



Abilità Motorie e Visuospaziali: uno Sguardo al loro Sviluppo nei Bambini Prescolari e alle Traiettorie Tipiche e Atipiche

Lorena Perrotti, PhD Prof.ssa Sandra Pellizzoni, supervisor





Le abilità motorie: classificazione

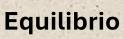
ABILITÀ GROSSO MOTORIE

ABILITÀ FINO MOTORIE

Locomozione



Integrazione visuomotoria





Controllo oggetti



Coordinazione motoria







Le abilità visuospaziali: definizione

Si riferiscono all'intero gruppo di abilità che comprendono la manipolazione mentale dell'informazione riguardante gli oggetti nell'ambiente e negli spazi attorno a noi (Uttal et al., 2013)









Assessment Neuropsicologico

Gold standard per l'assessment in età evolutiva è il test *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (Movement ABC –2, Henderson et al., 2007).

Il test si suddivide in tre fasce d'età:

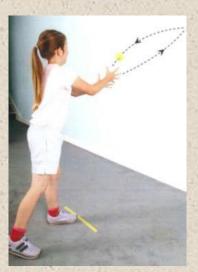
Fascia d'età 1: 3-6 anni

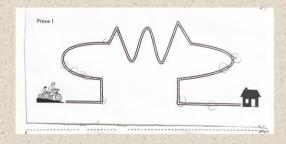
Fascia d'età 2: 7-10 anni

Fascia d'età 3: 11-16 anni

Previsti otto compiti suddivisi in tre sezioni:

- 1. Destrezza manuale;
- 2. Equilibrio;
- 3. Mirare e afferrare.







Tempo di somministrazione: 20-40 minuti.



Assessment Neuropsicologico

Movement ABC-2: fascia d'età 1: 3-6 anni

1. Destrezza manuale

- Subtest «Posting coins»
- Subtest «Threading beads»
- Subtest «Drawing trail»

2. Equilibrio

- Subtest «One-leg balance»
- Subtest «Walking heels raised»
- Subtest «Jumping on mats»

3. Mirare e afferrare

- Subtest «Catching beanbag»
- Subtest «Throwing bean bag onto a mat»

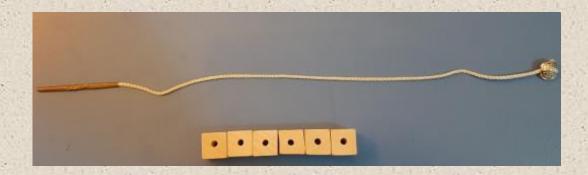


Valutazione delle abilità motorie

1. Abilità fino motorie

Coordinazione motoria

- Il subtest «**Threading Beads**» dalla Movement ABC-2 (Biancotto et al., 2013).
- 6 cubetti (3-4 anni) o 12 cubetti (5-6 anni) da infilare sul filo il più velocemente possibile, uno alla volta.
- Scoring: viene registrato il tempo impiegato.
- Affidabilità: Cronbach's α= .65 .79 (accettabile)

