazioni matematiche di base **Gruppo di controllo** N=30 BAU **Setting/ Durata:** Scuola 4 sessioni dai 15 ai 20 minuti	1. Ritenzione mnemonica, cioè, il grado in cui gli studenti ricordano i contenuti trattati durante l'intervento 2. Applicazione, cioè il grado in cui gli studenti applicano i contenuti trattati durante l'intervento
Powell 2013 Stati Uniti	N=51 studenti con MD Età media=8 anni. Grado scolastico: °2	**Gruppo sperimentale 1**: tutoraggio standard sulle equazioni in cui gli studenti lavorano con i tutor su equazioni standard **Gruppo sperimentale 2**: tutoraggio "combinato", gli studenti lavorano con i tutor su una combinazione di equazioni standard e non standard **Gruppo di controllo**: nessun tutoraggio **Setting/ Durata:** Scuole 4 settimane, 12 sessioni, tre volte a settimana di 10-15 minuti l'una	1. Risoluzione delle equazioni
Powell 2015 Stati Uniti	N =110 bambini con MD Età media= 7 anni. Grado scolastico: 1°	**Gruppo sperimentale 1** N=39. attività di tutoraggio + embedded vocabulary component (componenti del vocabolario) **Gruppo sperimentale 2 N**=38 solo attività di tutoraggio. **Gruppo di controllo** N=33 BAU **Setting/ Durata:** Scuola Due mesi, 15 sessioni della durata di 10-15 minuti a sessione.	1. Facilità nelle addizioni 2. Vocabolario

Legenda: tic Performance Test; BAU= business-as-usual control; TTFW =Times Tables the Fun Way

Interventi per la disgrafia

Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Graham 2018 Australia	N= 30 bambini con problemi nello spelling e nella rapidità della grafia 53,3% maschi Età media= 6 anni Grado scolastico: 1°	**Gruppo sperimentale** N=15 istruzioni supplementari per la scrittura e l'ortografia **Gruppo di controllo** N= 15 insegnamento della consapevolezza fonologica **Setting/ Durata**: Scuola 3 sessioni a settimana, per 16 settimane. Ogni sessione di 20 minuti	1. Fluidità della scrittura manuale 2. Leggibilità 3. Ortografia 4. Fluidità nella costruzione delle frasi

Interventi per la disortografia

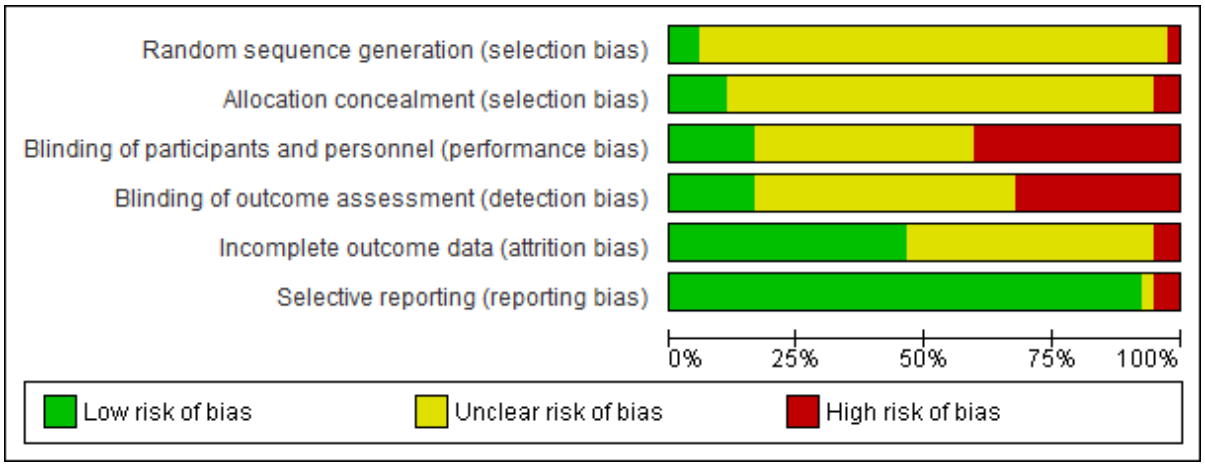
Studio, Paese	Partecipanti	Interventi	Esiti considerati
Barkhordar 2012 Iran	N= 40 studenti con disabilità nell'apprendimento dello spelling 100% maschi Grado scolastico: 3°	**Gruppo sperimentale** N=20 strategie meta-cognitive. **Gruppo di controllo** N=20 nessun intervento) **Setting/ Durata**: Scuole 15 sessioni, 2 a settimana della durata di 45 minuti	1. Identificazione delle disabilità nello spelling
Malekpour 2013 Iran	45 alunne con disabilità di apprendimento nello spelling. 100% femmine Grado scolastico: 3°	**Gruppo sperimentale 1** N=15 Training per la memoria di lavoro (Working memory training) **Gruppo sperimentale 2** N=15 Training per l'inibizione della risposta (Response inhibition training) **Gruppo di controllo** N=15 nessun intervento **Setting/ Durata**: Scuola 20 sessioni, 10 sessioni di allenamento della memoria di lavoro e 10 sessioni di allenamento per l'inibizione della risposta. Ogni sessione aveva una durata di 60 minuti. Durata dell'intervento: 2 mesi,	1. Funzioni esecutive 2. Prestazioni accademiche 3. Identificazione di studenti con difficoltà di apprendimento 4. Identificazione di studenti con disabilità nello spelling

APPENDICE 9E. Valutazione della qualità metodologica degli studi

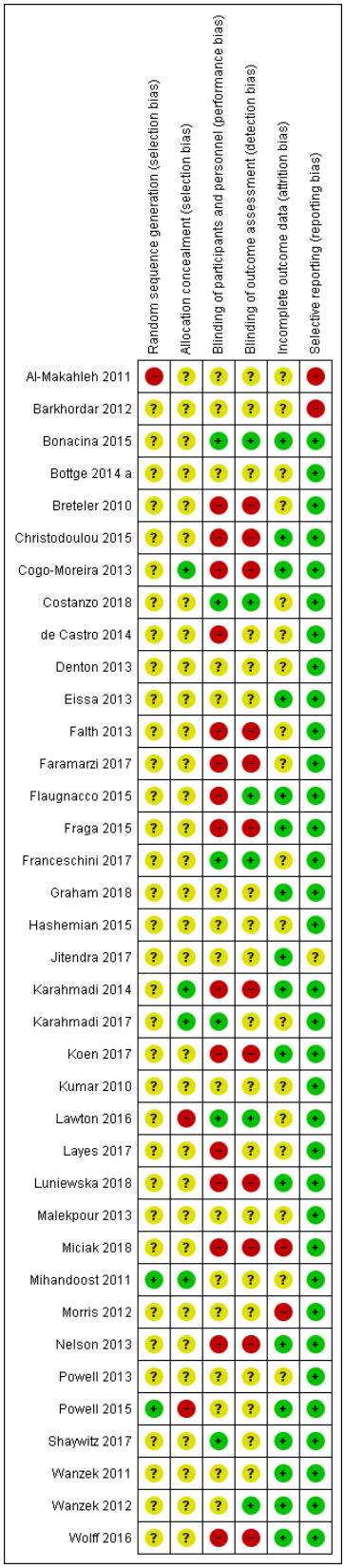
Valutazione della qualità metodologica delle revisioni sistematiche (AMSTAR 2)

	Item																	
Studio	1	2	3	4	5	6	7	8	9_rct	9_nsri	10	11_rct	12	13	14	15	16	
Berkeley 2010	si	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	no	si	no	si	no	no	**critically low**
Ciullo 2014	si	no	no	si	si	si	no	p si	na	no	si	no ma	no ma	no	no	no ma	si	**critically low**
Ciullo 2013	si	no	no	no	no	no	p si	si	no	no	si	no ma	no ma	si	no	no ma	si	**critically low**
Dennis 2016	si	no	no	no	no	no	no	no	no	na	no	no	no	no	si	no	no	**critically low**
Galuska 2014	si	no	si	si	no	no	no	si	p si	na	si	si	si	si	no	si	si	**low**
Gillespie 2014	si	no	no	p si	si	si	no	no	no	na	no	si	si	si	si	no	no	**low**
Goodwin 2010	si	no	no	si	no	no	no	y si	no	na	no	si	no	no	si	no	no	**critically low**
Ise 2012	si	no	no	no	no	no	no	p si	no	na	no	si	no	no	si	no	no	**critically low**
Jitendra 2018	si	p si	no	p si	si	si	no	p si	no	na	no	si	no	no	si	si	no	**low**
Santangelo 2015	si	no	no	si	no	si	no	p si	no	no	no	si	no	si	si	no	no	**critically low**
Squires 2016	si	p si	no	p si	no	no	no	p si	na	no	no	no ma	no ma	no	si	no	no	**critically low**
Swanson 2014	si	no	no	p si	no	no	no	p si	no	na	no	si	no	no	si	no	no	**critically low**

Valutazione del rischio di bias degli studi inclusi (Cochrane tool)



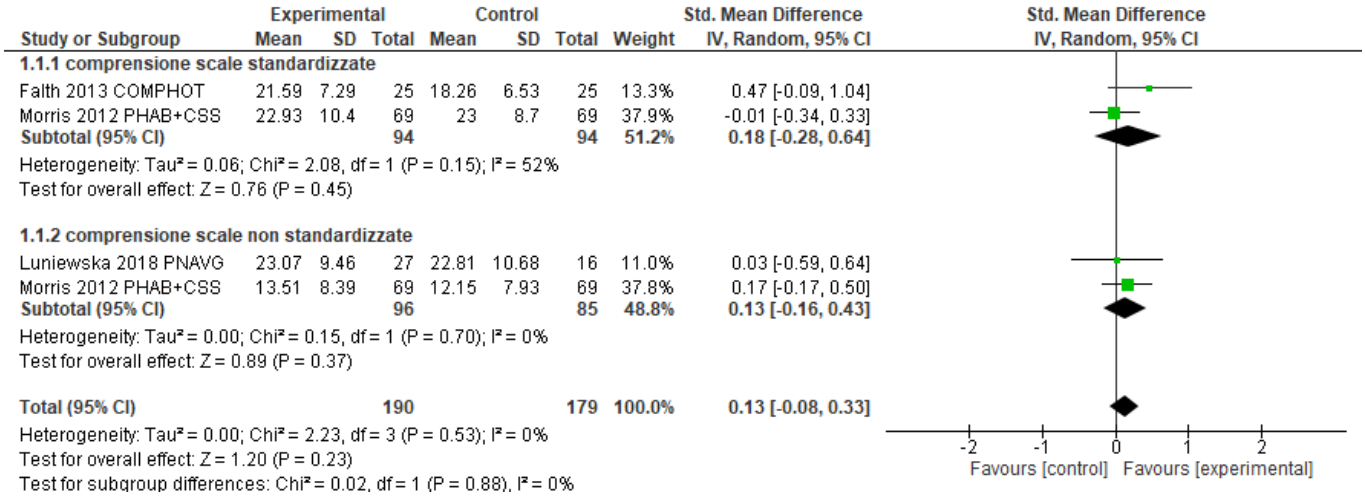
Valutazione del rischio di bias per singolo studio



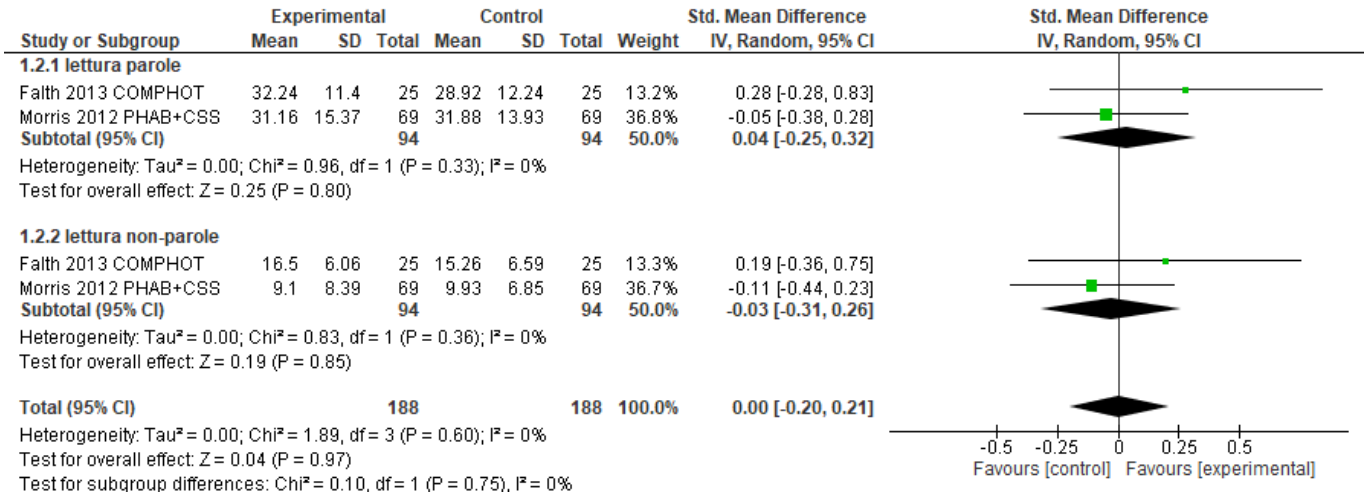
APPENDICE 9F. Forest plot

Intervento: Addestramento metafonologico verso nessun intervento o altri interventi

Esito: Comprensione della lettura

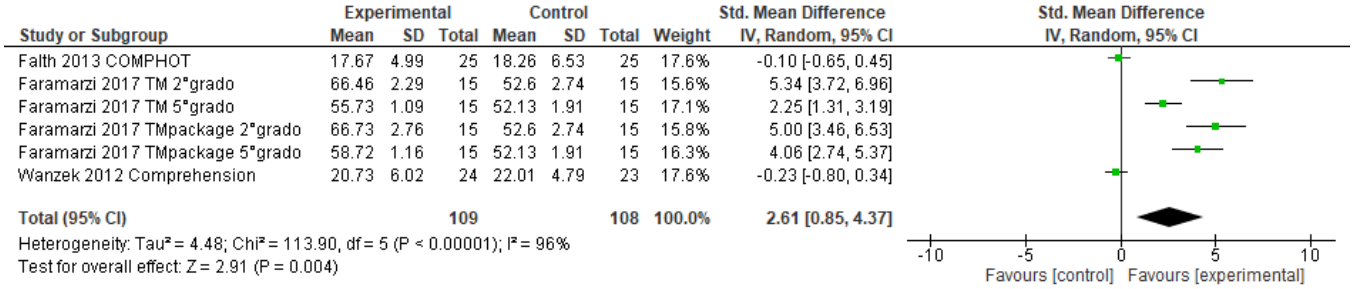


Esito: Decodifica parole e non parole

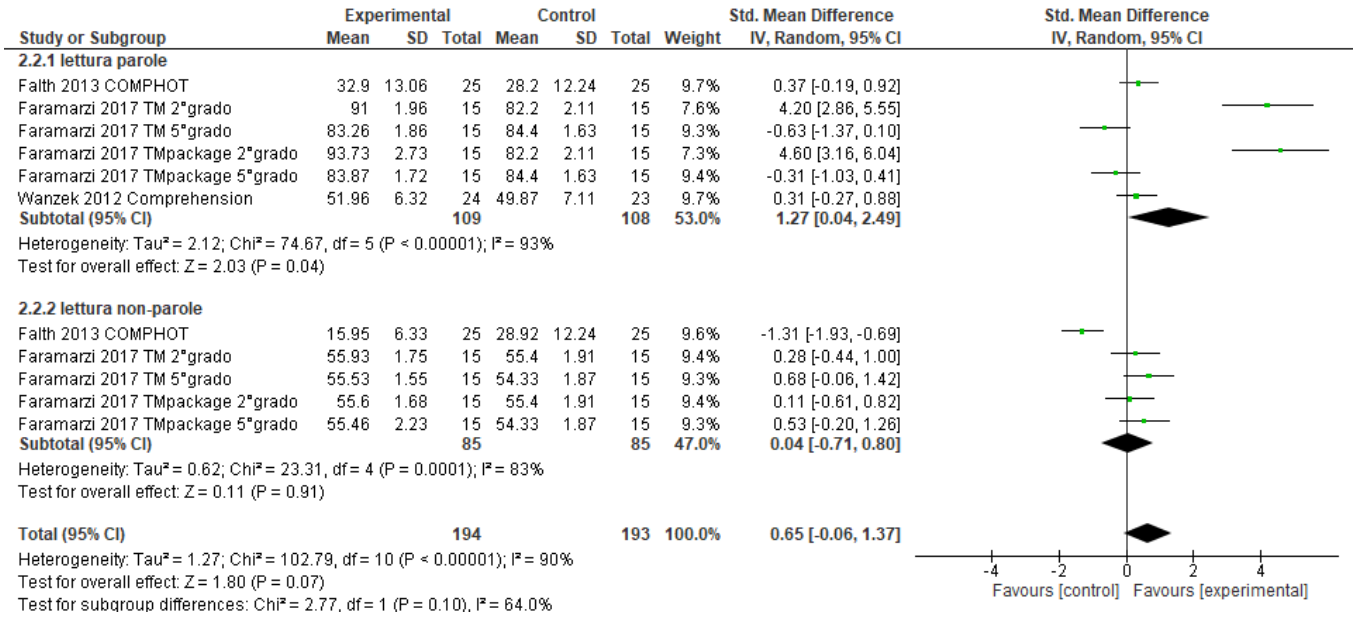


Intervento: Addestramento per la comprensione della lettura verso nessun intervento

Esito: Comprensione della lettura

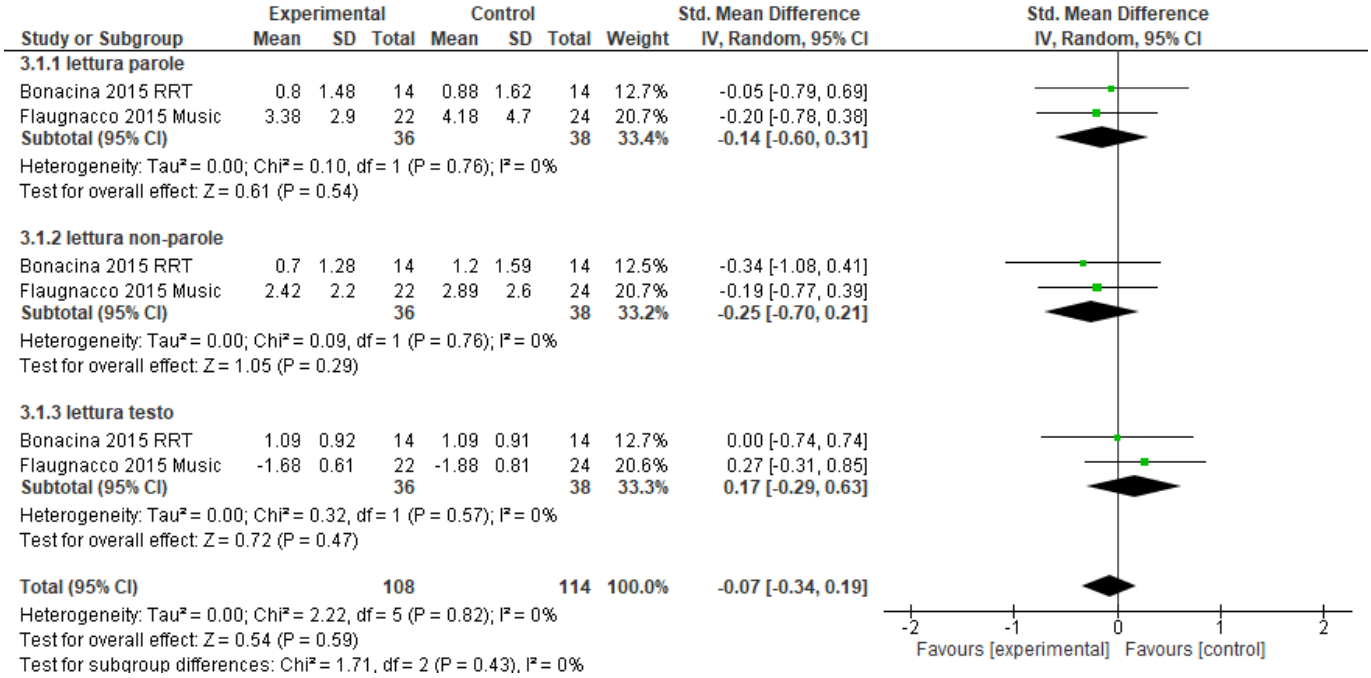


Esito: Decodifica parole e non parole



Intervento: Addestramento uditivo/musicale verso nessun intervento o altri interventi

Esito: Velocità della lettura



Addestramento metafonologico rispetto a nessun trattamento o altri trattamenti in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: addestramento metafonologico
Confronto: nessun trattamento o altri trattamenti

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con l'addestramento metafonologico**		
Miglioramento della lettura valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	-	SMD **0.28 SD maggiore** (0.244 inferiore a 0.802 maggiore)	62 (2 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b,c]
Comprensione della lettura valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.13 SD maggiore** (0.16 inferiore a 0.43 maggiore)	181 (3 RCT) [2,3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,d]
Comprensione della lettura - comprensione misure test standard	-	SMD **0.18 maggiore** (0.28 inferiore a 0.64 maggiore)	188 (2 RCT) [3,4]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,e,f]
Comprensione della lettura - comprensione misure test standard e non standard	-	SMD **0.13 maggiore** (0.16 inferiore a 0.43 maggiore)	181 (2 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [c,g]

Addestramento metafonologico rispetto a nessun trattamento o altri trattamenti in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: addestramento metafonologico
Confronto: nessun trattamento o altri trattamenti

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con l'addestramento metafonologico**		
Decodifica lettura di parole	-	SMD **0.04 maggiore** (0.25 inferiore a 0.32 maggiore)	188 (2 RCT) [3,4]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,e]
Decodifica lettura di non-parole	-	SMD **0.03 inferiore** (0.31 inferiore a 0.26 maggiore)	188 (2 RCT) [3,4]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [c,e]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

Spiegazioni

a. abbassato di un livello perchè entrambi gli studi non riportano nessuna informazione sul metodo di randomizzazione, livello di cecità e attrition bias

b. I^2=67,80 %

c. Abbassato di due livelli per imprecisione perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza

d. abbassato di due livelli perchè tutti gli studi non riportano informazioni sul metodo di randomizzazione (generazione sequenza e assegnazione) 1 studio alto rischio di attrition bias e 1 studio non chiaro. Due studi presentano alto rischio per la cecità sia dei partecipanti che degli sperimentatori e dei valutatori.

e. abbassato di due livelli perchè entrambi gli studi non riportano informazioni sul metodo di randomizzazione (generazione sequenza e assegnazione) e attrition bias e 1 studio presenta alto rischio per la cecità sia dei partecipanti che degli sperimentatori e dei valutatori.

f. I^2=52%

g. abbassato di due livelli perchè entrambi gli studi non riportano informazioni sul metodo di randomizzazione (generazione sequenza e assegnazione) e 1 studio ad alto rischio di attrition bias. Uno studio presenta rischio non chiaro per la cecità sia dei partecipanti che degli sperimentatori e dei valutatori e 1 rischio alto.

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E, Krick K,schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.

2. Luniewska M, Chyl K, Debska A, Kacprzak A,Plewko J,Szczerbinski M,et al. Neither action nor phonological video games make dyslexic children read better. Scientific reports; 2018;8(1):549.

3. Morris R, Lovett M,Wolf M,Sevcik R,Steinbach K,Frijters J,et al.. Multiple-component remediation for developmental reading disabilities: iQ, socioeconomic status, and race as factors in remedial outcome. Journal of learning disabilities 2012; 45(2):[99-127

4. Falth L, Gustafson S, Tjus T,Heimann M,Svensson I. Computer-assisted interventions targeting reading skills of children with reading disabilities - a longitudinal study. Dyslexia 2013;19(1):37-53.

Addestramento sulla conversione grafema-fonema rispetto a nessun trattamento o altri trattamenti in bambini con dislessia

Popolazione: bambini con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: addestramento sulla conversione grafema-fonema
Confronto: nessun trattamento o altri trattamenti

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con l'addestramento conversione grafema-fonema**		
Miglioramento della lettura valutato con: scale standardizzate e non standardizzate (follow up: intervallo 1,30 ora a 70 ore)	-	SMD **0.32 SD maggiore** (0.17 maggiore a 0.47 maggiore)	950 (11 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a]
Miglioramento della lettura valutato con scale standardizzate (follow up: intervallo 1,30 ore a 70 ore)	-	SMD **0.424 SD maggiore** (0.24 maggiore a 0.60 maggiore)	746 (9 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a]
Lettura di parole ad alta frequenza e non parole valutato con: scala standardizzata 3DM	_	**0.71 maggiore** (0.1 maggiore a 1.33 maggiore)	44 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [b,c]
Rapidità di lettura parole e non parole valutato con: valutato con: scala standardizzata 3DM	-	SMD **1.04 SD maggiore** (0.4 maggiore a 1.67 maggiore)	44 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [b,c]

Addestramento sulla conversione grafema-fonema rispetto a nessun trattamento o altri trattamenti in bambini con dislessia

Popolazione: bambini con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: addestramento sulla conversione grafema-fonema
Confronto: nessun trattamento o altri trattamenti

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con l'addestramento conversione grafema-fonema**		
Rapidità di lettura di frasi valutato con: valutato con: valutato con: scala standardizzata 3DM	-	SMD **0.57 SD maggiore** (0.07 maggiore a 1.07 maggiore)	64 (1 RCT) [3]	⨁⨁◯◯ BASSA [c,d]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di due livelli perche'11/12 studi non riportano il metodo di randomizzazione e allocation concealment. 9/12 studi non riportano la condizione di cecità. E c'è un rischio non chiaro di reporting bias in tutti gli studi

b. Abbassato di un livello perchè lo studio non riporta il metodo di randomizzazione e di allocation concealement e per mancata cecità dei partecipanti e dei valutatori degli esiti

c. Abbassato di un livello per la bassa numerosità del campione

d. Abbassato di un livello per mancata cecità da parte dei partecipanti, di chi somministra l'intervento e dei valutatori di esito

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E,Krick K,schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.

2. Fraga GG, ari G, Tijms J, Bonte M, Blomert L, Molen M. A Randomized Controlled Trial on The Beneficial Effects of Training Letter-Speech Sound Integration on Reading Fluency in Children with Dyslexia. Plos one 2015; 10(12):e0143914
3. Mihandoost Z, Elias H. The effectiveness of the Barton's intervention program on reading comprehension and reading attitude of students with dyslexia. Iranian journal of psychiatry and behavioral science 2011; 5(2):43-52

L'addestramento alla fluenza della lettura rispetto a nessun trattamento in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: addestramento alla fluenza della lettura
Confronto: nessun trattamento

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con l'addestramento alla fluenza della lettura**		
Miglioramento della lettura misurato con scale standardizzate e non standardizzate (lettura)	-	SMD **0.29 SD maggiore** (0.1 inferiore a 0.7 maggiore)	173 (4 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Miglioramento della scrittura con scale standardizzate (lettura)	-	SMD **0.27 SD maggiore** (0.19 inferiore a 0.75 maggiore)	137 (3 RCT)	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Rapidità della lettura valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.15 SD maggiore** (0.88 inferiore a 1.19 maggiore)	15 (1 RCT)	⨁⨁◯◯ BASSA [b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per il selection bias, per i dati incompleti e pubblicazione selettiva degli esiti. Uno studio è a serio rischio di distorsione per detection e perfomance bias

b. Abbassato di un livello perché il campione studiato ha una bassa numerosità e per l'ampio intervallo di confidenza

c. abbassato di un livello perchè lo studio non riporta il metodo di randomizzazione e di allocation concealment. A rischio di bias per la mancata cecità dei partecipanti e dei valutatori degli esiti

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E, Krick K,schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900

Addestramento di comprensione alla lettura rispetto a nessun trattamento o altri trattamenti in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia

Setting: outpatient

Intervento: addestramento di comprensione alla lettura

Confronto: nessun trattamento o altri trattamenti

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con addestramento di comprensione alla lettura**		
Miglioramento della lettura con scale standardizzate e non standardizzate (lettura)	-	SMD **0.177 SD maggiore** (0.18 inferiore a 0.53 maggiore)	134 (2 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Comprensione della lettura	-	SMD **2.61 maggiore** (0.85 maggiore a 4.37 maggiore)	217 (6 RCT) [2,3,4,c]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [d,e,f]
Decodifica lettura di parole	-	SMD **1.27 maggiore** (0.04 maggiore a 2.49 maggiore)	217 (6 RCT) [2,3,4,c]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [d,f,g]
Decoding - non-parole	-	SMD **0.04 maggiore** (0.71 inferiore a 0.8 maggiore)	170 (5 RCT) [3,4,c]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,h,i]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché entrambi gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per quasi tutti le dimensioni di bias.

b. Abbassato di due livelli perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza
c. Il numero degli studi fa riferimento al numero degli effect size: ogni braccio sperimentale di ogni studio è considerato per un singolo effect size (Faramarzi et al. 4 bracci: 4 ESs)
d. Abbassato di due livelli perché tutti gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per i bias di selezione (sequenza randomica e assegnazione), uno studio anche per l'attrition bias e due studi a rischio alto per la ciecità dei partecipanti e operatori (performance bias) e la ciecità dei valutatori (detection bias)
e. I^2=96%
f. Abbassato di un livello per la bassa numerosità campionaria
g. I^2=93%
h. Abbassato di due livelli perché tutti gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per i bias di selezione (sequenza randomica e assegnazione) e per l'attrition bias e a rischio alto per la ciecità dei partecipanti e operatori (performance bias) e la ciecità dei valutatori (detection bias)
i. I^2=83%

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E,Krick K,schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.
2. Wanzek J, Roberts G. Reading interventions with varying instructional emphases for fourth graders with reading difficulties. Learning Disability Quarterly 2012;35(2):90-101.
3. Faramarzi S, Moradi M, Abedi A. Comparing the Effect of Thinking Maps Training Package Developed by the Thinking Maps Method on the Reading Performance of Dyslexic Students. Journal of psycholinguistic research 2018 Jun;47(3):627-640
4. Falth L, Gustafson S, Tjus T, Heimann M, Svensson I. Computer-assisted interventions targeting reading skills of children with reading disabilities - a longitudinal study. Dyslexia 2013;19(1):37-53.

