



Università degli Studi di Padova

SCUOLA di PSICOLOGIA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della
Socializzazione

Corso di laurea triennale in Scienze Psicologiche dello
Sviluppo, della Personalità e delle Relazioni Interpersonali

Tesi di laurea triennale

**Il Disturbo di Sviluppo della Coordinazione
in età evolutiva secondo l'Environmental
Stress Hypothesis**

Developmental coordination disorder in childhood according to
the Environmental Stress Hypothesis

Relatrice: Prof.ssa Irene Leo
Correlatrice: Prof.ssa Stefania Zoia

Laureanda: Claudia Mazzucato
Matricola: 1242526

Anno Accademico 2022/2023

Indice

Sommario	3
Capitolo 1: La relazione tra sviluppo motorio e ambiente	5
Teorie classiche e dinamiche.....	5
La plasticità del sistema nervoso centrale	6
La teoria ecologica di Karl Newell.....	7
La conoscenza motoria nello sviluppo tipico e atipico.....	9
Capitolo 2: Il Disturbo di Sviluppo della Coordinazione e le sue conseguenze	12
Definizione del disturbo	12
Prevalenza ed eziologia	12
DCD o Disprassia?	14
Conseguenze sulla vita del soggetto.....	15
La partecipazione del bambino con DCD	16
Implicazioni sull'intervento e sulla ricerca futura.....	18
Capitolo 3: La relazione tra DCD e disturbi internalizzanti secondo l'Environmental Stress Hypothesis	19
Introduzione.....	19
DCD e psicopatologia	20
<i>Fattori causali</i>	21
L'Environmental Stress Hypothesis.....	22
Gli studi condotti sul modello ESH.....	23
Conclusioni	26
Bibliografia	30

Sommario

Il seguente elaborato di tesi esplora la relazione esistente tra il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione e le problematiche psicologiche di bambini e ragazzi secondo il modello definito da John Cairney nel 2010 chiamato *Environmental Stress Hypothesis*.

Nel primo capitolo viene presentata un'introduzione sulla relazione tra sviluppo motorio e ambiente, teorizzata dall'approccio maturazionista classico e successivamente da teorie che vedono lo sviluppo come un processo influenzato dal patrimonio genetico così come dall'esperienza di vita delle persone. Viene quindi esposta la teoria ecologica di Karl Newell (1986), che descrive il ruolo dei "vincoli" individuali, ambientali e del compito, descrivendoli come fattori che influenzano l'apprendimento motorio. Nell'introduzione al secondo capitolo, si parla di come l'esistenza di differenti vincoli ambientali o individuali possano determinare esperienze motorie differenti, sottolineando come ciò abbia un ruolo determinante su altre aree dello sviluppo psicologico.

Il capitolo successivo si concentra sulla traiettoria di sviluppo atipica dei soggetti con Disturbo di Sviluppo della Coordinazione (DCD), che viene descritto nelle sue caratteristiche. In particolare, si pone l'attenzione sulle conseguenze che tale disturbo può avere sulla vita quotidiana del bambino a seconda del momento di crescita, descrivendo le limitazioni che la condizione può comportare alla partecipazione del soggetto. Per introdurre l'argomento seguente si sottolinea l'importanza, in ambito clinico e di ricerca, di considerare le conseguenze secondarie del Disturbo sul benessere globale del soggetto in età evolutiva.

Nel terzo capitolo viene quindi descritto l'*Environmental Stress Hypothesis*, il modello teorico che cerca di spiegare come il Disturbo della coordinazione sia connesso alla presenza di

disturbi internalizzanti. Secondo questo modello, le difficoltà nelle abilità motorie, fonte di stress primario, danno origine a numerose conseguenze psicosociali negative, fonti di stress secondario, che potrebbero essere connesse all'insorgere di sintomi ansioso-depressivi. In seguito, viene riportata l'esperienza di alcuni studi che indagano la struttura, composta da vie dirette ed indirette, dello schema ipotizzato e teorizzato da Cairney in merito alla relazione tra DCD e sintomi internalizzanti.

Nel capitolo finale vengono esposti i risultati degli studi esaminati e delle revisioni già esistenti in letteratura, descrivendone limiti e potenzialità. Si discute inoltre la necessità di ampliare il corpus di ricerca esistente e di programmare interventi di tipo clinico allineati alle nuove evidenze presentate.

Capitolo 1: La relazione tra sviluppo motorio e ambiente

Teorie classiche e dinamiche

Nel corso dei primi anni di vita, si verifica una rapida acquisizione delle abilità motorie. Il soggetto, quindi, ottiene una sempre maggiore autonomia rispetto alla situazione di dipendenza totale in cui si trova da neonato. La prima infanzia rappresenta il periodo in cui viene tipicamente acquisita la capacità di manipolazione, la stazione eretta e successivamente il cammino. Con la capacità di spostarsi nello spazio il bambino ha modo di continuare ad affinare le abilità di utilizzo degli oggetti.

Parlando di sviluppo motorio, esso può essere inteso come *prodotto*, cioè come cambiamento di un certo comportamento motorio, ma anche come *processo* soggiacente ai cambiamenti nel comportamento motorio (Clark – Whitall, 1989 in Lucangeli – Vicari 2019).

Da un punto di vista storico fu la prima visione a svilupparsi. In particolare, furono gli esponenti della teoria maturazionale classica, come Arnold Gesell (1929), a sostenere che lo sviluppo della motricità avvenisse secondo delle tappe tendenzialmente universali e spiegate dalla maturazione cerebrale, ritenuta la causa dell'acquisizione di nuovi comportamenti motori.

Successivamente nel tempo, l'interesse si spostò sul *processo*, determinando alcune teorie come quella dei Sistemi Dinamici che vede il movimento come il risultato di un sistema complesso, in cui intervengono il soggetto, l'ambiente e il compito che il soggetto si propone (Lucangeli – Vicari, 2019).

È proprio la relazione tra sviluppo motorio e ambiente a rappresentare la cornice di tale elaborato. Tale legame richiama fortemente le teorie che riconoscono il ruolo svolto dal sistema in cui il soggetto è inserito, pur ritenendo determinante il ruolo costituito dal patrimonio genetico. Tra queste, citiamo la teoria “neurocostruttivista” (Karmiloff-Smit, 1998) e della “specializzazione interattiva” (Johnson, 2011), le quali affermano

di riconoscere l'esistenza di vincoli biologici innati, ritenendoli però plastici e quindi modificabili.

A conferma di ciò, diversi studi, condotti in ambienti culturali dalle caratteristiche differenti, hanno dimostrato che diverse modalità di accudimento determinano variazioni significative nella velocità di acquisizione delle tappe motorie. Nei paesi in via di sviluppo, si riscontra un maggiore uso del contatto fisico da parte degli adulti nel prendersi cura dei bambini della comunità. Questo sembra essere collegato ad un anticipo sulla conquista di alcune competenze motorie globali rispetto alla popolazione di paesi più moderni. (Adolph, 2010 in Santrock, 2014).

Altri studiosi si occuparono invece di capire quali elementi ambientali influenzino lo sviluppo in modo positivo e quali invece in maniera negativa. La pediatra Emmi Pikler (1996), ad esempio, sottolineò l'importanza di strutturare un ambiente adeguato a favorire la sperimentazione motoria del bambino, senza inserire interferenze che possano limitare l'autonomia. L'adulto di riferimento avrebbe quindi il compito di fornire tanti stimoli da raggiungere ed esplorare con una distensione temporale rispettosa dei tempi del bambino e non di non sforsare modalità di spostamento predeterminate, favorendo l'acquisizione della padronanza e non della precocità rispetto ad una certa abilità.