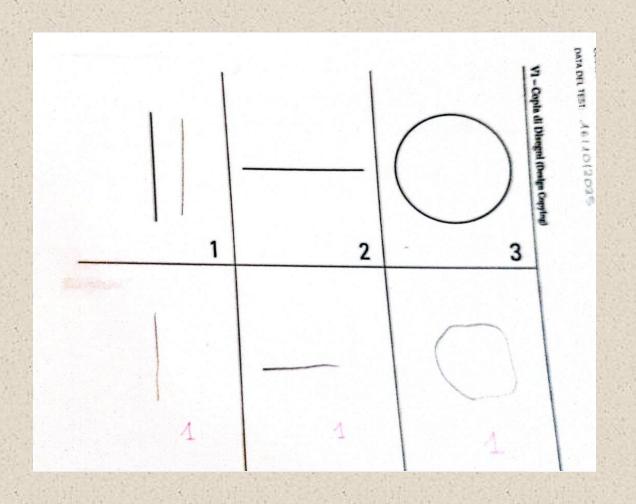




Valutazione delle abilità motorie

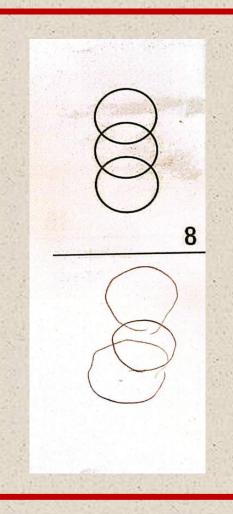
1. Abilità fino motorie Integrazione visuomotoria

- Subtest «Copia di disegni» dalla NEPSY-II, Urgesi et al., 2011.
- 18 items: i bambini devono ricopiare delle figure geometriche bidimensionali, di difficoltà crescente.
- Scoring: 1 punto se i criteri sono soddisfatti, 0 altrimenti (range 0-18).
- Affidabilità: Cronbach's α= .88 (buona)









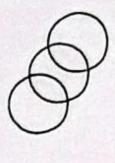
Criteri per la correzione dell'item

 Ci sono esattamente 3 figure circolari (cerchi, ellissi o ovali) allineati sull'asse verticale e la figura non è invece orientata orizzontalmente (l'esempio 8a passa questo criterio).

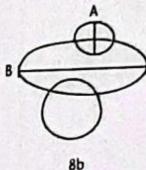
Non ci sono distorsioni significative (protuberanze, rigonfiamenti o angoli)
 delle figure.

La figura sopra e quella sotto intersecano quella al centro, ma non si toccano tra loro.

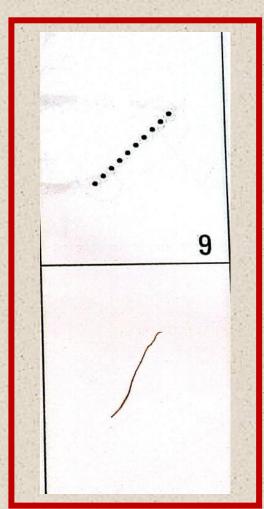
 La proporzione tra il diametro più lungo e quello più corto non supera il rapporto 2:1. Nell'esempio 8b il diametro A è il più corto e il diametro B è il più lungo.



8a (SI)







Criteri per la correzione dell'item

Cl sono da 9 a 11 cerchi anneriti o parzialmente anneriti. I segni non sono puntini, trattini o cerchi aperti.

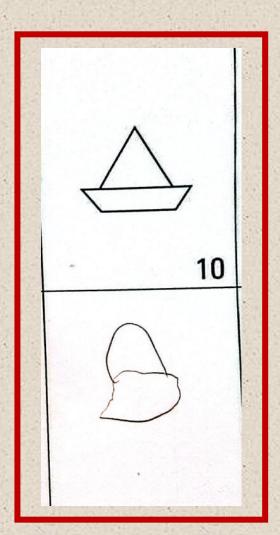
 Nessun cerchio è più grande di 5 mm (usare il cerchio della griglia di correzione).

 La linea creata dall'unione dei puntini ha una pendenza che va da sinistra a destra, verso l'alto.

 La linea creata dall'unione dei puntini è di almeno 30° rispetto all'asse orizzontale e almeno di 30° rispetto a quello verticale.



Dipartimento di



Criteri per la correzione dell'item

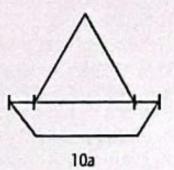
• La figura è un triangolo sopra a un trapezio isoscele.

Non ci sono distorsioni significative né sul triangolo né sul trapezio.

• La base del triangolo è più corta rispetto alla base superiore del trapezio isoscele.

