

Motricità fine: la mano, strumento per lo sviluppo dell'apprendimento scolastico

Manuela Valentini e Giulia Pierro¹

Nella nostra società tecnologica le abilità motorie fini tendono ad essere sempre meno sviluppate, inoltre queste capacità sono sempre state considerate poco influenti sul talento scolastico. Lo scopo di questo studio è di indagare se la motricità fine può favorire l'apprendimento scolastico, in particolare della disciplina della matematica sia alla Scuola Primaria che all'Infanzia. Dopo un'accurata revisione sistematica, dall'analisi di alcuni protocolli, è emerso che le abilità motorie fini sono collegate con le competenze matematiche, e che sono un forte predittore nel rendimento scolastico futuro alla Scuola Primaria.

In our technological society, fine motor skills tend to be less and less developed; furthermore, these skills have always been considered to have little influence on scholastic talent. The purpose of this study is to investigate whether fine motor skills can promote school learning, in particular the discipline of mathematics, both in primary school and in nursery school. After a thorough systematic review, from the analysis of some protocols, it emerged that fine motor skills are linked with mathematical skills and that they are a strong predictor of future academic performance in primary school.

Parole chiave: motricità fine, imparare, matematica, educazione.

Keywords: fine motor skills, learning, math, education.

1. Introduzione

L'obiettivo di questo articolo è di indagare l'importanza che riveste la motricità fine nell'ambito dell'apprendimento scolastico, trovare risposta al quesito: “La motricità fine può favorire l'apprendimento scolastico? In particolare, l'apprendimento della matematica sia alla Scuola d'Infanzia che alla Primaria”.

Nella nostra società sempre più tecnologica nella quale ci troviamo immersi, caratterizzata da una grande diffusione e dall'utilizzo frequente di dispositivi elettronici come il computer, il tablet e lo smart-

¹ Contributo equamente distribuito tra Manuela Valentini, coordinatore scientifico, e Giulia Pierro, ricerca bibliografica. Manuela Valentini è autrice dei paragrafi: 1. - 1.1. -1.2. -1.3. -2.1. -2.2. e Giulia Pierro dei paragrafi: 3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.4 - 4.-5.

phone da parte delle nuove generazioni, si determina un incremento, spiccatamente visibile, delle difficoltà nella capacità di scrivere in maniera organizzata, chiara e che sia facilmente leggibile e comprensibile². Coll (2015) afferma che l'utilizzo importante di mezzi tecnologici, come touch screen, conducono alla perdita delle abilità motorie fini che invece il bambino dovrebbe incrementare quotidianamente con le attività manuali attraverso il gioco³, acquisendo l'autonomia nelle abilità motorie entro i 10 anni (Gallahue et al., 2012)⁴ altrimenti la motricità fine potrebbe essere a rischio. È importante sviluppare la motricità fine sin dalla Scuola dell'Infanzia perché è alla base di una buona preparazione per la Scuola Primaria (Grissmer et. al., 2010)⁵ e per tutto il percorso scolastico futuro con un'attenzione a tutti e a ciascuno includendo alunni con bisogni educativi speciali. “Una scuola, quindi, orientata a co-redigere PEI e programmazioni curriculari flessibili che prevedano la “contaminazione” tra strategie orientate a bisogni specifici e strategie più generali (comunque attente alle differenze)”⁶. Per dare risposta alla domanda posta inizialmente è stata effettuata un'approfondita ricerca bibliografica e sono stati analizzati i protocolli che riguardano la relazione tra abilità motorie fini e l'apprendimento scolastico, in particolare in matematica; tali studi mettono in evidenza come sia fondamentale lo sviluppo della motricità fine e i benefici che ne derivano sia alla motilità che all'abilità cognitiva nei bambini⁷.

² Cfr. N. Randjelović, I. Stanišić, B. Dragić, D. Piršl, Z. Savić, *The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children*. in “Physical Education and Sport”, 16 (3), 611-620, 2019, p. 613.