La plasticità del sistema nervoso centrale

Successivamente nel tempo, l'interazione tra ambiente e sviluppo fu confermata da nuove scoperte sulla struttura e sul funzionamento del sistema nervoso centrale, in particolare, della sua specifica caratteristica chiamata *plasticità cerebrale*.

Essa si riferisce al fatto che le trasformazioni di tale sistema sono influenzate dall'ambiente in cui cresce il soggetto. Nel primo anno di vita, in particolare, vi è un incremento delle dimensioni cerebrali e si modifica la sua architettura tramite meccanismi di neurogenesi, migrazione neuronale e potatura assonale. Tali

meccanismi sono tutti influenzabili da determinate esperienze vissute dall'individuo. (Berardi et Al, 2015)

Sono state definite tre differenti tipologie di plasticità:

- 1) Plasticità experience - independent: determinata unicamente dall'attività neuronale spontanea, indipendente quindi da stimoli esterni.
- 2) Plasticità experience – expectant: determinata da una predisposizione innata a riconoscere e rispondere a stimoli specifici forniti dall'ambiente.
- 3) Plasticità experience – dependent: è influenzata dall'esperienza e dall'apprendimento. Tale meccanismo rappresenta la base dell'efficacia dei trattamenti neuroriabilitativi. (Kolb – Gibb, 2014)

In particolare quest'ultima, quindi, spiega come i fattori ambientali possano determinare modificazioni plastiche negative o positive. Esse produrranno conseguenze sullo sviluppo differenti, a seconda dell'intensità della stimolazione e dal momento in cui tali interazioni avvengono. Esistono infatti dei periodi definiti "critici", in cui il sistema nervoso centrale è particolarmente sensibile a certi tipi di stimolazione. (Lucangeli – Vicari 2019)

Gli studi di arricchimento o al contrario di deprivazione ambientale, ad esempio, dimostrano le differenti traiettorie che lo sviluppo può intraprendere in base alla qualità delle interazioni del soggetto, confermando l'ipotesi secondo cui si possa favorire o sfavorire l'apprendimento di certe abilità.

La teoria ecologica di Karl Newell

Alla fine del '900 Karl Newell, in linea con le teorie sopradescritte, definì la Teoria Ecologica dell'apprendimento motorio, chiamata anche Modello dei Vincoli (1986). Tale modello si basa sull'esistenza di tre fattori in grado di determinare lo sviluppo motorio dell'individuo: i vincoli individuali, quelli ambientali e quelli relativi al compito proposto (Fig. 1).

I vincoli individuali si dividono in vincoli strutturali, che riguardano la corporeità della persona (peso, altezza...), e vincoli funzionali che comprendono aspetti quali il grado di motivazione, le credenze e i valori dell'individuo.

I vincoli ambientali, invece, si distinguono tra caratteristiche fisiche dell'ambiente esterno (temperatura, umidità, gravità...) e fattori socio-culturali (abitudini, situazione economica, tradizioni).

Infine, i vincoli del compito si riferiscono all'attività specifica intrapresa e sono costituiti dagli scopi ed obiettivi dell'azione compiuta, dell'esistenza di eventuali regole o dalla necessità di utilizzare materiali o specifici equipaggiamenti.

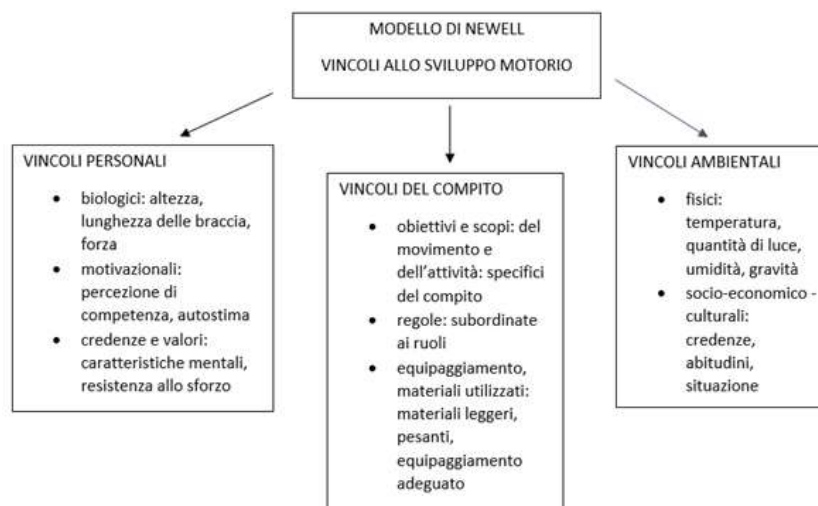


Figura 1: Il modello dei vincoli di Karl Newell (1986). Tratto dall'articolo di P. Tortella e G. Fumagalli Spazio in movimento: educazione motoria e scienze manuale pratico per la scuola dell'infanzia

Pochi anni dopo la definizione di tale modello, lo stesso autore pubblicò uno studio sullo sviluppo delle modalità di prensione nel corso della prima infanzia (Newell, 1989). Egli sosteneva che le informazioni provenienti dagli studi degli approcci maturazionisti e cognitivisti, rispetto alle cause dell'emergere di nuove modalità di prensione, fossero limitanti. In particolare, criticò gli studi precedenti per aver utilizzato un repertorio ristretto di materiali, mentre il suo studio volle dimostrare come proprio la

differenziazione dei vincoli determinasse anche una differenziazione delle modalità di prensione. L'accento fu posto su come la forma, la grandezza e le caratteristiche generali degli oggetti, determinassero la comparsa di diversi modi di afferrare i materiali proposti.

In sintesi, Newell credeva che la sua visione, confermata da questo studio, fosse distante da quella per cui le tappe motorie emergono secondo una sequenza rigida predeterminata a livello biologico. Egli sosteneva, infatti, che la sua teoria si adattasse meglio ad una visione dinamica dello sviluppo in cui i vincoli possono canalizzare ed orientare il comportamento motorio.

La conoscenza motoria nello sviluppo tipico e atipico

Allo stesso tempo, è proprio il comportamento motorio a rappresentare l'unico modo per tradurre l'attività mentale in un'azione nel proprio ambiente di vita. (Adolph – Robinson, 2015 in Lucangeli, 2019). Risulta quindi necessario, a questo punto, sottolineare il ruolo fondamentale ricoperto dalla motricità all'interno dello sviluppo psicologico dell'individuo.

Attualmente, si stanno diffondendo nuovi approcci che sottolineano il forte legame tra sistema motorio e sistema cognitivo, in particolare si parla di *embodied cognition*. Tale terminologia mette in evidenza due punti fondamentali: in primo luogo che la cognizione del mondo esterno dipende dall'esperienza derivante dall'avere un corpo con varie capacità sensomotorie e, secondariamente, che proprio tali capacità sensomotorie dell'individuo, sono incorporate (*embedded*) in un più ampio contesto psicologico, biologico e culturale. (Varela F., Thompson E., Rosch E., 1993).

Secondo tale teoria, le funzioni psichiche come il pensiero, la memoria, la conoscenza e la coscienza, affondano le proprie basi nelle abilità motorie specifiche del genere umano. Si fa strada quindi l'ipotesi per cui esista una conoscenza motoria inconscia, priva di rappresentazioni simboliche ed esplicite, ma

indispensabile alla loro stessa formazione. Essa è stata confermata dalle recenti scoperte su neuroni mirror e neuroni canonici, la cui funzione starebbe alla base delle capacità di azione intenzionale e di comprensione, in termini motori, della relazione con il proprio ambiente.