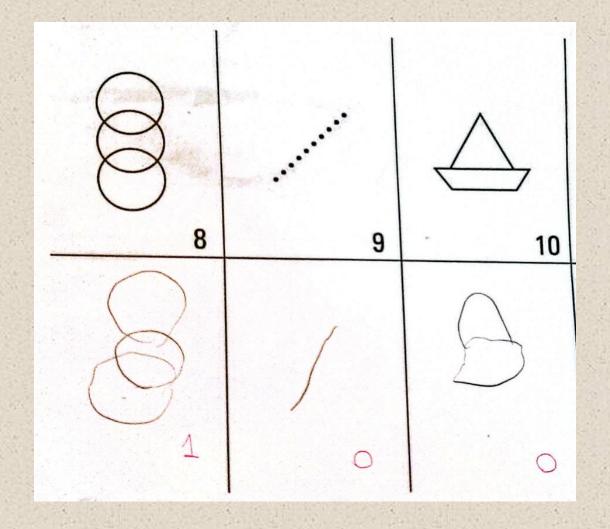
• La distanza tra la base del triangolo e quella superiore del trapezio è inferiore o uguale ai 3 mm. (Questo criterio è valutato solo se il triangolo è unito al trapezio).

 La proporzione tra il segmento più lungo e quello più corto a destra o a sinistra del triangolo non supera il rapporto 1,5:1 (cfr. esempio 10a).





Valutazione della copia di disegni: correzione items 8, 9, 10





Valutazione delle abilità motorie

1. Abilità grosso motorie



Equilibrio

- I subtest «Equilibrio statico» ed «Equilibrio dinamico» dalla batteria Movement ABC-2.
- Scoring: registrazione del tempo (max. 30 secondi) per l'equilibrio statico e il numero di passi consecutivi per quello dinamico (max. 15).
- Affidabilità: ICC = 0.97 (molto buona).



Valutazione delle abilità motorie

1. Abilità grosso motorie

SUBTEST «ABILITÀ DI LOCOMOZIONE»						
ltem	Spazio e materiali	Indicazioni generali e istruzioni	Criteri esecutivi			
1. Corsa	Spazio ben definito di circa 15 metri. Posizionare 2 coni o oggetti di	Assicurarsi che ci siano almeno 2-3 metri di spazio oltre i coni per una	Gli arti superiori, con i go- miti leggermente flessi, si muovono in opposizione agli arti inferiori.			
	segnalazione a circa 10 metri di distanza. distanza. Richiedere all'allievo di correre veloce da un cono all'altro al «VIA!».	sicura. Richiedere	Breve istante in cui entrambi i piedi non toccano il suolo (fase di volo).			
		3. La posizione di atterraggio avviene in una parte limitata del piede, sul tallone o sulla punta (non con piede piatto/rigido).				
			4. La gamba libera che non sostiene il peso è flessa a 90° circa, così che il piede sia vicino ai glutei.			

Gross Motor Development Test (Ulrich, 2003; D'Anna et al., 2023)



Locomozione e controllo oggetti

- Ogni abilità motoria viene fatta eseguire due volte.
- Scoring: per ogni criterio di prestazione, assegnare 1 punto se è eseguito correttamente, altrimenti 0.
- Affidabilità: ICC =0.97 (molto alta).



1. Abilità grosso motorie

SUBTEST «ABILITÀ DI LOCOMOZIONE»					
Item	Spazio e materiali	Indicazioni generali e istruzioni	Criteri esecutivi		
1. Corsa	Spazio ben definito di circa 15 metri. Posizionare 2 coni o oggetti di	Assicurarsi che ci siano almeno 2-3 metri di spazio oltre i coni per una distanza di arresto sicura. Richiedere all'allievo di correre veloce da un cono all'altro al «VIA!».	Gli arti superiori, con i go- miti leggermente flessi, si muovono in opposizione agli arti inferiori.		
	segnalazione a circa 10 metri di distanza.		Breve istante in cui entrambi i piedi non toccano il suolo (fase di volo).		
			3. La posizione di atterraggio avviene in una parte limitata del piede, sul tallone o sulla punta (non con piede piatto/rigido).		
		4. La gamba libera che non sostiene il peso è flessa a 90° circa, così che il piede sia vicino ai glutei.			