³ Cfr. C. R. Cavallo, *La motricità fine: cos'è e a cosa serve?* (n.d.). Disponibile da <https://www.fisiatriaitaliana.it/la-motricita-fine-cose-e-a-cosa-serve/>, ultima consultazione in data 15/11/2021.

⁴ Cfr. S. Akin, *Fine Motor Skills, Writing Skills and Physical Education Based Assistive Intervention Program in Children at Grade 1*, in “Asian Journal of Education and Training”, 5 (4), 518-525, 2019, p. 519.

⁵ Cfr. C. E. Cameron, L. L. Brock, W. M. Murrah, L. H. Bell, S. L. Worzalla, D. Grissmer, F. J. Morrison, *Fine Motor Skills and Executive Function Both Contribute to Kindergarten Achievement*, in “Child Development”, 83 (4), 1229-1244, 2012, p. 1229.

⁶ E. A. Emili, S. Pascoletti, *Tecnologie e nuovo PEI*, Anicia, 2021, p. 21.

⁷ Cfr. *Cos'è la motricità fine e perché è importante a scuola e nelle attività quotidiane*, (n.d.). Disponibile da <https://www.giocabilita.it/blog/motricita-fine>, ultima consultazione in data 13/11/2021.

1.1. *Sviluppo della motricità globale e fine nel bambino*

Il movimento permette al piccolo di fare esperienza dell'ambiente esterno e di conseguenza di poter apprendere e costruire la propria mente. La Montessori affermava che il pensiero e il movimento sono uniti: “Il movimento, nel Montessori, ha carattere autonomo ma non è mai fine a sé stesso, perché tende ad allineare corpo e mente grazie ad attività finalizzate che impegnano l'intera persona in un lavoro costruttivo”⁸. Un corpo vissuto, percepito e rappresentato che fa *entrare* nel mondo conoscendo cose, ambiente, persone.

“Le capacità motorie fini si manifestano attraverso la capacità del bambino di manipolare oggetti, soprattutto con l'aiuto di dita e mani (Bratovčić, Mehmedinović, Šarić, Teskeredžić & Junuzović-Žunić, 2016)”⁹.

Fin dalla nascita il neonato percepisce l'oggetto che trova nell'ambiente esterno come uno stimolo visivo e sviluppa in modo innato l'istinto di volerlo raggiungere. In risposta a tale impulso, esercita dei movimenti che guidano l'arto superiore e la mano a raggiungerlo. Von Hofsten (1989) afferma: “Questi movimenti non consentono di raggiungere l'oggetto, ma sono chiaramente finalizzati ad approcciarlo e costituiscono un primo rudimentale abbozzo di coordinazione visuomotoria”¹⁰. Capacità ed abilità motorie che lo renderanno sempre più autonomo nell'autocura e negli apprendimenti più complessi.

“Le abilità di motricità”¹¹ fine rivestono un'importanza centrale nel percorso di apprendimento del bambino, in quanto gli permettono di

⁸ Che cos'è il Montessori, (n.d.). Disponibile da <https://www.montessori-net.it/montessori/che-cos-e-il-montessori.html#.YcosZGjMJPY>, ultima consultazione in data 20/12/2021.

⁹ N. Randjelović, I. Stanišić, B. Dragić, D. Piršl, Z. Savić, *The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children*, in “Physical Education and Sport”, 16 (3), 611-620, 2019, p. 612.

¹⁰ L. Barone, *Il manuale di psicologia dello sviluppo*. Nuova edizione, Roma, Carrocci, 2020, p. 160.

