

RICERCA ORIGINALE

GEO-DE (Griglia Ecologica Osservativa per la Disprassia Evolutiva), nuovo strumento per gli insegnanti della scuola d'infanzia

Anna Di Leva¹, Rosanna Calabrese¹, Marco Letterese¹, Lidia Accardo², Annamaria Cimmino², Antonietta Franco³, Carmela Gaudino⁴



Citation

Di Leva A., Calabrese R., Letterese M., Accardo L., Cimmino A., Franco A., Gaudino C. (2020). GEO-DE (Griglia Ecologica Osservativa per la Disprassia Evolutiva), nuovo strumento per gli insegnanti della scuola d'infanzia Phenomena Journal, 2, 1-10. <https://doi.org/10.32069/pj.2020.2.70>

Direttore scientifico

Raffaele Sperandeo

Supervisore scientifico

Valeria Cioffi

Journal manager

Enrico Moretto

Contatta l'autore

Anna Di Leva

anna.dilevapsy@gmail.com

Ricevuto: 28 ottobre 2019

Accettato: 29 aprile 2020

Pubblicato: 02 maggio 2020

¹ SiPGI - Scuola di Specializzazione in Psicoterapia Gestaltica integrata

² ISM stp

³ ASL Salerno Unità Operativa Infanzia Adolescenza

⁴ Independent Researcher

ABSTRACT

Background. There is currently a terminological confusion between the Developmental Dyspraxia, the Developmental Coordination Disorder and the Specific Developmental Disorder of Motor Function. Developmental Dyspraxia is a congenital disorder or an acquired disorder from a young age characterized by an impairment in the intentional motor planning, in the monitoring and in the controlling purposeful movement.

Neural correlates. The neural substrates involved in the developmental dyspraxia are: the parietal lobe, the cerebellum, the corpus callosum, the mirror neurons, the dorsal pathway and the frontal cortex.

Objective. The aim of the study is to identify the significant clinical indices of developmental dyspraxia in order to construct an ecological observational grid (GEO-DE) for the early detection of children with mobility impairment between the ages of 3 and 6 years.

Creation and structure. The grid is proposed as a tool. It is based on real school experiences of the child through play activities. Grounding the grid in real life experiences will increase its accessibility for educators. Actually, the instrument is in the operational phase and was conducted on a sample of 165 children from varied primary schools of the Neapolitan territory. This was in order to test the validity and effectiveness of the tool.

Future directions. The final objective of this study is to replace the paper grid with an artificial intelligence support to enable earlier detection of motor disorders.

KEYWORDS

Developmental dyspraxia diagnosis, observational grid, artificial intelligence support.

ABSTRACT IN ITALIANO

Introduzione. Attualmente esiste una confusione terminologica tra Disprassia, Disturbo della coordinazione motoria e Disturbo Evolutivo Specifico della Funzione Motoria. La disprassia è un disturbo congenito acquisito precocemente caratterizzato da difficoltà nella programmazione motoria intenzionale, nel controllo e nella realizzazione di movimenti finalizzati ad uno scopo.

Correlati neurali. I substrati neurali coinvolti nella disprassia sono il lobo parietale, il cervelletto, il corpo calloso, i neuroni specchio, la via dorsale occipito-frontale e le aree frontali.

Obiettivo. L'obiettivo dello studio è quello di individuare gli indici clinici significativi della disprassia al fine di costruire una griglia osservativa ecologica (GEO-DE) per l'individuazione precoce di bambini con difficoltà motorie di età compresa tra i 3 ed i 6 anni.

Creazione e struttura. La griglia si propone come strumento di facile fruibilità e basato sulle reali esperienze scolastiche del bambino attraverso l'ausilio di attività ludiche. Attualmente lo strumento è in fase operativa ed è stato sottoposto ad un campione di circa 165 bambini di diverse scuole dell'infanzia del territorio napoletano con l'obiettivo di tarare lo strumento.

Direzioni future. La prospettiva futura del progetto è la creazione di un sistema diagnostico computazionale che identifichi precocemente la presenza di disturbi motorio-prassici nei bambini della scuola dell'infanzia.

PAROLE CHIAVE

Disprassia evolutiva, griglia osservativa, intelligenza artificiale.