Training uditivo/musicale rispetto a nessun intervento o altri interventi in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: training uditivo/musicale
Confronto: nessun intervento o altri trattamenti

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con il training uditivo/musicale**		
Miglioramento della lettura	-	SMD **0.387 SD maggiore** (0.065 inferiore a 0.838 maggiore)	80 (2 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Velocità di lettura - Parole	-	SMD **0.14 inferiore** (0.6 inferiore a 0.31 maggiore)	74 (2 RCT) [2,3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c]
Velocità di lettura - Non-parole	-	SMD **0.25 inferiore** (0.7 inferiore a 0.21 maggiore)	74 (2 RCT) [2,3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c]
Velocità di lettura - testo	-	SMD **0.17 maggiore** (0.29 inferiore a 0.63 maggiore)	74 (2 RCT) [2,3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c]
Accuratezza di lettura di non parole brevi valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.1 SD inferiore** (0.84 inferiore a 0.64 maggiore)	28 (1 RCT) [3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,d]

Training uditivo/musicale rispetto a nessun intervento o altri interventi in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: training uditivo/musicale
Confronto: nessun intervento o altri trattamenti

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con il training uditivo/musicale**		
Accuratezza di lettura non parole lunghe valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.13 SD inferiore** (0.87 inferiore a 0.62 maggiore)	28 (1 RCT) [3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,d]
Accuratezza lettura parole bassa frequenza brevi valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.23 SD maggiore** (0.51 inferiore a 0.98 maggiore)	28 (1 RCT) [3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,d]
Accuratezza lettura testo valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.68 SD inferiore** (1.45 inferiore a 0.08 maggiore)	28 (1 RCT) [3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,d]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per il selection bias e reporting bias, uno studio a rischio alto per il perfomance bias.

b. Abbassato di due livelli perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza

c. Abbassato di due livelli perché tutti gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per il selection bias e uno a rischio alto per la cecità degli operatori e partecipanti (performance bias).
d. Abbassato di un livello perchè lo studio non riporta nè il metodo di randomizzazione né quello di allocation concealmente (selection bias)

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E, Krick K,schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.
2. Flaugnacco E, L, Lopez L,Terribili C,Montico M,Zoia S,Schön D. Music Training Increases Phonological Awareness and Reading Skills in Developmental Dyslexia: a Randomized Control Trial. Plos one 2015; 10(9):[e0138715 p.].
3. Bonacina S, Cancer A, Lanzi L, Lorusso M,Antonietti A. Improving reading skills in students with dyslexia: The efficacy of a sublexical training with rhythmic background. Frontiers in Psychology; 2015 Oct 6;6:1510.

Trattamento farmacologico rispetto a nessun trattamento in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: trattamento farmacologico
Confronto: nessun trattamento

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con il trattamento farmacologico**		
Miglioramento della lettura misurato con scale standardizzate e non standardizzate (lettura)	-	SMD **0.125 SD maggiore** (0.072 inferiore a 0.322 maggiore)	257 (2 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per il selection bias, il detection bias e reporting bias.

b. Abbassato di un livello perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E, Krick K,schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.

Interventi di uso di lenti colorate rispetto a nessun trattamento per il trattamento della dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatients
Intervento: uso di lenti colorate
Confronto: nessun trattamento

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun trattamento	**Rischio con l'uso di lenti colorate**		
Miglioramento lettura (lettura)	-	SMD **0.316 SD maggiore** (0.012 inferiore a 0.644 maggiore)	145 (2 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

– *I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché gli studi sono a rischio poco chiaro di distorsione per il selection bias e selection bias

b. Abbassato di due livelli perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E, Krick K, Schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.

Stimolazione transcranica e neurofeedback rispetto a nessun intervento in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: ambulatori
Intervento: stimolazione transcranica e neurofeedback
Confronto: nessun intervento

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con stimolazione transcranica e neurofeedback**		
Lettura di parole	-	SMD **0.17 SD maggiore** (0.74 inferiore a 1.07 maggiore)	19 (1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Lettura di non parole valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.2 SD maggiore** (0.7 inferiore a 1.1 maggiore)	19 (1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Lettura di parole valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.31 SD maggiore** (1.08 inferiore a 0.47 maggiore)	26 (1 RCT) [2,3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c]
Lettura di non parole valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.32 SD inferiore** (0.62 inferiore a 0.92 maggiore)	26 (1 RCT) [2,3]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di due livelli perchè non è stato riportato il metodo di randomizzazione e di allocation concealment e per la mancanza di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori di esito.

b. Abbassato di due livelli per la dimensione del campione e per l'ampio intervallo di confidenza che include anche il non effetto

c. Abbassato di un livello perchè non è stato riportato il metodo di randomizzazione e di allocation concealment né l'eventuale perdita di partecipanti al follow up

Bibliografia

1. Breteler M, Arns M, Peters S, Giepmans I, Verhoeven L. Improvements in spelling after QEEG-based neurofeedback in dyslexia: a randomized controlled treatment study. Applied psychophysiology and biofeedback 2010; 35(1):5-11

2. Costanzo F, Rossi S, Varuzza C, Varvara P, Vicari S, Menghini D. Long-lasting improvement following tDCS treatment combined with a training for reading in children and adolescents with dyslexia. Neuropsychologia; 2019;130:38-43.

3. Costanzo F, Varuzza C, Rossi S, Sdoia S, Varvara P,Oliveri M,et al. Evidence for reading improvement following tDCS treatment in children and adolescents with Dyslexia. Restorative neurology and neuroscience 2016; 34(2):215-26

Addestramento su componenti cognitive (attenzione e memoria di lavoro) rispetto a nessun intervento in bambini e adolescenti con dislessia

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia
Setting: outpatient
Intervento: Addestramento su componenti cognitive (attenzione e memoria di lavoro)
Confronto: nessun intervento

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con Addestramento su componenti cognitive (attenzione e memoria di lavoro)**		
Velocità lettura di parole valutato con: scale non standardizzate	-	SMD **0.55 SD inferiore** (1.31 inferiore a 0.22 maggiore)	28 (1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Velocità di lettura di frasi	-	SMD **0.16 SD inferiore** (0.78 inferiore a 0.46 maggiore)	43 (1 RCT) [2]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non è stato riportato il metodo di randomizzazione e di allocation concealment né la condizione di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori di esito.

b. Abbassato di due livelli per la dimensione del campione e per l'intervallo di confidenza molto ampio e non significativo

c. Abbassato di due livelli perchè non è stato riportato il metodo di randomizzazione e di allocation concealment e per la mancanza di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori di esito.

Bibliografia

1. Franceschini S, Trevisan P, Ronconi L, Bertoni S,Colmar S,Double K,et al. Action video games improve reading abilities and visual-to-auditory attentional shifting in English-speaking children with dyslexia. Scientific reports 2017;7(1):5863.

2. Luniewska M, Chyl K, Debska A, Kacprzak A, Plewko J, Szczerbinski M,et al. Neither action nor phonological video games make dyslexic children read better. Scientific reports 2018;8(1):549

Iintervento mediato dai genitori rispetto a trattamento standard per migliorare la lettura

Popolazione: bambini e adolescenti con dislessia

Setting: outpatient

Intervento: l'intervento mediato dai genitori

Confronto: standard care

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certainty of the evidence (GRADE)
	Rischio con standard care	**Rischio con l'intervento mediato dai genitori**		
Velocità di lettura	-	SMD **0.19 SD maggiore** (0.38 inferiore a 0.77 maggiore)	62 (1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Accuratezza lettura	-	SMD **0.07 SD maggiore** (0.51 inferiore a 0.65 maggiore)	52 (1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di due livelli perchè non è stato riportato il metodo di randomizzazione e di allocation concealment e non e' stata realizzata la cecità sia dei partecipanti che dei valutatori di esito.

b. Abbassato di due livelli per la dimensione del campione e per l'intervallo di confidenza molto ampio e non significativo

Bibliografia

1. Karahmadi M, Shakibayee F, Amirian H, Bagherian-Sararoudi R, Maracy MR.. Efficacy of parenting education compared to the standard method in improvement of reading and writing disabilities in children. . Iranian journal of psychiatry and behavioral sciences 2014;8(1):51-8

ORTOGRAFIA

Istruzione diretta rispetto a altri interventi per migliorare l'ortografia

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta nell'ortografia
Setting: outpatient
Intervento: istruzione diretta
Confronto: altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento dell'ortografia (spelling) valutato con: Wide Range Achievement Test	SMD = 0.78, p < 0.001 Utilizzando il *Wechsler Individual Achievment Test* (WIAT) SMD = 0.24, p = 0.01	20 (1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello per mancanza di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori degli esiti

b. Abbassato di un livello per campione esiguo

Bibliografia

1. Squires KE, Wolter JA. The effects of orthographic pattern intervention on spelling performance of students with reading disabilities: A best evidence synthesis. Remedial and Special Education 2016;37(6):357-69

Spelling mastery rispetto a altri interventi per migliorare l'ortografia

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' nell'ortografia
Setting: outpatient
Intervento: Spelling mastery
Confronto: altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento dell'ortografia (Shippen et al. 2008) (spelling) valutato con: Test of Written Spelling-4	N= 39 bambini di età compresa tra 6 e 11 anni SMD = 0.55, p < 0.01	(1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Miglioramento dell'ortografia di parole regolari (Darsch et al. 2006) (spelling) valutato con: Test of Written Spelling-III	N=42 di età compresa tra 8 e 12 anni con disturbi nel linguaggio SMD = 0.99, p < 0.01	(1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Miglioramento dell'ortografia di parole morfologiche (Darsch et al. 2006)	N=42 di età compresa tra 8 e 12 anni con disturbi nel linguaggio SMD = 1.02, p < 0.01	(1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Miglioramento dell'ortografia di regole ortografiche (Darsch et al. 2006)	N=42 di età compresa tra 8 e 12 anni con disturbi nel linguaggio SMD = 1.21, p < 0.01	(1 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di due livelli perché non viene riportato il metodo di randomizzazione né di allocation concealment. Non viene inoltre riportata la cecità dei partecipanti e dei valutatori

b. Abbassato di un livello per la dimensione del campione

c. Abbassato di un livello perchè include bambini con disturbi del linguaggio

Bibliografia

1. Squires KE, Wolter JA.. The effects of orthographic pattern intervention on spelling performance of students with reading disabilities: A best evidence synthesis. Remedial and Special Education; 2016.

Intervento multicomponente + RAP (Rapid Accelerated Reading Program) rispetto ad un intervento multicomponente per migliorare l'ortografia

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' nell'ortografia
Setting: oupatient
Intervento: Intervento multicomponente + RAP (Rapid Accelerated Reading Program)
Confronto: verso intervento multicomponente

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento nell'ortografia di parole valutato con: Wechsler Individual Achievement Test	N=24 bambini di età da 9 a 14 anni SMD=0.55, p =0.015	(1 RCT) [1]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,b]
Miglioramento nell'ortografia di non parole valutato con: Spell Sounds Subtest of Woodcock–Johnson III	N=24 bambini di età da 9 a 14 anni SMD=0.15, p =0.12	(1 RCT)	⊕⊕◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference
*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché non viene riportato il metodo di randomizzazione nè di allocation concealment. Non viene inoltre dichiarata la cecità dei partecipanti e dei valutatori degli esiti

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Squires KE, Wolter JA. The effects of orthographic pattern intervention on spelling performance of students with reading disabilities: A best evidence synthesis. Remedial and Special Education 2016;37(6):357-69

Intervento linguistico multicomponente rispetto ad istruzioni matematiche (gruppo di controllo “neutro”) e strategie mirate al miglioramento della scrittura per migliorare l'ortografia

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta’ nell’ortografia
Setting: outpatient
Intervento: Intervento linguistico multicomponente
Confronto: istruzioni matematiche (gruppo di controllo “neutro”) e strategie mirate al miglioramento della scrittura

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento dell'ortografia (Morris 2010) valutato con: WRAT-3–Spelling	N=141 SMD=0.68, p<0.05		(1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perche' non viene riportato il metodo di randomizzazione ne il metodo di allocation concealment. Non viene inoltre riportata la condizione di cecita' dei partecipanti e dei valutatori degli esiti

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Squires KE, Wolter JA. The effects of orthographic pattern intervention on spelling performance of students with reading disabilities: A best evidence synthesis. Remedial and Special Education 2016;37(6):357-69

L'addestramento sulla corrispondenza grafema-fonema e sulle strategie di decodifica rispetto ad altri interventi per migliorare l'ortografia

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' nell'ortografia
Setting: outpatient
Intervento: addestramento sulla corrispondenza grafema-fonema e sulle strategie di decodifica
Confronto: altri interventi

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con altri interventi	**Rischio con l'addestramento sulla corrispondenza grafema-fonema e sulle strategie di decodifica**		
Miglioramento dell'ortografia (valori maggiori di 0 favoriscono il trattamento) (spelling) valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	-	SMD **0.38 SD maggiore** (0.06 maggiore a 0.67 maggiore)	321 (5 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Miglioramento dell'ortografia (valori maggiori di 0 favoriscono il trattamento) valutato con: scale standardizzate	-	SMD **0.27 SD maggiore** (0.19 maggiore a 0.75 maggiore)	137 (3 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di due livelli perché gli studi sono a rischio non chiaro di distorsione per il selection bias (metodo di randomizzazione e sequenza e assegnazione), non riportano la condizione di cecità e rischio non chiaro di bias per tutti gli studi per quanto riguarda la pubblicazione selettiva degli esiti.

b. Abbassato di un livello perche il campione include bambini con livelli diversi di difficolta' di ortografia

c. Abbassato di un livello perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza

Bibliografia

1. Galuschka, Ise E, Krick K, Schulte-Ko¨G. Effectiveness of Treatment Approaches for Children and Adolescents with Reading Disabilities: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Plos One 2014;9(2):e89900.

Intervento basato su potenziamento della memoria di lavoro rispetto a nessun intervento per migliorare l'ortografia

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' nell'ortografia
Setting: outpatient
Intervento: Intervento basato su training sulla memoria di lavoro
Confronto: nessun intervento

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento dell'ortografia	N=30 SMD=1.20 (da 0.41 a 1.99)	(1 RCT) [1]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perche non viene riportato il metodo di randomizzazione ne il metodo di allocation concealment. Non viene inoltre riportata la condizione di cecita da parte dei partecipanti e dei valutatori degli esiti

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Al-Makahleh AAA. The Effect of Direct Instruction Strategy on Math Achievement of Primary 4th and 5th Grade Students with Learning Difficulties. International Education Studies 2011;4(4):199-205

Intervento di didattica sistematica ed esplicita della grafia rispetto a nessun trattamento per migliorare la grafia

Paziente o popolazione: bambini e adolescenti con disgrafia
Setting: outpatient
Intervento: didattica sistematica ed esplicita della grafia
Confronto: nessun trattamento

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Leggibilità della grafia	N=1554 SMD =0.59 (da 0.33 a 0.85) I^2= 76%	(20 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Rapidità nella grafia	N=974 SMD =0.63 (da 0.27 a 0.99) I^2= 84%	(15 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,c,d]
Qualità della grafia	N=324 SMD = 0.84 (da 0.59 a 1.10)	(6 RCT) [1]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,e]
Lunghezza del testo	N=227 SMD =1.33 (da 0.56 a 2.10) I^2=80%	(4 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,e,f,g]
Fluenza della grafia	N=302 SMD = 0.48 (da 0.18 a 0.76)	(4 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,e,g]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. I^2=76%

c. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dalla scuola d'infanzia al 12° scolastico con livelli diversi di difficoltà nella grafia

d. I^2=84%

e. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dalla scuola d'infanzia al 9° scolastico con livelli diversi di difficoltà nella grafia

f. I^2=80%

g. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Santangelo T, Graham S. A comprehensive meta-analysis of handwriting instruction. Educational Psychology Review 2016;28(2):225-65.

Istruzione motoria rispetto a nessun intervento per migliorare la grafia

Popolazione: bambini e adolescenti con disgrafia
Setting: outpatient
Intervento: istruzione motoria
Confronto: nessun intervento

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con l'istruzione motoria**		
Leggibilità della grafia	N= 466 SMD=0.10 (da -0.19 a -0.40) I2=56.5%		(8 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]
Rapidità della grafia	N=129 SMD =-0.07 (da -0.86 a -0.71		(3 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]
Rapidità scritto a mano dell'alfabeto	-	SMD **0.75 SD maggiore** (0 a 1.49 maggiore)	30 (1 RCT) [2]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,c]
Leggibilità	-	SMD **0.04 SD inferiore** (0.75 inferiore a 0.68 maggiore)	30 (1 RCT) [2]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,c]
Rapidità costruzioni frasi	-	SMD **0.41 SD inferiore** (1.13 inferiore a 0.31 maggiore)	30 (1 RCT) [2]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,c]
Scrittura di paragrafi	-	SMD **0.32 SD maggiore** (0.4 inferiore a 1.04 maggiore)	30 (1 RCT) [2]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,c]

Istruzione motoria rispetto a nessun intervento per migliorare la grafia

Popolazione: bambini e adolescenti con disgrafia
Setting: outpatient
Intervento: istruzione motoria
Confronto: nessun intervento

Esiti	Effetto assoluto anticipato* (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con l'istruzione motoria**		
vocabolario	-	SMD **0.68 SD maggiore** (0.06 inferiore a 1.42 maggiore)	30 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,c]
Spelling	-	SMD **0.57 SD maggiore** (0.16 inferiore a 1.31 maggiore)	30 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dalla scuola d'infanzia all'8° scolastico con livelli diversi di difficoltà nella grafia

c. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Santangelo T, Graham S. A comprehensive meta-analysis of handwriting instruction. Educational Psychology Review 2016;28(2):225-65.

2. Graham S, Harris KR, Adkins M.. The impact of supplemental handwriting and spelling instruction with first grade students who do not acquire transcription skills as rapidly as peers: A randomized control trial. Reading and Writing 2018;31:1273–94

Uso di strategie rispetto a nessuno o altri interventi per migliorare la qualità della scrittura

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' dell'epressione scritta
Setting: outpatient
Intervento: uso di strategie
Confronto: nessuno o altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Qualità della scrittura	N=776 bambini SMD = 1.09 (da 0.72 a 1.47) I^2= 81%	(15 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. I2=81%

c. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dal 1° al 8° scolastico con disturbi di apprendimento individuati sulla base di punteggi a test, piani educativi personalizzati, inserimento in classi speciali)

Bibliografia

1. Gillespie A, Graham S. A Meta-Analysis of Writing Interventions for Students With Learning Disabilities. Exceptional Children 2014;80(4):454-73.

Composizione del testo tramite dettatura rispetto a nessun o altri interventi per migliorare la qualità della scrittura

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' dell'epressione scritta
Setting: outpatient
Intervento: la composizione del testo tramite dettatura
Confronto: nessun o altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Qualità della scrittura	N=159 partecipanti SMD = 0.55 (da 0.17 a 0.94) I^2=50%		(6 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA a,b,c

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dal 2 al 8 grado scolastico con disturbi di apprendimento individuati sulla base di punteggi a test, piani educativi personalizzati, inserimento in classi speciali)

c. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Gillespie A, Graham S. A meta-analysis of writing interventions for students with learning disabilities. Exceptional Children 2014;80(4):454-73.

Goal setting rispetto a nessun o altri interventi per migliorare la qualità della scrittura

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' dell'epressione scritta
Setting: outpatient
Intervento: Goal setting
Confronto: nessun o altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Qualità della scrittura	N=173 partecipanti SMD = 0.57 (IC95% da 0.14 a 0.99) I2=45%	(4 RCT) [1]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dal 4° al 8° scolastico con disturbi di apprendimento individuati sulla base di punteggi a test, piani educativi personalizzati, inserimento in classi speciali)

c. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Gillespie A, Graham S. A meta-analysis of writing interventions for students with learning disabilities. Exceptional Children 2014;80(4):454-73.

Istruzioni sul processo di produzione del testo scritto rispetto a nessun o altri interventi per migliorare la qualità della scrittura

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' dell'epressione scritta
Setting: outpatient
Intervento: istruzioni sul processo di produzione del testo scritto
Confronto: nessun o altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi** (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Qualità della scrittura	N=253 partecipanti SMD = 0.43 (IC95% da 0.18 a 0.68) I^2=0%	(4 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dal 1° al 5° scolastico con disturbi di apprendimento individuati sulla base di punteggi a test, piani educativi personalizzati, inserimento in classi speciali)

c. Abbassato di un livello per dimensione campionaria

Bibliografia

1. Gillespie A, Graham S. A meta-analysis of writing interventions for students with learning disabilities. Exceptional Children 2014;80(4):454-73.

La pianificazione del testo rispetto a nessuno o altri interventi per migliorare la qualità della scrittura

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' dell'epressione scritta
Setting: outpatient
Intervento: pianificazione del testo
Confronto: nessuno o altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi** * (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Qualità della scrittura	N=66 SMD=0.33 (-0.35, 1.01) I^2=60.80%	(5 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b,c]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. Abbassato di un livello perché gli studi includono una popolazione di studenti dal 4° al 12° scolastico con disturbi di apprendimento individuati sulla base di punteggi a test, piani educativi personalizzati, inserimento in classi speciali)

c. Abbassato di due livelli per la dimensione campionaria e per l'intervallo di confidenza molto ampio

Bibliografia

1. Gillespie A, Graham S. A meta-analysis of writing interventions for students with learning disabilities. Exceptional Children 2014;80(4):454-73.

Facilitazione delle procedure di scrittura rispetto a nessun o altri interventi per migliorare la qualità della scrittura

Popolazione: bambini e adolescenti con difficolta' dell'epressione scritta
Setting: outpatient
Intervento: la facilitazione delle procedure di scrittura
Confronto: nessun o altri interventi

Esiti	**Differenza tra gruppi** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Qualità della scrittura	N=168 partecipanti SMD = 0.24 (da -0.37 a 0.84) I^2=81%		(6 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA a,b,c

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè non vengono riportati né i metodi di randomizzazione né di allocation concealment. Non chiaro il rischio di detection e reporting bias

b. I^2=81%

c. Abbassato di un livello perché il campione studiato ha una bassa numerosità e c'è un ampio intervallo di confidenza

Bibliografia

1. Gillespie A, Graham S. A meta-analysis of writing interventions for students with learning disabilities. Exceptional Children 2014;80(4):454-73.

Addestramento in matematica rispetto a altro intervento o nessun intervento in bambini (6-12 grado scolastico) con discalculia

Popolazione: bambini (6-12 grado scolastico) con discalculia

Setting: scuola

Intervento: addestramento in matematica

Confronto: altro intervento o nessun intervento

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento delle abilità matematiche (abilità matematiche) valutato con: test standardizzati e non standardizzati follow up: intervallo 3 ore a 82 ore	-	SMD **0.39 SD maggiore** (0.2 maggiore a 0.57 maggiore)	1478 (13 RCT) [1]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; SMD: Standardised mean difference

*I valori di SMD maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. abbassato di due livelli perchè nessuno degli RCT, ad eccezione di uno, riporta il metodo di randomizzazione nè di allocation concealment. Tutti gli RCT risultano essere a rischio non chiaro di bias per le condizioni di cecità e di pubblicazione selettiva degli esiti.

b. gli studi inclusi considerano sia una popolazione con difficoltà in matematica che con disturbi dell'apprendimento non ben definiti

Bibliografia

1. Jitendra AK, Lein AE, Im SH,Alghamdi AA,Hefte SB,Mouanoutoua J et al.. Mathematical interventions for secondary students with learning disabilities and mathematics difficulties: A Meta-Analysis. Exceptional Children. Exceptional Children 2018;84(2):177-96.

L'addestramento in matematica rispetto a altro intervento in bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: addestramento in matematica
Confronto: altro intervento

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento della matematica valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	ES=0.53 [0.36 a 1.07]. Q=117,45		(25 RCT) [1,a]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c,d]

CI: Confidence interval; ES: effect size
*I valori di ES maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. n=numero di confronti

b. abbassato di un livello perchè tutti gli studi non riportano informazioni sul metodo di randomizzazione (generazione sequenza e assegnazione) e sulla condizione di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori

c. Q=117.45

d. abbassato di un livello perchè molti studi includono una popolazione di bambini a rischio di difficoltà matematiche

Bibliografia

1. Dennis MS, Sharp E, Chovanes J, Thomas A, Burns RM, Custer B, et al. A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. Learning Disabilities Research & Practice 2016;31(3):156-68

Iistruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate mediate dagli insegnanti rispetto a trattamento standard o altri trattamenti in bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: le istruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate mediate dagli insegnanti
Confronto: trattamento standard o altri trattamenti

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con trattamento standard o altri trattamenti	**Rischio con le istruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate mediate dagli insegnanti**		
Miglioramento della matematica valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	**Differenza tra gruppi** ES=0.76 [IC95% 0.45–0.94]. Q=108,54		(18 RCT) [1,a]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c,d]
Abilità matematiche	-	SMD **2.16 SD maggiore** (1.52 maggiore a 2.81 maggiore)	60 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [e,f]
Attitudine alla matematica	-	SMD **1.84 SD maggiore** (1.23 maggiore a 2.45 maggiore)	60 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [e,f]
Capacità di risoluzione dei problemi	-	SMD **0.09 SD maggiore** (0.17 inferiore a 0.35 maggiore)	253 (1 RCT) [3]	⨁⨁◯◯ BASSA [e,g]

Iistruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate mediate dagli insegnanti rispetto a trattamento standard o altri trattamenti in bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: le istruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate mediate dagli insegnanti
Confronto: trattamento standard o altri trattamenti

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con trattamento standard o altri trattamenti	**Rischio con le istruzioni facilitanti, esplicite e contestualizzate mediate dagli insegnanti**		
Problem solving	-	SMD **0.22 SD maggiore** (0.04 inferiore a 0.48 maggiore)	253 (1 RCT) [3]	⨁⨁◯◯ BASSA [e,g]

CI: Confidence interval; ES: effect size; SMD: Standardised mean difference

*I valori della stima maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. n=numero di confronti

b. Abbassato di un livello perchè tutti gli studi non riportano informazioni sul metodo di randomizzazione (generazione sequenza e assegnazione) e sulla condizione di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori

c. Q=108.54

d. Abbassato di un livello perchè molti studi includono una popolazione di bambini a rischio di difficoltà matematiche

e. Abbassato di un livello perchè lo studio non riporta informazioni sul metodo di randomizzazione (generazione sequenza e assegnazione) e sulla condizione di cecità sia dei partecipanti che dei valutatori.

f. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

g. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria e per l'intervallo di confidenza che include in non effetto

Bibliografia

1.Dennis MS, Sharp E, Chovanes J, Thomas A, Burns RM, Custer B, et al. A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. Learning Disabilities Research & Practice. 2016;31(3):156-68

2. Al-Makahleh AAA. The Effect of Direct Instruction Strategy on Math Achievement of Primary 4th and 5th Grade Students with Learning Difficulties. International Education Studies 2011;4(4):199-205

3. Jitendra AK, Harwell MR, Karl SR,Simonson GR,Slater SC. Investigating a Tier 1 Intervention Focused on Proportional Reasoning: A Follow-Up Study. Exceptional Children 2017;83(4):340-58.

Apprendimento assistito da pari verso rispetto a trattamento standard o altri trattamenti in bambini (da scuola d'infanzia a 5°grado scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5°grado scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: apprendimento assistito da pari verso
Confronto: trattamento standard o altri trattamenti

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento delle prestazioni in matematica valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	ES=0.82 [IC 95% 0.42–1.22]; Q=24,5		(4 RCT) [1,a]	⊕◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c,d,e]

CI: Confidence interval; ES: effect size; SMD: Standardised mean difference

*I valori della stima maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. n=numero di confronti

b. Abbassato di un livello perchè il rischio di selection bias (uno studio non riporta il metodo di randomizzazione e due studi non riportano la generazione di sequenza), non è inoltre riportata la condizione di cecità per tutti gli studi.

c. I^2=87%

d. abbassato di un livello perchè gli studi includono anche bambini senza diagnosi di discalculia

e. Abbassato di un livello per l'ampio intervallo di confidenza (maggiore di 0.6 si veda Schünemann et al. 2011)

Bibliografia

1.Dennis MS, Sharp E, Chovanes J, Thomas A, Burns RM, Custer B, et al. A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. Learning Disabilities Research & Practice. 2016;31(3):156-68

Istruzioni dirette agli insegnanti rispetto a nessun trattamento o altri trattamenti in bambini (da scuola d'infanzia a 5° scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5° scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: istruzioni dirette agli insegnanti
Confronto: nessun trattamento o altri trattamenti

Esiti	**Differenza tra gruppi*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento delle competenze in matematica valutato con: scale standardizzate e non standardizzate	ES=0.63 [IC95% 0.30-0.98] Q=69,63		(3 RCT) [1,a]	⨁◯◯◯ MOLTO BASSA [b,c,d]

CI: Confidence interval; ES: effect size

*I valori di ES maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. n=numero di confronti

b. Abbassato di un perchè gli sono a rischio non chiaro di distorsione per il selection bias (metodo di randomizzazione e sequenza e assegnazione) e per le condizioni di cecità dei partecipanti e dei valutatori

c. I^2=97%

d. Abbassato di un livello perché gli studi includono bambini con diversi livelli di difficoltà

Bibliografia

1.Dennis MS, Sharp E, Chovanes J, Thomas A, Burns RM, Custer B, et al. A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. Learning Disabilities Research & Practice. 2016;31(3):156-68

Uso di tecnologie rispetto a nessuno o altri interventi in bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: l'uso di tecnologie
Confronto: nessuno o altri interventi

Esiti	Impatto	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Miglioramento delle competenze in matematica	SMD=0.58 (IC95% 0.15, 0.64) Q=14.23	(9 RCT) [1]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; ES: effect size; SMD: Standardised mean difference

*I valori della stima maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perchè gl stuudi sono a rischio non chiaro di distorsione per il selection bias (metodo di randomizzazione e sequenza e assegnazione), Non riportano inoltre i dettagli delle condizione di cecità.

b. Abbassato di un livello perché gli studi includono bambini con livelli diversi di difficoltà

Bibliografia

1. Dennis MS, Sharp E, Chovanes J, Thomas A, Burns RM, Custer B, et al. A meta-analysis of empirical research on teaching students with mathematics learning difficulties. Learning Disabilities Research & Practice. 2016;31(3):156-68

Intervento personalizzato rispetto a istruzione ordinaria in bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini (da scuola d'infanzia a 5° grado scolastico) con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: l'intervento personalizzato
Confronto: istruzione ordinaria

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con istruzione ordinaria	**Rischio con l'intervento personalizzato**		
Abilità matematiche	-	SMD **5.18 SD maggiore** (4.09 maggiore a 6.26 maggiore)	61 (1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Attitudini verso la matematica	-	SMD **4.21 SD maggiore** (3.28 maggiore a 5.14 maggiore)	61 (1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; ES: effect size; SMD: Standardised mean difference

*I valori della stima maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché non vengono riportati i metodi di randomizzazione e di allocation concealment né le condizioni di cecità dei partecipanti e di chi valuta gli esiti

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Eissa MA, Mostafa AA. Integrating Multiple Intelligences and Learning Styles on Solving Problems, Achievement in, and Attitudes towards Math in Six Graders with Learning Disabilities in Cooperative Groups. Online Submission 2013;2:32-45.