¹¹ “La motricità è, da un punto di vista neurofisiologico, l'insieme d'integrità del complesso meccanismo di funzionamento degli apparati e delle strutture centrali e periferiche dell'organismo umano. Essa trova fondamentalmente espressione nei molteplici schemi motori coordinati dal cervello, che richiedono il sincronismo di una varietà di informazioni sensoriali e motorie in relazione allo spazio che circonda il corpo.” Disponibile da <https://educalingo.com/it/dic-it/motricita>, ultima consultazione in data 17/11/2021.

imparare a svolgere numerose attività della vita quotidiana negli ambiti della cura di sé (chiudere i bottoni, allacciare le scarpe, utilizzare le posate, versarsi da bere, ecc.), dell'apprendimento scolastico (contare, scrivere, disegnare, manipolare le forbici, la riga, la gomma, ecc.) e del tempo libero (fare lavori manuali e giochi, suonare strumenti musicali, ecc.)¹².

Affinché avvenga lo sviluppo delle capacità motorie fini sono utilizzati esercizi per incrementare le abilità muscolari fini delle dita che hanno lo scopo di allenare l'accuratezza e la coordinazione dei movimenti, così che il bambino possa dedicare la sua attenzione al compito che dovrà svolgere (Sechkina, 2008)¹³.

1.2. *La mano: organo dell'intelligenza e strumento di apprendimento*

Possiamo trovare già nella Bibbia riferimenti riguardanti la mano, infatti nell'Antico Testamento troviamo scritto che Dio crea con la parola e con la mano, per cui la somiglianza dell'uomo con Dio è nella sua capacità di "creare" tramite parola e mani¹⁴. Michelangelo Buonarroti con una delle sue opere di pittura più celebri ha rappresentato la creazione in cui la mano di Dio, che si protrae verso quella di Adamo, dona lo spirito e la vita all'uomo¹⁵.

Sin dall'antichità diversi filosofi hanno espresso il loro pensiero sulla mano, tra questi Aristotele che la definì "lo strumento degli strumenti"¹⁶. "Essa può diventare artigiano, chela, corno, o anche lancia,

¹² L. Santinelli, N. Rudelli, L. Taverna, Laboratorio di motricità fine, Roma, Erickson (17), 2021, p. 7.

¹³ Cfr. N. Randjelović, I. Stanišić, B. Dragić, D. Piršl, Z. Savić, *The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children*, in "Physical Education and Sport", 16 (3), 611-620, 2019, p. 615.

¹⁴ Cfr. F. Agnoli, *Aristotele, la mano e la mente*, 2021. Disponibile da <https://www.sabinopaciolla.com/aristotele-la-mano-e-la-mente/>, ultima consultazione in data 23/11/2021.

¹⁵ Cfr. A. Bandelloni, *Le due mani più famose del mondo*, (2014). Disponibile da <https://michelangelobuonarrotietornato.com/2014/06/23/le-due-mani-piu-famose-del-mondo/>, ultima consultazione in data 23/11/2021.

¹⁶ Per Aristotele il corpo non è solo materia, ma è il depositario dell'anima e quest'ultima non è separabile dal corpo, non va cercata fuori, ma nella dimensione del corpo. Mentre per Platone l'anima è un qualcosa che trascende dal corpo, per cui egli percepiva quest'ultimo come la prigione e la tomba dell'anima.

spada e ogni altra arma o strumento: tutto ciò può essere perché tutto può afferrare e impugnare”¹⁷.

“Se Kant definisce la mano come “il cervello esterno dell’uomo”, ossia la parte visibile del cervello, la Montessori ne parla come “l’organo della mente” (Montessori, 1999)”¹⁸, ha scritto in tutti i suoi testi dell’importanza dell’educazione della motricità fine, quindi dello sviluppo della mano, promuovendo le attività sensoriali sin dai primi anni di vita, nel suo metodo educativo scientifico universalmente riconosciuto.

Il pedagogista Pestalozzi ha parlato dell’educazione della mano, riteneva che il fare sia una componente essenziale della vita infantile¹⁹; “...sono stati registrati neuroni di aree motorie e si è visto che la maggior parte di essi si attivavano in relazione agli scopi di particolari atti motori, quali prendere, manipolare, spezzare, tenere”²⁰.