Attribution-NonCommercial 4.0
International (CC BY-NC 4.0)

1. Introduzione: Disprassia e DCD, disturbi a confronto

La Disprassia è un disturbo ancora in fase di definizione dal punto di vista diagnostico in quanto può essere confuso con il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione Motoria (DCD, *Developmental Coordination Disorder*) caratterizzato da lentezza, goffaggine e movimenti imprecisi. Esso interferisce significativamente con lo svolgimento e partecipazione alle attività quotidiane familiari, sociali e scolastiche. È posta diagnosi di DCD se le difficoltà di coordinazione non dipendono da deficit visivi o neurologici; inoltre se è presente Disabilità Intellettiva, le difficoltà motorie superano quelle attese in base all'età mentale sebbene non sia identificato il QI limite [1]. Inoltre si evidenzia che il Disturbo Evolutivo Specifico della Funzione Motoria (*Specific Developmental Disorder of Motor Function, SDDMF*) comprende un'ampia categoria di disordini motori con fenomenologia semiologica distinta (dai Clumsy ai disprassici) [2]; ciò si traduce in un'ulteriore confusione terminologica. L'interazione di fattori genetici ed ambientali influisce nell'eziopatogenesi del DCD come rilevato in uno studio di Edwards et al. [3]. I loro risultati evidenziano che i bambini nati pre-termine (prima delle 32 settimane) o con peso alla nascita inferiore ad 1,5 kg mostrano probabilità superiori di sviluppare il disturbo. Inoltre se nel bambino non è ancora presente una deambulazione autonoma intorno ai 15 mesi, ciò può rappresentare un ulteriore dato predittivo del DCD [4]. Inoltre i bambini con DCD possono presentare movimenti coreiformi del bacino o movimenti speculari non facilmente osservabili [1]. Altri termini utilizzati come sinonimo di DCD sono *Disprassia Infantile*, *Disturbo specifico dello sviluppo della motricità* e *Sindrome del bambino goffo*.

Nei manuali diagnostici [1, 2] non è specificato il termine *Disprassia Evolutiva*. Essa condivide gli indici clinici con il DCD ed è identificata come disturbo congenito o acquisito precocemente, che implica difficoltà di gestione dei movimenti quotidiani, nella gestualità espressiva per la comunicazione di stati emotivi e nelle abilità manuali e nell'utilizzo di gesti simbolici.

La disprassia è basata sul costrutto di "prassia": un processo mentale che permette la programmazione intenzionale, il controllo sugli atti motori e la loro realizzazione rapida, precisa ed economica adatta al fine preposto [5]. Sabbadini [6] definisce la *prassia* come una funzione cognitiva adattiva che interagisce e si integra a più livelli: motorio-percettivo, ambientale, socio-emotivo, cognitivo e meta-cognitivo. Il Disturbo della Coordinazione Motoria non coincide con la *Disprassia Evolutiva* nonostante sembrino legati tra loro. Ciò che li differenzia è l'intenzionalità del gesto.

Una ridotta rappresentazione mentale dell'oggetto bersaglio o la mancata acquisizione di strategie cognitive causa deficit nella programmazione, esecuzione e pianificazione di movimenti finalizzati ad uno scopo che sono tipici della disprassia.

I bambini con disprassia hanno difficoltà nella programmazione ed esecuzione di movimenti volontari diretti ad un obiettivo; nel DCD le difficoltà sono legate a compiti automatici o nei quali è necessario il controllo e l'esecuzione consapevole dell'azione [7].

Il DCD può presentarsi anche in assenza di disturbi disprattici, tuttavia i bambini con disprassia mostrano solitamente anche disturbi del movimento caratteristici del DCD [8].

Per comprendere meglio il costrutto di disprassia in ottica evolutiva è necessario evidenziare la mancata acquisizione di funzioni adattive in riferimento al concetto di prassia intesa come un insieme di movimenti intenzionali, coordinati, finalizzati ad uno scopo [9].

2. Correlati neurali

In letteratura, gli studi di *neuroimaging* suggeriscono il coinvolgimento di diverse aree e strutture cerebrali nella neurofisiopatologia del Disturbo della coordinazione e della Disprassia Evolutiva.

Peters et al. (2013) hanno evidenziato che i bambini con sofferenza perinatale manifestano un ritardo motorio in concomitanza ad anomalie della sostanza bianca [10]. Nel DCD, la disconnessione del corpo calloso e la disfunzione del cervelletto compromettono la comunicazione tra i due emisferi cerebrali, l'equilibrio posturale, il controllo e l'esecuzione del movimento e la coordinazione oculo-motoria [11, 12, 13].