Addestramento alla memoria rispetto a nessun intervento in bambin con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini e adolescenti con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: l'addestramento alla memoria
Confronto: nessun intervento

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Abilità matematiche	-	SMD **4.02 SD maggiore** (2.66 maggiore a 5.37 maggiore)	28 (1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Conteggio all'indietro	-	SMD **3.98 SD maggiore** (2.63 maggiore a 5.32 maggiore)	28 (1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Rievocazione (capacità di richiamare velocemente un fatto aritmetico)	-	SMD **0.56 SD maggiore** (0.11 maggiore a 1.11 maggiore)	60 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]
Applicazione (capacità di applicare quanto allenato durante l'intervento ad un word problem)	-	SMD **0.01 SD maggiore** (0.52 inferiore a 0.55 maggiore)	60 (1 RCT) [2]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; ES: effect size; SMD: Standardised mean difference
*I valori della stima maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché non sono stati riportati i metodi di randomizzazione e di allocation concealment né le condizioni di cecità dei partecipanti e dei valutatori degli esiti

b. abbassato di un livello per dimensione campionaria

Bibliografia

1. Layes S, Lalonde R, Bouakkaz Y, Rebai M. Effectiveness of working memory training among children with dyscalculia: Evidence for transfer effects on mathematical achievement-a pilot study. Cognitive Processing 2017:19(11)

2. Nelson P, Burns M, Kanive R, Ysseldyke J. Comparison of a math fact rehearsal and a mnemonic strategy approach for improving math fact fluency. Journal of school psychology 2013;51(6):659-67

Addestramento computer assistito rispetto a nessun intervento in bambini con difficoltà matematiche

Popolazione: bambini con difficoltà matematiche
Setting: scuola
Intervento: addestramento computer assistito
Confronto: nessun intervento

Esiti	Impatto	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
Abilità matematiche	N= 26 bambini con MD L'intervento sperimentale ha prodotto un miglioramento significativo del punteggio (p <0.0001) rispetto al gruppo di controllo (p = 0,0543).	(1 RCT) [1]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,b]
Abilità matematiche	N=40 partecipanti I risultati mostrano una differenza in favore dell'intervento per il miglioramento della abilità matematiche SMD 0.86 (95% IC da 0.21 a 1.51).	(1 RCT) [2]	⊕⊕◯◯ BASSA [a,b]

CI: Confidence interval; ES: effect size; SMD: Standardised mean difference

*I valori della stima maggiori di 0 favoriscono il trattamento

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché non sono stati riportati i metodi di randomizzazione e di allocation concealment né sono riportate le condizioni di cecità dei partecipanti e dei valutatori di esito

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. Hashemian P. Effectiveness of neuro-feedback on mathematics disorder. African journal of psychiatry 2015;18(2)

2. Kumar SP, Raja BWD. Computer-Supported Instruction in Enhancing the Performance of Dyscalculics. Journal on School Educational Technology 2010;5(3):36-41

Neurofeedback rispetto a nessun intervento in bambini con difficoltà matematiche

Paziente o popolazione: bambini con difficoltà matematiche
Setting: outpatienti
Intervento: neurofeedback
Confronto: nessun intervento

Esiti	**Effetto assoluto anticipato*** (95% CI)		Effetto relativo (95% CI)	№ dei partecipanti (studi)	Certezza delle prove (GRADE)
	Rischio con nessun intervento	**Rischio con il neurofeedback**			
Abilità matematiche	N=28 partecipanti I risultati mostrano una differenza in favore dell'intervento per le prestazioni matematiche			(1 RCT) [1]	⨁⨁◯◯ BASSA [a,b]

Spiegazioni

a. Abbassato di un livello perché non vengono riportati i metodi di randomizzazione e di allocation concealment né le condizioni di cecità dei partecipanti e dei valutatori

b. Abbassato di un livello per la dimensione campionaria

Bibliografia

1. P, Hashemian. Effectiveness of neuro-feedback on mathematics disorder. African journal of psychiatry; 2015.

APPENDICE 9H. Risultati degli studi. Analisi di esiti secondari

Interventi per la dislessia

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Addestramento sulla corrispondenza grafema-fonema/strategie di decodifica	Fraga-Gonzales 2015	Accuratezza lettura parole Alta Frequenza	0.81	0.19 1.43
		Accuratezza lettura parole Bassa Frequenza	0.25	-0.34 0.85
		Accuratezza lettura non parole	0.61	0.00 1.21
		Accuratezza tot (parole e non parole)	0.71	0.10 1.33
		Rapidità di lettura di parole Alta Frequenza	0.72	0.11 1.33
		Rapidità di lettura di parole Bassa Frequenza	1.10	0.46 1.74
		Rapidità di lettura di nonparole	0.92	0.29 1.54
		Rapidità tot (parole e non parole)	1.04	0.40 1.67
		Rapidità (One-munite-test)	0.40	-0.2 1
		Rapidità di lettura del testo	0.31	-0.29 0.91
	Mihandoost 2011	Rapidità (lettura rapida frasi e risposte vero/falso)	0.57	0.07 1.07
Addestramento per la rapidità nella lettura	Koen 2017	Rapidità: parole per minuto	0.15	-0.88 1.19
Addestramento metafonologico	Luniewska 2018 (PNAVG)	Riconoscimento di parole	0.01	-0.61 0-63
		Velocità di lettura di frasi	0.03	-0.59 0.64
		Velocità di decodifica	0.63	-0.01 1.26

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Addestramento per la comprensione della lettura	Faramarzi 2017 2° grado scolastico	Catene di parole (word chain)	1.69	0.84 2.54
		Parole in rima	-0.35	-1.08 0.37
		Denominazione di figure	5.54	3.87 7.20
		Comprensione di parole	2.35	1.39 3.31
		Eliminazione di fonema	3.76	2.51 5
		Rapidità fonologica della lettera (Letter sign)	3.53	2.34 4.73
Addestramento per la comprensione della lettura	Faramarzi 2017 2° grado scolastico	Rapidità semantica della categoria (Category sign)	4.36	2.98 5.74
		Catene di parole (word chain)	-1.03	-1.80 0.26
Addestramento per la comprensione della lettura	Faramarzi 2017 2° grado scolastico	Parole in rima	0.62	-0.11 1.36
		Denominazione di figure	2.25	1.31 3.19
		Comprensione di parole	3.02	1.93 4.11
		Eliminazione di fonema	2.59	1.59 3.60
		Rapidità fonologica della lettera (Letter sign)	2.53	1.54 3.52
		Rapidità semantica della categoria (Category sign)	1.40	0.59 2.21
	Faramarzi 2017 2° grado exp2	Catene di parole (word chain)	1.18	0.40 1.97
		Parole in rima	-0.46	-1.18 0.27
		Denominazione di figure	5.2	3.62 6.79
	Faramarzi 2017	Comprensione di parole	3.31	2.16 4.46
		Eliminazione di fonema	3.99	2.69 5.29
		Rapidità fonologica della lettera (Letter sign)	3.39	2.22 4.56

		Rapidità semantica della categoria (Category sign)	4.62	3.17 6.06
	Faramarzi 2017 5° grado exp2	Catene di parole (word chain)	-0.66	-1.39 0.08
		Parole in rima	1.96	1.07 2.85
	Faramarzi 2017 5° grado exp2	Denominazione di figure	2.46	1.48 3.44
		Comprensione di parole	4.34	2.96 5.72
		Eliminazione di fonema	2.18	1.25 3.11
		Rapidità fonologica della lettera (Letter sign)	2.99	1.91 4.07
		Rapidità semantica della categoria (Category sign)	2.45	1.47 3.42

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Addestramento uditivo/musicale	Bonacina 2015	Accuratezza lettura non parole brevi	-0.10	-0.84 0.64
		Accuratezza lettura non parole lunghe	-0.13	-0.87 0.62
		Accuratezza lettura parole Bassa Frequenza brevi	0.23	-0.51 0.98
		Accuratezza lettura parole Bassa Frequenza lunghe	0	-0.74 0-74
		Accuratezza lettura parole Alta Frequenza brevi	-0.48	-1.23 0.28
		Accuratezza lettura parole Alta Frequenza lunghe	-0.66	-1.43 0.10
		Accuratezza lettura testo	-0.68	-1.45 0.08
Addestramento uditivo/musicale	Cogo-Moreira 2013	Accuratezza lettura non parole	NR	NR
		Accuratezza lettura parole	NR	NR
		Accuratezza lettura testo	NR	NR
		Consapevolezza fonologica	NR	NR
	Flaugnacco 2015	Accuratezza lettura di non parole - DDE-2	NR	NR
		Accuratezza lettura di testo – MT	NR	NR
		Accuratezza lettura di parole - DDE-2	NR	NR
		Riproduzione non parole - Batteria PROMEA	NR	NR
		Segmentazione fonemica	NR	NR
		Fusione (blending) fonemica	NR	NR

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Addestramento uditivo/musicale	Lawton 2016 - FFW	Velocità di lettura	NR	NR
		Comprensione della lettura	NR	NR
		Consapevolezza fonologica	NR	NR
Trattamento farmacologico: memantina	Karahmadi 2017	Punteggio totale - Test Iraniano Nama	0.23	-0.27 0.73
		Lettura parole - Test Iraniano Nama	0.20	-0.30 0.7
		Catene di parole - Test Iraniano Nama	3.66	2.83 4.49
		Parole in rima - Test Iraniano Nama	3.26	2.49 4.04
		Denominazione di figure - Test Iraniano Nama	-0.62	-1.13 -0.10
		Comprensione del testo - Test Iraniano Nama	-9.35	-11.13 -7.58
		Comprensione di parole - Test Iraniano Nama	-2.49	-3.16 -1.81
		Eliminazione di fonema - Test Iraniano Nama	0.78	0.26 1.30
		Lettura di non parole - Test Iraniano Nama	1.54	0.97 2.11
		Rapidità lettere - Test Iraniano Nama	2.73	2.03 3.44
		Rapidità semantica della categoria - Test Iraniano Nama	3.44	2.64 4.24
Trattamento famacologico: atomoxetina	Shaywitz 2016	Identificazione di parole (WJII)	NR	NR
		Latenza inizio parola (WJII)	NR	NR
		abilità di lettura base (WJII)	NR	NR
		Lettura di vocabolario (WJII)	NR	NR
	Shaywitz 2016	comprensione lettura di brani (WJIII)	NR	NR
		comprensione (WJIII)	NR	NR
		Rapidità di lettura (WJIII)	NR	NR
		Spelling (WJIII)	NR	NR

		Consapevolezza fonologica	NR	NR
		Ripetizione di non parole	NR	NR
Trattamento famacologico: atomoxetina	Shaywitz 2016	Accuratezza (GORT-4)	NR	NR
		Rate (GORT-4)	NR	NR
		Fluenza (GORT-4)	NR	NR
		Comprensione (GORT-4)	NR	NR
		TOWRE toale	NR	NR

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
tDCS/neurofeedback	Breteler 2010	Lettura parole cvc vv	0.17	-0.74 1.07
		Lettura di sillabe	0.27	-0.54 1.28
		Lettura di non parole	0.20	-0.70 1.10
		Lettura di lettere	0.17	-0.73 1.08
	Costanzo 2018	Lettura testo (velocità)	-0.26	-1.03 0.52
		Lettura testo (errori)	-0.15	-0.92 0.62
		Lettura parole Alta Frequenza (errori)	-1.07	-1.90 -0.24
		Lettura parole Bassa Frequenza (errori)	-0.17	-0.94 0.60
		Lettura parole Alta Frequenza (velocità)	-0.31	-1.08 0.47
		Lettura parole Bassa Frequenza (velocità)	-0.10	-0.87 0.67
		Lettura non parole (errori)	0.17	-0.60 0.94
		Lettura non parole (velocità)	-0.32	-0.62 0.92

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Addestramento componenti cognitive (attenzione e WM)	Franceschini 2017	Velocità lettura di parole (parole/secondo)	-0.55	-1.31 0.22
		Accuratezza lettura di parole (errori)	0.28	-0.48 1.03
		Velocità lettura di non parole (secondi)	-0.31	-1.07 0.44
		Accuratezza lettura di non parole(errori)	-0.04	-0.79 0.70
	Lawton 2016 - PATH	Velocità di lettura	NR	NR
		Comprensione della lettura	NR	NR
		Consapevolezza fonologica	NR	NR
	Luniewska 2018 (AVG)	Riconoscimento di parole	-0.13	-0.75 0.49
		Velocità di lettura di frasi	-0.16	-0.78 0.46
		Velocità di decodifica	0.35	-0.28 0.97
Trattamenti multicomponente	Christodoulou 2015	Symbol Imagery Test (compito di riconoscimento)	1.59	0.93 2.25
		Identificazione di parole (WRMT WI)	0.73	0.14 1.32
		Latenza inizio parola (WRMT WA)	0.96	0.36 1.57
		Decodifca di non parole (TOWRE PDE)	0.79	0.19 1.38
		Lettura fluente orale (DIBELS ORF)	0.17	-0.4 0.75
		Parole da riconoscere (TOWRE SWE)	0.10	-0,47 0,67
	Denton 2013	WJ III Basic Reading	0.41	-0.08 0.90
		Identificazione lettere-parole (WJ III)	0.24	-0.25 0.72
		Latenza inizio parola (WJ III)	0.55	0.06 1.04
		TOWRE toale	0.28	-0.20 0.77
		Decodifca di non parole (TOWRE PDE)	0.38	-0.11 0.87

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Trattamenti multicomponente	Denton 2013	Parole da riconoscere (TOWRE SWE)	0.17	-0.31 0.66
		Lettura fluente orale (DIBELS ORF)	0.17	-0.32 0.65
		Comprensione di brani (WJ III)	0.08	-0.41 0.56
		Comprensione di brani - test Gates–MacGinitie	0.40	-0.09 0.89
	Falth 2014 (OmegaIS+COMPHOT)	Comprensione di brani (WRMT-R)	0.33	-0.23 0.88
		Riconoscimento di parole (decodifica)	1.10	0.50 1.70
	Falth 2014 (OmegaIS+COMPHOT)	Parole da riconoscere (TOWRE SWE)	0.83	0.25 1.41
		Lettura nonparole	0.79	0.22 1.37
	Miciak 2017 1 anno	Identificazione lettere-parole (WJ III)	0.04	-0.22 0.31
		Parole da riconoscere (TOWRE SWE)	-0.11	-0.37 0.15
		Spelling (WJ II)	-0.02	-0.29 0.24
		Comprensione di brani (WJ III)	-0.21	-0.47 0.06
		Comprensione - test Gates–MacGinitie	-0.03	-0.3 0.24
	Miciak 2017 2 anni	Identificazione lettere-parole (WJ III)	0.18	-0.08 0.45
		Parole da riconoscere (TOWRE SWE)	0.26	-0.00 0.53

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
		Spelling (WJ II)	0.10	-0.16 0.37
		Comprensione di brani (WJ III)	0.04	-0.22 0.31
		Comprensione - test Gates–MacGinitie	-0.05	-0.31 0.22
Trattamenti multicomponente	Morris 2012 PHAST	Latenza inizio parola (WRMT-R)	0.35	0.02 0.68
		Lettura non-parole (Word reading efficiency Nonwords)	0.47	0.14 0.8
	Morris 2012 PHAST	Identificazione di parole (WRMT-R)	0.50	0.17 0.84
		Lettura (WRAT-3)	0.44	0.11 0.78
		Spelling (WRAT-3)	0.38	0.05 0.71
		Lettura parole (Word reading efficiency Real word)	0.40	0.07 0.73
		Comprensione di lettura di brani (WRMT-R)	0.39	0.05 0.72
		Accuratezza (GORT-3)	0.07	-0.26 0.40
	Morris 2012 PHAB+RAVE-O	Latenza inizio parola (WRMT-R)	0.52	0.18 0.86
		Lettura non-parole (Word reading efficiency Nonwords)	0.44	0.10 0.78
		Identificazione di parole (WRMT-R)	0.44	0.1 0.77
		Lettura (WRAT-3)	0.55	0.21 0.89
		Spelling (WRAT-3)	0.32	-0.02 0.66
		Lettura parole (Word reading efficiency Real word)	0.35	0.01 0.69
		Comprensione di lettura di brani (WRMT-R)	0.25	-0.09 0.58

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
	Morris 2012	Accuratezza (GORT-3)	0.16	-0.18 0.49
Trattamenti multicomponente	Wanzek 2011 (combinato)	Decodifca di non parole (TOWRE PDE)	0.36	-0.00 0.72
		Identificazione di parole (WJII)	0.05	-0.31 0.41
		Latenza inizio parole (WJII)	-0.02	-0.38 0.34
		comprensione lettura di brani (WJIII)	0.21	-0.15 0.57
		Parole da riconoscere (TOWRE SWE)	0.48	0.11 0.84
Trattamenti multicomponente	Wanzek 2012 (riconoscimento di parole Wilson Reading Systrem)	vocabolario - Gates	-0.00	-0.59 0.59
		comprensione - Gates	-0.55	-1.15 0.06
		Identificazione di parole (WJII)	0.19	-0.40 0.78
		Latenza inizio parole (WJII)	0.26	-0.34 0.85
		Comprensione lettura di brani (WJIII)	0.25	-0.35 0.84
		Comprensione uditiva (WJIII)	-0.19	-0.79 0.4
Trattamenti multicomponente	Wolff 2011	Spelling	0.29	-0.08
		Comprensione di lettura	0.26	-0.11 0.63
		Velocità di lettura	0	-0.37 0.37
	Wolff 2016	Vocabolario - test Gates–MacGinitie	-0.13	-0.57 0.30
		Memoria di lavoro	-0.25	-0.69 0.18
		Spelling	-0.02	-0.45 0.41
		Comprensione di lettura	0.18	-0.25 0.61
		Velocità di lettura	0.26	-0.18 0.69

		Identificazione di parole	0.37	-0.07 0.80
Addestramento genitore-mediato (parent training)	Karahmadi 2014	Velocità lettura (numero parole in un minuto)	0.19	-0.38 0.77
		Accuratezza lettura (somma errori)	0.07	-0.51 0.65
		Spelling	0.09	-0.49 0.66

Abbreviazioni: CVC, consonante vocale consonante; VV, vocale vocale; WRMT-R, Woodcock Reading Mastery Test – Revised; WRMT III, Woodcock Reading Mastery Test; WJII, Woodcock-Johnson III; WA Word Attack, WI, Word Identification; TOWRE, Test of Word Reading Efficiency; PDE, Phonemic Decoding Efficiency; SWE Sight Word Efficiency; WRAT-3, Wide Range Achievement Test–3; GORT, Gray Oral Reading Test–III

Interventi per la discalculia

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Istruzione esplicita sistematica	Al-Makahleh 2011	Prestazioni matematiche (Achievement Test)	2.16	1.52 2.81
		Attitudini per la matematicha (Attitude scale)	1.84	1.23 2.45
	Jitendra 2017	Problem Solving (PPS)	0.22	-0.04 0.48
		Risoluzione dei problemi matematici generali (GMADE)	0.09	-0.17 0.35
	Powell 2013 standard tutoring	Addizione	0.17	-0.53 4.65
		Equazioni aperte - overall	0.68	-0.04 1.4
		Equazioni standard	0.34	-0.36 1.05
		Equazioni non standard	0.76	0.03 1.48
		Problemi di equivalenza	-0.15	-0.85 0.55
		Compiti sul segno uguale	0.17	-0.53 0.87
	Powell 2013 combined tutoring	Addizione	0.35	-0.35 1.05
		Equazioni aperte - overall	1.33	0.56 2.1
		Equazioni standard	0.77	0.06 1.49
		Equazioni non standard	1.54	0.75 2.34
		Problemi di equivalenza	1.05	0.31 1.79
		Compiti sul segno uguale	0.66	-0.05 1.37
	Powell 2015 tutoring addizione+vocabolario	Rapidità addizioni (addition fluency)	0.16	-0.33 0.67
		vocabolario	0.20	-0.30 0.70
	Powell 2015 tutoring addizione	Rapidità addizioni (addition fluency)	0.48	-0.03 0.98
		vocabolario	0.23	-0.27 0.73
Insegnamento personalizzato	Eissa Mourad Ali 2013	Abilità matematiche	5.18	4.09 6.26

		Attitudini verso la matematica	4.21	3.28 5.14
Addestramento sulla memoria	Layes 2017	Conteggio all'indietro	3.26	2.08 4.44
	Nelson 2013 mnemonic strategy	Ritenzione (mnemonica)	0.40	-0.14 0.93
		Applicazione	0.20	-0.33 0.73
Addestramento computer/software assistito	Bottge 2014	Calcolo delle frazioni	NR	NR
	de Castro 2014	Competenza scolastica	NR	NR
	Kumar 2010	Miglioramento delle abilità aritmetiche (test sperimentatori)	0.86	0.21 1.51
	Nelson 2013 computer-delivered practice	Ritenzione (mnemonica)	0.56	0.01 1.11
		Applicazione	0.01	-0.52 0.55
Neurofeedback	Hashemian 2015	Prestazioni matematiche	NR	NR

Abbreviazioni: PPS, Proportional Problem Solving; GMADE, Group Mathematics Assessment and Diagnostic Evaluation

Interventi per la disgrafia

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Istruzione supplementare	Graham 2018	Rapidità scritto a mano dell'alfabeto	0.75	0.00 1.49
		Rapidità scritto a mano di paragrafi	0.32	-0.40 1.04
		Leggibilità della scrittua a mano	-0.04	-0.75 0.68
		Ortografia	0.29	-0.43 1.01
		Spelling parole comuni	0.57	-0.16 1.31
		Spelling nel contesto (parole)	-0.49	-1.22 0.23
		Rapidità nella costruzione frasi	-0.41	-1.13 0.31
		Lunghezza composizione	0.14	-0.57 0.86
		Vocabolario	0.68	-0.06 1.42
		Qualità composizione	-0.15	-0.87 0.57

Interventi per la disortografia

Intervento	Studio	Esito	SMD	IC 95%
Strategie meta cognitive	Barkhordar 2012	Spelling	3.87	2.78 4.96
Addestramento sulla memoria di lavoro	Malekpour 2013 WM	Funzioni esecutive	0.83	0.08 1.58
		Prestazione accademica	1.20	0.41 1.99
	Malekpour 2013 RIT	Funzioni esecutive	0.93	0.17 1.68
		Prestazione accademica	1.61	0.77 2.44

APPENDICE 10:
ALTRA DOCUMENTAZIONE

10A. Regolamento della votazione

Approvato dalla Segreteria scientifica il 14/12/2019; aggiornato il 12/10/2020

INTRODUZIONE

Il documento presenta la regolamentazione della votazione (organizzazione, documenti, procedura). La logica del documento è quella di definire i capitoli fondamentali e lasciare poi alla Segreteria della Votazione l'eventuale gestione di altre problematiche.

L'obiettivo è anche di evitare o ridurre il possibile aggrovigliarsi della situazione in caso di contestazioni con regole poco adeguate durante la votazione.

Il regolamento si applica ai documenti prodotti dal "Progetto Linee Guida DSA 2018", sia ai documenti in risposta ai quesiti clinici sia ai documenti in risposta ai quesiti sul monitoraggio dell'implementazione delle precedenti Consensus Conference sui DSA[28].

Il documento disciplina sia la conclusione dei gruppi di lavoro (percorsi informali e non vincolanti possono essere previsti anche dentro i singoli gruppi di lavoro o sottogruppi) che quello del Panel delle Linee Guida.

La fase conclusiva deliberante del progetto è operata dal Panel; il panel deliberante è già definito ed identificato con il Panel delle Linee Guida, 3 marzo 2018 ed altri membri aggiunti perché coordinatori di sottogruppi[29].

Le votazioni sono organizzate secondo il metodo Delphi, dove il votante pone il proprio voto ed annotazioni ad un gruppo di scrittura, che predispone i testi e le sue eventuali modifiche, e ad una segreteria di votazione, che gestisce e vigila sulla votazione.

Il documento è organizzato secondo i seguenti capitoli:

1. Documento in votazione

[28] I documenti in risposta ai quesiti sul monitoraggio dell'implementazione delle precedenti consensus conference sui DSA sono prodotti da un gruppo di lavoro denominato Gruppo Effective.

[29] Sono i coordinatori dei sottogruppi di lavoro in risposta a quesiti inclusi nella proposta LG al SNLG.

2. Organizzazione della votazione

3. Votazione nel gruppo di lavoro

4. Votazione nel panel delle linee guida

La stesura del documento ha tenuto conto dei suggerimenti del manuale del SNLG.

1 – DOCUMENTO IN VOTAZIONE

Il "documento in votazione" è di due tipi:

A) Il documento in votazione per ciascun Gruppo di Lavoro è prodotto dai Gruppi di Scrittura in risposta ai quesiti assegnati.

B) Il documento in votazione per il Panel è prodotto dal Gruppo di Redazione scelto dalla Segreteria Scientifica.

Il documento in votazione è frutto di un percorso metodologico dove sono stati già presenti spazi e tempi per un confronto e discussione, per un contributo critico e per una opposizione ai contenuti e scelte operate.

Durante la votazione, il votante può elaborare una sua proposta o integrazione, che invia alla Segreteria della Votazione e al Gruppo di Scrittura\Redazione, la proposta è pubblicata online al termine del turno di votazione.

Il testo finale è stato redatto secondo delle regole definite e perfezionato nelle consultazioni interne.

– Il documento in votazione è preparato dal Gruppo di Scrittura\Redazione ed inviato alla segreteria della votazione.

– La stesura del testo deve tenere conto, al meglio, delle regole di reporting AGREE.

– Il documento è redatto in formato DOC o DOCX; oppure in formato RTF (Rich Text Format).

– Il gruppo di scrittura evidenzia le parti poste in votazione.

– La segreteria codifica in modo univoco le parti in votazione prima dell'invio al voto.

– Il documento per il voto è inviato dalla Segreteria di Votazione a ciascun partecipante.

Alcune caratteristiche del documento

Documento del Gruppo di Scrittura

1. Il gruppo di scrittura produce due documenti per ogni quesito
    a. Un documento riassuntivo delle prove con una o più raccomandazioni.
    b. Un documento ampio che sarà inserito in Appendice del documento finale.
2. Generalmente il documento presenta queste parti
    a. Il quesito.
    b. La relazione tecnico-scientifica.
    c. La sintesi della relazione tecnico-scientifica.
    d. Le Raccomandazioni \ Giustificazioni.
3. Le raccomandazioni (R) saranno identificate in modo univoco mediante una sigla numerica che identifica il quesito ed una successiva sigla numerica che identifica la raccomandazione (dentro lo stesso quesito ci possono essere più raccomandazioni). Ad es. R01.4 identifica la quarta raccomandazione del primo quesito.
4. I quesiti saranno ordinati e numerati in modo univoco. La successione può essere adattata per permettere una contiguità tematica dei quesiti.
5. Particolare attenzione nella stesura del documento è posta alla corrispondenza con gli outcome attesi (come definito nel PICO).

Documento del Gruppo di Redazione

Il Gruppo di Redazione, sulla base dei documenti dei Gruppi di Lavoro, redige il documento della linea guida proposta al SNLG ottemperando anche altre condizioni: le scelte operate dalla Segreteria Scientifica, il processo redazionale di

assemblaggio ed omogeneizzazione dei documenti di ogni quesito, la verifica con i criteri di AGREE reporting, il confronto con ErT e la scrittura del capitolo sui Metodi.

La Raccomandazione oggetto della votazione

L'oggetto della votazione è solo la Raccomandazione; tuttavia, i votanti possono proporre al gruppo di scrittura o redazione delle osservazioni, modifiche o integrazioni del documento sul quesito o aggiunte di raccomandazioni.

Non sono oggetto di votazione la qualità delle prove (già definita nell'analisi della letteratura) e la direzione della raccomandazione (che pare obiettivamente difficile da confondere).

La **Raccomandazione** è composta di due parti:

1. Il testo della Raccomandazione (come proposto dal gruppo di scrittura)
2. La Forza della Raccomandazione (come proposta dal gruppo di scrittura)

Pertanto, il voto espresso riguarderà separatamente le due parti e sarà espresso con una duplice scelta SI/NO.

Sarà inoltre possibile inviare separatamente delle proprie Note al gruppo di scrittura.

È possibile, inoltre, proporre una (o più) **Raccomandazione per la Ricerca**, che viene messa in votazione come la raccomandazione.

La raccomandazione per la ricerca proposta dopo l'ultima votazione sarà esaminata e deliberata dal gruppo di scrittura o di redazione e dalla segreteria scientifica.

Voto Negativo

Tenendo presente il processo di produzione della raccomandazione, **la risposta negativa – ad una o entrambi le parti votate per quesito - prevede l'obbligo di un breve testo di motivazione,** per permettere al gruppo di scrittura\redazione di interagire con l'interessato e/o valutare la possibile modificazione del testo.

In generale, il parere negativo è l'espressione di una incoerenza fra esito della letteratura e la raccomandazione proposta.

Inoltre, il parere negativo assume un particolare peso se motivato con il riferimento alla pubblicazione di una nuova review sistematica o di una nuova linea guida sull'argomento.

Tipi di raccomandazione clinica

Nella scrittura della Raccomandazione Clinica sono utilizzate delle **formulazioni "standard"** che fanno riferimento ai diversi metodi di elaborazione della letteratura e ai diversi esiti.

Esempi di queste formulazioni sono:

- Si raccomanda di fare\non fare [parametro 1,3].
- A parere di questo Panel\Gruppo si consiglia di fare \ non fare [parametro 1,3].
- Raccomandazione forte\debole (condizionata), con prove di qualità alta \ moderata \ bassa (o altre categorizzazioni previste dal capitolo sui Metodi)
- Raccomandazione di buona pratica clinica basata sull'esperienza del panel.

L'espressione "debole" può essere sostituita con "condizionata".

Modificabilità del testo (descrittivo e raccomandazione)

a) Il gruppo di scrittura del gruppo di lavoro esamina le proposte pervenute e decide se modificare o meno il testo della relazione, della raccomandazione e della forza della raccomandazione.

b) Il gruppo di redazione del panel opera prevalentemente sulla raccomandazione, comunque in accordo con il gruppo di scrittura del gruppo di lavoro sul quesito; la modifica del testo della relazione o sintesi avviene limitatamente ai fini previsti nel paragrafo "Documento del Gruppo di Redazione".

c) Una modifica significativa del testo o della raccomandazione è possibile in presenza della pubblicazione di una nuova linea guida o di una nuova review sistematica riguardante il quesito. La procedura è seguita e gestita dalla Segreteria Scientifica, confrontandosi con il gruppo di scrittura che ha esaminato il quesito interessato.

d) In presenza di una richiesta di chiarimento da parte del SNLG, la risposta sarà esaminata e definita nella Segreteria Scientifica, sentiti eventualmente alcuni membri del gruppo di scrittura.

e) Nel documento posto in votazione dal gruppo di scrittura del gruppo di lavoro o del panel non sono raccolti ed integrati altri documenti proposti da singoli o gruppi. Il percorso di raccolta ed integrazione è già avvenuto nelle precedenti fasi.

f) Le richieste di integrazioni di dichiarazioni da parte di Associazioni sono esaminate e decise dalla Segreteria scientifica. Le richieste devono essere motivate adeguatamente, con letteratura (pubblicazione di nuove Linee guida, revisioni sistematiche o studi primari rilevanti e di alta qualità metodologica) già analizzata e sintetizzata secondo il metodo GRADE.