(Morabito-Della Rocca, 2022)

Riprendendo la teoria di Newell, si vuole ora considerare in modo più approfondito l'esistenza dei cosiddetti vincoli individuali, che insieme alle altre tipologie di vincoli "esterni", determinano la qualità del movimento compiuto e in generale, la capacità di compiere un'azione nel mondo esterno.

Non tutte le persone acquisiscono le stesse abilità motorie durante la stessa epoca, nella stessa modalità e con lo stesso grado di padronanza. Esiste un'enorme variabilità tra individui, che tende ad essere massima al momento dell'emergere di una nuova abilità motoria, mentre si riduce quando iniziano ad essere utilizzate strategie maggiormente finalizzate e precise. (Camaioni – Di Blasio, 2007)

Tali differenze possono caratterizzare lo sviluppo *tipico*, ma quando l'acquisizione di certe competenze è particolarmente difficoltosa e la performance si discosta di molto rispetto alla media della popolazione, si parla di sviluppo *atipico*.

Tale condizione viene accertata in età evolutiva attraverso percorsi di valutazione approfonditi che non si limitano ad esaminare le abilità del soggetto, ma prendono in considerazione l'ambiente, le dinamiche familiari, le capacità di adattamento, non solo del bambino in questione, ma anche del contesto educativo intra ed extra familiare. (Bonichini, 2017).

Dopo una prima fase di raccolta di informazioni e di osservazione del comportamento spontaneo, vengono utilizzati strumenti standardizzati volti a valutare le competenze motorie globali e di fine-motricità del soggetto. Alcuni di questi vengono definiti strumenti di valutazione a scopo *discriminativo*, hanno cioè la funzione di individuare, all'interno di popolazioni a rischio,

coloro che presentano disfunzioni del sistema motorio ed accertare un eventuale disturbo. Individuarlo precocemente risulta fondamentale per ideare un intervento specifico in grado di sostenere il soggetto nel suo particolare percorso evolutivo. (Bonichini, 2017).

Riassumendo, come ci muoviamo ed agiamo all'interno dell'ambiente determina un'esperienza unica da un punto di vista non solo motorio, ma anche psicologico e cognitivo. La presenza di un disturbo della coordinazione motoria, determinato da fattori individuali e ambientali, ha inevitabilmente degli effetti sull'esperienza del singolo individuo. Per questo motivo lo scopo di questa tesi è approfondire, attraverso un'analisi della letteratura attuale, se vi sia una correlazione tra tale disturbo, la qualità di vita e il benessere psicologico del soggetto in età evolutiva.

Capitolo 2: Il Disturbo di Sviluppo della Coordinazione e le sue conseguenze

Definizione del disturbo

Secondo il DSM-V, Il *Disturbo di Sviluppo della Coordinazione* (in inglese *Developmental Coordination Disorder*, DCD) è un disordine del neurosviluppo caratterizzato da un significativo ritardo nell'acquisizione delle abilità grosso e fine motorie e da una difficoltà nell'esecuzione di azioni coordinate che si manifesta con lentezza, mancanza di fluidità e precisione nei movimenti.

Gli ulteriori criteri diagnostici definiscono che il disturbo, per essere tale, deve interferire in modo significativo con la vita della persona, causando difficoltà nello svolgimento delle attività quotidiane appropriate all'età del soggetto. L'insorgenza deve avvenire nelle prime fasi dello sviluppo. Inoltre, le difficoltà motorie esistenti non possono essere altrimenti spiegate dalla presenza di disabilità intellettiva, deficit visivi e condizioni neurologiche che colpiscono il sistema motorio.

(DSM-V, 2013)

Prevalenza ed eziologia

Si stima che la prevalenza del disturbo si aggiri tra il 5 e il 6% dei bambini tra i 4 e gli 11 anni (APA, 2000) e che sia due volte più frequente nei maschi che nelle femmine. Tuttavia, i dati variano molto da studio a studio e a seconda di quali criteri di inclusione sono stati applicati. (Blank et al,2019).

Frequentemente si presenta in comorbidità con Disturbi specifici dell'Apprendimento come la dislessia, la disortografia, la discalculia e la disgrafia o altri disturbi dello sviluppo quali il Deficit di Attenzione con o senza iperattività e i Disturbi Specifici di Linguaggio (DSL). (Zoia, 2010)

Le conoscenze disponibili su ciò che causa il DCD sono ancora limitate. Si ritiene che tale disordine abbia origine nelle

primissime fasi di vita del soggetto, nel corso della vita intrauterina o subito dopo la nascita, momenti di grande crescita e sviluppo cerebrale. (Flouris et al, 2005) Una possibilità è che vi sia stato un danno proprio in questo periodo in cui le vie neurali, responsabili del controllo motorio e della coordinazione, ed altre aree coinvolte nel movimento si stanno formando. (Cairney, 2015). Alcuni studi hanno confermato l'esistenza di una base genetica come causa all'origine del DCD, ipotesi suggerita inizialmente dalla co-occorrenza di tale disordine con altri disturbi dello sviluppo (Gaines et al, 2008). Sembra plausibile, infine, che il DCD sia il prodotto di una particolare interazione tra fattori ambientali e fattori genetici. Alcune ricerche affermano appunto che le funzioni cognitive verrebbero acquisite e si organizzerebbero a seconda dell'interazione esistente tra la predisposizione biologica del soggetto e le influenze generate dal contesto (Morton-Frith, 1995).

L'etichetta diagnostica di Disturbo di Sviluppo della Coordinazione, pur essendo riconosciuta come quella dominante, non è l'unica esistente. DCD rappresenta, però, un termine ad ombrello in grado di includere tutti i bambini con problemi motori che meritano attenzione clinica (Hadders-Algra, 2002). La pluralità di diciture utilizzate, da un lato, sottolinea l'utilità di avere un termine comprensivo e predominante da utilizzare, dall'altro, restituisce l'idea di un disturbo dalla manifestazione eterogenea, di cui è necessario cogliere gli aspetti differenti del singolo caso per costruire interventi mirati (Hadders-Algra, 2002). Per quanto riguarda il panorama italiano, in passato si è verificato un utilizzo confuso della terminologia per riferirsi alla presenza di difficoltà motorie. Tuttavia, diversi autori stanno ora sottolineando la necessità di aprire una discussione volta ad uniformare le posizioni esistenti sul tema nell'ottica di condividere conoscenze e pratiche cliniche (Zoia et al, 2022). In particolare, si discute se sia o meno legittima la distinzione tra

DCD e Disprassia (Cossu, 2022), argomento discusso nel prossimo paragrafo.

Tra le difficoltà riscontrate in diversi profili di bambini con DCD possono esserci incertezze in una o più aree della componente esecutiva del movimento, deficit percettivo - visivi e carente propriocezione (Hoare, 1994). Tra le varie caratteristiche dei soggetti in età evolutiva aventi tale disturbo si possono riscontrare: una prestazione motoria imprecisa e caratterizzata da un'estrema variabilità tra le varie performance; un dispendio di energie eccessivo dovuto a movimenti poco economici con traiettorie più lunghe del necessario; difficoltà di avvio dell'atto motorio; mancanza di ritmo dato a movimenti sequenziali. Inoltre, sono spesso presenti una difficoltà di regolazione della forza e un carente controllo posturale e di equilibrio. Infine, ogni nuovo apprendimento risulta fortemente connesso al contesto e, quindi, difficilmente generalizzabile al di fuori (Zoia, 2010).

DCD o Disprassia?