Al contrario, la disprassia potrebbe essere collegata al funzionamento anomalo del lobo parietale implicato nell'integrazione senso-motoria di tipo *feed forward* e nella predizione di un'azione [14].

I bambini disprattici mostrerebbero una rappresentazione interna deficitaria del proprio schema corporeo che comporta deficit di controllo motorio e di apprendimento; ciò si traduce in una difficoltà di elaborazione spaziale delle azioni [15].

Questi studi mostrano che un soggetto normotipico prima compie l'azione e poi ne diventa consapevole; un bambino disprattico sa cosa vorrebbe fare, ma la programmazione e pianificazione dell'atto motorio non risultano essere adeguati all'obiettivo. Dunque l'azione verrà ripetuta più volte, in tempi più lunghi e/o in modo scorretto [7].

Un recente studio di Sabbadini [16] ha evidenziato che la disprassia è sintomo della difficoltà di integrazione delle aree frontali (area motoria e delle funzioni esecutive). Questo deficit di integrazione potrebbe indicare una compromissione del Sistema Attenzionale Supervisore (SAS), spiegando le differenze nelle aree di sviluppo del bambino. Inoltre, la mancata rappresentazione mentale del movimento da effettuare, percepito come eseguito da terzi, sembra essere legato ad una compromissione della via dorsale occipito-frontale e del Sistema dei Neuroni Specchio [17, 18, 19].

3. GEO-DE: Griglia Ecologica Osservativa per Disprassia Evolutiva

Dalla letteratura scientifica [20] e dall'osservazione clinica emergono diversi elementi costitutivi delle difficoltà motorie tipiche dei bambini con DCD e disprassia. Il presente studio nasce con l'intento di creare una griglia osservativa ecologica per la disprassia evolutiva (GEO-DE) destinata ai soggetti di età compresa tra i 3 e i 6

anni. Essa rappresenta uno strumento di osservazione fruibile dai non clinici in un ambiente ecologico con lo scopo di individuare precocemente bambini a rischio di disprassia che successivamente verranno sottoposti ad iter clinico-diagnostico. In modo prospettico la GEO-DE si propone di rispondere ai criteri statistici di sensibilità e specificità per ridurre al minimo i falsi positivi.

Lo strumento permette di osservare difficoltà nei presenti domini:

- Gestione delle autonomie di base;
- Linguaggio in input e in output (verificando principalmente le difficoltà articolatorie);
- Micro e macro motricità e produzione del tratto motorio;
- Pianificazione di schemi motori e crociati, coordinazione ed equilibrio;
- Abilità prassico-costruttive;
- Gesti transitivi, intransitivi e simbolici imitati e prodotti.

3.1 Finalità della GEO-DE

Fin dalla nascita possono manifestarsi difficoltà di natura prassico-motoria quindi è necessario valutare preventivamente i segnali di rischio per recuperare le funzioni motorie. Il quadro di disprassia può presentarsi in comorbidità ai DSA (disturbi specifici dell'apprendimento). Walker et al., [21] evidenziano che circa 10 studenti su 100 frequentanti la scuola superiore di secondo grado mostrano un disturbo dell'apprendimento in associazione alla disprassia. La diagnosi del disturbo può avvenire anche in età adulta comportando problematiche nella postura, nelle autonomie e nella capacità di acquisizione motoria. È quindi fondamentale che gli insegnanti acquisiscano competenze nella discriminazione del livello acquisito dal bambino nei domini sopracitati. La scheda è stata costruita in maniera tale da permettere l'osservazione rapida durante le attività curricolari. L'obiettivo è quello di individuare le difficoltà motorie che rischiano di esporre il bambino ad un carico eccessivo di frustrazione. La griglia è strutturata tenendo conto delle fasi evolutive e didattiche del bambino attraverso l'utilizzo di attività di gioco e di routine in modo da limitare stressor ambientali.

3.2 GEO-DE: indici clinici e osservativi

La scheda, nella sua ultima revisione, è il risultato dell'integrazione di più professionisti esperti nel campo che utilizzano il protocollo APCM-2 [22], da cui la GEO-DE fa riferimento per alcune aree: autonomia personale, abilità linguistica, movimenti mani e dita, sequenzialità, coordinazione dinamica, gesti transitivi ed intransitivi, equilibrio e coordinazione ed abilità costruttive.