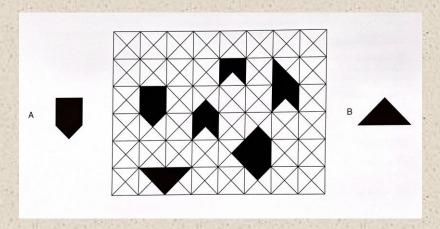
TGMD-3 Reliability Video

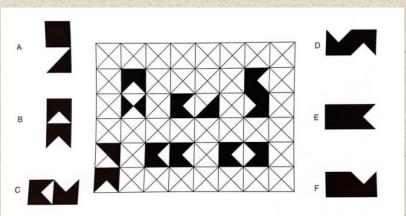
University of Michigan Dr. Dale Ulrich

Gross Motor Development Test (Ulrich, 2003; D'Anna et al., 2023)



Valutazione delle abilità visuospaziali





Subtest «Puzzle geometrici» dalla NEPSY-II

- Viene utilizzato per valutare la capacità di rotazione mentale, analisi visuospaziale e attenzione ai dettagli.
- Ai bambini è mostrata un'immagine contenente una griglia con diverse figure geometriche al suo interno e due o sei all'esterno. Loro devono, nel primo caso, indicare quali figure interne corrispondono esattamente alle due esterne, mentre nell'altro solo due delle figure esterne corrispondono a due interne.
- 12 items con un massimo di 45 secondi per item.
- Scoring: si assegnano 2 punti se entrambe le risposte sono giuste e date entro 45 secondi, 1 punto se viene data solo una risposta corretta e 0 punti se le risposte sono scorrette o non vengono date entro il limite di tempo (punteggio massimo: 24).
- Affidabilità: Cronbach's α= .82 (buona)



Disturbo di Coordinazione Motoria (DCD)

È un disturbo che compare per la prima volta nel 1937 con il termine di "Goffaggine motoria" (Orton, 2937) per poi essere definita successivamente nel DSM-III-R con il termine attuale (APA, 1987).

Il DSM-5 prevede i seguenti criteri diagnostici:

DSM-5 Disturbi del Neurosviluppo Disturbi del Movimento: Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione

CRITERIO A. L'acquisizione e l'esecuzione delle abilità motorie coordinate risultano notevolmente inferiori a quanto atteso considerate l'età cronologica dell'individuo e l'opportunità che l'individuo ha avuto di apprendere e di utilizzare tali abilità. Le difficoltà si manifestano con goffaggine (per es. cadere o sbattere contro oggetti) così come con lentezza e imprecisione nello svolgimento delle attività motorie (per es. afferrare un oggetto, usare forbici o posate, scrivere a mano, guidare la bicicletta o partecipare ad attività sportive).

 Ritardo nell'acquisizione delle abilità motorie rispetto all'età e/o rispetto alla stimolazione ambientale



Disturbo di Coordinazione Motoria (DCD)

CRITERIO B. Il deficit delle abilità motorie indicato nel criterio A interferisce in modo significativo e persistente con le attività della vita quotidiana adeguate all'età cronologica (per es., nella cura e nel mantenimento di sé) e ha un impatto sulla produttività scolastica, sulle attività pre-professionali, e professionali e sul tempo libero e di gioco.

CRITERIO C. L'esordio dei sintomi avviene nel primo periodo dello sviluppo.

CRITERIO D. I deficit delle abilità motorie non sono meglio spiegati da disabilità intellettiva (disturbo dello sviluppo intellettivo) o da deficit visivo e non sono attribuibili a una condizione neurologica che influenza il movimento (per es., paralisi cerebrale, distrofia muscolare, disturbo degenerativo).