Sebbene oggi la comunità internazionale raccomandi l'uso del termine unificante di DCD (Blank et al, 2019), diversi autori si sono occupati di definire il rapporto esistente tra le diciture diagnostiche di Disturbo di Sviluppo della Coordinazione e di Disprassia. Nonostante siano utilizzati entrambi per descrivere disordini motori, il termine disprassia viene utilizzato per descrivere difficoltà specifiche di pianificazione ed ideazione dell'atto motorio. Per comprendere meglio la differenza è utile distinguere il concetto di movimento, ovvero il risultato dell'attivazione di un limitato distretto muscolare che produce lo spostamento nello spazio di una o più articolazioni, da quello di prassia inteso come un "sistema di movimenti intenzionali, coordinati in serie e compiuti in funzione di uno scopo" (Sabbadini, 2005). Poiché tra le prassie rientrano tantissimi gesti ed azioni riguardanti la vita quotidiana, la difficoltà di

programmazione può seriamente compromettere l'autonomia della persona.

In generale, è bene tenere presente che un bambino con disprassia presenta quasi sempre un DCD, mentre la presenza di un DCD non è necessariamente associata alla disprassia (Zoia, 2022).

Conseguenze sulla vita del soggetto

Tra i criteri diagnostici sopraelencati si vuole ora porre l'attenzione sulle limitazioni che i soggetti con DCD vivono nella propria quotidianità. Esse riguardano le attività tipiche del momento di vita vissuto dall'individuo e assumono diverse forme nel percorso di crescita della persona.

Durante l'infanzia possono esserci difficoltà nell'acquisire le autonomie personali come vestirsi, utilizzare le posate e lavarsi, e nell'acquisizione delle abilità di base grosso e fine-motorie sperimentabili nei giochi di movimento che includono azioni come saltare, lanciare e afferrare la palla, e in giochi di costruzione che, oltre ad abilità di manipolazione, coinvolgono competenze prassico costruttive. Durante l'età scolare le limitazioni del DCD iniziano a riguardare in modo specifico l'ambiente scolastico. In particolare, si riscontrano risultati carenti in attività didattiche come scrivere, disegnare, copiare, in tutte le attività in cui è richiesta serialità e coordinazione e nell'educazione fisica.

Successivamente, dall'adolescenza in poi, sono comuni le difficoltà nell'apprendimento di nuove abilità complesse e che dovrebbero essere automatizzate (Zoia, 2010).

Tenendo in considerazione tali aspetti, è difficile pensare al DCD come ad una condizione senza conseguenze sulla salute fisica e psicologica della persona. Per questo motivo diversi studi recenti si sono concentrati sull'allargare le prospettive esistenti, rivolgendo il proprio interesse nei confronti della relazione esistente tra la performance motoria, il grado di partecipazione

alle attività e le difficoltà sociali ed emotive dei bambini adolescenti con DCD.

La partecipazione del bambino con DCD

Pur essendo riconosciuto che il DCD è una condizione che permane fino all'età adulta, si è deciso di concentrarsi sull'esperienza di bambini e adolescenti.

Nel 2001 l'OMS ha introdotto la Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute. Tale modello (Fig. 2) evidenzia come le abilità motorie e la struttura corporea dell'individuo possano influenzare la performance in una certa attività e condizionare la partecipazione nella vita di tutti i giorni.

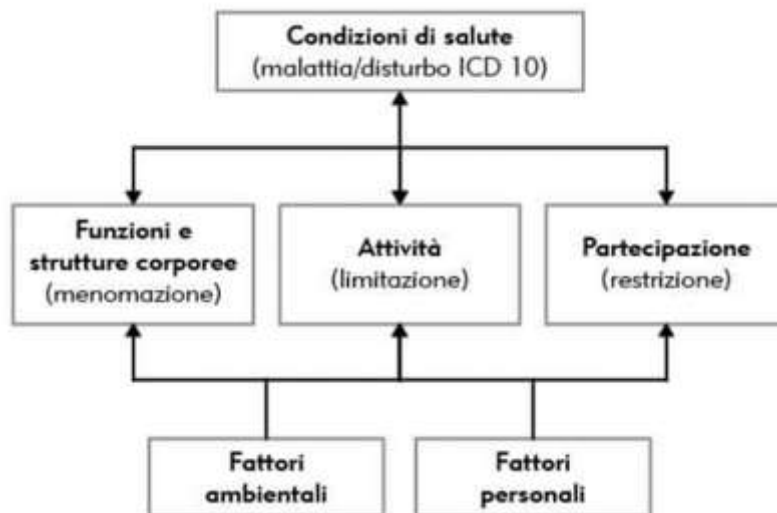


Figura 2: Modello Biopsicosociale ICF

Proprio il desiderio di partecipare e la sua effettiva realizzazione sono considerati fattori indispensabili al benessere psicologico ed emotivo della persona e contribuiscono ad accrescere il senso di soddisfazione e di competenza percepito. Secondo il modello ICF, i fattori che limitano la partecipazione possono riguardare le caratteristiche dell'ambiente o della persona, secondo una visione simile a quella proposta dalla teoria di Newell sull'apprendimento motorio.

I bambini con DCD partecipano meno alle attività motorie rispetto ai pari con uno sviluppo tipico. A causa delle loro

difficoltà motorie potrebbero evitare gli ambienti in cui è promossa l'attività fisica, anche all'interno dello stesso contesto scolastico. In particolare, coloro che provano ad impegnarsi in attività sportive, specialmente di squadra, sperimentano esperienze insoddisfacenti. (Poulsen et al, 2007).

La difficoltà nell'apprendere nuove abilità motorie spesso porta all'instaurarsi di un circolo vizioso di evitamento nei confronti di opportunità che permetterebbero di esercitare e migliorare tali competenze (Engel - Yeger, Kasis, Roseblum, 2012). Questa situazione a volte è resa più complessa dalla comorbidità con altri disordini come il disturbo di apprendimento non verbale e da deficit dell'attenzione (Cairney, 2015).

La minore partecipazione non riguarda solamente l'attività fisica; alcuni studi recenti dimostrano che i bambini con DCD sono coinvolti in modo minore anche in attività sociali di diverso tipo (Poulsen et al, 2007). I genitori di tali bambini spesso li descrivono come isolati, introversi e immaturi da un punto di vista affettivo, mentre le insegnanti indicano la presenza, in un numero significativo di bambini con DCD, di difficoltà comportamentali che tendono a peggiorare il livello di inclusione sociale (Cairney, 2015).

Porre l'attenzione sul tema della partecipazione rende ancora più evidente quanto sia importante considerare non solo le difficoltà motorie ma anche le conseguenze secondarie del disturbo di sviluppo della coordinazione. I bambini con DCD sono particolarmente a rischio, rispetto alla popolazione tipica, di valutare negativamente le proprie abilità e la percezione che hanno di sé, specialmente in termini di sensazione di competenza e autostima (Poulsen et al, 2008). È bene tener presente che soggetti con un basso senso di efficacia tendono ad evitare certi compiti, mentre coloro che confidano nelle proprie abilità riportano livelli maggiori di partecipazione ed è più probabile che persistano quando il compito diviene più difficile (Cairney, 2015).

Queste ed ulteriori informazioni sono state raccolte grazie all'impiego recente di questionari self-report tra cui il Children's Assessment of Participation and Enjoyment (CAPE, King et al, 2004), che va ad indagare sulle preferenze di attività svolte dai bambini oltre che sul loro senso di efficacia. Sembra che i bambini con DCD preferiscano attività meno strutturate, con meno regole e in cui le abilità motorie non siano coinvolte in modo intenso.