Il dominio *autonomia personale* è preso in considerazione in quanto la disprassia interferisce con la cura di sé, con gli apprendimenti scolastici e le relazioni interpersonali. Il disturbo disprattico, come suggerito dal modello della *embodied cognition*, è caratterizzato da un'alterazione della coordinazione grosso-fine motoria e della percezione che si esplicita in una difficoltà delle autonomie di base e nei processi di apprendimento. Secondo questo modello, i vissuti corporei sono fondamentali per lo

sviluppo cognitivo e motorio, in particolar modo per sostenere l'insorgere di nuove skills percettivo-motorie [24]. Infatti secondo Gargano [8] il modello dell'*embodied cognition* enfatizza lo stretto legame tra emozione, percezione e cognizione, tre aspetti di un'unica azione volti ad interagire con l'ambiente. Considerando il bambino nella sua globalità come espressione di due processi (biologico-maturativo ed ambientale-relazionale), il nostro gruppo ha evidenziato l'importanza di osservarlo rispetto alla capacità di agire e recepire gli stimoli ambientali. Nel considerare l'autonomia personale è necessario soffermarsi anche sul tono e sulla forza muscolare. Il tono muscolare è inteso come la contrazione continua dell'attività muscolare che si manifesta con ipotonia o ipertonia; la forza muscolare è la capacità motoria data dal gradiente di energia profusa nel compiere un gesto. Nelson et al. [20] affermano che, ad esempio, alcuni bambini che presentano impaccio motorio possono utilizzare una forza non congruente al movimento compiuto e alla propria struttura corporea. In rapporto a quanto appena espresso, si è scelto di osservare nell'ambito dell'autonomia personale compiti quotidiani come capacità di mangiare con le posate, allacciare e slacciare le scarpe, infilare e sfilare indumenti. Oltre alle difficoltà collegate ai deficit del tono e della forza muscolare, ci si aspetta quindi che un bambino che non ha mai fatto esperienza diretta di un'azione non sia capace di svolgerla correttamente nel proprio contesto di vita, in accordo con il modello dell'*embodied cognition*.

Si è scelto di osservare la coordinazione, intesa come l'abilità di realizzare attività che coinvolgono l'uso della macro e micro motricità nell'esecuzione di uno o più movimenti coordinati fra loro. La coordinazione dinamica è inoltre intesa come l'organizzazione dinamica dell'uso di sé determinata dall'acquisizione dello schema corporeo. Nella disprassia è presente un deficit di coordinazione dovuto alle difficoltà di regolazione tonico-cinetica tra i muscoli agonisti e antagonisti e di una corretta sequenza degli schemi che compongono il movimento intenzionale. Le alterazioni tonico-cinetiche determinano carenze di controllo nella direzione del movimento che risulta stentato, brusco o lento, con difficoltà direzionali, antieconomico e inefficace [25]. Il bambino con disprassia mostra difficoltà in attività quotidiane motorie come stare in equilibrio su una sola gamba, saper fare un salto, alternare i piedi e le mani durante la camminata, la corsa e il nuoto. Infatti Deconick et al., [26] hanno dimostrato che bambini con difficoltà motorie in compiti di deambulazione su *tapis-roulant* mostrano un andamento caratterizzato da passi brevi ma con una maggiore frequenza rispetto al gruppo di controllo ed esibiscono una configurazione corporea caratterizzata da una maggiore inclinazione del tronco ed una flessione plantare della caviglia meno pronunciata. I soggetti che presentano difficoltà motorie adattano la propria andatura per compensare i problemi di controllo neuromuscolare e di equilibrio; queste modifiche comportano una strategia di cammino più sicura caratterizzata da passi brevi e rapidi. Fong et al., [27] hanno confrontato le prestazioni di bambini con e senza DCD in compiti di equilibrio ed organizzazione sensoriale del controllo posturale per individuare se tali deficit riducessero la partecipazione alle attività quotidiane inficiando l'autonomia personale. I risultati hanno evidenziato che i soggetti

con Disturbo della Coordinazione Motoria non solo mostrano un deficit nelle organizzazioni sensoriali e nel controllo dell'equilibrio ma anche una ridotta partecipazione alle attività quotidiane.