2 – L'ORGANIZZAZIONE DELLA VOTAZIONE

Terminologia della procedura

1. SESSIONE DI VOTO (specificare se "del Gruppo di Lavoro" o "del Panel delle LG"): l'intero percorso di voto (indipendentemente dal numero di votazioni) al termine del quale l'esame dell'articolo votato è concluso.
2. TURNO DI VOTO o VOTAZIONE: uno dei turni in cui viene espresso il voto, secondo le modalità previste.
3. PARTECIPANTI: i membri aventi diritto di voto in quella determinata fase di voto (gruppo di lavoro o panel).
4. VOTANTI: i membri che effettivamente esercitano il voto, nella forma prevista nel turno di votazione.
5. DOCUMENTO FINALE: il testo messo in votazione, comprese le parti non votabili.

Facsimile di un testo finale: "Il testo\raccomandazione è stato approvato (o non approvato) nella sessione di voto del Gruppo di Lavoro (o Panel) in secondo turno di votazione".

Il dispositivo di votazione

- **Sono previsti due livelli di votazione (o sessioni di voto)**

- La votazione dei singoli gruppi di lavori (primo livello)
- La votazione del Panel della Linea Guida (secondo livello)
- La votazione è indetta dalla segreteria della votazione dopo aver ricevuto il documento finale, dal Responsabile del Gruppo di Lavoro (livello A) o dalla Segreteria Scientifica per il Panel (livello B).

- **Il voto espresso**
  a. Il voto espresso riguarda le parti identificate e codificate.
  b. Il voto si esprime con un SI\NO
  c. Il votante può inviare una propria nota al gruppo di scrittura, obbligatoria nel caso di voto negativo.

- **Partecipanti**
  a. I votanti del gruppo di lavoro sono i partecipanti al gruppo stesso (senza alcuna suddivisione in sottogruppi).
  b. I votanti del panel delle LG sono i partecipanti al panel del 3 marzo 2018[30] (rappresentanti di organizzazioni) ed altri membri aggiunti (coordinatori di sottogruppi di quesiti inclusi nel documento Linea Guida).
  c. La partecipazione al voto è individuale, personale, palese e non delegabile.
  d. I partecipanti aventi diritto di voto sono individuati dalla Commissione Esecutiva sentito il Responsabile del Gruppo di lavoro (per la votazione del documento del Gruppo di Lavoro).
  e. Non hanno diritto di voto i membri delle Commissione Esecutiva, Evidence Review Team e Documentalisti (DEP), la Segreteria tecnico-amministrativa, i revisori esterni.

- **Sono previste due strutture organizzative**
  a. Gruppo di scrittura o Gruppo di Redazione

[30] O loro sostituti.

b. Segreteria della votazione

c. Le due strutture si coordinano tra loro

Permangono nella loro funzione la Commissione Esecutiva e la Segreteria Scientifica.

- **La votazione avviene esclusivamente mediante una piattaforma online dedicata**

  a. Ogni partecipante al voto riceve una email di invito alla votazione dove tramite un link apre la pagina personale di votazione. È, inoltre, presente un link per visionare i documenti relativi alle raccomandazioni poste in voto.

  b. L'invito alla votazione viene ripetuto (nuova email) per ogni votazione richiesta successiva alla prima.

  c. Al termine della propria votazione il partecipante riceverà una email con il link per visionare la propria risposta e vedere i risultati (tenere presente che i risultati si modificano in corso di votazione e quelli finali sono visibili a votazione conclusa).

  d. La piattaforma online dedicata alla votazione è "Sondaggio-online" (link https://www.sondaggio-online.com) ed è gestita dalla Commissione Esecutiva.

Gruppo di scrittura

- Propone i documenti, li modifica ed aggiorna.
- Il gruppo di scrittura **del gruppo di lavoro** è presieduto dal Responsabile del Gruppo. È formato dagli autori (coordinatore o altro) di ciascun sottogruppo. Verosimilmente il documento, o le sue parti, sono scritte da un autore coadiuvato da 1-2 persone.
- Il gruppo di redazione **delle LG per il Panel** è composto da membri della Segreteria Scientifica e opera confrontandosi con il coordinatore (ed eventuali altri) dei gruppi di scrittura di ogni quesito.
- Qualora si presenti nel gruppo di scrittura del quesito un contrasto testuale importante e insanabile, la questione viene portata all'attenzione della Segreteria Scientifica.

Segreteria della votazione

g) La Segreteria della Votazione per il **Gruppo di Lavoro**. Composta due persone esterne al gruppo scelte fra i membri della Commissione Esecutiva; organizza la votazione con il responsabile del gruppo di scrittura, presiede la votazione e redige il verbale.

h) La Segreteria della Votazione per il **Panel delle LG**. Composta da membri delle Commissione esecutiva (al loro interno scelgono definiscono eventualmente i ruoli); organizza la votazione, presiede la votazione in qualunque forma sia effettuata, redige il verbale.

i) La segreteria della votazione risponde a due quesiti: 1) Il voto è valido? (regole per il voto valido); 2) L'esito è finale? (regole per la risoluzione definitiva: raggiunge un livello definito di approvazione e il gruppo scrittura non intende proporre un testo modificato; oppure è l'ultimo turno di voto).

j) Verbale della Votazione. Nel verbale delle votazioni sono riferiti i risultati insieme alle Note pervenute; i voti sono espressi in forma sintetica ed anonima. Il verbale è pubblicato online, nel cloud del Progetto.

Regolarità e validità della votazione (o turno di voto)

Principi generali

k) La partecipazione al voto è individuale e personale, palese e non delegabile.

l) Le sessioni di votazione sono due: la sessione per il gruppo di lavoro e la sessione per il panel LG.

m) Per gruppo di lavoro s'intende il singolo gruppo di lavoro condotto da un Responsabile.

n) Le votazioni sono comunque valide, indipendentemente dal numero dei votanti.

o) Principio di silenzio-assenso nel voto non-espresso. Si assume che chi non vota (non partecipa al turno di votazione o omette di votare in uno o più argomenti, senza dichiarare un conflitto d'interesse) esprima un voto

favorevole alla parte del documento messa in votazione (regola del silenzio-assenso: voto non-espresso=voto favorevole). Per il razionale, si veda in nota[31].

p) Non hanno diritto di voto (parziale o totale) i Partecipanti che hanno ricevuto la comunicazione della Commissione Esecutiva con dichiarazione di Conflitto d'Interesse

q) La dichiarazione del conflitto d'interessi (CdI) – in forma semplificata - è rinnovata in ogni votazione.

r) La Segreteria della Votazione annulla il voto espresso da un Partecipante se la raccomandazione contiene esplicito riferimento ad un test prodotto dall'interessato o se la raccomandazione è motivata con studi di appartenenza del votante e non estratti in modo standard, cioè da una revisione sistematica della letteratura (ad es. studi proposti dall'interessano o da membri del gruppo).

s) Calcolo dell'esito della votazione. Il calcolo dell'esito della votazione è operato sulla percentuale delle risposte positive e negative rispetto ai partecipanti. Le risposte positive comprendono sia le risposte positive espresse – detratte le risposte con CdI aggiornato e riconosciuto - che le risposte mancanti (per la regola del silenzio-assenso).

t) Gli obiettivi principali della votazione del gruppo di lavoro e del panel sono diversi: il gruppo di lavoro cura soprattutto la stesura del testo della raccomandazione, il panel la forza della raccomandazione.

Gruppo di lavoro

- Il principale obiettivo della votazione del gruppo di lavoro è la formulazione condivisa della raccomandazione.

[31] Razionale.

A. Il dissenso dovrebbe essere motivato, dato che il documento spiega le proprie scelte; pertanto, il silenzio indicherebbe un'assenza di una giustificata motivazione contraria.
B. Il processo di produzione del documento è caratterizzato da collaborazione e condivisione dei contenuti, dove c'è stato spazio per un'espressione del proprio parere e del proprio contributo e per un dibattito.
C. La votazione è la conclusione di un processo di produzione della documentazione, dove vengono cristallizzate le posizioni dei partecipanti e votanti.
D. L'espressione, pertanto, di un voto negativo è accompagnato da una richiesta al votante di redigere la propria motivazione per documentare la propria posizione ed illustrare il contributo al miglioramento del documento finale.

- Un testo della "Raccomandazione" è approvato se raggiunge il 75% di consenso dei partecipanti, indipendentemente dalla percentuale raggiunta nella votazione della "forza della raccomandazione".
- Qualora in prima votazione si raggiunga una percentuale inferiore al 75%, allora il testo della raccomandazione – con eventuali modifiche decise dal gruppo di scrittura - è sottoposto alla seconda votazione.
- Il documento assieme all'esito finale della sessione di votazione è comunque proposto al Panel LG.

Panel LG

- Il principale obiettivo della votazione del panel LG è la definizione della forza della raccomandazione.
- I votanti sono anche invitati a proporre eventuali miglioramenti del testo redazionale della Linea Guida, mediante l'invio di proposte al gruppo di redazione LG.
- La "Raccomandazione" e la "Forza della raccomandazione" sono approvati se entrambi raggiungono la soglia del 75% di consenso dei partecipanti.
- Il mancato raggiungimento della doppia soglia comporta una nuova votazione - con eventuali modifiche decise dal gruppo di scrittura – fino al massimo delle tre votazioni previste.
- Qualora nell'ultimo turno di voto, una raccomandazione raggiunga una percentuale di consensi inferiore a quella precedente, si ritiene valida la raccomandazione con maggiore percentuale di approvazione.
- In generale, se non viene raggiunta la soglia standard del 75%, l'esito sarà segnalato nella raccomandazione finale stessa.

Clausola di salvaguardia

Quanto non previsto, viene esaminato e deciso dalla Commissione Esecutiva, che sentirà la Segreteria Scientifica qualora lo ritenga opportuno.

3 - VOTAZIONE NEL GRUPPO DI LAVORO (Votazione di primo livello)

La votazione è la conclusione dell'intero processo di produzione della documentazione. L'inizio della procedura è, ovviamente, preceduta da scambi documentali nel gruppo (o nel sottogruppo) tali da produrre un documento finale per la votazione che sia già la risultanza di un ampio lavoro di affinamento testuale, di convergenza valutativa e di definizione delle raccomandazioni. Sono possibili votazioni informali nell'elaborazione della documentazione e nei vari sottogruppi.

Una sessione è dichiarata aperta o chiusa dalla segreteria della votazione sentito il gruppo di scrittura.

In caso di disaccordo significativo fra segreteria della votazione e gruppo di scrittura, la scelta sarà operata tramite accordo tra segreteria della votazione ed il responsabile del gruppo di lavoro.

Sono previsti al massimo due turni di votazione.

Prima Votazione

- Votazione via telematica (online).
- Nel documento di invito (una email) alla votazione sono specificati:
    - I termini d'inizio e fine votazione (7-15 giorni).
    - I termini di comunicazione dei risultati: i risultati dei votanti sono visibili nella loro forma finale dopo la data di fine votazione. I risultati definitivi, includenti eventuali non-votanti, sono inviati per email con il verbale della votazione.
    - Il link di visualizzazione dei documenti giustificativi delle raccomandazioni.
    - Richiesta specifica di formulare le motivazioni e le proposte in caso di voto negativo.
- Il voto o risposta individuale è dato solo per via telematica.
    - Il partecipante vota semplicemente dal suo browser.
    - L'accesso al turno di voto avviene mediante il link contenuto nella email d'invito.
    - I risultati sono pubblicati online, nello stesso account della votazione.

- La segreteria della votazione e, successivamente, il gruppo di scrittura esamineranno le note relative ai "No" dei votanti ed eventuali altre proposte.

Fra la prima e seconda votazione, oltre alla elaborazione dei risultati della votazione, vengono rielaborate quelle parti del documento che il gruppo di scrittura ritiene di poter migliorare. Alcune proposte di modifica non accettate potrebbero essere oggetto di un commento del gruppo di scrittura che invia un link per la sua visione.

Seconda Votazione

Anche questa votazione è espletata mediante via telematica seguendo le stesse modalità della prima votazione.

Il processo viene attivato con l'invio di una nuova email.

Il testo approvato in seconda votazione – indipendentemente dalla percentuale - è il documento di proposta per la votazione del panel.

Se nella seconda votazione si ottiene una percentuale di voto inferiore alla precedente votazione: siccome lo scopo è di raggiungere il maggiore consenso tra i partecipanti al Gruppo di Lavoro, nel testo finale verrà riportata allora la raccomandazione votata nella prima votazione. Nel documento finale per il panel, si riporta comunque in nota anche la proposta della seconda votazione.

Il documento di proposta del gruppo di lavoro al panel LG può contenere note e commenti aggiuntivi (ad es. per chiarire alcune scelte, per documentare scelte alternative, ecc.), ma non sono parte integrante del documento.

4 – VOTAZIONE NEL PANEL DELLA LINEA GUIDA (Votazione di secondo livello)

Il documento posto alla votazione sono le raccomandazioni votate nel gruppo di lavoro e perfezionate con il gruppo di redazione LG. I membri del panel esaminano e votano tutte le raccomandazioni proposte e votate dai gruppi di lavoro.

Le raccomandazioni possono essere modificate in modo significativo da parte del gruppo di scrittura solo in casi eccezionali, alla luce di una nuova letteratura, quali nuove review sistematiche o nuove linee guida.

I documenti allegati alle raccomandazioni sono le relazioni tecniche e le sintesi elaborate dal gruppo di scrittura del gruppo di lavoro e perfezionate dal gruppo di redazione LG.

La CE svolge la funzione di Segreteria della votazione, definendo al proprio interno i ruoli (presidenza, vicepresidenza, controllori, ecc.), che saranno resi pubblici all'atto stesso della prima convocazione.

Sono previsti al massimo tre turni di votazione.

Prima Votazione

1. Votazione telematica (online).
2. Documento in votazione: le raccomandazioni dei gruppi di lavoro e perfezionate con il gruppo di redazione LG
3. Nel email di invito alla votazione sono specificati:
    - I termini d'inizio e fine votazione (15 giorni circa).
    - I termini di comunicazione dei risultati. I risultati dei votanti sono visibili nella loro forma finale dopo la data di fine votazione. I risultati definitivi, includenti eventuali non-votanti, sono inviati per email con il verbale della votazione.
    - Il link di visualizzazione dei documenti giustificativi delle raccomandazioni.
    - Richiesta specifica di formulare le motivazioni e le proposte in caso di voto negativo.
4. Il voto o risposta individuale è dato solo per via telematica
    - Il partecipante vota semplicemente dal suo browser.
    - L'accesso al turno di voto avviene mediante nuova email inviata dalla Segreteria della votazione.
    - I risultati dei votanti sono visibili nella loro forma finale dopo la data di fine votazione. I risultati definitivi, includenti eventuali non-votanti, sono inviati per email con il verbale della votazione.
    - La segreteria della votazione ed il gruppo di scrittura del panel esamineranno le note relative ai "No" dei votanti ed eventuali altre proposte.

Fra la prima e seconda votazione, oltre alla elaborazione dei risultati della votazione, vengono rielaborate quelle parti del documento che il gruppo di redazione del panel – sentiti il responsabile del gruppo di lavoro ed il coordinatore del gruppo di scrittura interessati - ritiene di poter migliorare. Alcune proposte di modifica non accettate potrebbero essere oggetto di un commento del gruppo di scrittura e sarà accessibile mediante un link presente nella mail d'invito alla nuova votazione.

In questa fase le rielaborazioni sono attuate dal gruppo di redazione LG sentiti sia il responsabile del gruppo di lavoro che il coordinatore del gruppo di scrittura del quesito interessato.

Le proposte di modifica sono esaminate ed approvate dalla Segreteria Scientifica.

Seconda Votazione

La **seconda votazione telematica** avverrà successivamente alla stesura delle "nuove" raccomandazioni (le raccomandazioni che non hanno superato la soglia standard, eventualmente modificate).

- Eventuali specificazioni sulle "nuove" raccomandazioni da parte del gruppo di scrittura sono pubblicate online e reperibili mediante il link presente nell'invito alla nuova votazione.

- La procedura di votazione è analoga a quella del primo turno; eventuali modifiche sono indicate nell'atto d'invito alla votazione. La procedura è attivata con l'invio della email d'invito alla votazione secondo turno.

Terza Votazione

Il terzo turno è applicato:

- Per i testi che non hanno realizzato la percentuale di approvazione richiesta.

Terzo turno

- La votazione segue le procedure previste nella seconda votazione.

10B. Raccomandazioni e votazioni

Sintesi della procedura di esame e votazione delle raccomandazioni

Le raccomandazioni sono state prodotte in una sequenza di varie fasi, raggruppabili in due cicli. I coordinatori dei gruppi di scrittura hanno seguito una giornata di formazione per la costruzione e redazione del documento in risposta al quesito.

Primo ciclo (realizzato dal Gruppo di Lavoro)

1° Al termine della revisione della letteratura, la sintesi dei risultati e la valutazione della qualità delle prove, il gruppo di scrittura di ciascun quesito elabora le proposte di raccomandazione in base all'esito dell'esame della letteratura e al confronto tra gli esperti del gruppo.

2° Il gruppo di scrittura si confronta con la Commissione Esecutiva e con il Coordinatore Metodologico per una prima valutazione del documento di sintesi sul quesito e delle raccomandazioni proposte.

3° Il gruppo di scrittura aggiorna, dopo un confronto interno, il documento e le raccomandazioni.

4° Le raccomandazioni sono sottoposte ad una sessione di votazione da parte del Gruppo di Lavoro, in più turni, con esame dei cambiamenti proposti (vedi Regolamento Appendice 10A)

5° I documenti finali dei Gruppi di Lavoro sono acquisiti dalla Segreteria Scientifica

Secondo ciclo (realizzato dal Panel)

1° Il gruppo di redazione verifica la coerenza delle raccomandazioni con l'esame descritto della letteratura nel documento del quesito e armonizza le raccomandazioni prodotte dai diversi gruppi di lavoro.

2° Il gruppo di redazione discute con il gruppo di scrittura di ciascun quesito le proposte di modifica.

3° Il gruppo di scrittura, dopo un confronto interno e un esame della letteratura, aggiorna il testo delle raccomandazioni.

4° Le raccomandazioni sono sottoposte ad una sessione di votazione da parte del Panel LG, in più turni, con esame dei cambiamenti proposti (vedi Regolamento Appendice 10A).

5° Il gruppo di redazione aggiorna la linea guida con l'esito del nuovo ciclo di votazione delle raccomandazioni.

6° Il gruppo di redazione chiede ad un professionista esperto[32] del Panel di provare ad esaminare il documento della linea guida a supporto delle raccomandazioni confrontandolo con AGREE II checklist, per eventuali miglioramenti ed integrazioni del testo del documento (e non delle raccomandazioni).

[32] Laura Reali

Schema della scheda di votazione della raccomandazione (senza CDI)

Quesito clinico n. 1

QUALI SONO GLI INDICI PREDITTIVI PER L'IDENTIFICAZIONE PRECOCE DI BAMBINI A RISCHIO DI DISTURBO SPECIFICO DELL'APPRENDIMENTO?

Raccomandazione 1.1 (decodifica)

Si raccomanda di valutare all'ultimo anno di scuola dell'infanzia la presenza di difficoltà in compiti relativi alla consapevolezza fonologica, alla RAN, all'associazione grafemi/fonemi e fonemi/grafemi, alla consapevolezza notazionale, all'apprendimento di associazioni visivo-verbali, al vocabolario, alla consapevolezza morfologica e alla memoria a breve termine, che possono interferire con l'abilità di decodifica della lettura in età scolare.

◯ si

◯ no

(1.1)-NO: Se hai risposto NO alla Raccomandazione, descrivi la tua motivazione e la tua proposta (obbligatorio).

La nota scritta sarà riportata in forma anonima; se vuoi essere identificato scrivi il tuo cognome e nome all'inizio del testo.
Il riquadro può contenere un testo molto lungo, visibile scorrendo la barra alla destra del box (la barra appare quando il testo è più lungo del riquadro).

++

(1.1F) Raccomandazione forte.

◯ si

◯ no

(1.1F)-NO: Se hai risposto NO alla Forza della Raccomandazione, descrivi la tua motivazione e la tua proposta (obbligatorio).

La nota scritta sarà riportata in forma anonima; ★se vuoi essere identificato scrivi il tuo cognome e nome all'inizio del testo.
Il riquadro può contenere un testo molto lungo, visibile scorrendo la barra alla destra del box (la barra appare quando il testo è più lungo del riquadro).

(La forma anonima della nota associata al NO è una determinazione del software di votazione utilizzato, che nel report automatico in pdf non riporta il nominativo. Tuttavia il file Excel dei risultati mostra le risposte associate al votante).*

Esito votazione delle raccomandazioni della Linea Guida da parte del Panel

Nella colonna della soglia di approvazione: il primo SÌ o NO è riferito alla raccomandazione, il secondo SÌ o NO è riferito alla forza della raccomandazione. Sono stati eseguite due sessioni di votazione (la seconda dopo le modifiche operate nella LG tenendo conto dell'esito della prima valutazione del CNEC).

Codice raccomandazione	***Soglia di approvazione: ≥ 75%***
1.1	SÌ \ SÌ^
1.2	SÌ \ SÌ
1.3	SÌ \ SÌ^
1.4	SÌ \ SÌ
1.5	SÌ \ SÌ^
1.6	SÌ \ SÌ
1.7	SÌ \ SÌ^
1.8	SÌ \ SÌ
1.rr1	SÌ \ SÌ
1.rr2	SÌ \ SÌ
1.rr3	SÌ \ SÌ
1.rr4	SÌ \ SÌ
2.1	SÌ \ SÌ^
2.2	SÌ \ SÌ
2.3	SÌ \ SÌ
2.4	SÌ ^\ SÌ^
2.5	SÌ ^\ SÌ
2.6	SÌ \ SÌ
2.rr1	SÌ \ SÌ
3.1	SÌ \ SÌ
3.2	SÌ \ SÌ
3.3	SÌ \ SÌ^
3.rr1	SÌ \ SÌ
4.1	SÌ \ SÌ
4.2*	SÌ \ SÌ
4.3*	SÌ \ SÌ^
4.4	SÌ \ SÌ^
4.5	SÌ \ SÌ^
5.1	SÌ \ SÌ
5.2*	SÌ ^\ SÌ
5.3	SÌ \ SÌ
5.4*	SÌ \ SÌ^
5.5	SÌ \ SÌ^
5.6	SÌ \ SÌ^
5.7	SÌ \ SÌ
5.8	SÌ \ SÌ
5.rr1	SÌ \ SÌ

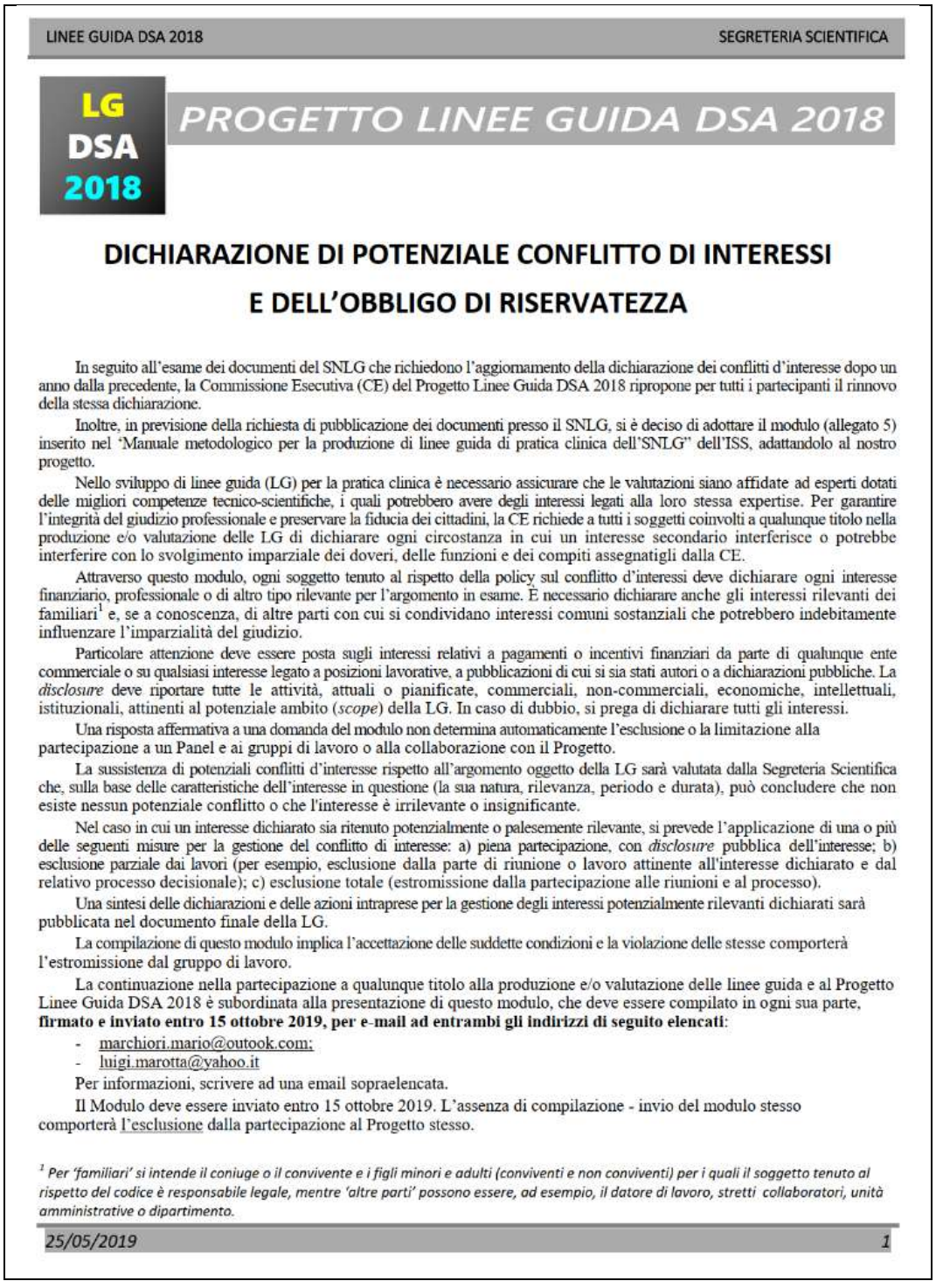
Codice raccomandazione	***Soglia di approvazione: ≥ 75%***
6.1	SÌ \ SÌ
6.rr1	SÌ \ SÌ
6.rr2	SÌ \ SÌ
7.1	SÌ \ SÌ^
7.2	SÌ \ SÌ^
7.3	SÌ \ SÌ
7.4	SÌ \ SÌ
7.5	SÌ \ SÌ^
7.6	SÌ \ SÌ
7.7	SÌ \ SÌ
7.8	SÌ \ SÌ
7.9	SÌ \ SÌ^
7.rr1	SÌ \ SÌ
8.1	SÌ \ SÌ
8.2*	SÌ \ SÌ
8.3	SÌ \ SÌ^
8.4	SÌ \ SÌ^
8.5	SÌ \ SÌ
8.6	SÌ \ SÌ
8.rr1*	SÌ \ SÌ
9.2	SÌ \ SÌ
9.3	SÌ \ SÌ
9.4	SÌ \ SÌ
9.5	SÌ^ \ SÌ
9.6	SÌ \ SÌ
9.7	SÌ \ SÌ
9.8	SÌ \ SÌ
9.9	SÌ \ SÌ
9.10	SÌ \ SÌ
9.11	SÌ \ SÌ
9.12	SÌ \ SÌ
9.13	SÌ \ SÌ
9.rr1	SÌ \ SÌ

** Raccomandazioni approvate nel secondo turno di voto della prima sessione di votazione.*
^ Raccomandazioni o Forza approvate nella seconda sessione di votazione.

Tutte le raccomandazioni hanno superato la percentuale del 95% di consenso.

10C. Conflitto d'interessi

Modello di conflitto d'interessi



LG DSA 2018

PROGETTO LINEE GUIDA DSA 2018

DICHIARAZIONE DI POTENZIALE CONFLITTO DI INTERESSI E DELL'OBBLIGO DI RISERVATEZZA

In seguito all'esame dei documenti del SNLG che richiedono l'aggiornamento della dichiarazione dei conflitti d'interesse dopo un anno dalla precedente, la Commissione Esecutiva (CE) del Progetto Linee Guida DSA 2018 ripropone per tutti i partecipanti il rinnovo della stessa dichiarazione.

Inoltre, in previsione della richiesta di pubblicazione dei documenti presso il SNLG, si è deciso di adottare il modulo (allegato 5) inserito nel 'Manuale metodologico per la produzione di linee guida di pratica clinica dell'SNLG" dell'ISS, adattandolo al nostro progetto.

Nello sviluppo di linee guida (LG) per la pratica clinica è necessario assicurare che le valutazioni siano affidate ad esperti dotati delle migliori competenze tecnico-scientifiche, i quali potrebbero avere degli interessi legati alla loro stessa expertise. Per garantire l'integrità del giudizio professionale e preservare la fiducia dei cittadini, la CE richiede a tutti i soggetti coinvolti a qualunque titolo nella produzione e/o valutazione delle LG di dichiarare ogni circostanza in cui un interesse secondario interferisce o potrebbe interferire con lo svolgimento imparziale dei doveri, delle funzioni e dei compiti assegnatigli dalla CE.

Attraverso questo modulo, ogni soggetto tenuto al rispetto della policy sul conflitto d'interessi deve dichiarare ogni interesse finanziario, professionale o di altro tipo rilevante per l'argomento in esame. È necessario dichiarare anche gli interessi rilevanti dei familiari[1] e, se a conoscenza, di altre parti con cui si condividano interessi comuni sostanziali che potrebbero indebitamente influenzare l'imparzialità del giudizio.

Particolare attenzione deve essere posta sugli interessi relativi a pagamenti o incentivi finanziari da parte di qualunque ente commerciale o su qualsiasi interesse legato a posizioni lavorative, a pubblicazioni di cui si sia stati autori o a dichiarazioni pubbliche. La *disclosure* deve riportare tutte le attività, attuali o pianificate, commerciali, non-commerciali, economiche, intellettuali, istituzionali, attinenti al potenziale ambito (*scope*) della LG. In caso di dubbio, si prega di dichiarare tutti gli interessi.

Una risposta affermativa a una domanda del modulo non determina automaticamente l'esclusione o la limitazione alla partecipazione a un Panel e ai gruppi di lavoro o alla collaborazione con il Progetto.

La sussistenza di potenziali conflitti d'interesse rispetto all'argomento oggetto della LG sarà valutata dalla Segreteria Scientifica che, sulla base delle caratteristiche dell'interesse in questione (la sua natura, rilevanza, periodo e durata), può concludere che non esiste nessun potenziale conflitto o che l'interesse è irrilevante o insignificante.