- Deficit motorio interferisce con attività quotidiane, vita scolastica, (e professionale futura), sul tempo libero e sul gioco
- Diagnosi NON PRIMA dei 5 anni di età ma i precursori sono visibili in età prescolare
- Importanza diagnosi differenziale e della corretta classificazione del disturbo (F82 vs F81.8)



Disturbo di Coordinazione Motoria (DCD)

Diagnosi differenziale

- Patologie neurologiche, neuro-degenerative e visive: esame obbiettivo neurologico e/o delle funzioni visive negativi (APA, 2013);
- **Disabilità intellettiva**: le difficoltà motorie devono superare quelle attese rispetto all'età mentale (APA, 2013);
- **DSA:** confusi con il DCD quando le difficoltà motorie influenzano la scrittura o altre attività scolastiche. Tuttavia, nel DSA, le difficoltà sono specifiche per un'abilità accademica, come leggere, scrivere o calcolare, e non coinvolgono le abilità motorie più ampie;



Disturbo di Coordinazione Motoria (DCD)

Diagnosi differenziale

- Disturbo dello Spettro Autistico: difficoltà motorie, come goffaggine o movimenti ripetitivi, ma queste sono solitamente accompagnate da deficit nella comunicazione sociale e da comportamenti stereotipati, che non sono caratteristiche del DCD;
- ADHD: urtano oggetti, si muovono in modo disordinato, cadono a causa della loro impulsività o della difficoltà a concentrarsi.

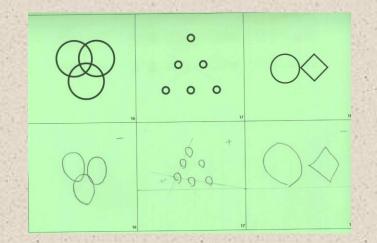
La diagnosi deve essere formulata sulla base di:

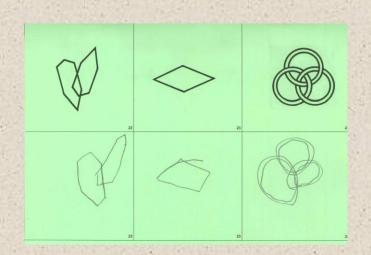
- ✓ anamnesi dello sviluppo del bambino
- ✓ schede di valutazione delle insegnanti / genitori
- ✓ impatto del deficit sul funzionamento globale e quotidiano
- ✓ esami neuropsicologici tramite test standardizzati

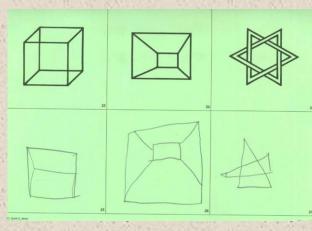


DCD e abilità visuospaziali

- Intuibile che vi sia RELAZIONE tra processamento visuospaziale e movimento (Cheng et al., 2014)
- A livello clinico è stato riscontrato un deficit nelle abilità visuospaziali ETEROGENEO: percezione visiva e nell'integrazione di informazioni percettive, nell'integrazione visuomotoria, nelle abilità visuocostruttive, nella memoria visuospaziale, e inefficiente utilizzo dei feedback visivi → particolarmente evidente nell'attività scolastica (Wilson et al., 2012; Zoia et al., 2010)







(VMI, 9 anni e 1 mese)







Matteo ha 8 anni. A scuola si muove continuamente, si alza dal banco, perde il materiale e interrompe spesso i compagni. Durante le attività motorie è veloce, ma impulsivo: parte prima del segnale, urta gli altri, fatica a coordinarsi perché non segue le istruzioni. Le capacità motorie in sé sembrano adeguate, ma la scarsa attenzione e il comportamento impulsivo interferiscono con la prestazione.