Implicazioni sull'intervento e sulla ricerca futura

L'importanza data dal modello ICF alla dimensione partecipativa fa sorgere delle riflessioni sulla natura dell'intervento rivolto ai bambini con DCD. Un approccio rivolto a migliorare ed agire solamente sulle difficoltà motorie del soggetto risulta insufficiente se si considerano le implicazioni del disturbo sulla vita quotidiana che suggeriscono la necessità invece di costruire progetti riabilitativi maggiormente ecologici e diretti all'ambiente in cui il bambino è inserito (Stewart et al. 2006).

Sempre in accordo con il modello ICF, sarà inoltre fondamentale individuare, oltre al grado di partecipazione del soggetto, i fattori di rischio e quelli di protezione che possono ostacolare o favorire il coinvolgimento nei compiti di sviluppo che il bambino si trova ad affrontare, incluse le proprie caratteristiche individuali fisiche, psicologiche ed emotive (Cairney, 2015).

Non solo in ambito clinico, ma anche nella costruzione di futuri progetti di ricerca, alcuni autori ribadiscono l'importanza di studiare la relazione tra le competenze motorie, la partecipazione e l'impatto del contesto, adottando un approccio centrato sul soggetto e sulla sua famiglia (Missiuna, 2008).

Capitolo 3: La relazione tra DCD e disturbi internalizzanti secondo l'Environmental Stress Hypothesis

Introduzione

Nell'ultimo decennio sono state pubblicate numerose ricerche riguardanti la psicopatologia dello sviluppo, evidenziando le importanti conseguenze che i problemi di salute mentale di bambini e adolescenti hanno sulla vita di quest'ultimi, anche una volta divenuti adulti. Nonostante uno degli aspetti fonte di particolare interesse sia rappresentato dalla comorbidità o co-occorrenza tra i vari disordini, la relazione significativa tra abilità motorie e problemi di salute mentale continua ad essere sottostimata anche tra i professionisti del settore (Rigoli, Piek, 2016). Questo sembra essere in parte dovuto all'errata convinzione secondo cui il disturbo della coordinazione motoria scompaia con la crescita, un'ipotesi falsificata da diversi studi longitudinali e dal fatto che ancora psichiatri e neurologi siano poco consapevoli della potenziale presenza di problematiche emotive e comportamentali nei bambini con DCD (Cairney, 2015).

Esiste invece una parte consistente di letteratura in grado di documentare che i soggetti con carenti competenze motorie abbiano maggiori difficoltà psicosociali. In particolare, pare che i bambini con DCD tendano ad avere un numero minore di interazioni positive coi pari, minori abilità relazionali e quindi maggiori possibilità di essere rifiutati o bullizzati dai compagni (Mancini et al., 2019). Altre ricerche di tipo longitudinale e studi trasversali riportano inoltre che tali difficoltà permangano oltre il periodo dell'adolescenza, suggerendo una connessione tra il periodo dell'infanzia e problematiche del funzionamento psicosociale dell'individuo in età più avanzate (Rigoli et al, 2017).

DCD e psicopatologia

Diversi studi confermano che la maggiore frequenza di problematiche psicosociali e di carenti abilità relazionali, possa portare i bambini con DCD ad avere una bassa percezione di sé rispetto ai pari caratterizzati da uno sviluppo tipico (Cairney, 2015). Spesso, le richieste ambientali associate al funzionamento tipico del bambino con DCD comportano la formazione di una serie di ostacoli nel contesto sociale che contribuiscono ad abbassare il senso di competenza percepita, lo status tra pari e il valore di Sé (Poletti, 2009).

La coscienza di sé, ovvero *la rappresentazione, l'immagine che ciascun individuo costruisce di sé stesso* (Dondi in Lucangeli, 2019), quando caratterizzata da sentimenti di inefficacia e giudizi negativi sulle proprie competenze, può rappresentare un fattore di rischio per problemi psicopatologici importanti come la depressione (Cole, 1991).

Sulla base di queste conoscenze sono state condotte alcune ricerche che hanno portato a risultati preoccupanti. In particolare, alcune ricerche suggeriscono che già in età prescolare i bambini a rischio di sviluppare un DCD presentano un maggior numero di sintomi depressivi rispetto ai loro pari. (Piek et al, 2008). In uno studio del 2011, gli autori Pratt e Hill, hanno inoltre trovato che i bambini con DCD sperimentano livelli d'ansia più alti rispetto ai bambini senza difficoltà nella coordinazione motoria, presentando sintomi tipici quali panico, agorafobia, fobia sociale e comportamenti ossessivo compulsivi.

In una revisione della letteratura pubblicata nel 2010 dal Professor Poletti, si evidenzia che i bambini con DCD in età prescolare e scolare presentino quadri clinici di difficoltà motoria spesso combinata a sintomi di oppositività, iperattività e inattenzione. Viene citato in particolare uno studio condotto su bambini di 5-6 anni, in cui è stata riscontrata una correlazione inversa tra performance motoria e sintomi di tipo esternalizzante

(Livesey, Keen, Rouse e White, 2006). Nello stesso lavoro di revisione, si discute come invece nell'adolescenza, periodo caratterizzato da una maggiore autoconsapevolezza e in cui il confronto coi pari diviene ancor più determinante, si assista ad una diminuzione dei sintomi esternalizzante a favore invece della comparsa di disturbi internalizzanti (Poletti, 2009 e 2010).

Fattori causali

In conclusione, è però necessario sottolineare che l'eziologia alla base di un disturbo psicopatologico è complessa e probabilmente determinata da un insieme di fattori genetici e biologici. Sebbene molti studi abbiano infatti rilevato una co – occorrenza tra DCD e difficoltà psicologiche, la comprensione attuale del perché ciò avvenga è ancora scarsa (Cairney, 2013). Alcune ricerche dimostrano che la coordinazione motoria e la capacità di regolazione emotiva condividano alcune cause biologiche comuni (Nicolson, Fawcett & Dean, 2001), tuttavia altre ricerche condotte su gemelli monozigoti presentano dei risultati che sembrano andare in una direzione differente. In particolare uno studio condotto da Piek et al. nel 2007 ha evidenziato che gemelli con DCD riportano con maggiore frequenza sintomi depressivi rispetto a coppie di gemelli che non presentano il disturbo. Un altro studio riporta invece che la sola variabile rappresentata dall'esperienza ambientale è in grado di spiegare un terzo della varianza nell'eziologia delle difficoltà di coordinazione motoria e dei sintomi internalizzanti (Cairney et al, 2010).

I fattori ambientali e le difficoltà caratterizzanti la vita dei bambini ed adolescenti con DCD sembrano quindi giocare un ruolo importante, ma sono necessarie ulteriori ricerche per definire meglio la natura dell'associazione tra disturbi dello sviluppo, problemi psicosociali e psicopatologici. Nel prossimo paragrafo verrà presentato quindi un modello teorico che cerca di spiegare il percorso che potrebbe connettere la presenza di un

DCD all'insorgere di disturbi psicopatologici di tipo internalizzante.

L'Enviromental Stress Hypothesis

In un articolo del 2010, Cairney e i suoi collaboratori hanno concettualizzato un modello teorico, chiamato appunto *Enviromental Stress Hypothesis*, che propone un'ipotesi di come la presenza del Disturbo di Sviluppo della Coordinazione possa contribuire all'insorgenza di disturbi internalizzanti del soggetto in età evolutiva. Secondo tale modello, le difficoltà motorie potrebbero rappresentare la fonte primaria di stress all'origine di numerose conseguenze negative sul piano psicosociale, ampiamente descritte nei precedenti paragrafi, che andrebbero a costituire le fonti di stress secondario, ovvero alcune delle possibili concause della comparsa della sintomatologia ansioso depressiva.