Nel caso in cui un interesse dichiarato sia ritenuto potenzialmente o palesemente rilevante, si prevede l'applicazione di una o più delle seguenti misure per la gestione del conflitto di interesse: a) piena partecipazione, con *disclosure* pubblica dell'interesse; b) esclusione parziale dai lavori (per esempio, esclusione dalla parte di riunione o lavoro attinente all'interesse dichiarato e dal relativo processo decisionale); c) esclusione totale (estromissione dalla partecipazione alle riunioni e al processo).

Una sintesi delle dichiarazioni e delle azioni intraprese per la gestione degli interessi potenzialmente rilevanti dichiarati sarà pubblicata nel documento finale della LG.

La compilazione di questo modulo implica l'accettazione delle suddette condizioni e la violazione delle stesse comporterà l'estromissione dal gruppo di lavoro.

La continuazione nella partecipazione a qualunque titolo alla produzione e/o valutazione delle linee guida e al Progetto Linee Guida DSA 2018 è subordinata alla presentazione di questo modulo, che deve essere compilato in ogni sua parte, **firmato e inviato entro 15 ottobre 2019, per e-mail ad entrambi gli indirizzi di seguito elencati**:

- marchiori.mario@outook.com;
- luigi.marotta@yahoo.it

Per informazioni, scrivere ad una email sopraelencata.

Il Modulo deve essere inviato entro 15 ottobre 2019. L'assenza di compilazione - invio del modulo stesso comporterà l'esclusione dalla partecipazione al Progetto stesso.

[1] *Per 'familiari' si intende il coniuge o il convivente e i figli minori e adulti (conviventi e non conviventi) per i quali il soggetto tenuto al rispetto del codice è responsabile legale, mentre 'altre parti' possono essere, ad esempio, il datore di lavoro, stretti collaboratori, unità amministrative o dipartimento.*

Nome e Cognome: **Codice Fiscale:**

Titolo di studio, professione, specialità

Ente/organizzazione di appartenenza:

E-mail:

Titolo del Progetto: PROGETTO LINEE GUIDA DSA 2018

Partecipazioni previste nella produzione della LG:

Selezioni tutte le sue partecipazioni (ci sarà una successiva verifica della Commissione Esecutiva)

- ☐ Commissione esecutiva
- ☐ Segreteria scientifica
- ☐ Segreteria tecnico-amministrativa
- ☐ Evidence review team e Documentalisti
- ☐ Panel dello sviluppo Linea Guida
- ☐ Gruppo di scrittura
- ☐ Gruppo di lavoro con Responsabile Zoccolotti
- ☐ Gruppo di lavoro con Responsabile Ghidoni
- ☐ Gruppo di lavoro con Responsabile Gagliano
- ☐ Gruppo di lavoro con Responsabile Termine
- ☐ Gruppo di lavoro con Responsabile Aquino

Si prega di rispondere a ciascuna delle domande elencate di seguito.
Se la risposta a una qualsiasi delle domande è "Sì", è necessario fornire maggiori informazioni nelle tabelle in calce al modulo. Si ricorda che le domande si riferiscono sia al soggetto interessato sia ai suoi familiari.

1. IMPIEGO E CONSULENZA

Negli ultimi 12 mesi, ha ricevuto una remunerazione da un ente o organizzazione con un interesse commerciale o di altro tipo relativo alla LG in oggetto?

1a Impiego	SI ☐	NO ☐
1b Consulenza	SI ☐	NO ☐

2. SUPPORTO ALLA RICERCA

Negli ultimi 12 mesi, lei o il suo ente/dipartimento/unità di ricerca ha ricevuto una qualche forma di supporto da parte di un ente o organizzazione con un interesse commerciale o di altro tipo relativo alla LG in oggetto?

2a Sovvenzioni, sponsorizzazioni e altri finanziamenti	SI ☐	NO ☐
2b Borse di studio o altre forme di finanziamento non monetario (come ad esempio, finanziamento di posizioni lavorative, attrezzature, strutture, missioni, ecc.) Supporto (incluso il compenso) per la partecipazione a conferenze o attività di formazione per un ente o un'altra organizzazione con un interesse commerciale relativo alla tematica della presente Linea Guida	SI ☐	NO ☐

3. INVESTIMENTI

Attualmente, ha degli investimenti del valore totale di più di €8.000 (circa $10.000, 2018) in un ente con un interesse commerciale o di altro tipo relativo alla tematica della presente Linea Guida?

Si prega di includere anche investimenti indiretti come partecipazioni a trust o holding. Non necessita di comunicazione il possesso di quote di un fondo di investimento o di un fondo pensionistico o in trust non nominali, ammesso che siano diversificati e su cui non si abbia influenza sulla loro gestione finanziaria.

3a Titoli azionari, obbligazioni, stock option, capitali netti, bonds o altri titoli	SI ☐	NO ☐
3b Interessi commerciali che derivano da proprietà, partnership, partecipazione a joint venture, partecipazione a consigli di amministrazione, ecc.	SI ☐	NO ☐

4. PROPRIETA' INTELLETTUALE

Possiede dei diritti derivanti da proprietà intellettuale che potrebbero accrescere o diminuire in base all'esito dell'attività che è chiamato a svolgere?

4a Brevetti, marchi registrati o copyright (incluse le domande in sospeso) SI ☐ NO ☐

4b Know-how e/o diritti di autore relativi a un medicinale, tecnologia o processo SI ☐ NO ☐

5. DICHIARAZIONI PUBBLICHE

5a Nell'ambito di un processo normativo, legislativo o giudiziario, ha fornito un parere o una testimonianza di esperti, relativi alla tematica della presente LG, per conto di un ente o organizzazione? SI ☐ NO ☐

5b Ha ricoperto un ruolo o posizione, retribuita o non retribuita, per cui ha rappresentato gli interessi o sostenuto una posizione relativamente alla tematica della presente Linea Guida? SI ☐ NO ☐

6. ULTERIORI INFORMAZIONI

6a Per quanto a sua conoscenza, l'esito dell'attività che è chiamato a svolgere potrebbe beneficiare o influenzare negativamente gli interessi di soggetti terzi con i quali si hanno sostanziali interessi comuni personali, professionali, finanziari o commerciali (come i suoi familiari, colleghi, unità amministrative o lavorative)? SI ☐ NO ☐

6b Escludendo l'ISS-CNEC, vi sono persone o altri enti o organizzazioni che hanno pagato o contribuito in termini monetari o di altri benefits? SI ☐ NO ☐

6c Ha ricevuto pagamenti (diversi dai rimborsi per le spese di viaggio e alloggio) o onorari per parlare pubblicamente sul tema della presente LG? SI ☐ NO ☐

6d Vi è qualche altro aspetto o circostanza passata o presente non ancora menzionata che potrebbe essere percepita come in grado di influenzare indebitamente la sua obiettività o indipendenza? SI ☐ NO ☐

TABELLE DI SPECIFICAZIONE DEL CONFLITTO

Se la risposta a una qualsiasi delle domande precedenti (da 1 a 6) è Sì, si prega di fornire ulteriori dettagli su ciascun interesse dichiarato utilizzando le tabelle di seguito.

In caso di mancata descrizione della natura di un interesse o di mancata indicazione dell'importo o valore quando necessario, il conflitto sarà considerato significativo.

Domande 1 - 4

Descrivere per ogni conflitto dichiarato:

- ***l'interesse*** *(Specificare il numero ordinale della domanda e la categoria. Ad es. 1a Impiego: Dirigente medico/ dipendente ASL/ terapista in struttura convenzionata dal SSN, ecc.);*
- ***il nome*** *della società, organizzazione o istituzione relativa all'interesse (Riportare il nome della società, azienda, ente per il quale si è espletata l'attività relativa all'interesse);*
- ***il soggetto*** *cui si riferisce l'interesse (Specificare se si riferisce al soggetto stesso (per esempio me medesimo), a un membro della sua famiglia, al datore di lavoro, all'unità di ricerca o altro);*
- ***l'importo*** *del pagamento o valore monetario dell'interesse (Si consiglia di specificare se è un importo giornaliero, mensile o annuale. Se non dichiarato, l'importo sarà considerato significativo);*
- ***il periodo*** *di riferimento dell'interesse (Indicare: "Attuale/Non attuale". Se "Non attuale", indicare l'anno e il mese - se conosciuto - di cessazione.).*

N. domanda	Descrizione
N. 1a	
N. 1b	
N. 2a	

N. 2b	
N. 3a	
N. 3b	
N. 4a	
N. 4b	

Domande 5 - 6

Descrivere l'argomento, le circostanze specifiche, le parti coinvolte, il periodo di riferimento e altri dettagli rilevanti su ogni interesse dichiarato.

N. domanda	**Descrizione**
N. 5a	
N. 5b	
N. 6a	
N. 6b	
N. 6c	
N. 6d	

DICHIARAZIONE

Completi la dichiarazione selezionando ogni paragrafo e inserendo poi la data e la firma.

☐ CONSENSO ALLA DIVULGAZIONE. Completando e firmando questo modulo, si acconsente alla divulgazione di eventuali conflitti rilevanti durante i meeting, nei report e nel documento finale della LG

☐ Dichiaro che le informazioni qui riportate sono, a mia conoscenza, veritiere e fornite in buona fede.
Se dovessero intervenire dei cambiamenti, provvederò a informare prontamente chi di competenza e a compilare un nuovo modulo di dichiarazione che descrive le modifiche verificatesi prima o durante la pubblicazione della LG.
Sono consapevole che la mancata dichiarazione degli interessi legati all'argomento oggetto della LG può comportare l'obbligo di rassegnare le dimissioni dall'incarico.

☐ I dati personali forniti saranno raccolti dalla Commissione Esecutiva per le finalità di partecipazione al Progetto Linee Guida DSA 2018, ai sensi del Regolamento Europeo 2016/679 concernente la tutela delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali e la libera circolazione di tali dati. Tale Regolamento, applicabile dal 25/5/2018, abroga la direttiva 95/46/CE recepita in Italia attraverso il D. Lgs. 196/2003.

☐ Rispetto del codice di riservatezza. Chiunque abbia accesso a informazioni confidenziali sulla LG o abbia partecipato alle discussioni del Panel prima della consultazione pubblica s'impegna di non fornire informazioni inerenti al lavoro del Panel. Se ai membri del Panel viene richiesto da parte di terzi, tra cui stakeholder, associazioni professionali o media, di fornire informazioni inerenti il lavoro del Panel, questi devono consultarsi con la Commissione Esecutiva, informando il suo Coordinatore.

Data: **Firma**

selezionare la data cliccando nella barra a destra della casella

Conflitti di interesse: Calendario e dichiarazioni

Sono state operate tre dichiarazioni di conflitto d'interessi.

PRIMA DICHIARAZIONE 2019

La prima dichiarazione è stata operata sul modello sopra presentato nell'ultimo quadrimestre del 2019.

L'esame della dichiarazione dei conflitti d'interesse è stata operata dalla Commissione Esecutiva, che ha proposto le proprie conclusioni alla Segreteria Scientifica.

La commissione Esecutiva, nella sua funzione di gestione, non ha diritto di voto e la propria collaborazione nei documenti prodotti è pertanto solo propositiva.

Nessuno dei conflitti d'interesse dichiarati è stato valutato come rilevante ai fini della esclusione dalla partecipazione ai gruppi di lavoro.

Tabella dei CDI dichiarati

NOME COGNOME	Codice	Dichiarazione
CHISTINA BACHMANN	6c	Come formatrice in tema di DSA da parte di scuole, università, enti privati, dove i contenuti oggetto delle LG vengono menzionati, insieme ad altri documenti e normative seppure non nello specifico di queste linee guida in corso
LAURA BERTOLO	2b	Anastasis. Compensi per corsi di formazione DSA. Compensi 4.850,00
	4b	Anastasis. Royalties per app sull'intervento per la comprensione del testo scritto. Importo 470,00
	6a	Anastasis. Coniugata a uno dei dipendenti

SARA BOCCHICCHIO	1a	Incarico per attività libero professionale per AID (17/6/2019 - 16/7/2020). Svolgo attività di ricerca, consultazione e consulenza e formazione in tema di DSA e mondo del lavoro. Per questo incarico percepisco un compenso complessivo di 30,000€.
GIULIA CECCHIN	5b	Ho partecipato a diversi progetti AIORAO come relatrice sul sistema visivo e DSA.
MASSIMO CIUFFO	4a	Autore; Giunti Psycometrics; me medesimo; 2% di royalties annuale sulla vendita della batteria BDA 16-30; attuale.
ROSA FERRI	6a	Può contribuire alla valutazione della qualità scientifica del dipartimento universitario di cui faccio parte
ENRICO GHIDONI	4b	(omessa la spiegazione)
	5a	Ho partecipato ai lavori del comitato interministeriale per la stesura dei decreti attuativi della legge 170/2010
LUIGI MAROTTA	1a	(omessa la spiegazione)
	4a	(omessa la spiegazione)
	4b	(omessa la spiegazione)
	5b	(omessa la spiegazione)
	6a	(omessa la spiegazione)
	6c	(omessa la spiegazione)
ROBERTA PENGE	5a	Presidente AID nel corso legislativo della legge 170
	5b	Presidente AID nel corso legislativo della legge 170

LAURA REALI	1a	Come pediatra di famiglia posso avere pazienti con DSA
	5b	Come membro di due comitati etici potrei in futuro esaminare studi sui DSA
	6d	Come pediatra di famiglia posso avere pazienti con DSA. Come membro di due comitati etici potrei in futuro esaminare studi sui DSA.
GIOVANNA ROSSINI	4a	Test BHK Erickson \ me medesimo \ proventi 2018: 463,22 €
ENRICO SAVELLI	1a	Dipendente a tempo indeterminato c/o Ausl della Romagna (Rimini) stipendio da CCNL - il rapporto si è concluso al 31/07/2019
	4a	varie opere inerenti il tema dei DSA pubblicate presso Edizioni Erickson e co-direzione di una rivista (Dislessia) sempre presso le Edizioni Erickson
	4b	varie opere inerenti il tema dei DSA pubblicate presso Edizioni Erickson e co-direzione di una rivista (Dislessia) sempre presso le Edizioni Erickson
	5b	Partecipazione ad iniziative pubbliche (e interne) promosse dall'Associazione Italiana Dislessia
	6a	L'esito della presente attività potrebbe influenzare gli interessi del mio (ex) ente di appartenenza (Ausl della Romagna - Rimini)
	6c	Partecipazione in qualità di docente a un Master sulla Neuropsicologia dei DSA promosso dalla Università di San Marino e dell'Università di Modena e Reggio Emilia
CRISTIANO TERMINE	4a	Ed Hogrefe; Test ChAMP ; me medesimo; 35,45 nel 2018; attuale
STEFANIA ZOIA	4b	Zoia S. e Biancotto M.(2014) Le difficoltà grafo-motorie nell'apprendimento della scrittura [non si vede se prosegue]

SECONDA DICHIARAZIONE 2020

Le dichiarazioni dei partecipanti ai gruppi di lavoro

La seconda dichiarazione di conflitto d'interessi è stata richiesta ai singoli membri dei gruppi di lavoro nella votazione delle raccomandazioni prodotte da parte del proprio gruppo. Questo è avvenuto nel mese di luglio-settembre 2020.

Questa dichiarazione ha ricadute nel conteggio della votazione.

Esito: Nessuna dichiarazione di CDI per le raccomandazioni prodotte dal proprio gruppo di lavoro.

Le dichiarazioni dei Revisori esterni (2020)

La dichiarazione è stata richiesta per ciascun Revisore esterno consultato. Questo è avvenuto nel mese di luglio-settembre 2020.

COGNOME NOME	**Codice**	**Dichiarazione**
MARIA LUISA LORUSSO	2b	Contributo per effettuazione di progetti di ricerca su efficacia trattamenti dislessia. SFI a IRCCS E. Medea, attuale. Importo pari a borsa di studio triennale.
	4a	IRCCS E. Medea: copyright, brevetti e marchi registrati inerenti sistemi di riabilitazione o potenziamento abilità di lettura
	5b	La sottoscritta, nel passato e nel presente, ha partecipato in qualità di relatore a svariate conferenze sui temi oggetto delle LG. Ha partecipato a tavoli e gruppi di discussione, per le passate LG sui DSA e nel presente, sui Disturbi del Linguaggio.

TERZA DICHIARAZIONE 2021

Infine, la terza dichiarazione di conflitto d'interesse è stata richiesta al Panel sia nella prima sessione di votazione delle raccomandazioni della intera Linea Guida (mese di aprile-giugno 2021) sia nella seconda sessione di votazione delle raccomandazioni modificate in seguito alla valutazione del CNEC. Queste dichiarazioni sono riportate in corrispondenza alle raccomandazioni interessate.

Questa dichiarazione ha ricadute nel conteggio della votazione.

Dichiarazioni dei partecipanti alla votazione

COGNOME NOME	**Raccomandazione**	**Dichiarazione**
TRAFICANTE DANIELA	9.2	Ho pubblicato (Traficante, D., EUREKA. Adattamento italiano del RAVE-O di Maryanne Wolf. Educatt, Milano, 2017, ISBN 978-88-9335-244-4) l'adattamento alla lingua italiana del programma RAVE-O (Wolf, Miller & Donnelly, 2000), l'intervento multicomponente di cui viene riportata l'efficacia nella ricerca di Morris et al. (2012), RCT su cui si basa la raccomandazione 9.2.

QUARTA DICHIARAZIONE 2021

La quarta dichiarazione di conflitto d'interesse è stata richiesta al Panel nella seconda sessione di votazione (novembre 2021) in seguito alle modifiche apportate ad alcune Raccomandazioni e Forza delle raccomandazioni della Linea guida, tenendo conto dell'esito della prima valutazione del CNEC.

Questa dichiarazione ha ricadute nel conteggio della votazione.

Esito: Nessuna dichiarazione di CDI.

10D. Revisori dell'area sanitaria. Documenti

In questa appendice sono riportati i documenti dei Revisori esterni, clinici esperti negli argomenti trattati. La finalità principale era quella di migliorare la qualità della linea guida e di raccogliere feedback sulla versione preliminare delle raccomandazioni.

Non sono riportate in questa Appendice le risposte dei revisori non sanitari, ai quali era stato chiesto di analizzare la qualità redazionale del documento e le ricadute contestuali, intendendo per questo quelle ricadute che non riguardano direttamente il sistema sanitario ma altri contesti (famiglia, scuola, cultura, società, …).

Ai Revisori dell'area sanitaria è stato richiesto di analizzare la qualità clinica delle raccomandazioni e dei documenti inviati. Nella proposta è stato indicato AGREE II, la checklist per la valutazione delle linee guida utilizzata dal SNLG. La proposta non era vincolante: "*anche se non viene richiesta una compilazione sistematica delle singole voci ricomprese nelle griglie di valutazione, si suggerisce comunque di fare riferimento alle principali dimensioni valutative in essa contenute*".

Ai Revisori dell'area sanitaria sono stati inviati tutti i documenti elaborati dai Gruppi di Lavoro istituiti nell'ambito del Progetto Linee Guida DSA 2018, ma è stato richiesto loro di esprimere un contributo critico su tutti o parte degli argomenti trattati.

I documenti inviati ai Revisori erano quelli proposti alla prima votazione nei singoli gruppi di lavoro, non aggregati in un'unica linea guida. La consultazione è avvenuta tra agosto-settembre 2020.

Le Appendici riportano i documenti dei Revisori; non sono invece presentate le note ed osservazioni scritte a margine dei documenti stessi dei quesiti.

I Revisori hanno inoltre espresso il proprio parere anche per altri documenti del Progetto Linee Guida DSA 2018 non inseriti in questa linea guida.

Nota di redazione: i numeri dei quesiti citati dai Revisori non corrispondono a quelli dei documenti finali, che sono stati modificati in base al nuovo ordine di redazione.

Revisore: Raffaella Citro

LINEE GUIDA DSA 2018

AGREE REPORTING CHECKLIST

REVISORE ESTERNO: RAFFAELLA CITRO

Le Linee Guida DSA 2018, nella forma ricevuta dai revisori il 4 agosto 2020, rispettano i criteri AGREE 2016, come da allegata Checklist.

La Checklist è stata compilata con i simboli:

☑ Criterio rappresentato

☒ Criterio non rappresentato

In particolare, sono rispettati i criteri di:

- RIGORE METODOLOGICO
- CHIAREZZA ESPOSITIVA

Inoltre, le Linee Guida in oggetto descrivono correttamente:

- OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE
- COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS
- APPLICABILITÀ
- INDIPENDENZA EDITORIALE

Al momento alcuni criteri non sono rispettati ma verosimilmente lo saranno nella versione finale. Tali criteri si riferiscono alla Revisione Esterna (Dimensione 3. Cr13), alla Procedura di Aggiornamento (Dimensione 3. Cr14) ed all'Identificazione delle Raccomandazioni Principali (Dimensione 3. Cr17, consigliabile box riassuntivo).

Il rispetto di altri criteri può essere suggerito per ulteriori sviluppi futuri della Consensus Conference. Tali criteri sono quelli riferiti agli Indicatori per il Monitoraggio (Dimensione 5. Cr21) ed alle Implicazioni sulle Risorse (Dimensione 5. Cr20) il cui studio potrebbe dare informazioni sul costo per la società del mancato o tardivo intervento, dell'abbandono scolastico e dei suoi correlati di devianza sociale.

Battipaglia, 12/09/2020

ALLEGATO: AGREE Reporting Checklist, compilata

AGREE Reporting Checklist 2016

AGREE REPORTING CHECKLIST

Questa checklist si pone come riferimento per il reporting delle linee guida

Item e descrizione	Criteri di reporting	Pagina #
DIMENSIONE 1: OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE		
1. OBIETTIVI *Riportare gli obiettivi generali della linea guida.* *I benefici attesi devono essere specifici per la malattia/condizione oggetto della linea guida.*	☑ Obiettivi sanitari (es. prevenzione, screening, diagnosi, trattamento, etc.) ☑ Benefici o risultati attesi ☑ Target (es. paziente, popolazione, società)	
2. QUESITI *Riportare i quesiti sanitari trattati dalla linea guida, in particolare per le raccomandazioni principali.*	☑ Popolazione target ☑ Interventi o esposizioni ☑ Confronti (se appropriati) ☑ Outcome ☑ Setting o contesto assistenziale	
3. POPOLAZIONE *Descrivere la popolazione (es. pazienti, cittadini, etc.) a cui si applica la linea guida.*	☑ Popolazione target, genere ed età ☑ Condizioni cliniche (se rilevanti) ☑ Severità/stadio della malattia (se rilevante) ☑ Comorbidità (se rilevanti) ☑ Popolazioni escluse (se rilevanti)	
DIMENSIONE 2: COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS		
4. MEMBRI DEL GRUPPO *Riportare tutti i soggetti coinvolti nel processo di sviluppo della linea guida: componenti del gruppo di lavoro, professionisti coinvolti nella ricerca, selezione e valutazione delle evidenze, soggetti coinvolti nella formulazione delle raccomandazioni.*	☑ Nome e cognome ☑ Professione (es. medico, ostetrico, economista) ☑ Specialità (es. neurochirurgo, oncologo) ☑ Istituzione di appartenenza (es. St. Peter's hospital) ☒ Area geografica (es. Seattle, WA) ☑ Ruolo nel gruppo che ha sviluppato la linea guida	
5. PUNTI DI VISTA E PREFERENZE DELLA POPOLAZIONE TARGET	☑ Descrizione delle strategie utilizzate per raccogliere punti di	

1

Riportare come sono stati acquisiti punti di vista e preferenze della popolazione target e presi in considerazione i relativi outcome.	vista e preferenze di pazienti/cittadini (es. partecipazione al gruppo che ha elaborato la linea guida, revisione della letteratura su valori e preferenze) ☑ Metodi con cui sono state raccolte preferenze e punti di vista (es. evidenze scientifiche, survey, focus group). ☑ Outcome/informazioni acquisite sui pazienti/cittadini ☒ Modalità con cui tali informazioni sono state utilizzate nel processo di sviluppo della linea guida e/o nella formulazione delle raccomandazioni	
6. UTILIZZATORI TARGET *Riportare gli utilizzatori target della linea guida*	☑ Utilizzatori target della linea guida (es. specialisti, medici di medicina generale, pazienti, manager, policy maker) ☑ Possibili modalità di utilizzo della linea guida (es. informare le decisioni cliniche, manageriali e di politica sanitaria, definire standard assistenziali, etc.)	
DIMENSIONE 3: RIGORE METODOLOGICO		
7. METODI DI RICERCA BIBLIOGRAFICA *Riportare la strategia utilizzata per ricercare le evidenze scientifiche.*	☑ Banche dati utilizzate per la ricerca bibliografica (es. MEDLINE, EMBASE, PsychINFO, CINAHL) ☑ Range temporale (es. dal 1 gennaio 2004 al 31 marzo 2016) ☑ Termini utilizzati per la ricerca bibliografica (es. testo libero, termini MeSH, *subheadings*, etc.) ☑ Report di tutte le strategie di ricerca utilizzate, possibilmente in appendice	
8. CRITERI DI SELEZIONE DELLE EVIDENZE *Riportare i criteri (di inclusione/esclusione) utilizzati per selezionare le evidenze scientifiche. Fornire il razionale, se opportuno.*	☑ Caratteristiche della popolazione target (pazienti, cittadini, etc.) ☑ Disegno di studio ☑ Interventi (o esposizioni) ☑ Confronti (se rilevante) ☑ Outcome ☑ Lingua di pubblicazione (se rilevante) ☑ Contesto assistenziale (se rilevante)	
9. PUNTI DI FORZA E LIMITI DELLE EVIDENZE *Descrivere punti di forza e limiti delle evidenze scientifiche. Prendere in considerazione sia i singoli studi, sia le evidenze complessive da tutti gli studi. Esistono strumenti che possono*	☑ Disegno degli studi inclusi ☑ Limiti metodologici degli studi: campionamento, cecità, occultamento della lista di assegnazione, metodi di analisi dei dati	

2

facilitare il reporting di questo concetto.	☑ Rilevanza degli outcome primari e secondari ☑ Consistenza dei risultati tra i diversi studi ☑ Direzione dei risultati tra i diversi studi ☒ Entità dei benefici rispetto ai rischi ☑ Applicabilità al contesto assistenziale reale	
10. FORMULAZIONE DELLE RACCOMANDAZIONI *Descrivere i metodi utilizzati per formulare le raccomandazioni e le modalità con cui si è giunti alle decisioni finali. Specificare sia le aree di disaccordo, sia i metodi utilizzati per raggiungere il consenso.*	☑ Processo utilizzato per sviluppare le raccomandazioni (es. step del metodo Delphi modificato, procedure di voto prese in considerazione, etc.) ☑ Outcome del processo utilizzato per sviluppare le raccomandazioni (es. grado di consenso raggiunto utilizzando il metodo Delphi modificato, risultati delle procedure di voto, etc.) ☒ Modalità con cui il processo ha influenzato le raccomandazioni (es. influenza dei risultati del metodo Delphi sulle raccomandazioni finali, allineamento tra votazioni finali e raccomandazioni, etc.)	
11. BENEFICI E RISCHI *Riportare benefici, effetti avversi e rischi considerati nella formulazione delle raccomandazioni.*	☑ Analisi dei benefici, con relativi dati a supporto ☑ Analisi dei rischi/effetti avversi/danni, con relativi dati a supporto ☒ Bilancio (*trade off*) tra benefici e rischi/effetti avversi/danni ☒ Raccomandazioni che riflettono tutte le considerazioni effettuate sui benefici e sui rischi/effetti avversi/danni	
12. LEGAME ESPLICITO TRA EVIDENZE E RACCOMANDAZIONI *Descrivere il legame esplicito tra evidenze scientifiche e raccomandazioni.*	☑ Metodologia con cui il gruppo che ha elaborato la linea guida ha collegato e utilizzato le evidenze per formulare le raccomandazioni ☑ Legame esplicito tra ciascuna raccomandazione e le principali evidenze che la supportano (descrizione testuale e/o lista di voci bibliografiche) ☑ Legame esplicito tra le raccomandazioni e le tabella delle evidenze nella sezione dei risultati della linea guida	
13. REVISIONE ESTERNA *Riportare la metodologia utilizzata per la revisione esterna.*	☑ Finalità della revisione esterna (es. migliorare la qualità della linea guida, raccogliere feedback sulla versione preliminare delle raccomandazioni, valutare applicabilità e fattibilità, disseminare le evidenze, etc.) ☑ Metodi utilizzati per la revisione esterna (es. sistema a score,	

3

	domande aperte) ☒ Elenco dei revisori esterni (es. numero, tipologia, affiliazioni, etc.) ☒ Risultati/informazioni ottenute dalla revisione esterna (es. sintesi dei risultati principali) ☒ Modalità con cui le informazioni raccolte sono state utilizzate per il processo di sviluppo della linea guida e/o per formulare le raccomandazioni (es. i risultati sono stati utilizzati, o meno, per formulare le raccomandazioni finali)	
14. PROCEDURA DI AGGIORNAMENTO *Descrivere la procedura di aggiornamento della linea guida.*	☒ Dichiarazione esplicita che la linea guida sarà aggiornata ☒ Precisi intervalli di tempo o criteri espliciti per decidere quando aggiornare la linea guida ☒ Descrizione di metodi e strumenti utilizzati per aggiornare la linea guida	
DIMENSIONE 4: CHIAREZZA ESPOSITIVA		
15. RACCOMANDAZIONI SPECIFICHE E NON AMBIGUE *Descrivere le azioni appropriate nella specifica malattia/condizione e in gruppi di popolazione/pazienti ben definiti secondo le migliori evidenze disponibili.*	☑ Raccomandazione ☑ Obiettivi della raccomandazione (es. migliorare la qualità della vita, ridurre gli effetti avversi, etc.) ☑ Identificazione della popolazione a cui applicare la raccomandazione (es. pazienti, cittadini, etc.) ☑ Specifiche avvertenze o controindicazioni, se rilevanti (es. pazienti o condizioni a cui la raccomandazione non dovrebbe essere applicata o è controindicata) ☑ Dichiarare eventuali incertezze sulle migliori opzioni terapeutiche	
16. OPZIONI DI GESTIONE *Descrivere le diverse opzioni per gestire la condizione clinica o la problematica sanitaria.*	☑ Descrizione delle varie opzioni ☑ Popolazione o condizione clinica più appropriata per ciascuna opzione	
17. IDENTIFICAZIONE DELLE RACCOMANDAZIONI PRINCIPALI *Presentare le raccomandazioni più rilevanti in modo da renderle facilmente identificabili.*	☒ Raccomandazioni in un box riassuntivo, in grassetto, sottolineate o presentate come *flow chart* o algoritmi ☑ Raggruppare specifiche raccomandazioni in un'unica sezione	
DIMENSIONE 5: APPLICABILITÀ		
18. FATTORI FACILITANTI E OSTACOLI PER L'APPLICAZIONE	☑ Tipologie di fattori facilitanti e ostacoli considerati	

4

Descrivere fattori facilitanti e ostacoli per l'applicazione della linea guida.	☒ Metodi con cui sono state ricercate le informazioni relative a fattori facilitanti e ostacoli all'implementazione delle raccomandazioni (es. feedback dei principali *stakeholders*, sperimentazione pilota della linea guida prima di una estesa implementazione) ☒ Descrizione di fattori facilitanti e ostacoli emersi dall'indagine (es. i medici di medicina generale hanno le competenze per erogare le prestazioni raccomandate; non sono disponibili sufficienti tecnologie per garantire la mammografia a tutte le donne eleggibili) ☒ Modalità con cui le informazioni relative a fattori facilitanti e ostacoli hanno influenzato il processo di elaborazione della linea guida e/o la formulazione delle raccomandazioni	
19. SUGGERIMENTI E STRUMENTI PER L'IMPLEMENTAZIONE *Fornire suggerimenti e/o strumenti per facilitare l'applicazione delle raccomandazioni.*	☒ Materiali aggiuntivi per facilitare l'implementazione della linea guida. Ad esempio: o Sommario dei documenti della linea guida o Link a checklist e algoritmi o Link a manuali *how-to* o Soluzioni collegate all'analisi degli ostacoli (vedi item 18) o Strumenti per potenziare i fattori facilitanti (vedi item 18) o Risultati di eventuali sperimentazioni pilota della linea guida	
20. IMPLICAZIONI SULLE RISORSE *Descrivere il potenziale impatto economico dell'applicazione delle raccomandazioni.*	☒ Tipologia d'informazioni economiche considerate (es. valutazioni economiche, costi per l'acquisto di farmaci, etc.) ☒ Metodi con cui sono state ricercate le informazioni economiche (es. presenza di un economista sanitario nel gruppo di elaborazione della linea guida, utilizzo di health technology assessment reports, etc.) ☒ Descrizione dei dati economici a seguito di indagini specifiche (es. costi di acquisizione di farmaci per un ciclo di cure) ☒ Descrizione di come tali informazioni sono state utilizzate per il processo di sviluppo della linea guida e/o per la formulazione delle raccomandazioni	
21. INDICATORI PER IL MONITORAGGIO *Fornire gli indicatori per monitorare (audit) l'applicazione delle*	☒ Indicatori per valutare l'implementazione della linea guida o l'aderenza alle raccomandazioni	

5

raccomandazioni della linea guida.	☒ Indicatori per valutare l'impatto delle raccomandazioni cliniche ☒ Indicazioni su frequenza e intervalli di monitoraggio degli indicatori ☒ Definizioni operative sulle modalità di misurazione degli indicatori	
DIMENSIONE 6: INDIPENDENZA EDITORIALE		
22. ENTE FINANZIATORE *Riportare l'influenza dell'ente finanziatore sui contenuti della linea guida.*	☑ Nome dell'ente finanziatore, oppure dichiarazione esplicita di nessun finanziamento ☑ Dichiarazione esplicita che il contenuto della linea guida non è stato influenzato da chi ne ha finanziato la produzione	
23. CONFLITTI DI INTERESSE *Dichiarare esplicitamente che tutti i componenti del gruppo che ha elaborato la linea guida hanno dichiarato eventuali conflitti di interesse.*	☑ Tipologie di conflitti di interessi considerate ☑ Metodi con cui sono stati ricercati i potenziali conflitti di interesse ☑ Descrizione dei conflitti di interesse ☑ Descrizione delle modalità con cui i conflitti di interesse hanno influenzato il processo di sviluppo della linea guida e la formulazione delle raccomandazioni	

Tradotta con permesso da: Brouwers MC, Kerkvliet K, Spithoff K, on behalf of the AGREE Next Steps Consortium. The AGREE Reporting Checklist: a tool to improve reporting of clinical practice guidelines. *BMJ* 2016;352:i1152.