La specie umana si contraddistingue da tutte le altre per le attività svolte con le mani, ma oggi i bambini sono sempre meno abituati a lavorarci sia a scuola che a casa, ciò comporta diverse ripercussioni negative sullo sviluppo complessivo della persona; sarebbe invece necessario far svolgere sistematicamente agli alunni alcuni semplici esercizi quotidiani per promuovere la motricità fine già dalla prima infanzia. “Le neuroscienze hanno confermato la centralità dei processi mentali di relazione e di integrazione quali dimensioni chiave dell’intelligenza, necessarie per realizzare sviluppo e apprendimento”²¹. Per ottenere degli ottimi risultati sarebbe opportuno garantire l’azione congiunta di

¹⁷ D. Lanza, M. Vegetti, (Eds.), Aristotele, *Opere biologiche, Le parti degli animali*, Libro IV, 687a-687b, Torino, Utet, 1971. Disponibile da Aristotele (384-322 a.C.) – La mano di Aristotele: più intelligente dev’essere colui che sa opportunamente servirsi del maggior numero di strumenti; la mano costituisce non uno ma più strumenti, è uno strumento preposto ad altri strumenti. – Petite Plaisance Blog, <http://blog.petiteplaisance.it/aristotele-384-322-a-c-la-mano-di-aristotele-piu-intelligente-devessere-colui-che-sa-opportunamente-servirsi-del-maggior-numero-di-strumenti-la-mano-costituisce-non-uno-ma-piu-strume/>, ultima consultazione in data 29/12/2021.

¹⁸ M. Valentini, A. Murru, Il sapere in mano. Pedagogia più didattica, in “Erickson” 5 (1), 2019. Disponibile da <https://rivistedigitali.erickson.it/pedagogia-piu-didattica/archivio/vol-5-n-1/il-sapere-in-mano/>, ultima consultazione in data 12/11/2021.

¹⁹ Cfr. U. Avalle, E. Cassola, *Pedagogisti e pedagogie nella storia*, Torino, Paravia, 1994, p. 318.

²⁰ L. Fogassi, *Proprietà cognitive del sistema motorio*, Zeroseiup, Bergamo, 2023.

²¹ P. Damiani, A. Santaniello, F. Gomez Paloma, *Ripensare la Didattica alla luce delle Neuroscienze. Corpo, abilità visuospaziali ed empatia: una ricerca esplorativa*, Giornale Italiano della Ricerca Educativa, VIII, n. 14, Lecce, 2015.

pedagoghi e genitori (Gurkina, 2015)²². G.H. Fresco sottolinea che è necessario che gli adulti siano disposti a lasciare liberi i bambini nell'esplorare l'ambiente circostante, perché per accrescere la loro mente essi hanno bisogno di interagire con gli oggetti entrando in relazione con loro manipolandoli, e così poter sviluppare e affinare le loro abilità motorie finì²³ per imparare anche a *leggere, scrivere e far di conto*. “L'insegnamento-apprendimento della scrittura dovrà propendere per un metodo che privilegi la sillaba e non la lettera e che utilizzi in abbinamento parole e immagini corrispondenti. Si dovrà iniziare dalle sillabe semplici (consonante-vocale) e scegliere innanzitutto le consonanti continue. Auspicabile sarebbe iniziare con lo stampatello maiuscolo.....”²⁴. L'allenamento della mano ha portato all'incremento delle dimensioni e delle funzioni del cervello, nonché la capacità di eseguire operazioni complesse, inoltre ha consentito all'uomo di adattarsi all'ambiente²⁵. “Relativamente all'impugnatura della matita, Pascoletti (2005) evidenzia il percorso che viene messo in atto da bambini a sviluppo tipico a partire 14-18 mesi. In questo periodo il bambino, più che con le dita, tiene la matita con l'intera mano. La prensione tridigitale viene normalmente acquisita verso i due anni e mezzo. Nei bambini con sindrome di Down, oltre al ritardo nelle tappe di apprendimento, si notano spesso, nell'età della scuola primaria, modalità di impugnatura poco funzionali all'effettuazione dei compiti grafici”²⁶. Per aiutare l'allievo nell'apprendimento della scrittura strumentale si “procede in maniera coordinata con quello della lettura, con reciproci influenzamenti”²⁷ (Cottini, 2019, p. 144).