Si è scelto di osservare l'equilibrio inteso come la capacità di conservare o riorganizzare il baricentro dopo un atto motorio che ha richiesto un cambiamento dalla posizione di base. Possiamo parlare di equilibrio in condizioni di staticità, dinamicità, volo e caduta. L'*equilibrio statico* consiste nella capacità di essere in equilibrio nei movimenti corporei controllati; l'*equilibrio dinamico* consiste nella capacità di adattare consapevolmente il proprio equilibrio. Sono invece strettamente connessi la condizione dell'equilibrio nel volo e nella caduta perché richiedono un riaggiustamento posturale in quanto il corpo non è a contatto con la superficie [20].

Il controllo posturale è un aspetto fondamentale della disprassia evolutiva in quanto il soggetto disprattico potrebbe avere difficoltà a programmare un movimento se il busto è in posizione non eretta [20]. Tali deficit posturali aumentano il rischio di cadute: il bambino presenta difficoltà di integrazione sensoriale (soprattutto nel sistema visivo e vestibolare) con scarsa capacità di adattare il controllo posturale alle mutevoli condizioni ambientali per assicurare l'equilibrio [28]. Basandoci su questi studi, abbiamo individuato dei compiti di equilibrio e coordinazione ispirati dal classico "gioco della campana" divisi in 9 item che richiedono di saltare entrando/uscendo dai cerchi, mantenere braccia e gambe aperte, stare in equilibrio sulle ginocchia, rimanere in equilibrio su un piede solo. Lo scopo è quello di osservare movimenti coordinati e l'equilibrio statico (partenza in ginocchio), equilibrio dinamico (rimanere su un piede solo), di volo e di caduta (saltare correttamente nei cerchi). Inoltre per osservare la coordinazione dinamica si utilizzano compiti con l'utilizzo di una palla. Si è scelto di osservare le difficoltà delle abilità linguistiche in quanto la Disprassia Verbale Evolutiva (DVE) rappresenta un disordine congenito che causa difficoltà nella programmazione di movimenti sistematici necessari alla produzione dei suoni del linguaggio e nella programmazione dei suoni in sequenza. Il soggetto con disprassia mostra incapacità ad articolare i fonemi in modo accurato e di assemblarli correttamente per formare sillabe, parole e frasi. Le caratteristiche principali sono: mancanza di coerenza e sistematicità nella produzione e nel raggruppamento di fonemi, di sillabe e di strutture fonologiche; difficoltà nell'organizzazione sequenziale dei suoni; alterazioni nella velocità del ritmo e dell'intonazione di parole e frasi [29]. Sulla base di tali osservazioni, nel dominio delle Abilità Linguistiche sono stati selezionati item che indagano produzione/comprendimento di parole, frasi e racconti con particolare attenzione alle difficoltà di pronuncia.

Le abilità motorie fini si riferiscono ai micro motori di dita, mani, polsi, braccio e apparato fono-articolatorio) che agiscono in modo mirato per compiere movimenti e compiti difficili e delicati.

I soggetti con deficit motori mostrano difficoltà nei movimenti mani e dita, nel disegno, nella manipolazione di materiali, nel fischiare, nel soffiare, nello schioccare la lingua [20]. Inoltre la presenza di anomalie nell'imitazione motoria orale e nell'integrazione visiva dei movimenti suggeriscono una compromissione nella pianifica-