Per ulteriori informazioni sulla AGREE Reporting Checklist, visita il sito web dell' AGREE Enterprise a: www.agreetrust.org.

Bottipaglia 12/03/2020 Raffaella Litro

6

Revisore: Maria Luisa Lorusso

COMMENTI LINEE GUIDA DSA

In generale, la lettura del lavoro è stata molto interessante e stimolante. La qualità dell'analisi è molto alta e le raccomandazioni mi paiono molto rilevanti e puntuali.

Di seguito alcuni suggerimenti per chiarire alcuni punti non immediatamente comprensibili o rendere alcune parti più leggibili e alcune conclusioni più stringenti.

Premetto che in alcuni casi la percezione di confusione potrebbe dipendere dal non aver accesso alle appendici in cui credo siano riportate più informazioni.

Quesito QC1 inerente i predittori

- La trattazione è molto ricca e interessante ma anche molto complessa, con dati contraddittori derivanti dai diversi studi circa la rilevanza o meno di determinati indicatori. Potrebbe essere interessante confrontare direttamente (per qualità metodologica, numero di soggetti ecc.) gli studi in apparente contrasto e discutere gli aspetti controversi nella discussione e nelle raccomandazioni (oppure distinguere più chiaramente tra predittori confermati e predittori "controversi", ad es. la MBT).
- La costante associazione di una raccomandazione "si raccomanda di valutare a..b..c.. in età prescolare.... perché potrebbero interferire con lo sviluppo delle abilità ..... " e una "si raccomanda di NON identificare i bambini a rischio di x---y... sulla base degli indicatori precoci" potrebbe risultare confusiva: allora perché si dovrebbero valutare queste abilità? Da un punto di vista clinico, l'onere della valutazione dovrebbe essere giustificato dall'utilità per l'identificazione di un rischio e quindi la necessità di un intervento di prevenzione. Le raccomandazioni così formulate potrebbero a mio avviso apparire contraddittorie. Inoltre, come si dovrebbero individuare i casi a rischio se non sulla base degli indicatori valutati? Oppure la raccomandazione implica che non sia possibile individuare casi a rischio (ma in tal caso dovrebbe forse essere meglio esplicitato), o ancora che si possano individuare ma solo su indicatori rilevati in età scolare e non prescolare (ma allora perché non raccomandare la valutazione in età scolare?). Forse si potrebbero riformulare le raccomandazioni in modo da renderle più chiare?

Ulteriori osservazioni:

- Analisi letteratura: nella descrizione dei predittori può risultare confusivo l'affiancarmento, nella stessa analisi o conclusione, di abilità e funzioni cognitive come memoria, consapevolezza fonologica ecc. e compiti come "ripetizione di frasi", oppure abilità non chiaramente riconducibili a funzioni cognitive come "consapevolezza notazionale"
- I riferimenti all'attenzione visiva non specificano di che tipo di attenzione visiva si parli (sarebbe utile sapere anche il tipo di compito)
- Sarebbe opportuno sostituire espressioni come "grado" usato al posto di "classe" e tradurre floor effect e ceiling effect con i loro equivalenti italiani "effetto pavimento" e "effetto soffitto".
- Verificherei l'affermazione che lo studio di Boets abbia verificato la "correlazione tra la percezione linguistica e la capacità di elaborazione uditiva" (pag. 32): cosa si intende per percezione linguistica e perché dovrebbe rappresentare la competenza ortografica?
- Forse l'espressione "flessibilità con la memoria di lavoro" (pag.33) potrebbe essere resa più chiara
- Correggere errore di battitura "prova di copiato di testo" (pag. 35)
- Area del calcolo: "la comparazione di quantità permette di discriminare...." (pag. 37): cosa si intende per comparazione di quantità? Analogiche, numeriche, di che tipo?
- Cosa si intende per "abilità di base preliminari all'apprendimento della matematica"? Citate più volte, non è chiaro cosa siano.

- L'espressione "area del calcolo" suggerisce una restrizione alle competenze di calcolo mentre il contenuto è esteso ad altre abilità: non sarebbe meglio utilizzare l'espressione "competenze matematiche" che include tutto?

Quesito QC2 inerente il bilinguismo

- Molto interessanti le analisi con confronti tra gruppi e il livello di approfondimento, ma sono scarsi a mio avviso i riferimenti alle differenze tra le lingue e tra i sistemi ortografici e al rischio che le differenze in studi che mettono insieme più L1 diverse siano generalizzabili solo con cautela alle diverse famiglie linguistiche
- Il riferimento a norme sulla popolazione bilingue dovrebbe forse considerare o discutere la questione della composizione linguistica di tali campioni normativi
- Il commento a pag. 64 "A causa della lacunosità delle evidenze su età e qualità di esposizione alla L2 non è possibile definire parametri certi per ritenere superflua la raccomandazione di fare riferimento a valori sui bilingui" potrebbe forse essere reso più chiaro

Quesito QC3 inerente il disturbo specifico della comprensione del testo

- Raccomandazione 3.5 (pag. 86): nessuna obiezione sul contenuto, ma non è chiaro a cosa dovrebbe portare il riscontro di difficoltà nel linguaggio orale: codiagnosi? Unica diagnosi (e se sì, quale)?

Quesito QC4 inerente l'efficacia degli interventi

A) lettura

- Personalmente trovo l'uso della parola "addestramento" (immagino stia per "training") poco consueto e leggermente fuorviante (evocando pratiche di tipo meccanico e ripetitivo), forse utilizzerei lo stesso termine "training" oppure "intervento" o "trattamento"
- Per quanto riguarda il punto 3, pag. 99-100 "Addestramento mediante lettura ripetuta verso nessun intervento o altri interventi di controllo - Considerando i 4 studi della RS [3] (5 confronti, 173 partecipanti, certezza delle prove bassa) e l'RCT più recente selezionato [22] (15 partecipanti, certezza delle prove bassa), le prove disponibili non sono a sostegno di un trattamento consistente nella semplice ripetizione della lettura di parole, non-parole e testo, né con metodi di presentazione cartacea (testi stampati/flashcards), né con stimolazioni lateralizzate su computer", essendo direttamente interessata nella revisione sistematica, vorrei segnalare che quanto risportato nella revisione di Galuschka e coll. non è corretto, come ho potuto discutere in un corposo scambio di email con l'editor (v. mail sotto e in allegato):

letter to editor

Maria Luisa Lorusso <marialuisa.lorusso@bp.lnf.it>
to medwiss, bcc: Dirk

Wed, Oct 26, 2016, 3:09 PM

Dear Editor of Deutsches Arzteblatt ,
as your team kindly alerted me as author of a publication cited in one of your papers, a study of mine was mentioned in "Clinical Practice Guideline:The Diagnosis and Treatment of Reading and/or Spelling Disorders in Children and Adolescents", by Katharina Galuschka and Gerd Schulte-Körne, Dtsch Arztebl Int 2016; 113: 279–86.
Specifically, the paper by Galuschka and Schulte-Koerne states that "Controlled studies (e4–e6) have not shown any benefit for the effectiveness of neuropsychological hemisphere-specific stimulation training compared with no treatment." (page 282 and Table e). Actually however, the cited paper compares different treatment groups (all variants of the same type of treatment), and only reports significant differences emerging among variants. No comparison with a no-treatment group was ever performed, and rather a comparison with a traditional rehabilitation program for reading disorders was performed in a previous paper, not mentioned in the article, published in Neuropsychological Rehabilitation in 2006, possessing all the stated criteria for inclusion but simply ignored by the authors. In this paper, the experimental treatment was shown to have significant advantages as compared to the control treatment (thus, much stronger evidence than a no-treatment group!) (Lorusso et al. "Effects of visual hemisphere-specific stimulation versus reading-focused training in dyslexic children "Neuropsychological rehabilitation 16.2 (2006): 194-212).
In few words, my colleagues and I feel that unfortunately completely erroneous and misleading information are reported in Galuschka and Schulte-Koerne's paper. By the way, none of the cited studies on hemisphere-specific stimulation was either included in the meta-analysis published in Plos-One that seems to be the basis for the guidelines (Galuschka et al.: Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. PloS One 2014; 9: e89900).
Given the great resonance of the article claiming no efficacy for the Visual Hemisphere-Specific stimulation and being proposed as national and possibly international guidelines for Clinical Practice, we feel that a possibility should be given to reply to the paper through a Letter to the Editor.
This letter is to kindly ask to have this opportunity, even if I am aware that four weeks have passed from publication. Our sincere and ultimate goal is to provide correct scientific information to the clinicians who will use this information for their work with the patients, and who could miss an opportunity to use effective tools to remediate reading problems. We believe that this goal is also the goal of the Deutsches Aerzteblatt.
Thank you for your attention.
Maria Luisa Lorusso

In seguito a questo scambio, avendo verificato e ammesso che i dati riportati nei nostri lavori del 2006 e del 2011 non erano stati correttamente interpretati, l'editor, che aveva rifiutato di pubblicare una risposta (perché non immediatamente seguente la pubblicazione della revisione), ha comunicato la decisione di pubblicare una correzione (che vi riporto e che potete trovare negli allegati):

Seger, Gabriele <seger@aerzteblatt.de>
to Maria

Jan 17, 2017, 8:43 PM

Dear Mrs. Lorusso

After consultation with the authors, we decided to publish the following erratum:
Correction
In the clinical practice guideline entitled "The Diagnosis and Treatment of Reading and/or Spelling Disorders in Children and Adolescents" by Katharina Galuschka and Gerd Schulte-Körne in issue 18/2016 of *Deutsches Ärzteblatt International* the following sentence is not correct: "Controlled studies (e4–e6) have not shown any benefit for the effectiveness of neuropsychological hemisphere-specific stimulation training compared with no treatment."
The study reported by Bakker and Vinke (e5) compared neuropsychological hemisphere-specific stimulation with no treatment, whereas the studies reported by Lorusso et al. (e4) and Robertson (e6) compared neuropsychological hemisphere-specific stimulation with other therapies. In this setting, different forms of treatment yielded different effects in the different subtypes."
Yours sincerely

GABRIELE SEGER, Dipl.-Biol.
Redakteurin
Deutsches Ärzteblatt

Deutscher Ärzteverlag GmbH
Dieselstraße 2 | 50859 Köln
Telefon +49 (0)2234 7011 - 124
Telefax +49 (0)2234 7011 - 6124
seger@aerzteblatt.de
www.aerzteblatt.de

Impact-Faktor Deutsches Ärzteblatt International: 3,738
Rang 18 unter 151 Zeitschriften in der Rubrik "Medicine, General & Internal"

Anche se la correzione non ci è parsa molto utile in quanto non riportava, come avrebbe dovuto, che il confronto con i trattamenti di controllo di fatto evidenziava un vantaggio per la stimolazione VVHS, credo che quanto dichiarato dagli autori possa essere sufficiente per considerare inattendibili le conclusioni della review relativamente ai lavori sulla stimolazione lateralizzata. Suggerirei quindi di prendere diretta visione dell'articolo in questione (Lorusso et al., 2011), che allego, e valutare direttamente i risultati dello studio, sia per quanto riguarda la lettura che la scrittura (per quanto riguarda il lavoro di Koen et al. 2018, come gli autori stessi dichiarano, la numerosità del campione – rispettivamente 9 e 6 soggetti per gruppo - era insufficiente per ottenere risultati statisticamente significativi).
[NB Confido che questa segnalazione non debba apparire manipolatoria in difesa di un lavoro personale ma sia recepita come la legittima rettifica di un errore – che naturalmente diventa cruciale nel momento in cui lo stesso errore rischia di produrre una catena di affermazioni erronee in documenti nazionali.]
Suggerisco pertanto che il punto 3. a pag. 99-100 sia modificato in base all'analisi del lavoro originale (allegato):

> Lorusso, M. L., Facoetti, A., & Bakker, D. J. (2011). Neuropsychological treatment of dyslexia: Does type of treatment matter?. *Journal of learning disabilities*, *44*(2), 136-149.

Segnalo inoltre due lavori recenti (una revisione sistematica e uno studio RCT, che allego)

i. Peters, J. L., De Losa, L., Bavin, E. L., & Crewther, S. G. (2019). Efficacy of dynamic visuo-attentional interventions for reading in dyslexic and neurotypical children: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 100, 58-76.
ii. Cancer, A., Bonacina, S., Antonietti, A., Salandi, A., Molteni, M., & Lorusso, M. L. (2020). The effectiveness of interventions for developmental dyslexia: Rhythmic reading training compared with hemisphere-specific stimulation and action video games. *Frontiers in Psychology*, *11*.

B) scrittura

- Punto 7, pag. 113: non è chiaro il significato del passaggio "rispetto agli alunni con intervento sulla consapevolezza metafonologica, quelli che hanno ricevuto istruzioni supplementari per la grafia e l'ortografia non hanno ottenuto effetti in nessuna misura riferita alla precisione dell'ortografia.". Sembrerebbe che le istruzioni supplementari abbiano annullato gli effetti (ma non è chiaro se ci fossero effetti) del training metafonologico. E' così?

C) grafia

- Raccomandazioni 4.5 e 4.6, pag.119-120: si potrebbe forse rendere più chiaro il legame tra queste raccomandazioni e l'analisi della letteratura

D) espressione scritta

- Non è chiaro il legame tra il punto 5"pianificazione del testo" e la raccomandazione 4.8 (pag. 124)

E) calcolo

- Come per i predittori, anche in questo caso mi chiedo se il termine "abilità matematiche" o un termine simile non sia più appropriato del termine "abilità di calcolo" che ne rappresentano solo un aspetto (mentre per la revisione vengono prese in considerazione anche abilità non strettamente legate al calcolo)
- Trovo un po' confusivo inserire un'ampia parte dedicata alla revisione dell'efficacia delle metodologie didattiche (in particolare le due meta-analisi), che per tutti gli altri sottoquesiti delle linee-guida inerenti l'intervento sono invece escluse, a mio avviso giustamente, in quanto non generalizzabili e non applicabili all'ambito clinico-riabilitativo (es. apprendimento sostenuto dai pari). Le raccomandazioni 4.9 e 4.10 sono secondo me molto indebolite da questa commistione.

Ringrazio per l'opportunità di leggere il contributo e di esprimere alcune osservazioni, che spero possano essere utili per migliorare ulteriormente la qualità del lavoro.
Maria Luisa Lorusso

Fwd: INVIO DSA materiale rivisto

Da: Marina Picca (piccamarina@gmail.com)

A: marchiori.mario@outlook.com; enrico_savelli@yahoo.it

Data: domenica 18 ottobre 2020, 19:57 CEST

Gentilissimi

Allego il materiale fin qui rivisto, E' materiale davvero ben fatto, un gran lavoro, complimenti!All'interno ho inserito qualche piccolo commento in colore diverso.

In generale scrivo questi suggerimenti:

-Uniformare nei capitoli la sequenza delle Raccomandazioni generali e raccomnadazioni per la ricerca

-Poiche' questo materiale dovrebbe essere consultato da piu' specialisti, proporrei di elaborare una sintesi del documento(potrebbe essere la raccolta delle raccomandazioni ben riorganizzate), Questo faciliterebbe molto la lettura soprattutto per alcuni specialisti(ad esempio i pediatri) molto interessati alla tematica.

Infine in alcuni capitoli ad es. quelli piu' lunghi (ricordo un capitolo di circa 80 pagine) si potrebbe pensare ad una sintesi prima delle raccomandazioni

Inviero' poi gli ultimi capitoli(mi sembra ne manchino pochi.)

Un cordiale saluto

Marina Picca

Inviato da Posta per Windows 10

FERRI MOD Quesito aspetti emotivi e strumenti 19.7.2020.doc
156kB

GAGLIANO MOD Dist_EspressioneScritta_31072020.pdf
2MB

GAGLIANo MOD QUESITO DISGRAFIA_26072020 MOD.pdf
2.4MB

MAMMARELLA MOD1 Quesito diagnosi Mammarella.doc
93kB

TERMINE MOD QUESITO 2-proposta 28.07.docx
27.9kB

TERMINE QUESITO 1-MOD DSA- 28 luglio.docx
48.8kB

TOSO mod quesito formazione scuola_28 luglio cri.doc
1011kB

TRENTIN MOD Quesito università coord Trentin.doc
148kB

TRENTIN modquesito lavoro coord Trentin.doc
295kB

VENTRIGLIA MOD quesito strumenti compensativi ventriglia2.doc
137kB

PROGETTO CRESCERE
Cooperativa Sociale

Sede legale Via Kennedy, 17, 42124 Reggio Emilia www.progettocrescere.re.it
P. IVA e C.F. 02603430352 Iscritta al REA RE-296935
Albo Nazionale Soc. Coop. n° A232146 || Albo Regionale RE n° 9726/10
Presidente: Patrizia Fantuzzi
Direttore sanitario: dott. Ciro Ruggerini

Al dott. Mario Marchiori e al dott. Enrico Savelli della Commissione Esecutiva del progetto Linee Guida DSA 2018

In data 14 Giugno 2018 ho accettato l'invito a fare parte del Panel dei Revisori Esterni del Progetto "Linee Guida DSA 2020".

Nella presente Relazione descrivo il risultato del mio lavoro compiuto nell'agosto 2020.

Nella descrizione della Revisione richiesta utilizzo le indicazioni di AGREE II.
Elaboro due descrizioni:
A. una relativa ai quesiti 1-4 del Gruppo di Lavoro Evidence che ha utilizzato il Metodo GRADE
B. una relativa ai quesiti 5,6,7,8,14 del Gruppo Expertise che ha operato con la Checklist AMSTAR-II e/o Newcaslte-Ottawa.

A. Quesiti 1-4. Gruppo Evidence

Dimensione 1. OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE

1.Gli obiettivi generali della linea guida sono descritti in modo specifico
Valutazione: 7. La Presentazione descrive con accuratezza sia la storia delle Consensus Conference sui DSA a partire dal 2007 sia la ragione e la modalità del percorso delle linee guida presentate

2. I quesiti sanitari trattati dalla linea guida sono descritti in modo specifico
Valutazione: 7. Ogni quesito è introdotto da una Premessa che ne contestualizza la ragione nella letteratura di riferimento ed è per questo formulato in modo specifico

3. La popolazione target (pazienti, cittadini, etc …) a cui applicare la linea guida è descritta in modo specifico
Valutazione: 7. Il punteggio è massimo compatibilmente con quanto consentito dalla letteratura (in cui persistono aree di incertezza nella distinzione tra difficoltà e disturbo di apprendimento visto il continuum secondo cui si distribuiscono i valori descrittivi delle varie abilità)

Dimensione 2. COINVOLGIMENTO DEI SOGGETTI PORTATORI DI INTERESSE (stakeholders)

4.Il gruppo che ha elaborato la linea guida include tutte le categorie professionali rilevanti
Valutazione:7. La composizione del gruppo Evidence comprende esponenti di più specialità mediche (neurologi, neuropsichiatri infantili, pediatri, foniatri), psicologi con diverse specializzazioni (in neuropsicologia dell'apprendimento, epidemiologi), linguisti, ortottisti, logopedisti, terapisti della neuropsicomotricità

5. Sono stati presi in considerazione i punti di vista e le preferenze della popolazione target (pazienti, cittadini, etc .)

L'ARCOBALENO SERVIZI
Aut. Sanit. 77/2010
Accreditamento sanitario: 13270 del 21/10/2013 e 9976 del 24/06/2016
Via Kennedy, 17 - 42124 Reggio Emilia
Tel 0522.934524 Fax 0522.306788
arcobaleno@progettocrescere.re.it

Sedi operative anche a Sassuolo, Poviglio, Novellara, Correggio e Parma.

Aut. Sanit 73/2010
Accreditamento sanitario: 13265 del 21/10/2013 e 9976 del 24/06/2016
Via Martiri della Bettola, 51 - 42123 Reggio Emilia
Tel e Fax 0522.326028
mazzaperlini@progettocrescere.re.it

Valutazione: 7. Ciò è avvenuto attraverso il contributo delle diverse Sezioni della AID che hanno portato il punto di vista degli studenti e dei familiari al momento della formulazione dei quesiti. Un genitore della AID ha fatto parte, inoltre, del gruppo Evidence.

6. La linea guida identifica con chiarezza gli utenti target
Valutazione 7. Vengono indicate le fascie di età alle quali sono rivolte le varie Raccomandazioni relative ai diversi quesiti – prescolari, primi anni di scuola primaria etc. … -

Dimensione 3. RIGORE METODOLOGICO

7 . Sono stati utilizzati metodi sistematici per ricercare le evidenze scientifiche.
8. La linea guida descrive con chiarezza i criteri utilizzati per selezionare le evidenze scientifiche
Valutazione: 7. Per ogni quesito è indicato il Metodo di revisione della letteratura – Manuale metodologico del Sistema Nazionale per le Linee Guida dell'Istituto Superiore di Sanità – e sono esplicitati i criteri di Inclusione – comprese le parole chiave e le Banche dati utilizzate –

9. La linea guida descrive con chiarezza i punti di forza e i limiti delle evidenze scientifiche
Valutazione: 7. Nella risposta a ogni quesito sono allegati sia una tabella descrittiva delle caratteristiche degli studi, sia una tabella di evidenza GRADE

10. La linea guida descrive con chiarezza i metodi utilizzati per formulare le raccomandazioni
Valutazione: Le raccomandazioni saranno sotto poste a votazione dei membri del Panel

11. Nella formulazione delle raccomandazioni sono stati presi in considerazione benefici e rischi conseguenti alla loro applicazione.
Valutazione: 6. In più di una Raccomandazione si rileva una apparente incongruenza tra Forza della Raccomandazione e Certezza delle prove bassa (o molto) bassa. E' intuibile quanto ciò sia comprensibile se si introduce il fattore "Bilancio rischi/benefici". La esplicitazione del rilievo di questo fattore non è, tuttavia, presente e il suo valore è, dunque, implicito.

12. Esiste un legame esplicito tra le raccomandazioni e le evidenze scientifiche che le supportano
Valutazione: 7. Nella risposta ai quesiti vi è un paragrafo "Giustificazioni per le raccomandazioni " in cui viene esplicitato il legame indicato

13.Prima della pubblicazione la linea guida è stata valutata da esperti esterni
Valutazione: 7

14. E' descritta la procedura per l'aggiornamento della linea guida
Valutazione: al momento non trovo elementi relativi a questo punto

Dimensione 4. CHIAREZZA ESPOSITIVA

15. Le raccomandazioni sono specifiche e non ambigue
Valutazione:7

16. La linea guida descrive con chiarezza le diverse opzioni per gestire la condizione clinica o la problematica sanitaria
Valutazione: 5. Mi riferisco alle Raccomandazioni 1.1, 1.4, 1.5, 1.7 . A mio parere andrebbe esplicitato chi dovrebbe eseguire la valutazione: personale scolastico – in modo più appropriato, a mio parere - o sanitario

?; andrebbe esplicitato, inoltre, che i dati degli studi possono costituire il punto di partenza per la costruzione di azioni pedagogiche; andrebbe esplicitato, inoltre, che le conoscenze scientifiche possono essere utilizzate al servizio di uno scopo etico – sviluppo delle potenzialità individuali – e non sanitario – prevenzione di una patologia -.

17. Le raccomandazioni principali sono facilmente identificabili
Valutazione: 7.

Dimensione 5. APPLICABILITA'

18. la linea guida descrive i fattori facilitanti e gli ostacoli per l'applicazione delle raccomandazioni
19.La linea guida fornisce suggerimenti e/o strumenti per facilitare l'applicazione delle raccomandazioni
Valutazioni: dato il tipo di raccomandazione non mi pare vi siano ostacoli alla loro applicazione

20.Sono state considerate le potenziali implicazioni sulle risorse conseguenti all'applicazione delle raccomandazioni
Valutazione: disaccordo parziale. A mio parere potrebbe essere esplicitato che una applicazione delle raccomandazioni porterebbe a una riduzione dei costi sanitari, spostando il contesto degli interventi da quelli sanitari a quelli scolastici. Si pensi, ad esempio, alle raccomandazioni 1.2,1.3,1.6,1.8. Il vantaggio – che potrebbe essere più esplicitato – è quello di liberare bambini e famiglie "dal rischio di essere a rischio".

21. La linea guida fornisce gli indicatori per il suo monitoraggio (audit)
Valutazione: 7. Le raccomandazioni sono facilmente utilizzabili in un processo di audit.

Dimensione 6. INDIPENDENZA EDITORIALE

22. I contenuti della linea guida non sono stati influenzati dagli sponsor istituzionali o commerciali
Valutazione: 7

23.Gli eventuali conflitti di interesse dei componenti del gruppo che ha elaborato la linea guida sono stati esplicitamente dichiarati e adeguatamente governati.
Valutazione: 7

VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLA LINEA GUIDA

1.Punteggio della qualità complessiva di questa linea guida
Valutazione: 7. Qualità più elevata possibile.

2.Raccomanderei l'utilizzo di questa linea guida
Si', con le minime esplicitazioni suggerite

B. Quesiti 5,6,7,8,14. Gruppo Expertise

Ho pensato sia pertinente dividere la revisione raggruppando, da una parte, le risposte ai quesiti 5,6 e 14 del tutto omogenei per qualità e, dall'altra, esprimere un parere differenziato relativo ai quesiti 8 e 7.

B1. Quesiti 5,6,14

Sede legale Via Kennedy, 17, 42124 Reggio Emilia www.progettocrescere.re.it
P. IVA 02603430352 REA RE-296935
Presidente: Patrizia Fantuzzi

La risposta a questi quesiti ha utilizzato una metodologia del tutto simile a quella del Gruppo Evidence; l'unica differenza è rappresentata dalla qualità degli studi disponibili che ha richiesto di supportare le Raccomandazioni attribuendo un peso maggiore alla esperienza degli autori.
Per questo penso di poter esprimere le valutazioni della mia revisione utilizzando le indicazioni di AGREE II.

Dimensione 1. OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE

1.Gli obiettivi generali della linea guida sono descritti in modo specifico
Valutazione: 7. La Presentazione descrive con accuratezza sia la storia delle Consensus Conference sui DSA a partire dal 2007 sia la ragione e la modalità del percorso delle linee guida presentate

2. I quesiti sanitari trattati dalla linea guida sono descritti in modo specifico
Valutazione: 7. Ogni quesito è introdotto da una Premessa che ne contestualizza la ragione nella letteratura di riferimento ed è per questo formulato in modo specifico

3. La popolazione target (pazienti, cittadini, etc …) a cui applicare la linea guida è descritta in modo specifico
Valutazione: 7. Il punteggio è massimo compatibilmente con quanto consentito dalla letteratura (in cui persistono aree di incertezza nella distinzione tra difficoltà e disturbo di apprendimento visto il continuum secondo cui si distribuiscono i valori descrittivi delle varie abilità)

Dimensione 2. COINVOLGIMENTO DEI SOGGETTI PORTATORI DI INTERESSE (stakeholders)

4.Il gruppo che ha elaborato la linea guida include tutte le categorie professionali rilevanti
Valutazione:7. La composizione del gruppo Expertise comprende esponenti di più specialità mediche (neurologi, neuropsichiatri infantili, pediatri, foniatri), psicologi con diverse specializzazioni (in neuropsicologia dell'apprendimento, epidemiologi), linguisti, ortottisti, logopedisti, terapisti della neuropsicomotricità

5. Sono stati presi in considerazione i punti di vista e le preferenze della popolazione target (pazienti, cittadini, etc .)
Valutazione: 7. Ciò è avvenuto attraverso il contributo delle diverse Sezioni della AID che hanno portato il punto di vista degli studenti e dei familiari al momento della formulazione dei quesiti.