La Figura 3 ci presenta la forma visualizzata dell'Enviromental Stress Hypothesis, da cui si può notare che nonostante siano presenti alcuni collegamenti diretti tra le variabili, ciò che viene maggiormente evidenziato è proprio la presenza di numerose vie

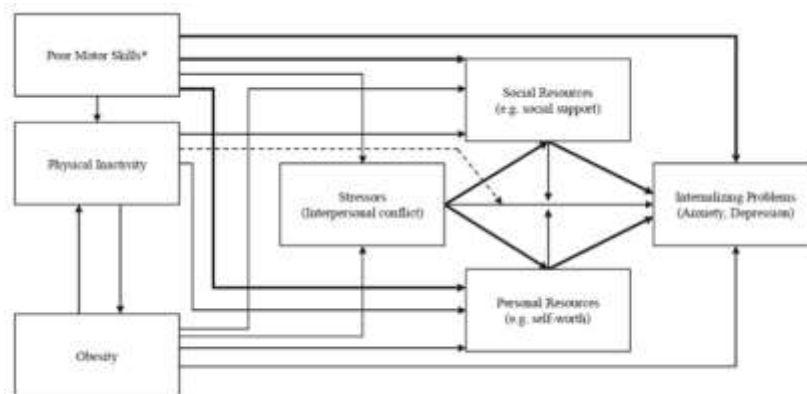


Figura 3: L'Enviromental Stress Hypothesis, tratto da Mancini et al., 2018

indirette. Queste, come dei “percorsi” portano il soggetto con difficoltà motorie a seguire una traiettoria complessa, il cui punto d'arrivo è rappresentato dal disturbo internalizzante. Proprio a partire dalla struttura proposta da questo modello, sono stati

condotti diversi studi che cercano di valutare e misurare il peso delle relazioni intermedie, cercando di capire in che modo i fattori di stress secondari mediano la relazione tra il DCD e i disturbi internalizzanti (Mancini et al, 2018).

Gli studi condotti sul modello ESH

Verranno ora citate e brevemente descritte alcune delle ricerche recenti basate sul modello dell'Environmental Stress Hypothesis. Sono state scelte le pubblicazioni posteriori al 2010, anno in cui è stato ufficialmente teorizzato il modello, inoltre si è cercato di selezionare alcuni dei lavori che indagano la relazione tra variabili multiple, piuttosto che diadiche, in quanto maggiormente in grado di cogliere la complessità del modello e delle relazioni che lo caratterizzano (Mancini et al., 2018).

In uno studio trasversale del 2013 di Wilson et al. condotto su 532 bambini di 5 e 6 anni, è stata riscontrata una correlazione negativa tra competenze motorie e sintomi internalizzanti, evidenziando il ruolo intermedio svolto dalle abilità sociali dei bambini. Tali risultati suggeriscono che i bambini con difficoltà nella coordinazione motoria tendono a sviluppare o mostrare minori abilità d'interazione coi pari, confermando le teorie secondo cui carenze in un specifico dominio influenzano negativamente lo sviluppo di abilità in altre aree dello sviluppo. (Mancini et al., 2018). Simili conclusioni appartengono ad una ricerca condotta nel 2017 da Mancini e colleghi su bambini di età prescolare e frequentanti il primo anno della scuola primaria. In particolare, lo studio evidenzia che i fattori intermediari tra difficoltà motorie e sintomi internalizzanti possano agire in modo diverso a seconda del momento di crescita che vive il bambino. Nel passaggio dall'età prescolare all'età scolare la difficoltà coi pari rappresenta un fattore di rischio costante, ma con l'accesso alla scuola primaria sembra assumere un ruolo determinante anche la competenza fisica percepita dal bambino.

È importante sottolineare che gli studi sopracitati, essendo di tipo correlazionale, limitano la possibilità di darci informazioni riguardo il rapporto causale che potrebbe legare le variabili osservate. Un lavoro differente, in grado di darci maggiori informazioni sulle associazioni causali, è uno studio randomizzato controllato che punta ad esaminare gli effetti di un programma d'intervento chiamato *Animal Fun*, il cui scopo consiste nel promuovere lo sviluppo motorio in bambini dai 4 ai 6 anni (Piek et al, 2015). I risultati ottenuti hanno dimostrato che nei partecipanti al programma è stato riscontrato un significativo aumento di comportamenti prosociali nei follow-up a 6 e 18 mesi. Tali effetti suggeriscono che interventi mirati a migliorare le competenze motorie e la partecipazione ad attività fisiche producono un incremento nelle abilità psicosociali del soggetto (Rigoli & Piek, 2016).

Le conclusioni degli studi citati fino ad ora sono stati confermati anche dai risultati provenienti da ricerche condotte sulla popolazione adolescente. In uno studio correlazionale del 2016 condotto da Mancini, Rigoli, Cairney e colleghi, i riscontri ottenuti confermano la presenza di un'associazione tra abilità motorie e sintomi internalizzanti. Lo studio ha però sottolineato due differenti percorsi di connessione tra DCD ed ansia e DCD e depressione. Sebbene entrambe le coppie di variabili mostrino alti indici di correlazione, solo la presenza di sintomi depressivi sembra essere condizionata dalla presenza del supporto familiare, che viene quindi individuato come potenziale fattore protettivo allo sviluppo di disturbi psicopatologici.

In un altro studio del 2017 di Li et al. condotto su 1206 ragazzi tra i 12 e i 14 anni (di cui il 6,6% con DCD), viene dimostrato che le vie dirette e quelle indirette portano dalle difficoltà motorie ai sintomi internalizzanti attraverso fattori come l'attività fisica, il valore di sé percepito e l'indice BMI, fattori che insieme spiegano il 21,7% della varianza nei disturbi ansioso depressivi. Lo studio

riporta inoltre risultati differenti per genere, individuando un maggior numero di fattori di stress secondari per le femmine.

Infine, vengono riportate alcune delle conclusioni da un lavoro di revisione di Mancini et al. pubblicato nel 2018. L'articolo esamina una serie di studi condotti sul modello ESH trovando che le abilità motorie sono fortemente associate ai sintomi internalizzanti, tramite fattori di stress interpersonali come le difficoltà di relazione nel gruppo di pari e la mancanza di supporto sociale. Alcuni articoli citati (Mancini et al 2017a, Mancini et al 2017b) riportano tra i fattori intermediari esistenti anche la percezione delle proprie competenze scolastiche e delle capacità accademiche, suggerendo che la relazione tra abilità motorie e fattori psicosociali sia dinamica e possa anch'essa cambiare nel corso della vita dell'individuo, ad esempio, attraverso il grado di scolarizzazione e la disponibilità di un pensiero autoriflessivo che permette di differenziare tra un Sé corporeo ed un Sé studente.

Conclusioni

La cornice teorica fornita dall'Environmental Stress Hypothesis ha rappresentato un modello di riferimento per la creazione di numerosi disegni di ricerca volti ad indagare la complessa relazione tra il disturbo della coordinazione motoria e i disturbi internalizzanti.

La letteratura esistente, compresi gli studi sopracitati, riportano una evidente associazione tra la presenza di DCD e disturbi internalizzanti, tuttavia non si può affermare con certezza che vi sia una relazione causale, come ipotizzato dall'ESH. Gli studi condotti finora, prevalentemente di tipo correlazionale, dimostrano che la forza della relazione tra le due variabili (DCD e disturbi internalizzanti) è di piccole-medie dimensioni e che esistono numerosi fattori intermedi caratterizzanti i legami indiretti tra le due variabili. In particolare, sembrano incidere maggiormente le componenti interpersonali rispetto a quelle relative all'area della competenza di sé percepita (Mancini, 2018).