- 1. Disturbo di coordinazione motoria (DCD)
- 3. Disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD)

2. Disturbo dello spettro autistico (ASD)

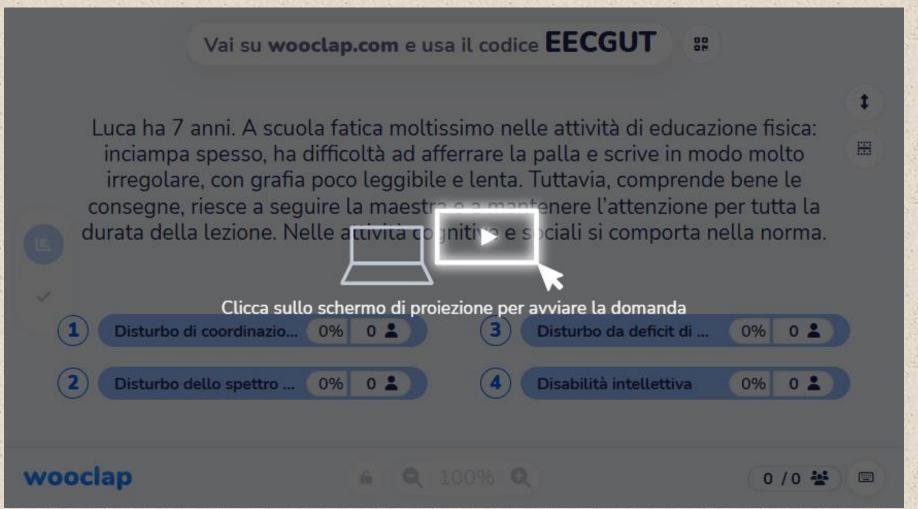
4. Disabilità intellettiva



Spiegazione della risposta corretta: Disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD)

- Le difficoltà motorie derivano da **impulsività e disattenzione**, non da deficit di coordinazione o motori intrinsechi.
- Movimenti rapidi, caotici, ma non goffi per deficit motorio.
- Prestazioni motorie migliorano quando l'attenzione è guidata o il contesto è strutturato.







Luca ha 7 anni. A scuola fatica moltissimo nelle attività di educazione fisica: inciampa spesso, ha difficoltà ad afferrare la palla e scrive in modo molto irregolare, con grafia poco leggibile e lenta. Tuttavia, comprende bene le consegne, riesce a seguire la maestra e a mantenere l'attenzione per tutta la durata della lezione. Nelle attività cognitive e sociali si comporta nella norma.

- 1. Disturbo di coordinazione motoria (DCD)
- 3. Disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD)

2. Disturbo dello spettro autistico (ASD)

4. Disabilità intellettiva



Spiegazione della risposta corretta: Disturbo di coordinazione motoria (DCD)

- Difficoltà motorie marcate (motricità fine e grossolana).
- Nessuna compromissione cognitiva o sociale significativa.
- Attenzione e comprensione preservate.
- Quadro tipico di goffaggine motoria persistente non spiegabile da altri disturbi.







Sofia ha 9 anni. Presenta ritardo nelle tappe motorie fin dalla prima infanzia: ha imparato a camminare e correre tardi, i movimenti appaiono lenti e poco precisi. A scuola fatica nelle prove motorie e nelle attività pratiche quotidiane (allacciarsi le scarpe, usare le posate). Anche nelle prove cognitive mostra un funzionamento globale al di sotto dell'età, e apprende con lentezza.

- 1. Disturbo di coordinazione motoria (DCD)
- 3. Disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD)