zione ed elaborazione di movimenti motori che influisce sul linguaggio e sulla motricità fine [30]. Nella GEO-DE si è scelto di indagare due domini inerenti i movimenti fine-motori: i movimenti mani-dita e le abilità manuali grafo-motorie come strappare un foglio, manipolare il pongo, nel disegno, prestando attenzione alla corretta impugnatura della penna (presa a pinza). Si è scelto di prendere in considerazione anche un compito di pregrafismo/tratteggio in quanto vi possono essere differenze oculomotorie che permettono di distinguere bambini con o senza difficoltà motorie [31]. Studi di elettro-oculografia [32] hanno evidenziato che i movimenti di inseguimento verticale sono significativamente compromessi mostrando un ritardo nello sviluppo del sistema di inseguimento. Langaas et al., [33] hanno studiato i movimenti oculari di inseguimento orizzontale in bambini con difficoltà motorie osservando una differenza nella capacità di sincronizzare temporalmente la risposta di tracciamento dello stimolo, elemento indicativo di uno scarso controllo predittivo. Si è scelto di osservare la sequenzialità intesa come l'ordine in cui i movimenti devono essere effettuati al fine di arrivare ad uno scopo. I soggetti con difficoltà motorie possono mostrare deficit nella gestione di movimenti complessi o imitati, affidandosi maggiormente ad input visivi per svolgere l'atto motorio. La necessità di visualizzare il movimento rallenta le loro prestazioni. Molte strutture neuroanatomiche sono alla base di questi movimenti complessi come la corteccia motoria primaria, la corteccia motoria supplementare, la corteccia premotoria, il talamo, il cervelletto, i gangli della base e i sistemi sensoriali (vestibolare, visivo, propriocettivo). La compromissione di uno di questi sistemi può manifestarsi con disturbi delle abilità motorie [20]. In questo dominio si è scelto di osservare un atto motorio complesso su imitazione basato sul movimento alternato di braccia e gambe in un compito come la marcia. Si è scelto di osservare i gesti transitivi ed intransitivi in quanto alcuni studi [34, 35] hanno confrontato direttamente i risultati della produzione di gesti di adulti aprassici con bambini con difficoltà motorie. I risultati non hanno mostrato differenze significative nella produzione di errori tra i gruppi [34]. Hill [35] ha evidenziato come i bambini con difficoltà motorie presentino deficit sia con i gesti transitivi che con quelli intransitivi durante l'imitazione o su comando verbale. Quindi né la produzione né la rappresentazione sensomotoria o visiva del movimento è preservata. Recentemente Costini et al., [36] hanno osservato l'impatto di altre attività cognitive come le abilità esecutive, visuo-percettive e spaziali sulla produzione dei gesti evidenziando eterogeneità dei deficit di produzione gestuale nei bambini con difficoltà motorie a livello intra ed interindividuale. Reynolds et al., [37] esaminando l'imitazione di posture e sequenza di gesti complessi hanno evidenziato che i bambini con probabile DCD mostrano maggiore lentezza di esecuzione all'aumentare della complessità del compito. Nello specifico nella griglia sono presi in considerazione gesti transitivi ed intransitivi di uso comune. Si è scelto di osservare le abilità costruttive intese come la capacità di organizzare, produrre e riprodurre le componenti spaziali tra gli oggetti o elementi bidimensionali e tridimensionali al fine di formare una struttura. Nell'inserire questo dominio nella

griglia si è fatto riferimento ai dati emersi dalla valutazione clinica tramite l'utilizzo del protocollo APCM-2. I bambini con disprassia mostrano difficoltà nell'organizzazione spaziale degli elementi con particolare riferimento all'utilizzo delle costruzioni e nella manipolazione di oggetti [6]. Per questo motivo nella griglia sono presenti due compiti di costruzione di differente difficoltà.

4. GEO-DE: Ideazione e struttura della griglia

Allo scopo di selezionare le aree di osservazione sulla base degli indici clinici sopra menzionati, sono stati effettuati degli incontri di *focus-group* con gli insegnanti per identificare le attività svolte quotidianamente a scuola. In una seconda fase, l'equipe di lavoro ha modificato lo strumento integrando le informazioni ottenute nei precedenti focus-group. Al fine di rendere lo strumento fruibile, pratico e adeguato all'osservazione ecologica, è stato sottoposto alla revisione di un ulteriore gruppo di insegnanti. Attualmente lo studio è in fase operativa ed è centrato sul definire gli items della griglia; successivamente essa verrà somministrata ad un campione rappresentativo della popolazione. I risultati, ai fini della validazione dello strumento, saranno sottoposti ad idonei test statistici.

Le prime griglie sono state consegnate ai docenti di diverse scuole dell'infanzia (Direzione didattica statale, S. Sebastiano al Vesuvio (NA); I.C. 4 De Lauzeries Ambito 0021, Portici (NA); I.C. Parini Rovigliano, Torre Annunziata; I.C.S. 46° Scialoja Cortese, Ottaviano; I.C. "Don Lorenzo Milani", Torre del Greco; I.C. Giovan Battista Angioletti, Torre del Greco) del territorio napoletano dopo una fase di *training* dei docenti coinvolti.

È stato selezionato un campione randomizzato di 30 bambini per ogni scuola per un totale di 165 bambini divisi per fascia d'età.

Si aspettano i primi risultati per effettuare le analisi preliminari dei dati con l'obiettivo di standardizzare la griglia e individuare un cut-off di riferimento. Si ipotizza che nella sua prima versione, la GEO-DE possa identificare anche altri disturbi del neurosviluppo.