6. La linea guida identifica con chiarezza gli utenti target
Valutazione 7. Vengono indicate le fascie di età alle quali sono rivolte le varie Raccomandazioni relative ai diversi quesiti – scuola superiore, università etc. … -

Dimensione 3. RIGORE METODOLOGICO

7 . Sono stati utilizzati metodi sistematici per ricercare le evidenze scientifiche.
8. La linea guida descrive con chiarezza i criteri utilizzati per selezionare le evidenze scientifiche
Valutazione: 7. Per ogni quesito è indicato il Metodo di revisione della letteratura – Manuale metodologico del Sistema Nazionale per le Linee Guida dell'Istituto Superiore di Sanità – e sono esplicitati i criteri di Inclusione – comprese le Banche dati utilizzate e le parole chiave –

9. La linea guida descrive con chiarezza i punti di forza e i limiti delle evidenze scientifiche

Sede legale Via Kennedy, 17, 42124 Reggio Emilia www.progettocrescere.re.it
P. IVA 02603430352 REA RE-296935
Presidente: Patrizia Fantuzzi

Valutazione: 7. Nella risposta a ogni quesito sono allegati sia una tabella descrittiva delle caratteristiche degli studi, sia una tabella di valutazione della qualità degli studi (secondo il metodo Newcastle-Ottawa)

10. La linea guida descrive con chiarezza i metodi utilizzati per formulare le raccomandazioni
Valutazione: Le raccomandazione saranno sottoposte a votazione del Panel

11. Nella formulazione delle raccomandazioni sono stati presi in considerazione benefici e rischi conseguenti alla loro applicazione.
Valutazione: 5.
In più di una Raccomandazione si rileva una apparente incongruenza tra Forza della Raccomandazione e Certezza delle prove bassa (o molto) bassa. E' intuibile quanto ciò sia comprensibile se si introduce il fattore "Bilancio rischi/benefici". La esplicitazione del rilievo di questo fattore non è, tuttavia, presente e il suo valore è, dunque, implicito.
Va evidenziato, inoltre, che la Raccomandazione 2 in risposta al quesito 14 sostiene la necessità di valutare sia il prodotto scritto sia la regolarità del processo di scrittura con l'utilizzo di tavolette e penne digitali il cui uso è diffuso a livello internazionale. E' necessario evidenziare che l'uso di questi strumenti non è diffuso nel nostro paese e che, di conseguenza, vincolare diagnosi e uso di questi strumenti potrebbe ostacolare gli inquadramenti diagnostici. A mio parere la Raccomandazione 2 potrebbe essere completata da quanto scritto nella tabella "Determinanti della direzione e forza della raccomandazione" di pagina 60 nell'esame del Fattore "Costi (uso delle risorse)" che riporto integralmente: "La valutazione a fini diagnostici può essere svolta di prassi e senza costi aggiuntivi, mentre una analisi funzionale con l'utilizzo di mezzi digitali, sebbene sia auspicabile, attualmente non è perseguibile senza mezzi aggiuntivi".

12. Esiste un legame esplicito tra le raccomandazioni e le evidenze scientifiche che le supportano
Valutazione: 7. Nella risposta ai quesiti vi è un paragrafo "Giustificazioni per le raccomandazioni " in cui viene esplicitato il legame indicato

13.Prima della pubblicazione la linea guida è stata valutata da esperti esterni
Valutazione: 7

14. E' descritta la procedura per l'aggiornamento della linea guida
Valutazione: al momento non rilevo elementi per valutare questo punto

Dimensione 4. CHIAREZZA ESPOSITIVA

15. Le raccomandazioni sono specifiche e non ambigue
Valutazione:7

16. La linea guida descrive con chiarezza le diverse opzioni per gestire la condizione clinica o la problematica sanitaria
Valutazione: 7.

17. Le raccomandazioni principali sono facilmente identificabili
Valutazione: 7.

Dimensione 5. APPLICABILITA'

18. la linea guida descrive i fattori facilitanti e gli ostacoli per l'applicazione delle raccomandazioni
19.La linea guida fornisce suggerimenti e/o strumenti per facilitare l'applicazione delle raccomandazioni

Valutazioni: dato il tipo di raccomandazione non mi pare vi siano ostacoli alla loro applicazione

20.Sono state considerate le potenziali implicazioni sulle risorse conseguenti all'applicazione delle raccomandazioni
Valutazione: 7

21. La linea guida fornisce gli indicatori per il suo monitoraggio (audit)
Valutazione: 7. Le raccomandazioni sono facilmente utilizzabili in un processo di audit.

Dimensione 6. INDIPENDENZA EDITORIALE

22. I contenuti della linea guida non sono stati influenzati dagli sponsor istituzionali o commerciali
Valutazione: 7

23.Gli eventuali conflitti di interesse dei componenti del gruppo che ha elaborato la linea guida sono stati esplicitamente dichiarati e adeguatamente governati.
Valutazione: 7

VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLA LINEA GUIDA

1.Punteggio della qualità complessiva di questa linea guida
Valutazione: 7. Qualità più elevata possibile.

2.Raccomanderei l'utilizzo di questa linea guida
Si', con le minime esplicitazioni suggerite

B2. Quesito 8

Per questo quesito che ha un rilievo clinico di immediata evidenza (quanto è valido classificare la alterazione funzionale dei DSA in Lieve, Moderata e Grave?) non esiste una letteratura dedicata. Le Raccomandazioni si basano, dunque, sulla sola expertise degli autori-clinici.
A mio pare queste Raccomandazioni in risposta a questo quesito sono di interesse rilevante per la clinica; oltre a ciò suggerisco di considerare che le Raccomandazioni sono coerenti con una delle teorie più accreditate dello sviluppo normale e patologico (La Psicopatologia dello Sviluppo) che dal 1985 costituisce uno dei quadri clinici di riferimento per la clinica. Le raccomandazioni sollecitano,infatti, la assunzione di una visione in cui la alterazione della abilità strumentali classificabili come DSA sono considerate un fattore potenziale di vulnerabilità il cui peso può essere aumentato oppure attenuato da altre variabili personali e contestuali (familiari o scolastiche).

In sintesi: raccomanderei l'uso di questa linea guida.

B3. Quesito 7.

Il quesito 7 è stato già affrontato – almeno parzialmente -nella Consensus Conference dell'ISS del 2010 che nella risposta a un quesito relativo agli esiti a distanza aveva già concluso per una notevole varietà dei dati relativi agli esiti e aveva messo in risalto come non sia possibile descrivere una relazione univoca tra DSA associato a ADHD e psicopatologia essendo ormai ampiamente documentata l' importanza di fattori intermedi – che furono definiti "confondenti"- .

PROGETTO CRESCERE
Cooperativa Sociale

Sede legale Via Kennedy, 17, 42124 Reggio Emilia www.progettocrescere.re.it
P. IVA 02603430352 REA RE-296935
Presidente: Patrizia Fantuzzi

Nella risposta al quesito 7 viene considerata una Revisione sistematica di qualità "bassa" secondo la checklist AMSTAR II e 15 studi primari - in almeno 6 dei quali - si esamina un campione di soggetti con DSA e ADHD.
La sintesi dei risultati "non fornisce indicazioni chiare, univoche ed esaustive per rispondere al quesito … ".
Nonostante ciò gli autori sostengono la possibilità di formulare Raccomandazioni - in più di qualità Forte -.
Dissento totalmente dalla possibilità di formulare questo tipo di Raccomandazioni per due ragioni.
Una di natura concettuale: il tema della eterogeneità degli esiti psicopatologici negli studenti con DSA è stato affrontato a partire dagli anni 80; a fronte degli stessi, persistenti risultati non conclusivi è necessario, a mio parere, un cambiamento di paradigma nella ricerca – per questo è nata la cornice culturale della Psicopatologia dello Sviluppo di cui ho detto nel commento precedente – .
Una di natura pratica: le Raccomandazioni 1-4 assumono implicitamente una relazione tra DSA e psicopatologia; se ciò è facilmente comprensibile dai clinici che possono "pesare" un simile assunto la loro diffusione tra i "laici" (es.: insegnanti o genitori) potrebbe concorrere a costruire una rappresentazione sociale (sickness) dei DSA molto negativa con forte potere iatrogeno.

In sintesi: non raccomanderei l'utilizzazione di questa linea guida

NOTA AGGIUNTIVA:

Vorrei aggiungere una breve nota su alcuni termini utilizzati nelle linee guida elaborate con il metodo Evidence e con il metodo Expertise.

Porto l'attenzione sui seguenti termini:

-"**riabilitazione**": il documento della Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità (2006) ha chiarito che questo termine va riservato a condizioni in cui vi è stata la perdita di una funzione che, cessato il processo che la ha determinata, può essere di nuovo allenata per un ripristino più o meno completo. Nel caso dei DSA non vi è stata alcuna perdita di funzioni ma solo una alterazione nello sviluppo della funzione stessa. I termini più appropriati sono "training" o "potenziamento" quando si vuole favorire lo sviluppo della funzione oppure di "abilitazione" quando si vuole by-passare il deficit funzionale

-"**comorbilità**": il termine è appropriato in ambito medico o anche psichiatrico; nell'ambito delle condizioni del neurosviluppo classificabili sia come disability che come disorder il termine più appropriato è, a mio parere, quello di co-occorrenza

-"**comportamenti delinquenziali**": mi pare che sia più appropriato per la nostra cultura il termine "antisociale"

-"**prevenzione**": mi pare più appropriato il termine "individuazione precoce" oppure "individuazione precoce del rischio"; il termine prevenzione andrebbe riservato a condizioni rigorosamente mediche

Dott. Ciro Ruggerini

Ciro Ruggerini. Specialista in Neuropsichiatra Infantile e Psichiatria; Psicoterapeuta (SITCC); Presidente della Società Italiana dei Disturbi del Neurosviluppo (SIDiN) negli anni 2009-2015; Coordinatore della Sezione di Neuropsicologia della Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza negli anni 2008-2011; co-autore dei testi *Le Dislessie* (1991), *Dislessia e Disagio Pedagogico* (1997), *La sfida tra sviluppo e ritardo mentale (2004)*, e, per le edizioni Erickson, dei testi *Prendersi cura della disabilità Intellettiva* (2008), *la Promozione della salute mentale nella disabilità intellettiva* (2010), *Narrazioni e Disabilità Intellettiva* (2013); *Benessere scolastico negli studenti con DSA* (2017); docente della Scuola Bolognese di Psicoterapia Cognitiva; relatore alla Consensus Conference sui DSA organizzata dal Sistema Nazionale delle Linee Guida (Istituto Superiore della Sanità; Roma, 2010); membro della Giuria della Consensus Conference "Linee di indirizzo per l'utilizzo della medicina narrativa in ambito clinico assistenziale, per le malattie rare e cronico –degenerative" (Istituto Superiore di Sanità; Roma, 2014);è tra i fondatori della Associazione "Personae" di Reggio Emilia -; è, dal gennaio 2010, Direttore Sanitario della Cooperativa Sociale "Progetto Crescere" di Reggio Emilia.

STRUMENTO AGREE II
APPRAISAL OF GUIDELINES RESEARCH & EVALUATION
AGREE II

DIMENSIONE 1

OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE

1. Gli obiettivi generali della linea guida sono descritti in modo specifico

1	2	3	4	5	6	7
Disaccordo totale						X Accordo totale

Commenti

2. I quesiti sanitari trattati dalla linea guida sono descritti in modo specifico

1	2	3	4	5	6	7
Disaccordo totale						X Accordo totale

Commenti

3. La popolazione target (pazienti, cittadini, etc.) a cui applicare la linea guida è descritta in modo specifico

1	2	3	4	5	6	7
Disaccordo totale						X Accordo totale

Commenti

DIMENSIONE 2

COINVOLGIMENTO DEI SOGGETTI PORTATORI DI INTERESSE (*stakeholders*)

4. Il gruppo che ha elaborato la linea guida include tutte le categorie professionali rilevanti

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

5. Sono stati presi in considerazione i punti di vista e le preferenze della popolazione target (pazienti, cittadini, etc.)

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

6. La linea guida identifica con chiarezza gli utenti target

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

DIMENSIONE 3

RIGORE METODOLOGICO

7. Sono stati utilizzati metodi sistematici per ricercare le evidenze scientifiche

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

8. La linea guida descrive con chiarezza i criteri utilizzati per selezionare le evidenze scientifiche

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

9. La linea guida descrive con chiarezza i punti di forza e i limiti delle evidenze scientifiche

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

DIMENSIONE 3

RIGORE METODOLOGICO (continua)

10. La linea guida descrive con chiarezza i metodi utilizzati per formulare le raccomandazioni

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

11. Nella formulazione delle raccomandazioni sono stati presi in considerazione benefici e rischi conseguenti alla loro applicazione

1 Disaccordo totale	2	3	4	X 5	6	7 Accordo totale

Commenti
anche se non si può parlare di rischi veri e propri, potrebbe essere utile indicare gli svantaggi nel non dover seguire le raccomandazioni

12. Esiste un legame esplicito tra le raccomandazioni e le evidenze scientifiche che le supportano

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

DIMENSIONE 3

RIGORE METODOLOGICO (continua)

13. Prima della pubblicazione la linea guida è stata valutata da esperti esterni

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

14. È descritta la procedura per l'aggiornamento della linea guida

1 Disaccordo totale	2	3	X 4	5	6	7 Accordo totale

Commenti
Non ancora

DIMENSIONE 4

CHIAREZZA ESPOSITIVA

15. Le raccomandazioni sono specifiche e non ambigue

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

16. La linea guida descrive con chiarezza le diverse opzioni per gestire la condizione clinica o la problematica sanitaria

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6 X	7 Accordo totale

Commenti

17. Le raccomandazioni principali sono facilmente identificabili

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	X 7 Accordo totale

Commenti

DIMENSIONE 5

APPLICABILITÀ

18. La linea guida descrive i fattori facilitanti e gli ostacoli per l'applicazione delle raccomandazioni

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	7 Accordo totale
					X	

Commenti

19. La linea guida fornisce suggerimenti e/o strumenti per facilitare l'applicazione delle raccomandazioni

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	7 Accordo totale
					X	

Commenti

20. Sono state considerate le potenziali implicazioni sulle risorse conseguenti all'applicazione delle raccomandazioni

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	7 Accordo totale
			X			

Commenti

non mi pare di avere evidenziato informazioni relative a questo punto

DIMENSIONE 5

APPLICABILITÀ (continua)

21. La linea guida fornisce gli indicatori per il suo monitoraggio (audit)

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	7 Accordo totale
			X			

Commenti

non ancora

DIMENSIONE 6

INDIPENDENZA EDITORIALE

22. I contenuti della linea guida non sono stati influenzati dagli eventuali sponsor istituzionali o commerciali

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	7 Accordo totale
						X

Commenti

23. Gli eventuali conflitti di interesse dei componenti del gruppo che ha elaborato la linea guida sono stati esplicitamente dichiarati e adeguatamente governati

1 Disaccordo totale	2	3	4	5	6	7 Accordo totale
						X

Commenti

VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELLA LINEA GUIDA

Per ciascuna domanda scegliere la risposta che meglio caratterizza la linea guida valutata

1. Punteggio della qualità complessiva di questa linea guida

1 Qualità più bassa possibile	2	3	4	5	6	X 7 Qualità più elevata possibile

2. Raccomanderei l'utilizzo di questa linea guida

Si	X
Sì, con modifiche	
No	

NOTE

10E. Linea Guida. Elencazione di gruppi

10E.1 Gruppi di lavoro della Linea Guida

QUESITI CLINICI N. 1, 2, 7, 9

GRUPPO DI LAVORO (Responsabile: Pierluigi Zoccolotti):

Paola Angelelli, Nicola Angelillo, Laura Bertolo, Maria Enrica Bianchi, Lucia Bigozzi, Paola Bonifacci, Daniela Brizzolara, Anna Cardinaletti, Barbara Carretti, Giulia Cecchin, Anna Chilosi, Costantino Cicchetti, Gabriele Cordovani, Matteo Corsano, Anna Giulia De Cagno, Antonella De Cunto, Dilva Drago, Michela Fresina, Elisabetta Genovese, Enrico Ghidoni, Enrica Mariani, Stefania Millepiedi, Laura Nilandi, Chiara Pecini, Manuela Pieretti, Veronica Pirozzolo, Laura Reali, Giovanna Rossini, Francesca Santulli, Goffredo Scuccimarra, Giacomo Stella, Cristiano Termine, Daniela Traficante, Antonella Trentin, Maria Carmen Usai, Luciana Ventriglia, Claudio Vio, Elena Zanon, Pierluigi Zoccolotti, Stefania Zoia, Gianni Zorzi.

QUESITO CLINICO N. 1

GRUPPO DI SCRITTURA: Antonella De Cunto (coordinatrice), Lucia Bigozzi, Chiara Pecini, Manuela Pieretti, Laura Reali, Maria Carmen Usai.

QUESITO CLINICO N. 2

GRUPPO DI SCRITTURA: Barbara Carretti (coordinatrice), Laura Bertolo, Manuela Pieretti, Stefania Millepiedi, Luciana Ventriglia.

QUESITO CLINICO N. 7

GRUPPO DI SCRITTURA: Paola Bonifacci (coordinatrice), Paola Angelelli, Anna Cardinaletti, Luciana Ventriglia.

QUESITO CLINICO N. 9

GRUPPO DI SCRITTURA: Anna Giulia De Cagno (coordinatrice), Enrica Mariani, Giovanna Rossini, Daniela Traficante.

QUESITI CLINICI N. 3, 4, 5

GRUPPO DI LAVORO (Responsabile: Antonella Gagliano):

Nicola Angelillo, Maria Cristina Arcelloni, Christina Bachmann, Laura Bertolo, Andrea Biancardi, Sara Caviola, Giulia Cecchin, Francesca Del Prete, Brigida Di Costanzo, Dilva Drago, Antonella Gagliano, Eva Germanò, Luisa Girelli, Irene Cristina Mammarella, Enrica Mariani, Delphine Palopoli, Maria Chiara Passolunghi, Manuela Pieretti, Giovanna Rossini, Daniela Traficante, Renzo Tucci, Claudio Vio, Stefania Zoia, Gianni Zorzi.

QUESITO CLINICO N. 3

GRUPPO DI STUDIO:

Nicola Angelillo, Christina Bachmann, Andrea Biancardi, Sara Caviola, Luisa Girelli, Irene Cristina Mammarella, Enrica Mariani, Maria Chiara Passolunghi, Roberta Penge, Renzo Tucci.

GRUPPO DI SCRITTURA: Sara Caviola, Luisa Girelli, Irene Cristina Mammarella (coordinatore).

QUESITO CLINICO N. 4

GRUPPO DI STUDIO:

Nicola Angelillo, Christina Bachmann, Andrea Biancardi, Sara Caviola, Luisa Girelli, Irene Cristina Mammarella, Enrica Mariani, Maria Chiara Passolunghi, Roberta Penge, Renzo Tucci.

GRUPPO DI SCRITTURA QC N.4: Sara Caviola, Luisa Girelli (coordinatore), Irene Cristina Mammarella.

QUESITO CLINICO N. 5

GRUPPO DI STUDIO:

Maria Cristina Arcelloni, Laura Bertolo, Francesca Del Prete, Brigida Di Costanzo, Delphine Palopoli, Paola Rampoldi, Giovanna Rossini, Renzo Tucci, Stefania Zoia, Gianni Zorzi.

GRUPPO DI SCRITTURA: Delphine Palopoli, Giovanna Rossini, Stefania Zoia (coordinatore).

QUESITO CLINICO N. 6

GRUPPO DI LAVORO (Responsabile: Cristiano Termine).

Maria Cristina Arcelloni, Laura Bertolo, Maria Enrica Bianchi, Annapaola Capuano, Costantino Cecchetti, Antonella De Cunto, Brigida Di Costanzo, Domenico Dragone, Alessio Pietro Facchin, Martina Ferrari, Rosa Ferri, Irene C. Mammarella, Stefania Millepiedi, Veronica Pirazzolo, Roberta Penge, Ernesto Stoppa, Francesca Storace, Cristiano Termine, Cristina Toso, Renzo Tucci, Luciana Ventriglia, Federica Zanetto.

GRUPPO DI STUDIO:

Laura Bertolo, Costantino Cicchetti, Antonella De Cunto, Brigida Di Costanzo, Alessio Pietro Facchin, Roberta Penge (coordinatore), Veronica Pirozzolo, Cristina Toso, Renzo Tucci, Federica Zanetto.

GRUPPO DI SCRITTURA: Roberta Penge (coordinatrice), Laura Bertolo, Antonella De Cunto, Alessio Facchin, Cristina Toso.

QUESITO CLINICO N. 8

GRUPPO DI LAVORO (Responsabile: Enrico Ghidoni):

Nicola Angelillo, Damiano Angelini, Alessandra Bollani, Gabriella Bottini, Anna Cardinaletti, Claudia Cassandro, Massimo Ciuffo, Massimiliano Conson, Gabriele Cordovani, Flavia Crescenzi, Anna Giulia De Cagno, Brigida Di Costanzo, Elisabetta Genovese, Roberto Ghiaccio, Enrico Ghidoni, Irene Cristina Mammarella, Laura Paganelli, Letizia Ruggeri, Francesca Santulli, Goffredo Scuccimarra, Claudio Vio.

GRUPPO DI STUDIO: \

GRUPPO DI SCRITTURA:

Alessandra Bollani, Gabriella Bottini, Massimiliano Conson, Flavia Crescenzi, Anna Giulia De Cagno, Roberto Ghiaccio, Enrico Ghidoni (coordinatore), Irene Cristina Mammarella, Francesca Santulli, Claudio Vio.

10E.2 Gruppo di lavoro effective (DSA applicazione delle raccomandazioni e delle normative)

I nominativi elencati in questa sezione sono i partecipanti ad un gruppo di lavoro del Progetto Linee Guida DSA 2018 sull'implementazione delle precedenti Consensus Conference, il cui contributo è stato sintetizzato nel capitolo A3 della linea guida.

GRUPPO DI LAVORO.

Responsabile: Giuseppe Aquino

Nicola Angelillo, Giuseppe Aquino, Lucia Ariemma, Maria Enrica Bianchi, Lucia Bigozzi, Sara Bocchicchio, Anna Paola Capuano, Massimiliano Conson, Antonella De Cunto, Francesca Del Prete, Cristina Fabbri, Alessio Facchin, Martina Ferrari, Rosa Ferri, Fabio Ferrucci, Cristina Gaggioli, Enrico Ghidoni, Laura Livi, Silvio Maffioletti, Irene C. Mammarella, Helga Marino, Lauro Mengheri, Stefania Millepiedi, Laura Nilandi, Veronica Pirozzolo, Tiziana Rossetto, Ciro Ruggerini, Barbara Sini, Ernesto Stoppa, Francesca Storace, Cristiano Termine, Cristina Toso, Antonella Trentin, Renzo Tucci, Maria Carmela Valente, Luciana Ventriglia, Federica Zanetto, Mirella Zanobini, Elena Zanon, Gianni Zorzi.

SOTTOGRUPPO 1 - DIAGNOSI

- Coordinatore: Irene Cristina Mammarella
- Componenti: Enrico Ghidoni, Laura Livi, Silvio Maffioletti, Lauro Mengheri, Ciro Ruggerini, Cristina Toso, Renzo Tucci, Gianni Zorzi.
- Quesiti
    - Percezione da parte delle famiglie di bambini con dsa del processo diagnostico e della presa in carico (gruppo di scrittura: Irene Cristina Mammarella, Ciro Ruggerini, Gianni Zorzi)
    - Le normative regionali sui dsa: quali implicazioni e suggerimenti? (Gruppo di scrittura: Irene Cristina Mammarella, Lauro Mengheri)

SOTTOGRUPPO 2 - INDIVIDUAZIONE PRECOCE

- Coordinatore: Tiziana Rossetto
- Componenti: Lucia Bigozzi, Antonella De Cunto, Francesca Del Prete, Laura Livi, Silvio Maffioletti, Stefania Millepiedi, Veronica Pirozzolo, Federica Zanetto.
- Quesito:
    - Le linee guida per la predisposizione dei protocolli regionali per l'individuazione precoce dei casi sospetti di dsa (Gruppo di scrittura: Tiziana Rossetto)

SOTTOGRUPPO 3 - UNIVERSITÀ. ESTENSIONE DEL PROCESSO DI CAMBIAMENTO IN ALTRI AMBITI

- Coordinatore: Antonella Trentin
- Componenti: Fabio Ferrucci, Massimiliano Conson, Laura Nilandi , Barbara Sini, Lucia Ariemma, Cristina Gaggioli,Sara Bocchicchio, Mirella Zanobini.
- Quesiti
    - Quanti studenti con DSA sono iscritti all'università? (Gruppo di scrittura: Cristina Gaggioli, Barbara Sini, Mirella Zanobini)
    - Come si organizza il singolo Ateneo per far fronte alle esigenze specifiche degli studenti con DSA? (Gruppo di scrittura: Cristina Gaggioli, Barbara Sini, Mirella Zanobini)
    - Quali interventi possono essere implementati e su quali fattori far leva per favorire il successo professionale delle persone con DSA? (Gruppo di scrittura: Sara Bocchicchio)

SOTTOGRUPPO 4 SCUOLA

- Coordinatore: Cristina Toso
- Componenti: Cristina Fabbri, Martina Ferrari, Francesca Del Prete, Helga Marino, Maria Carmela Valente, Elena Zanon.
- Quesiti

- Qual è il grado di implementazione delle norme previste dalla Legge 170 in materia di diffusione della formazione e sensibilizzazione in materia di DSA? (Gruppo scrittura: Cristina Toso)
- È possibile evidenziare disomogeneità sul territorio nazionale? (Gruppo scrittura: Cristina Toso)
- Qual è il grado di qualità nella formazione raggiunta dagli insegnanti? (Gruppo scrittura: Cristina Toso)

SOTTOGRUPPO 5 STRUMENTI COMPENSATIVI

- Coordinatore: Luciana Ventriglia
- Componenti: Maria Enrica Bianchi, Anna Paola Capuano, Cristiano Termine, Francesca Storace.
- Quesiti
  - L'evoluzione della normativa ministeriale nei confronti di quelli che fino a poco tempo fa erano considerati "strumenti compensativi" indirizzati solo agli studenti con dsa, e il rigore normativo con cui vengono "concessi" comportano la necessità di specificarli con maggiore precisione? (Gruppo di scrittura: Luciana Ventriglia, Anna Paola Capuano, Francesca Storace)

SOTTOGRUPPO 6 ASPETTI EMOTIVI LEGATI ALLA PERCEZIONE DEGLI STRUMENTI COMPENSATIVI

- Coordinatore: Rosa Ferri
- Componenti: Rosa Ferri, Ernesto Stoppa, Luciana Ventriglia.
- Quesito
  - Gli aspetti emotivi, legati alla percezione degli strumenti compensativi da parte di studenti, docenti e famiglie, influenza la scelta e l'utilizzo degli strumenti compensativi e delle misure dispensative? (Gruppo di scrittura: Rosa Ferri, Ernesto Stoppa, Luciana Ventriglia)

10E.3 A.I.D. - Gruppo tecnico di attivazione

Delibera del Consiglio Direttivo dell'AID (2016). Scopo: promuovere e sostenere l'avvio di un processo di produzione di nuove raccomandazioni cliniche sui DSA.

- Soci Area Tecnica-sanitaria: Giuseppe Aquino (vice-coordinatore), Enrico Ghidoni, Mario Marchiori (coordinatore), Enrica Mariani, Sergio Messina, Roberta Penge, Manuela Pieretti, Enrico Savelli, Giacomo Stella.
- Soci Area Scuola: Maria Enrica Bianchi.
- Soci Genitori: Antonella Trentin.
- Soci DSA adulti: Martina Ferrari.

Nella fase iniziale il Gruppo Tecnico di Attivazione ha avviato una consultazione esplorativa sia con molte Organizzazioni scientifiche (la maggior parte hanno poi aderito alla consultazione) sia con altri Esperti, il cui elenco è riportato di seguito.

Esperti che danno dato il loro contributo nell'individuazione delle problematiche e delle priorità:

Francesco Benso, Andrea Biancardi, Paola Bonifacci, Daniela Brizzolara, Fino Buono, Cristina Burani, Massimo Ciuffo, Maria Luisa Lorusso, Ciro Ruggerini, Cristiano Termine, Patrizio Tressoldi, Stefano Vicari, Claudio Vio, Pierluigi Zoccolotti, Stefania Zoia.

10E.4 Progetto Linea Guida DSA 2018. Gruppo scientifico promotore

Gruppo presente nella prima fase del Progetto (febbraio 2017).

- **Associazione Italiana Dislessia (AID):** Giuseppe Aquino, Maria Enrica Bianchi, Martina Ferrari, Enrico Ghidoni, Mario Marchiori, Enrica Mariani, Sergio Messina, Manuela Pieretti, Enrico Savelli, Antonella Trentin.
- **Associazione italiana ortottisti assistenti in oftalmologia (AIOrAO):** Gianni Zorzi
- **Associazione italiana per la ricerca e l'intervento nella psicopatologia dell'apprendimento (AIRIPA):** Irene Cristina Mammarella
- **Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'età evolutiva (AITNE):** Antonella De Cunto
- **Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani (ANUPI TNPEE):** Maria Cristina Arcelloni
- **Federazione logopedisti italiani (FLI):** Anna Giulia De Cagno
- **Società Italiana di Audiologia e Foniatria (SIAF):** Elisabetta Genovese
- **Società italiana di neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza (SINPIA):** Roberta Penge
- **Società Italiana di Neuropsicologia (SINP):** Daniela Brizzolara
- **Società Oftalmologica Italiana (SOI):** Antonella Fresina
- **Società Scientifica Logopedisti Italiani (SSLI):** Antonella Leccese

10E.5 Progetto Linea Guida DSA 2018. Gruppo di coordinamento

La costituzione del Gruppo di Coordinamento (settembre 2017), in seguito definito come Gruppo Promotore. Si riporta l'organizzazione ed il rappresentante. Gruppo costituito prima del Panel e della promulgazione dei regolamenti applicativi della Legge n. 24 del 8 marzo 2017.