2. Disturbo dello spettro autistico (ASD)

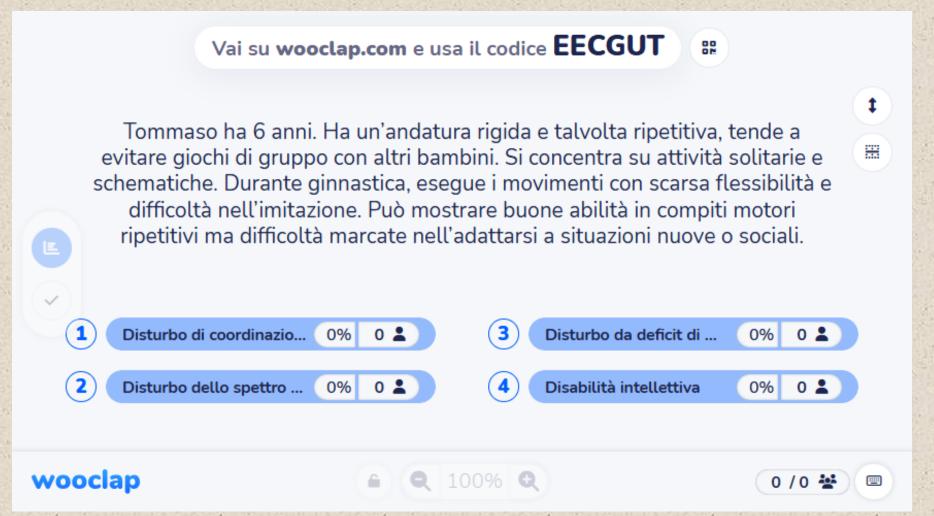
4. Disabilità intellettiva



Spiegazione della risposta corretta: Disabilità intellettiva

- Difficoltà motorie proporzionate al ritardo globale dello sviluppo.
- Non isolate (coinvolgono anche linguaggio, cognizione, autonomia).
- La lentezza e imprecisione motoria riflettono un funzionamento generale ridotto, non un disturbo specifico della coordinazione.







Tommaso ha 6 anni. Ha un'andatura rigida e talvolta ripetitiva, tende a evitare giochi di gruppo con altri bambini. Si concentra su attività solitarie e schematiche. Durante ginnastica, esegue i movimenti con scarsa flessibilità e difficoltà nell'imitazione. Può mostrare buone abilità in compiti motori ripetitivi ma difficoltà marcate nell'adattarsi a situazioni nuove o sociali.

- 1. Disturbo di coordinazione motoria (DCD)
- 3. Disturbo da deficit di attenzione e iperattività (ADHD)

2. Disturbo dello spettro autistico (ASD)

4. Disabilità intellettiva



Spiegazione della risposta corretta: Disturbo dello spettro autistico (ASD)

- Difficoltà motorie legate a rigidità, imitazione e coordinazione sociale.
- Movimenti non goffi in senso puro, ma poco flessibili e stereotipati.
- Le difficoltà emergono soprattutto nella dimensione socio-motoria (coordinarsi con altri, comprendere il ritmo dell'interazione).





Riabilitazione motoria con la musica

- Deficit motori di bambini con DCD dipendono anche da difficoltà uditive nella percezione temporale, ovvero nella capacità del sistema uditivo di percepire e processare gli aspetti temporali e ritmici legati ai suoni (Pranjic et al., 2023).
- Tempo e ritmo sono fondamentali per programmazione, esecuzione e coordinazione del movimento

 controllo motorio richiede preciso senso interno del tempo per sapere quando iniziare, fermare e/o regolare il movimento.



Interventi di musicoterapia basati sul ritmo: programma riabilitativo regolare che lavora su produzione movimenti avvalendosi di cues ritmici (es. metronomo) migliora percezione uditiva e coordinazione motoria in bambini con DCD (Carrillo et al., 2024).





Riabilitazione motoria con la musica



Rhythmic auditory stimulation

Senza ritmo: camminata irregolare, quasi camminasse un po' zoppicando...