²² Cfr. N. Randjelović, I. Stanišić, B. Dragić, D. Piršl, Z. Savić, *The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children*. in “Physical Education and Sport”, 16 (3), 611-620, 2019, p. 619.

²³ Cfr. D. Scandurra, *Lo Sapevi Che Il Tuo Bambino Pensa Con Le Mani? 2020*. Disponibile da <https://danielascandurra.com/lo-sapevi-che-il-tuo-bambino-pensa>, ultima consultazione in data 22/11/2021.

²⁴ T. Zappaterra, *I Bisogni Educativi Speciali e la scuola. Il Deficit di Attenzione/Iperattività e i Disturbi Specifici di Apprendimento*, in P. Gaspari, *Pedagogia speciale e “BES”*, Anicia, 2014, p. 206.

²⁵ Cfr. C. Bullita, *Lode solenne alle mani*, 2015. Disponibile da <https://www.wandamontanelli.it/CdD/opi/2015/cb12.pdf>, ultima consultazione in data 23/11/2021.

²⁶ L. Cottini, *Vincere le sfide con la sindrome di Down*, Anicia, 2019, p. 142-143.

²⁷ *Ibidem*.

1.3. *Motricità, rendimento scolastico e matematica*

Corpo e mente si attivano contemporaneamente nelle esperienze di apprendimento e insieme crescono e si sviluppano²⁸.

Infatti, alcuni studi sottolineano che “I giochi motori favoriscono la riduzione della pigrizia e conducono soggetti più lenti a migliori livelli di apprendimento. Il totale movimento del corpo delinea la sintesi dell'azione simultanea delle facoltà visive, tattili, uditive e cinestetiche (Cratty, 1985, p. 17)”²⁹.

L'apprendimento della matematica da sempre risulta essere una delle difficoltà maggiori in cui gli alunni si imbattono durante il percorso scolastico e si manifesta già dalla Scuola Primaria, e la percentuale di studenti con difficoltà matematiche è pari al 20% (Lucangeli, Cornoldi, 2007)³⁰. Queste difficoltà non sono dovute necessariamente ad un disturbo specifico dell'apprendimento nell'ambito della matematica e del calcolo, ma molto spesso sono riconducibili ad un approccio metodologico inefficace (Ianes, Lucangeli & Mammarella, 2010)³¹. “L'area della matematica, con riferimento specifico all'abilità di calcolo, risulta essere quella maggiormente deficitaria per i bambini con sindrome di Down nella scuola primaria” (Cottini, 2019, p. 150)³².

La matematica può essere resa più semplice e comprensibile per tutti gli alunni, mediante il movimento, il gioco e la manipolazione degli oggetti (sommare gli elementi, sottrarli ecc.), in tal modo i bambini, allo stesso tempo, si divertono e apprendono. Dewey e Piaget hanno affermato che “il numero è una costruzione della mente che si riflette sulle azioni correlate agli oggetti (Ginsburg, Klein, & Starkey, 1998, p.

²⁸ Cfr. M. Valentini, S. Farroni, *Matematica in movimento: didatticaMente possibile ed efficace*, in “Ricerche Pedagogiche” n. 218, Anno LV, 2021, p. 86. Disponibile da https://www.edizionianicia.it/wp-content/uploads/2021/04/https_www.edizionianicia.it_docs_RP_218-2021_06-Matematica-in-movimento.-DidatticaMente-possibile-ed-efficace-Manuela-Valentini-Sara-Ferroni.pdf, ultima consultazione in data 28/12/2021.