La griglia è suddivisa in 9 aree per un totale di 54 item ed è dotata di un vademecum con le indicazioni per la corretta osservazione da parte del docente. Inoltre viene fornito una scheda con codici alfanumerici per ogni bambino osservato in modo da rispettare la privacy. La GEO-DE viene somministrata in due periodi dell'anno scolastico con una cadenza di 3 mesi. Uno spazio dello strumento è dedicato all'annotazione di dati quali data di nascita, frequenza scolastica, presenza di diagnosi e data di osservazione. Le attività sono presentate ai bambini frontalmente e su imitazione.

I punteggi di attribuzione della GEO-DE sono così divisi: 0 (il bambino non esegue l'attività richiesta), 1 (il bambino esegue parzialmente o in modo non corretto l'attività richiesta), 2 (il bambino esegue completamente e correttamente l'attività richiesta).

5. Prospettive future

Successivamente ad una prima fase di screening seguirà una revisione qualitativa dello strumento per renderlo attendibile e capace di individuare solo i soggetti disprassici. In una seconda fase, verrà effettuata un'ulteriore osservazione su una popolazione sperimentale e di controllo statisticamente significativa. La prospettiva dello studio è di creare un sistema computazionale diagnostico capace di supportare i docenti nel processo osservativo rimpiazzando l'uso del cartaceo.

BIBLIOGRAFIA

1. American Psychiatric Association. (2014). *Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali. Quinta edizione. Raffaello Cortina Editore.*
2. Edwards, J., Berube, M., Erlandson, K., Haug, S., Johnstone, H., Meagher, M., ... & Zwicker, J. G. (2011). Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 32*(9), 678-687.
3. Faebo Larsen, R., Hvas Mortensen, L., Martinussen, T., & Nybo Andersen, A. M. (2013). Determinants of developmental coordination disorder in 7-year-old children: a study of children in the Danish National Birth Cohort. *Developmental Medicine & Child Neurology, 55*(11), 1016-1022.
4. World Health Organization. (2004). *International statistical classification of diseases and related health problems* (Vol. 1). World Health Organization.
5. Russo, R. C. (2000). *Diagnosi e terapia psicomotoria*. Ambrosiana, seconda edizione.
6. Sabbadini, L. (2013). *Disturbi specifici del linguaggio, disprassie e funzioni esecutive*. Milano: Springer.
7. Sabbadini, G. (Ed.). (1995). *Manuale di neuropsicologia dell'età evolutiva*. Zanichelli.
8. Sugden, D. A. (2006) *Development Coordination Disorder as a Specific Learning Difficulty*. In ESRC: Research Seminar Series 2004-2005. Leeds Consensus Statement, 2006.
9. Gargano, D. (2013). Disprassie evolutive. *Erikson*. Reference Web site: http://www.itiscalfaroccz.it/attachments/category/192/Gargano_Disprassie%20evolutive_CZ1.pdf
10. Peters, L. H., Maathuis, C. G., & Hadders-Algra, M. (2013). Neural correlates of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology, 55*, 59-64.
11. van der Knaap, L. J., & van der Ham, I. J. (2011). How does the corpus callosum mediate inter-hemispheric transfer? A review. *Behavioural brain research, 223*(1), 211-221.
12. Debrabant, J., Gheysen, F., Caeyenberghs, K., Van Waelvelde, H., & Vingerhoets, G. (2013). Neural underpinnings of impaired predictive motor timing in children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities, 34*(5), 1478-1487.
13. Zwicker, J., Missiuna, C., Harris, S. R., & Boyd, L. A. (2011). Brain activation associated with motor skill practice in children with developmental coordination disorder: an fMRI study. *International Journal of Developmental Neuroscience, 29*(2), 145-152.
14. Desmurget, M., & Sirigu, A. (2012). Conscious motor intention emerges in the inferior parietal lobule. *Current Opinion in Neurobiology, 22*(6), 1004-1011.
15. Sgandurra, G., Guzzetta, A., & Cioni, G. (2007). Disturbi motori e disturbi neuropsicologici: modelli fisiopatologici e strategie di trattamento. *Giornale di neuropsichiatria dell'età evolutiva, 27*, 264-277.
16. Sabbadini, L. (2013). *Disturbi specifici del linguaggio, disprassie e funzioni esecutive*. Milano: Springer.
17. Grinter, E. J., Maybery, M. T., & Badcock, D. R. (2010). Vision in developmental disorders: Is there a dorsal stream deficit?. *Brain research bulletin, 82*(3-4), 147-160.