Con ritmo: camminata regolare e fluida



Riabilitazione motoria con la musica



Rhythmic auditory stimulation

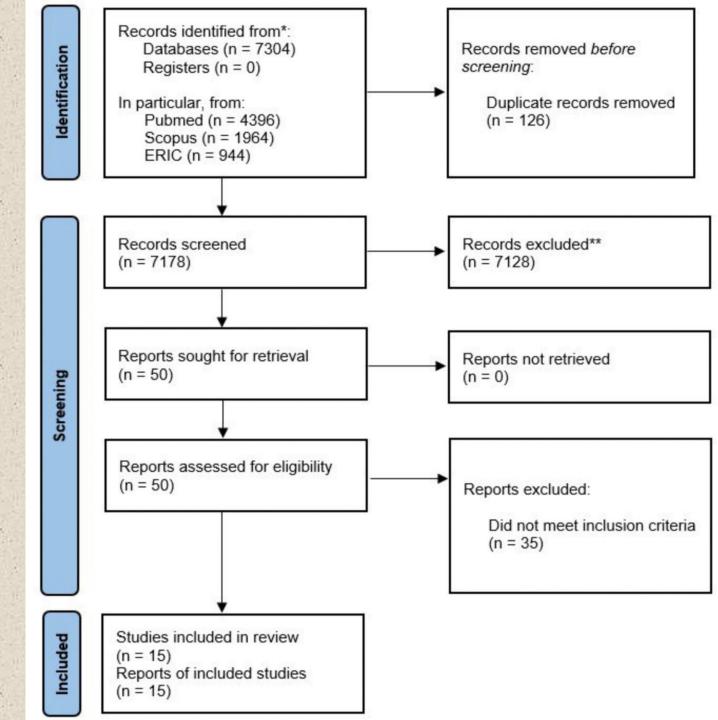
Usata anche per riabilitare le funzioni motorie a seguito di patologie neurodegenerative o traumi cranici/ictus





Abilità Motorie, Visuospaziali e la loro Influenza sullo Sviluppo dei Precursori Matematici: Review Sistematica della Letteratura

Scopo: investigare le relazioni che intercorrono fra specifiche componenti delle abilità motorie e visuospaziali e i precursori matematici, in bambini prescolari a sviluppo tipico, di età compresa fra i 3 e i 6 anni.





Abilità Motorie, Visuospaziali e la loro Influenza sullo Sviluppo dei Precursori Matematici: Review Sistematica della Letteratura



- Correlazione significativa fra le abilità motorie, in particolare quelle fino motorie e soprattutto l'integrazione visuomotoria, e i precursori matematici;
- Le abilità visuospaziali anche sembrano avere un ruolo importante nella relazione, soprattutto per quanto riguarda il conteggio e la linea numerica;



Abilità Motorie, Visuospaziali e la loro Influenza sullo Sviluppo dei Precursori Matematici: Studio Longitudinale

Campione: 131 bambini (M=55.43; SD=10.24; range=39-74; F = 74; M = 57) di tre scuole dell'infanzia di Trieste.

PRIMA RACCOLTA DATI: Marzo - Giugno 2025

First Assessment (March 31st - April 16th)

- Visuomotor integration (Design Copy, NESPY-II, Korkman et al., 2007)
- Verbal working memory (Span task; Lanfranchi et al., 2004)
- Early numeracy (Forward enumeration and Name-Number Correspondence, BIN 4-6, Molin et al., 2006; How many task, La Corre & Carey, 2007; Number Line task, Laski & Siegler, 2007)

Second Assessment (April 22nd- May 16th)

- Visuospatial working memory (Path Memory, Lanfranchi et al., 2004)
- Inhibition (Grass&Snow Task, Carlson & Moses, 2001; PMT, Usai et al., 2017; Circle drawing task, Bachorowski & Newman, 1985)
- Visuospatial perception (Geometric puzzle, NESPY-II, Korkman et al., 2007)
- Motor coordination (Threading beads, M-ABC-2, Biancotto et al., 2013)

Third Assessment (May 26th – June 13th)

- Gross motor skills (TGMD-3, Ulrich et al., 2003; M-ABC-2, Biancotto et al., 2013)
- Inhibition (Wrap Delay, Kochanska et al., 2000)

SECONDA RACCOLTA DATI: Ottobre – Dicembre 2025

TERZA RACCOLTA DATI: Marzo – Giugno 2026



Fattori contestuali

Il nostro progetto è sviluppato per investigare sia i fattori individuali che le **influenze contestuali**, date dalle credenze e attitudini delle maestre e dei genitori in merito alle abilità motorie e matematiche, che possono andare ad influenzare lo sviluppo di queste abilità nei bambini.

La letteratura sottolinea l'importanza di questi per le abilità matematiche, mentre il loro ruolo in merito alle abilità motorie è meno studiato.

Per studiare ciò, utilizziamo dei **questionari** che somministriamo sia ai genitori che agli insegnanti.