Considerati i limiti degli studi correlazionali, potrebbe essere utile utilizzare disegni di ricerca di tipo randomizzato – controllato, simili al lavoro citato sul programma di intervento *Animal Fun* (Piek et al, 2015). Esaminare gli effetti di diverse tipologie di intervento su bambini con DCD potrebbe infatti aiutare a capire meglio la natura delle loro difficoltà. In uno studio condotto nel 2008 da Peens e collaboratori su bambini con DCD dai 7 ai 9 anni, emerge che interventi centrati sulle abilità motorie producono un miglioramento delle stesse, ma non dei sintomi di natura psicologica, mentre da interventi centrati sulla percezione di sé derivano miglioramenti sul senso di competenza e dei sintomi ansiosi, ma non delle competenze motorie. Un tale risultato porta a pensare che l'intervento dovrebbe considerare sia un potenziamento delle capacità motorie sia un supporto alla

definizione di Sé e dunque porre attenzione all'autostima del bambino o ragazzo con DCD. Solamente il gruppo a cui era stato diretto un intervento di tipo psicomotorio riportavano miglioramenti sia sul piano psicologico che su quello delle competenze motorie.

Data la prospettiva e il tipo di informazioni che questa tipologia di studi può dare potrebbe risultare fondamentale un'espansione della letteratura esistente in questo senso. Ciò che appare già chiaro e utile in ambito clinico, è che i bambini con DCD necessitano di interventi che abbraccino la complessità della natura delle loro difficoltà (Cairney, 2015). È importante superare l'idea per cui la cosa migliore sia proporre interventi diretti alle sole difficoltà motorie, date le evidenze esistenti sulla connessione tra percezione di sé, abilità sociali e benessere emotivo del bambino (Engel Yeger & Hanna Kasis, 2010). È inoltre importante ribadire la necessità di programmare interventi il più possibile centrati sul contesto di vita del soggetto, coinvolgendo, quando possibile, il sistema di affetti che circonda il bambino. A livello sociale, sarebbe inoltre importante che chi si occupa di bambini con DCD ne incoraggiasse la partecipazione ad attività di gruppo sia sportive che non, assecondando gli interessi del bambino nei confronti di attività di piacere da svolgere all'interno della propria comunità (Cairney, 2015).

In conclusione, l'ulteriore messaggio che gli esperti sul tema sembrano voler trasmettere, e che tale elaborato vuole amplificare, è quello di incrementare con tutti i mezzi possibili la conoscenza e la consapevolezza del possibile disagio soggettivo che i bambini ed adolescenti con DCD potrebbero affrontare. Rigoli e Piek in un lavoro di revisione del 2016, evidenziano la necessità di impostare progetti di screening sulla salute mentale dei più giovani, coinvolgendo in primis le popolazioni a rischio composte anche da soggetti con disturbi dello sviluppo come il DCD. Propongono come strumento diagnostico lo *Strength and*

Difficulties Questionnaire (SDQ), strumento facilmente accessibile, tradotto in 60 lingue e validato in sei paesi che va somministrato direttamente al soggetto e prevede delle versioni anche per genitori ed insegnanti. Le sue forti proprietà psicometriche, inoltre, lo confermano un valido strumento per valutare possibili problematiche psicosociali dei bambini con difficoltà sul piano motorio, in modo da strutturare piani d'intervento adeguati coinvolgendo figure professionali come psicologi e psicoterapeuti raramente coinvolti nel trattamento dei bambini con DCD (Rigoli & Piek, 2016).

Si spera infine che le informazioni raccolte dagli studi citati possano essere utili a produrre nuovi disegni di ricerca sul modello ESH anche in ambito italiano. In particolare, si auspica che questo stesso elaborato rappresenti la cornice teorica per un eventuale futuro studio sperimentale di tipo correlazionale o randomizzato-controllato. Si potrebbero condurre studi multivariati in cui prendere in considerazione variabili come il genere, la presenza di una rete sociale di supporto e il livello di autostima. Per comprendere invece di più sul rapporto causale tra le variabili, si potrebbero realizzare ricerche basate sull'applicazione di interventi neuropsicomotori per comprendere se, oltre a favorire il miglioramento delle abilità motorie, questi abbiano effetti positivi sull'outcome psicologico del bambino o adolescente con DCD. I vari strumenti che potrebbero essere utilizzati si dividono in quelli che valutano le abilità motorie e quelli utilizzati per rilevare quadri psicopatologici. Diffuso in Italia e di rapida somministrazione è il *Movement ABC-2* (Henderson, 2007), uno strumento utilizzato per individuare difficoltà motorie in soggetti dai 3 ai 16 anni, mentre, per il riconoscimento di disturbi internalizzanti in bambini con DCD, oltre al questionario SDQ già citato, potrebbe essere utilizzata la *Child Behaviour Checklist*, strumento utilizzato per valutare l'esistenza di problemi emotivi e comportamentali in bambini dai

6 fino ai 18 anni di età, da somministrare alle famiglie sotto forma di questionario (Rodriguez, 2019).

Nel frattempo, gli sforzi devono essere comunque diretti a produrre cambiamenti in ambito clinico coerenti con le nuove conoscenze prodotte dalla ricerca. Ogni bambino con DCD merita la progettazione di un intervento precoce, personalizzato e rivolto anche, o addirittura soprattutto, al suo benessere psicologico.

Bibliografia

- Adolph K. E., Robinson S. R. (2015) Motor Development, in Lucangeli D., Vicari S (2019), *Psicologia dello sviluppo*, Mondadori Università
- Adolph, K. E., Karasik, L. B., & Tamis-LeMonda, C. S. (2010). Moving Between Cultures: Cross-Cultural Research on Motor Development. *Handbook of Cross-Cultural Developmental Science. Vol. 1, Domains of Development across Cultures, 1.*
- American Psychiatric Association (2013), Manuale diagnostico e statistico dei disturbi Mentali, Quinta edizione (DSM-5), trad. it. Raffaello Cortina, Milano 2014.
association between motor skills and internalizing problems: A mini-review. *Frontiers in Psychology, 7.*
- Berardi, N., Sale, A., & Maffei, L. (2015). Brain structural and functional development: Genetics and experience. *Developmental Medicine and Child Neurology, 57(s2).*
- Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology, 61(3).*
- Bonichini S. (2017), *La valutazione psicologica dello sviluppo. Metodi e strumenti*, Carrocci editore, Roma
- Cairney, J. (2015). Developmental coordination disorder and its consequences. In *Developmental Coordination Disorder and its Consequences*. University of Toronto Press
- Cairney, J., Rigoli, D., & Piek, J. (2013). Developmental coordination disorder and internalizing problems in

children: The environmental stress hypothesis elaborated. In *Developmental Review* (Vol. 33, Issue 3).

- Cairney, J., Veldhuizen, S., & Szatmari, P. (2010). Motor coordination and emotional-behavioral problems in children. *Current Opinion in Psychiatry*, 23, 324-329.
- Camaioni L., Di Blasio P.(2007), *Psicologia dello Sviluppo*, Il Mulino, Bologna
children. *Infant and Child Development*, 22, 151–164.
- Cole, D. A. (1991). Preliminary Support for a Competency-Based Model of Depression in Children. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(2).
- Cossu, G. (2022). assessment of developmental apraxia as a diagnostic key tool for motor impairment. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo*, 26(3).
elaborated environmental stress hypothesis. *The British Journal of Educational Psychology*.
- Engel-Yeger, B., Hanna-Kassis, A., & Rosenblum, S. (2012). Can gymnastic teacher predict leisure activity preference among children with developmental coordination disorders (DCD)? *Research in Developmental Disabilities*, 33(4).
- Flouris, A. D., Faight, B. E., Hay, J., & Cairney, J. (2005). Exploring the origins of developmental disorders. In *Developmental Medicine and Child Neurology* (Vol. 47, Issue 7).
- Gaine, R., Collins, D., Boycott, K., Missiuna, C., Delaat, D., & Soucie, H. (2008). Clinical expression of developmental coordination disorder in a large Canadian family. *Paediatrics and Child Health*, 13(9).
- Gesell, A. (1929), Maturation and Infant behaviour pattern, in “Psychological Review”, 36
- Hadders-Algra, M. (2002). Variability in infant motor behavior: A hallmark of the healthy nervous system. *Infant Behavior and Development*, 25(4).

- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). Movement Assessment Battery for Children-2 - Examiner's Manual. *Pearson*.
- Hoare, D. (1994). Subtypes of developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11(2).
- Johnson, M. H. (2001). Functional brain development in humans. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(7).
- Karmiloff-Smith, A. (1998). Development itself is the key to understanding developmental disorders. In *Trends in Cognitive Sciences* (Vol. 2, Issue 10).
- Kolb, B., & Gibb, R. (2014). Searching for the principles of brain plasticity and behavior. In *Cortex* (Vol. 58).
- Li, Y.-C., Kwan, M. Y. W., Clark, H. J., Hay, J., Faught, B. E., & Cairney, J. (2017). A test of the environmental stress hypothesis in children with and without developmental coordination disorder. *Psychology of Sport and Exercise*.
- Livesey D., Keen J., Rouse J., White F. (2006). The
- Lucangeli D., Vicari S (2019), *Psicologia dello sviluppo*, Mondadori Università
- Mancini, V., Rigoli, D., Cairney, J., Roberts, L., Heritage, B., & Piek, J. P. (2016). The elaborated environmental stress hypothesis as a framework for understanding the
- Mancini, V., Rigoli, D., Roberts, L., & Piek, J. (2019). Motor skills and internalizing problems throughout development: An integrative research review and update of the environmental stress hypothesis research. *Research in Developmental Disabilities*, 84.
- Mancini, V., Rigoli, D., Roberts, L., Heritage, B., & Piek, J. P. (2017a). The relationship between motor skills and psychosocial factors in young children: A test of the
- Mancini, V., Rigoli, D., Roberts, L., Heritage, B., & Piek, J. P. (2017b). The relationship between motor skills,

perceived self-competence, peer problems and internalizing problems in a community sample of children. *Infant and Child Development*, e2073–e2093.

- Missiuna, C., Moll, S., King, G., Stewart, D., & Macdonald, K. (2008). Life experiences of young adults who have coordination difficulties. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75(3).
- Morabito C., Della Rocca M., *Il motore della mente: il movimento nella storia delle scienze cognitive*, lezione del corso “Percorsi di riabilitazione nei disturbi del movimento in età evolutiva”, Giunti, 2022
- Morton, J., Frith, U. (1995). Causal modeling: Structural approaches to developmental psychopathology. In D. Cicchetti e D. Cohen (a cura di), *Developmental Psychopathology*. New York: Wiley, pp. 357-390
- Newell, K. M., Scully, D. M., McDonald, P. v., & Baillargeon, R. (1989). Task constraints and infant grip configurations. *Developmental Psychobiology*, 22(8).
- Newell, K., M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M., G., Wade & H.T.A. Whiting (Eds.) *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. Nijhoff, Amsterdam, pp. 341-361.
- Newell, K., M. (2003). Schema Theory (1975) retrospectives and prospective. *Res Q Exerc Sport*, 74(4), 383-388.
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Dean, P. (2001). Dyslexia, development and the cerebellum: *Discussion by Nicolson et al. on commentaries by Ivry and Justus, and Zeffiro and Eden. Trends in Neurosciences*, 24(9).
outcomes in children aged 4–6 years? *Human Movement Science*, 43, 155–163.
- Peens, A., Pienaar, A., & Nienaber, A. (2008). The effect of different intervention programmes on the self-concept and motor proficiency of 7-to 9-year-old children with

DCD. *Child: Care, Health and Development*, 34, 316–328.

- Piek, J. P., Bradbury, G. S., Elsley, S. C., & Tate, L. (2008). Motor coordination and social-emotional behaviour in preschool-aged children. *International Journal of Disability, Development and Education*, 55(2).
- Piek, J. P., Kane, R., Rigoli, D., McLaren, S., Roberts, C. M., Rooney, R., & Straker, L. (2015). Does the Animal Fun program improve social-emotional and behavioural
- Pikler, E. (1996), *Datemi tempo*, RED, Como
- Poletti, M. (2009). Comorbidità psicopatologica nel Disturbo di Sviluppo della Coordinazione Motoria = Psychopathological comorbidity in Developmental Coordination Disorder. *Giornale Di Neuropsichiatria Dell'Età Evolutiva*, 29(2).
- Poletti, M. (2010). Disturbo di sviluppo della coordinazione motoria: una prospettiva evolutiva. *Giornale Di Psicologia Dello Sviluppo*, November.
- Poulsen, A. A., Ziviani, J. M., Cuskelly, M., & Smith, R. (2007). Boys with developmental coordination disorder: Loneliness and team sports participation. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(4).
- Poulsen, A. A., Ziviani, J. M., Johnson, H., & Cuskelly, M. (2008). Loneliness and life satisfaction of boys with developmental coordination disorder: The impact of leisure participation and perceived freedom in leisure. *Human Movement Science*, 27(2).
- Pratt, M. L., & Hill, E. L. (2011). Anxiety profiles in children with and without developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32(4). relationship between measures of executive function, motor performance and externalizing behaviour of 5 and 6-year-old children. *Human movement science*, 25, 50-64

- Rigoli, D., & Piek, J. P. (2016). Motor Problems as a Risk Factor for Poorer Mental Health in Children and Adolescents: What Do We Know and Should We Be Screening for Psychological Difficulties in Those with Poor Motor Skills? *Current Developmental Disorders Reports*, 3(3).
- Rodriguez, M. C., Wade, T. J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., Timmons, B., & Cairney, J. (2019). Emotional and Behavioral Problems in 4- and 5-Year Old Children With and Without Motor Delays. *Frontiers in Pediatrics*, 7.
- Sabbadini L., La disprassia in età evolutiva: criteri di valutazione ed intervento. (2005). In *La disprassia in età evolutiva: criteri di valutazione ed intervento*.
- Santrock J.W. (2014), *Psicologia dello sviluppo*, Mc Graw Hill Education
- Stewart, D., Stavness, C., King, G., Antle, B., & Law, M. (2006). A critical appraisal of literature reviews about the transition to adulthood for youth with disabilities. In *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* (Vol. 26, Issue 4).
- Varela F., Thompson E., Rosch E. (1993), *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, MIT Press
- Wilson, A., Piek, J. P., & Kane, R. (2013). The mediating role of social skills in the relationship between motor ability and internalizing symptoms in pre-primary
- Zoia, S., Biancotto, M., & Girelli, L. (2022). Developmental Coordination Disorder and Developmental Dyspraxia. Towards a shared knowledge and clinical practice? In *Psicologia Clinica dello Sviluppo* (Vol. 26, Issue 3).
- Zoia, S., Borean, M., Blason, L., Biancotto, M., Bravar, L., Skabar, A., & Carrozzi, M. (2010). Il Disturbo di

Sviluppo della Coordinazione: chiarificazioni per la diagnosi. *Psicologia Clinica Dello Sviluppo*, 14(1).