- **Associazione Culturale Pediatri (ACP):** Federica Zanetto
- **Associazione Italiana di Psicologia (AIP):** Pierluigi Zoccolotti
- **Associazione Italiana Dislessia (AID):** Giuseppe Aquino, Maria Enrica Bianchi, Martina Ferrari, Enrico Ghidoni, Mario Marchiori, Enrica Mariani, Sergio Messina, Manuela Pieretti, Enrico Savelli, Antonella Trentin.
- **Associazione italiana ortottisti assistenti in oftalmologia (AIOrAO):** Gianni Zorzi
- **Associazione italiana per la ricerca e l'intervento nella psicopatologia dell'apprendimento (AIRIPA):** Irene Cristina Mammarella
- **Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'età evolutiva (AITNE):** Antonella De Cunto
- **Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani (ANUPI TNPEE):** Maria Cristina Arcelloni
- **Federazione logopedisti italiani (FLI):** Anna Giulia De Cagno
- **Società Italiana di Audiologia e Foniatria (SIAF):** Elisabetta Genovese
- **Società italiana di neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza (SINPIA):** Roberta Penge
- **Società Italiana di Neuropsicologia (SINP):** Daniela Brizzolara
- **Società Oftalmologica Italiana (SOI):** Antonella Fresina
- **Società Scientifica Logopedisti Italiani (SSLI):** Antonella Leccese

10F. Elenco dei finanziatori della linea guida

Il finanziamento è avvenuto mediate un contributo volontario da parte delle organizzazioni presenti all'inizio del Progetto Linee Guida DSA 2018:

- Associazione Culturale Pediatri
- Associazione Italiana Dislessia
- Associazione Italiana Ortottisti Assistenti in Oftalmologia
- Associazione Italiana per la Ricerca e l'Intervento nella Psicopatologia
- Associazione Italiana Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva
- Associazione Nazionale Unitaria Terapisti della Neuro e Psicomotricità dell'Età Evolutiva Italiani
- Federazione Logopedisti Italiani
- Società Italiana di Audiologia e Foniatria
- Società Italiana di Neuropsichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza
- Società Italiana di Neuropsicologia
- Società Scientifica Logopedisti Italiani

Il maggior contributo è stato operato dall' Associazione Italiana Dislessia (pari al 67% del totale), il rimanente finanziamento è stato effettuato da parte delle altre Organizzazioni elencate.

Il finanziamento è stato utilizzato per la ricerca sistematica della letteratura in tutti i quesiti, per l'analisi GRADE di alcuni quesiti e per quegli strumenti informatici necessari per la gestione del progetto (ad es. drive on line, votazione on line).

L'eventuale residuo di cassa è stato programmato per la diffusione ed implementazione della LG.

APPENDICE 11. CHECKLIST

11A. AMSTAR 2

AMSTAR 2 - Checklist per la valutazione critica di revisioni sistematiche di trial controllati randomizzati e/o di studi non randomizzati sull'efficacia degli interventi sanitari (Versione italiana a cura della Fondazione GIMBE).

1. I quesiti di ricerca e i criteri di inclusione della revisione comprendono gli elementi del PICO?	
☐ Sì	☐ No

2. La revisione sistematica dichiara esplicitamente che i metodi sono stati definiti prima della sua conduzione, motivando tutte le violazioni significative del protocollo?		
☐ Sì	☐ Sì, in parte	☐ No

3. Gli autori motivano la scelta del disegno degli studi inclusi nella revisione?	
☐ Sì	☐ No

4. Gli autori hanno effettuato una ricerca sistematica della letteratura?		
☐ Sì	☐ Sì, in parte	☐ No

5. La selezione degli studi è stata effettuata da almeno due autori in maniera indipendente?	
☐ Sì	☐ No

6. L'estrazione dei dati è stata effettuata da almeno due autori in maniera indipendente?	
☐ Sì	☐ No

7. Gli autori forniscono l'elenco degli studi esclusi giustificando le motivazioni?		
☐ Sì	☐ Sì, in parte	☐ No

8. Gli autori descrivono con sufficiente livello di dettaglio gli studi inclusi?		
□ Sì	□ Sì, in parte	□ No

9. Gli autori hanno utilizzato un metodo adeguato per analizzare il rischio di bias dei singoli studi inclusi nella revisione?			
RCT			
□ Sì	□ Sì, in parte	□ No	□ Inclusi solo NRSI
NRSI			
□ Sì	□ Sì, in parte	□ No	□ Inclusi solo RCT

10. Gli autori riportano le fonti di finanziamento degli studi inclusi nella revisione?	
□ Sì	□ No

11. Se è stata condotta una meta-analisi, gli autori hanno utilizzato metodi appropriati per la combinazione statistica dei risultati?		
RCT		
□ Sì	□ No	□ La meta-analisi non è stata condotta
NRSI		
□ Sì	□ No	□ La meta-analisi non è stata condotta

12. Se è stata condotta una meta-analisi, gli autori analizzano il potenziale impatto del rischio di bias dei singoli studi nei risultati della meta-analisi o nelle altre sintesi delle evidenze?		
□ Sì	□ No	□ La meta-analisi non è stata condotta

13. Gli autori tengono in considerazione il rischio di bias nei singoli studi quando interpretano/discutono i risultati della revisione?	
□ Sì	□ No

14. Gli autori spiegano e discutono in maniera soddisfacente ogni eterogeneità osservata nei risultati della revisione?	
□ Sì	□ No

15. Se è stata effettuata una meta-analisi, gli autori hanno esplorato adeguatamente il bias di pubblicazione e discusso il potenziale impatto sui risultati della revisione?		
☐ **Sì**	☐ **No**	☐ **La meta-analisi non è stata condotta**

16. Gli autori hanno riportato ogni fonte potenziale di conflitto di interessi, includendo anche eventuali finanziamenti ricevuti per condurre la revisione?	
☐ **Sì**	☐ **No**

11B. Checklist per la valutazione degli studi con disegno longitudinale

Domini	Descrizione	Categorie	Valore
Campionamento	Descrizione della modalità di campionamento, casuale o «non casuale». Inoltre, si codifica se il campione era selezionato o no. Un campione si considera selezionato se vengono seguiti dei criteri per la selezione dei partecipanti (es. aver ricevuto una educazione speciale, avere disturbi del linguaggio o di sviluppo)	Casuale	0
		Non casuale	1
Qualità dello strumento	Gli studi sono codificati come comprendenti misure standardizzate, una combinazione di misure standardizzate e sviluppatedal ricercatore o solo misure sviluppate dal ricercatore.	Solo standardizzati	0
		Combinazione	1
		Costruiti ad hoc	2
Affidabilità del test	Affidabilità del test: codificato se l'affidabilità dei test delle misure utilizzate è riportata o meno negli studi.	Riportata per tutte le misure	0
		Riportata per alcune misure	1
		Riportata da manuale di prova o non riportata	2
Effetto Floor o ceiling	Presenze di un effetto floor per le misure utilizzate nello studio	Nessun effetto	0
		Effetto floor o ceiling in una o più misure o nessuna analisi statistica riportata	1
Persi al follow-up (fine studio)	Percentuale di abbandono dallo studio da parte dei partecipanti	Riportati persi al follow-up (fine studio)	0
		Nessuna informazione	1
Dati mancanti	Codificare le azioni intraprese per gestire i dati mancanti	Tecniche statistiche per la gestione dei dati mancanti	0
		Dati eliminati	1
Variabili latenti	Codificare se lo studio presentava variabili latenti	Sì	0
		No	1

Potenza statistica/dimensione campionaria	Come regola generale, i campioni di dimensioni inferiori a 70 produrranno stime instabili e in generale hanno un basso potere di rilevare relazioni delle dimensioni che sono di interesse in questo caso	Sopra 150	0
		70-150	1
		Sotto 70	2

11C. Checklist per la valutazione del rischio di bias negli studi osservazionali - Newcastle –Ottawa Quality Assessment Scale (per studi di coorte)

Selezione (Massimo 4 punti)	*1)* Representativeness of the sample: a) Truly representative of the average in the target population. * (all subjects or random sampling) b) Somewhat representative of the average in the target population. * (nonrandom sampling) c) Selected group of users. d) No description of the sampling strategy. *2) Selection of the non exposed cohort* a) drawn from the same community as the exposed cohort * b) drawn from a different source c) no description of the derivation of the non exposed cohort 3) *Ascertainment of exposure* a) secure record * b) structured interview * c) written self report d) no description 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study a) yes * b) no
Comparabilita' (Massimo 2 punti)	1) The subjects in different outcome groups are comparable, based on the study design or analysis. Confounding factors are controlled. a) The study controls for the most important factor (select one). * b) The study control for any additional factor. * (This criterion could be modified to indicate specific control for a second important factor).
Esiti: (Massimo 3 punti)	*1) Assessment of the outcome:* a) Independent blind assessment. * b) Record linkage. * c) Self report. * d) No description. 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) * b) no 3) Adequacy of follow up of cohorts a) complete follow up - all subjects accounted for * b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > ____ % (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) * c) follow up rate < % (select an adequate %) and no description of those lost d) no statement.

11D. Checklist per la valutazione del rischio di bias negli studi osservazionali - Newcastle –Ottawa Quality Assessment Scale (per studi cross-sectional)

Selezione (Massimo 4 punti)	*Representativeness of the sample* a) Truly representative of the average in the target population**.** * (all subjects or random sampling) b) Somewhat representative of the average in the target population. * (nonrandom sampling) c) Selected group of users. d) No description of the sampling strategy. 2) *Sample size:* a) Justified and satisfactory. * b) Not justified. 3) <u>Non-respondents</u> a) Comparability between respondents and non-respondents characteristics is established, and the response rate is satisfactory. * b) The response rate is unsatisfactory, or the comparability between respondents and non-respondents is unsatisfactory. c) No description of the response rate or the characteristics of the responders and the non-responders. 4) *Ascertainment of the exposure (*risk factor): a) Validated measurement tool.** (Disease records/disease registry/clinic registers/hospital records only) b) Non-validated measurement tool, but the tool is available or described.* Parental or personal recall and disease/hospital records) c) No description of the measurement tool.
Comparabilita' (Massimo 2 punti)	*1) The subjects in different outcome groups are comparable, based on the study design or analysis. Confounding factors are controlled.* a) Data/ results adjusted for relevant predictors/risk factors/confounders (age, sex)* b) The study control for any additional factor. *
Esiti (Massimo 3 punti)	*1. Assessment of the outcome* a) Independent blind assessment. ** (using objective validated laboratory methods) b) Record linkage. ** c) Self report. * d) No description.
	<u>2)</u> *Statistical test:* a) The statistical test used to analyze the data is clearly described and appropriate, and the measurement of the association is presented, including confidence intervals and the probability level (p value).* b) The statistical test is not appropriate, not described or incomplete.

11E. Checklist per la valutazione del rischio di bias per gli studi RCT (Cochrane Tool)

Dominio	Supporto per il giudizio	Giudizio degli autori
Bias di selezione		
Generazione della sequenza di randomizzazione	Descrivere il metodo utilizzato per generare la sequenza di assegnazione in modo sufficientemente dettagliato da consentire di valutare se si possano produrre gruppi effettivamente confrontabili	Basso Alto Non chiaro
Occultamento dell'assegnazione	Descrivere il metodo utilizzato per nascondere la sequenza di assegnazione in modo sufficientemente dettagliato per determinare se le assegnazioni degli interventi avrebbero potuto essere previste prima o durante l'iscrizione.	Basso Alto Non chiaro
Bias di performance		
La cecità dei partecipanti e del personale dovrebbe essere fatta per ogni esito	Descrivere tutte le misure utilizzate per non mettere a conoscenza (cecità) i partecipanti allo studio e il personale circa l'intervento che un partecipante ha ricevuto. Fornire tutte le informazioni relative all'efficacia della cecità prevista	Basso Alto Non chiaro
Bias di rilevazione		
La cecità dei valutatori/rilevatori dovrebbe essere fatta per ogni esito.	Descrivere tutte le misure utilizzate per non mettere a conoscenza (cecità) i valutatori circa l'intervento che un partecipante ha ricevuto. Fornire tutte le informazioni relative all'efficacia della cecità prevista.	Basso Alto Non chiaro
Perdita al follow up		
Dati incompleti dei risultati le valutazioni dovrebbero essere effettuate per ogni esito principale	Descrivere la completezza dei dati per ogni esito principale, compresi i persi alla fine dello studio e al follow-up e le esclusioni dall'analisi. Indicare i persi e le esclusioni per ciascun gruppo di intervento (rispetto al totale dei partecipanti randomizzati), i motivi e le eventuali re-inclusioni nelle analisi effettuate dagli autori.	Basso Alto Non chiaro
Pubblicazione selettiva degli esiti		
Dati pubblicati in modo selettivo	Esaminare la possibilità che gli autori abbiano riportato i dati e i risultati in modo selettivo.	Basso Alto Non chiaro

APPENDICE 12. DICHIARAZIONI E AGREE REPORTING CHECKLIST

12A. Dichiarazioni

Dichiarazione LEA

La Commissione Esecutiva di questa Linea guida dichiara che le Linee Guida sono in linea con le leggi italiane vigenti, norme e regolamenti delle agenzie regolatorie italiane e del Ministero della Salute, incluse le disposizioni relative ai Livelli Essenziali di Assistenza.

Informazioni più dettagliate sono descritte nel titolo B.7 “Conformità delle raccomandazioni cliniche della Linea Guida con norme e LEA”

Altra dichiarazione

La Commissione Esecutiva di questa Linea Guida si impegna a:

- non presentare né pubblicare la LG in tutto o in parte, con logo SNLG, prima del completamento del processo di valutazione, fatte salve le procedure previste di consultazione pubblica prestabilite per la specifica linea guida comunicate al CNEC (per le LG in fase di sviluppo) e descritte nella sezione metodologica (LG complete);
- fornire piena collaborazione e ogni documentazione aggiuntiva al CNEC, su sua specifica richiesta, inerente uno o più dei punti sopra delineati.

12B. AGREE Reporting Checklist

AGREE Reporting Checklist 2016

Questa checklist intende costituire un riferimento per il reporting delle linee guida

Dimensione 1	**OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE**
Dimensione 2	**COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS**
Dimensione 3	**RIGORE METODOLOGICO**
Dimensione 4	**CHIAREZZA ESPOSITIVA**
Dimensione 5	**APPLICABILITÀ**
Dimensione 6	**INDIPENDENZA EDITORIALE**

Dimensione 1: OBIETTIVI E AMBITI DI APPLICAZIONE		
Item e descrizione	**Criteri di reporting**	**Pagina #**
1. OBIETTIVI *Riportare gli obiettivi generali della linea guida.* *I benefici attesi devono essere specifici per la malattia/condizione oggetto della linea guida.*	☒ Obiettivi sanitari (es. prevenzione, screening, diagnosi, trattamento, etc.) ☒ Target (es. paziente, popolazione, società) ☒ Benefici o risultati attesi	Si veda B1, B2, B9
2. QUESITI *Riportare i quesiti sanitari trattati dalla linea guida, in particolare per le raccomandazioni principali.*	☒ Popolazione target ☒ Interventi o esposizioni ☒ Confronti (se appropriati) ☒ Outcome ☒ Setting o contesto assistenziale	Si veda C1 Appendice 1-9: ogni quesito, la sezione A
3. POPOLAZIONE *Descrivere la popolazione (es. pazienti, cittadini, etc.) a cui si applica la linea guida.*	☒ Popolazione target, genere ed età ☒ Condizioni cliniche (se rilevanti) ☒ Severità/stadio della malattia (se rilevante) ☒ Comorbidità (se rilevanti) ☒ Popolazioni escluse (se rilevanti)	Appendice 1-9: ogni quesito, la sezione A

Dimensione 2: COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS		
Item e descrizione	**Criteri di reporting**	**Pagina #**
4. MEMBRI DEL GRUPPO *Riportare tutti i soggetti coinvolti nel processo di sviluppo della linea guida: componenti del gruppo di lavoro, professionisti coinvolti nella ricerca, selezione e valutazione delle evidenze, soggetti coinvolti nella formulazione delle raccomandazioni.*	☒ Nome e cognome ☒ Professione (es. medico, ostetrico, economista) ☒ Specialità (es. neurochirurgo, oncologo) ☒ Istituzione di appartenenza (es. St. Peter's hospital) ☒ Area geografica (es. Seattle, WA) ☒ Ruolo nel gruppo che ha sviluppato la linea guida	IX-XX Appendice: 10E.1
5. PUNTI DI VISTA E PREFERENZE DELLA POPOLAZIONE TARGET *Riportare come sono stati acquisiti punti di vista e preferenze della popolazione target e presi in considerazione i relativi outcome.*	☒ Descrizione delle strategie utilizzate per raccogliere punti di vista e preferenze di pazienti/cittadini (es. partecipazione al gruppo che ha elaborato la linea guida, revisione della letteratura su valori e preferenze) ☒ Metodi con cui sono state raccolte preferenze e punti di vista (es. evidenze scientifiche, survey, focus group). ☒ Outcome/informazioni acquisite sui pazienti/cittadini ☒ Modalità con cui tali informazioni sono state utilizzate nel processo di sviluppo della linea guida e/o nella formulazione delle raccomandazioni	Si veda B3, B4

6. UTILIZZATORI TARGET *Riportare gli utilizzatori target della linea guida*	☒ Utilizzatori target della linea guida (es. specialisti, medici di medicina generale, pazienti, manager, policy maker) ☒ Possibili modalità di utilizzo della linea guida (es. informare le decisioni cliniche, manageriali e di politica sanitaria, definire standard assistenziali, etc.)	Si veda B2, B10

Dimensione 3: RIGORE METODOLOGICO		
Item e descrizione	**Criteri di reporting**	**Pagina #**
7. METODI DI RICERCA BIBLIOGRAFICA *Riportare la strategia utilizzata per ricercare le evidenze scientifiche.*	☒ Banche dati utilizzate per la ricerca bibliografica (es. MEDLINE, EMBASE, PsychINFO, CINAHL) ☒ Range temporale (es. dal 1 gennaio 2004 al 31 marzo 2016) ☒ Termini utilizzati per la ricerca bibliografica (es. testo libero, termini MeSH, *subheadings*, etc.) ☒ Report di tutte le strategie di ricerca utilizzate, possibilmente in appendice	Si veda C2 Materiale supplementare per ogni quesito clinico
8. CRITERI DI SELEZIONE DELLE EVIDENZE *Riportare i criteri (di inclusione/esclusione) utilizzati per selezionare le evidenze scientifiche. Fornire il razionale, se opportuno.*	☒ Caratteristiche della popolazione target (pazienti, cittadini, etc.) ☒ Disegno di studio ☒ Interventi (o esposizioni) ☒ Confronti (se rilevante) ☒ Outcome ☒ Lingua di pubblicazione (se rilevante) ☒ Contesto assistenziale (se rilevante)	Si veda C3 Capitolo "Premessa" di ciascun quesito della Parte seconda. Materiale supplementare per ogni quesito clinico
9. PUNTI DI FORZA E LIMITI DELLE EVIDENZE *Descrivere punti di forza e limiti delle evidenze scientifiche. Prendere in considerazione sia i singoli studi, sia le evidenze complessive da tutti gli studi. Esistono strumenti che possono facilitare il reporting di questo concetto.*	☒ Disegno degli studi inclusi ☒ Limiti metodologici degli studi: campionamento, cecità, occultamento della lista di assegnazione, metodi di analisi dei dati ☒ Rilevanza degli outcome primari e secondari ☒ Consistenza dei risultati tra i diversi studi ☒ Direzione dei risultati tra i diversi studi ☒ Entità dei benefici rispetto ai rischi ☒ Applicabilità al contesto assistenziale reale	Si veda C3, C4,C5 Capitolo "Sintesi delle prove" di ciascun quesito. Materiale supplementare per ogni quesito clinico
10. FORMULAZIONE DELLE RACCOMANDAZIONI *Descrivere i metodi utilizzati per formulare le raccomandazioni e le modalità con cui si è giunti alle decisioni finali. Specificare sia le aree di disaccordo, sia i metodi*	☒ Processo utilizzato per sviluppare le raccomandazioni (es. step del metodo Delphi modificato, procedure di voto prese in considerazione, etc.) ☒ Outcome del processo utilizzato per sviluppare le raccomandazioni (es. grado di consenso raggiunto utilizzando il	Si veda C6 Appendice: 10A, 10B

utilizzati per raggiungere il consenso.	metodo Delphi modificato, risultati delle procedure di voto, etc.) ☒ Modalità con cui il processo ha influenzato le raccomandazioni (es. influenza dei risultati del metodo Delphi sulle raccomandazioni finali, allineamento tra votazioni finali e raccomandazioni, etc.)	
11. BENEFICI E RISCHI *Riportare benefici, effetti avversi e rischi considerati nella formulazione delle raccomandazioni.*	☒ Analisi dei benefici, con relativi dati a supporto ☒ Analisi dei rischi/effetti avversi/danni, con relativi dati a supporto ☒ Bilancio (*trade off*) tra benefici e rischi/effetti avversi/danni ☒ Raccomandazioni che riflettono tutte le considerazioni effettuate sui benefici e sui rischi/effetti avversi/danni	Si veda B8, B9,
12. LEGAME ESPLICITO TRA EVIDENZE E RACCOMANDAZIONI *Descrivere il legame esplicito tra evidenze scientifiche e raccomandazioni.*	☒ Metodologia con cui il gruppo che ha elaborato la linea guida ha collegato e utilizzato le evidenze per formulare le raccomandazioni ☒ Legame esplicito tra ciascuna raccomandazione e le principali evidenze che la supportano (descrizione testuale e/o lista di voci bibliografiche) ☐ Legame esplicito tra le raccomandazioni e le tabella delle evidenze nella sezione dei risultati della linea guida	Si veda C5, C6, C8 Capitolo "Sintesi delle prove" di ciascun quesito. Le giustificazioni riportate nelle raccomandazioni. Appendice: Materiale supplementare per ogni quesito; tabelle GRADE
13. REVISIONE ESTERNA *Riportare la metodologia utilizzata per la revisione esterna.*	☒ Finalità della revisione esterna (es. migliorare la qualità della linea guida, raccogliere feedback sulla versione preliminare delle raccomandazioni, valutare applicabilità e fattibilità, disseminare le evidenze, etc.) ☒ Metodi utilizzati per la revisione esterna (es. sistema a score, domande aperte) ☒ Elenco dei revisori esterni (es. numero, tipologia, affiliazioni, etc.) ☒ Risultati/informazioni ottenute dalla revisione esterna (es. sintesi dei risultati principali) ☒ Modalità con cui le informazioni raccolte sono state utilizzate per il processo di sviluppo della linea guida e/o per formulare le raccomandazioni (es. i risultati sono stati utilizzati, o meno, per formulare le raccomandazioni finali)	Si veda C7 Appendice: 10D

14. PROCEDURA DI AGGIORNAMENTO *Descrivere la procedura di aggiornamento della linea guida.*	☒ Dichiarazione esplicita che la linea guida sarà aggiornata ☒ Precisi intervalli di tempo o criteri espliciti per decidere quando aggiornare la linea guida ☒ Descrizione di metodi e strumenti utilizzati per aggiornare la linea guida	Si veda B11
Dimensione 4: CHIAREZZA ESPOSITIVA		
Item e descrizione	**Criteri di reporting**	**Pagina #**
15. RACCOMANDAZIONI SPECIFICHE E NON AMBIGUE *Descrivere le azioni appropriate nella specifica malattia/condizione e in gruppi di popolazione/pazienti ben definiti secondo le migliori evidenze disponibili.*	☒ Raccomandazione ☒ Obiettivi della raccomandazione (es. migliorare la qualità della vita, ridurre gli effetti avversi, etc.) ☒ Identificazione della popolazione a cui applicare la raccomandazione (es. pazienti, cittadini, etc.) ☒ Specifiche avvertenze o controindicazioni, se rilevanti (es. pazienti o condizioni a cui la raccomandazione non dovrebbe essere applicata o è controindicata) ☒ Dichiarare eventuali incertezze sulle migliori opzioni terapeutiche	Si veda Premessa e giustificazioni per ogni raccomandazione
16. OPZIONI DI GESTIONE *Descrivere le diverse opzioni per gestire la condizione clinica o la problematica sanitaria.*	☒ Descrizione delle varie opzioni ☒ Popolazione o condizione clinica più appropriata per ciascuna opzione	Si veda D e Raccomandazioni e giustificazioni per ogni quesito
17. IDENTIFICAZIONE DELLE RACCOMANDAZIONI PRINCIPALI *Presentare le raccomandazioni più rilevanti in modo da renderle facilmente identificabili.*	☒ Raccomandazioni in un box riassuntivo, in grassetto, sottolineate o presentate come *flow chart* o algoritmi ☒ Raggruppare specifiche raccomandazioni in un'unica sezione	Si veda D e Raccomandazioni e giustificazioni per ogni quesito

Dimensione 5: APPLICABILITÀ		
Item e descrizione	**Criteri di reporting**	**Pagina #**
18. FATTORI FACILITANTI E OSTACOLI PER L'APPLICAZIONE *Descrivere fattori facilitanti e ostacoli per l'applicazione della linea guida.*	☐ Tipologie di fattori facilitanti e ostacoli considerati ☒ Metodi con cui sono state ricercate le informazioni relative a fattori facilitanti e ostacoli all'implementazione delle raccomandazioni (es. feedback dei principali *stakeholders*, sperimentazione pilota della linea guida prima di una estesa implementazione) ☒ Descrizione di fattori facilitanti e ostacoli emersi dall'indagine (es. i medici di medicina generale hanno le competenze per erogare le prestazioni raccomandate; non sono disponibili sufficienti tecnologie per garantire la mammografia a tutte le donne eleggibili) ☒ Modalità con cui le informazioni relative a fattori facilitanti e ostacoli hanno influenzato il processo di elaborazione della linea guida e/o la formulazione delle raccomandazioni	Si veda B10
19. SUGGERIMENTI E STRUMENTI PER L'IMPLEMENTAZIONE *Fornire suggerimenti e/o strumenti per facilitare l'applicazione delle raccomandazioni.*	☒ Materiali aggiuntivi per facilitare l'implementazione della linea guida. Ad esempio: ○ Sommario dei documenti della linea guida ○ Link a checklist e algoritmi ○ Link a manuali *how-to* ○ Soluzioni collegate all'analisi degli ostacoli (vedi item 18) ○ Strumenti per potenziare i fattori facilitanti (vedi item 18) ○ Risultati di eventuali sperimentazioni pilota della linea guida	Si veda B10 Sommario Algoritmi Quesito 2 e Quesito 2 Titolo 9.14
20. IMPLICAZIONI SULLE RISORSE *Descrivere il potenziale impatto economico dell'applicazione delle raccomandazioni.*	☒ Tipologia d'informazioni economiche considerate (es. valutazioni economiche, costi per l'acquisto di farmaci, etc.) ☐ Metodi con cui sono state ricercate le informazioni economiche (es. presenza di un economista sanitario nel gruppo di elaborazione della linea guida, utilizzo di health technology assessment reports, etc.) ☐ Descrizione dei dati economici a seguito di indagini specifiche (es. costi di acquisizione di farmaci per un ciclo di cure) ☒ Descrizione di come tali informazioni sono state utilizzate per il processo di sviluppo della linea guida e/o per la formulazione delle raccomandazioni	Si veda B8 ma parte incompleta

21. INDICATORI PER IL MONITORAGGIO *Fornire gli indicatori per monitorare (audit) l'applicazione delle raccomandazioni della linea guida.*	☒ Indicatori per valutare l'implementazione della linea guida o l'aderenza alle raccomandazioni ☒ Indicatori per valutare l'impatto delle raccomandazioni cliniche ☒ Indicazioni su frequenza e intervalli di monitoraggio degli indicatori ☒ Definizioni operative sulle modalità di misurazione degli indicatori	Si veda B10 ma parte incompleta

Dimensione 6: INDIPENDENZA EDITORIALE		
Item e descrizione	**Criteri di reporting**	**Pagina #**
22. ENTE FINANZIATORE *Riportare l'influenza dell'ente finanziatore sui contenuti della linea guida.*	☒ Nome dell'ente finanziatore, oppure dichiarazione esplicita di nessun finanziamento ☒ Dichiarazione esplicita che il contenuto della linea guida non è stato influenzato da chi ne ha finanziato la produzione	Si veda B6 Appendice: 10F
23. CONFLITTI DI INTERESSE *Dichiarare esplicitamente che tutti i componenti del gruppo che ha elaborato la linea guida hanno dichiarato eventuali conflitti di interesse.*	☒ Tipologie di conflitti di interessi considerate ☒ Metodi con cui sono stati ricercati i potenziali conflitti di interesse ☒ Descrizione dei conflitti di interesse ☒ Descrizione delle modalità con cui i conflitti di interesse hanno influenzato il processo di sviluppo della linea guida e la formulazione delle raccomandazioni	Si veda B5 Appendice: 10C

Per ulteriori informazioni sulla AGREE Reporting Checklist, visita il sito web dell'AGREE Enterprise a: www.agreetrust.org.

CONTRIBUTO DEGLI AUTORI

Melissa C Brouwers, Kate Kerkvliet e Karen Spithoff hanno sviluppato l'AGREE Reporting Checklist. Kate Kerkvliet ha coordinato il processo di consultazione esterna, analizzato i dati e redatto la prima bozza del manoscritto. Melissa C Brouwers e Karen Spithoff hanno revisionato la bozza del manoscritto e tutti gli autori, inclusi i membri dell'AGREE Next Steps Consortium, hanno approvato la versione finale.

Membri dell'AGREE Next Steps Consortium: George Browman, Jako Burgers, Françoise Cluzeau, Dave Davis, Gene Feder, Beatrice Fervers, Ian Graham, Jeremy Grimshaw, Steven Hanna, Michelle Kho, Peter Littlejohns, Julie Makarski, e Louise Zitzelsberger. Melissa C Brouwers è il garante del manoscritto.

FONTI DI FINANZIAMENTO

Lo sviluppo dell'AGREE Reporting Checklist è stato finanziato dal Canadian Institutes of Health Research (CIHR #125987).

CONFLITTI DI INTERESSE

Tutti gli autori hanno compilato il modulo per la disclosure dei conflitti di interesse dell'ICMJE disponibile a: www.icmje.org/coi_disclosure.pdf (disponibile su richiesta all'indirizzo per la corrispondenza) e dichiarano: finanziamento del Canadian Institutes of Health Research per il presente lavoro; nessuna relazione finanziaria negli ultimi tre anni con organizzazioni che potrebbero avere interessi nel presente lavoro; nessuna altra relazione o attività che potrebbe influenzare il presente lavoro.

APPROVAZIONE ETICA

Il comitato etico dell'Hamilton Health Sciences/McMaster University (#05-413) ha approvato lo sviluppo dello strumento AGREE II, sul quale si basa l'AGREE Reporting Checklist. Considerati minimali i rischi per i partecipanti, non è stata richiesta l'approvazione del comitato etico per la survey di revisione dell'AGREE Reporting Checklist.

PROVENIENZA

Tradotto con permesso da: AGREE Reporting Checklist. Disponibile a: www.agreetrust.org/resource-centre/agree-reporting-checklist

NOTE ALLA VERSIONE ITALIANA

La Fondazione GIMBE ha realizzato la traduzione italiana della checklist senza alcun finanziamento istituzionale o commerciale.

TEAM CHE HA REALIZZATO LA VERSIONE ITALIANA

Responsabile scientifico
Antonino Cartabellotta, Fondazione GIMBE

Coordinamento editoriale
Marco Mosti, Fondazione GIMBE

Traduzione
Antonio Simone Laganà, Medico, U.O.C. Ginecologia e Ostetricia, Università di Messina

Revisione editoriale
Elena Cottafava, Fondazione GIMBE
Roberto Luceri, Fondazione GIMBE