18. Reynolds, J. E., Licari, M. K., Billington, J., Chen, Y., Aziz-Zadeh, L., Werner, J., ... & Bynevelt, M. (2015). Mirror neuron activation in children with developmental coordination disorder: a functional MRI study. *International Journal of Developmental Neuroscience*, *47*, 309-319.
19. Reynolds, J. E., Licari, M. K., Elliott, C., Lay, B. S., & Williams, J. (2015). Motor imagery ability and internal representation of movement in children with probable developmental coordination disorder. *Human movement science*, *44*, 287-298.
20. Nelson, S. L., & Jaskiewicz, J. L. (2015) Developmental coordination disorder. Medscape Reference Web site: <http://emedicine.medscape.com/article/915251-overview>
21. Walker, E., Shaw, S. C., Price, J., Reed, M., & Anderson, J. (2017). Dyspraxia in clinical education: a review. *The Clinical Teacher*, *15*(2), 98-103.
22. Sabbadini, L. (2015). *APCM-2 Abilità prassiche e della coordinazione motoria*. Hogrefe, 2°ed.
23. Thelen, E. (1995). Motor development: A new synthesis. *American psychologist*, *50*(2), 79.
24. Iverson, J. M., & Thelen, E. (1999). Hand, mouth and brain. The dynamic emergence of speech and gesture. *Journal of Consciousness Studies*, *6*(11-12), 19-40.
25. Russo, R. C. (2003). *Evoluzione e disturbi del movimento: basi e nuove prospettive per conoscere il bambino*. Casa Editrice Ambrosiana.
26. Deconinck, F. J., De Clercq, D., Savelsbergh, G. J., Van Coster, R., Oostra, A., Dewitte, G., & Lenoir, M. (2006). Differences in gait between children with and without developmental coordination disorder. *Motor control*, *10*(2), 125-142.
27. Fong, S. S., Chung, J. W., Cheng, Y. T., Yam, T. T., Chiu, H. C., Fong, D. Y., ... & Macfarlane, D. J. (2016). Attention during functional tasks is associated with motor performance in children with developmental coordination disorder: A cross-sectional study. *Medicine*, *95*(37).
28. Fong, S. S., Lee, V. Y., Chan, N. N., Chan, R. S., Chak, W. K., & Pang, M. Y. (2011). Motor ability and weight status are determinants of out-of-school activity participation for children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*, *32*(6), 2614-2623.
29. Paoluzzi, M. (2016). Che cos'è la disprassia verbale evolutiva? AIDEE Reference Web site: https://fli.it/wp-content/uploads/2016/01/EMILIAROMAGNA_IPERTESTO.pdf
30. Newmeyer, F. J. (2007). Linguistic typology requires crosslinguistic formal categories. *Linguistic Typology*, *11*(1), 133-157.
31. Sumner, E., Hutton, S. B., Kuhn, G., & Hill, E. L. (2018). Oculomotor atypicalities in developmental coordination disorder. *Developmental science*, *21*(1), e12501.
32. Robert, M. P., Ingster-Moati, I., Albuisson, E., Cabrol, D., Golse, B., & Vaivre-Douret, L. (2014). Vertical and horizontal smooth pursuit eye movements in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *56*(6), 595-600.
33. Langaas, T., Mon-Williams, M., Wann, J. P., Pascal, E., & Thompson, C. (1998). Eye movements, prematurity and developmental co-ordination disorder. *Vision research*, *38*(12), 1817-1826.
34. Poole, J. L., Gallagher, J., Janosky, J., & Qualls, C. (1997). The mechanisms for adult-onset apraxia and developmental dyspraxia: an examination and comparison of error patterns. *American Journal of Occupational Therapy*, *51*(5), 339-346.
35. Hill, E. L. (1998). A dyspraxic deficit in specific language impairment and developmental coordination disorder? Evidence from hand and arm movements. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *40*(6), 388-395.
36. Costini, O., Roy, A., Remigereau, C., Faure, S., Fossoud, C., & Le Gall, D. (2017). Nature and specificity of gestural disorder in children with Developmental Coordination Disorder: A multiple case study. *Frontiers in psychology*, *8*, 995.
37. Reynolds, J. E., Kerrigan, S., Elliott, C., Lay, B. S., & Licari, M. K. (2017). Poor imitative performance of unlearned gestures in children with probable developmental coordination disorder. *Journal of motor behavior*, *49*(4), 378-387.