²⁹ M. Valentini, F. Cinti, G. Troiano, *Crescita e apprendimento attraverso il corpo in movimento*, in “European Journal of Research on Education and Teaching”, 16, (1), 2018, p. 152. Disponibile da <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siref/article/download/2771/2445/10058>, ultima consultazione in data 23/11/2021.

³⁰ Cfr. C. Girelli, S. Mora, M. Achille, “*La matematica in mano*”. *Esiti di una ricerca per valutare l'efficacia di attività di laboratorio extrascolastico con materiali Montessoriani*, in “DiM - Difficoltà in matematica”, 2,14, 207-234, 2018, p. 208.

³¹ *Ibidem*.

³² *Ibidem*.

405)»³³. Per esempio, il bambino quando gioca con i sassi e i bottoni sta imparando a conoscere la base dei concetti quali il numero e lo spazio, il raggruppamento degli elementi secondo le diverse forme e misure³⁴. “Le cortecce motorie della mano sembrano essere coinvolte nell'elaborazione numerica (Andres et al., 2007; Kaufmann et al., 2008; Tschentscher et al., 2012), perciò la motricità fine, molto probabilmente, contribuisce allo sviluppo delle abilità di conteggio con le dita nei bambini e sembra esercitare un'influenza a lungo termine sulle loro abilità matematiche (Butterworth, 1999; Moeller et al., 2011; Wasner et al., 2014)»³⁵.

È stato riscontrato che gli alunni con capacità motorie dimostrano di avere buone prestazioni matematiche già all'ingresso della Scuola dell'Infanzia e ottengono migliori risultati nella materia nel corso dell'anno (Luo, Jose, Huntsinger, & Pigott, 2007; Son & Meisels, 2006)³⁶.

“Le prestazioni scolastiche nei compiti di matematica dipendono primariamente dall'area cognitiva, ma sono influenzate dalla percezione che ciascun individuo ha delle proprie abilità nella risoluzione dei problemi, così come dallo stato affettivo al momento dello svolgimento della prova, o dal livello di motivazione rispetto al compito (area socio-emotiva)»³⁷.

Coloro che hanno maggiormente acquisito i movimenti fini saranno in grado di fare esperienze di successo con attività di letto-scrittura, o in ambito logico-matematico³⁸. Le capacità di alfabetizzazione, di lettura e scrittura, sono basate su capacità cognitive: visive e fonologiche,

³³ Z. Luo, P. E. Jose, C. S. Huntsinger, T. D. Pigott, *Fine motor skills and mathematics achievement in East Asian American and European American kindergartners and first graders*, in “British Journal of Developmental Psychology”, 25, 595–614, 2010, p. 597.

³⁴ Cfr. C. Salvetti, M. Mondoni, *La nuova didattica del movimento. Laboratori di giosport e giochi inclusivi*, Milano, Mondadori Università, 2016.

³⁵ U. Fischer, S. P. Suggate, J. Schmir, H. Stoeger, *Counting on fine motor skills: links between preschool finger dexterity and numerical skills*, in “Developmental Science”, 21(4):e12623, 2018, p. 3.

³⁶ Cfr. C. E. Cameron, L. L. Brock, W. M. Murrah, L. H. Bell, S. L. Worzalla, D. Grissmer, F. J. Morrison, *Fine Motor Skills and Executive Function Both Contribute to Kindergarten Achievement*, in “Child Development”, 83 (4), 1229–1244, 2012, p. 1230.

³⁷ L. Santinelli, N. Rudelli, L. Taverna, *Laboratorio di motricità fine*, Roma, Erickson (17), 2021, p. 16.

³⁸ Cfr. L. Barone, *Il manuale di psicologia dello sviluppo*, Nuova edizione, Roma, Carrocci, 2020, p. 173

nonché sui sistemi semantici (Son & Meisels, 2006)³⁹. Le capacità di alfabetizzazione forniscono le basi per il raggiungimento degli obiettivi del curriculum della Scuola Primaria (Koçak, 2019)⁴⁰.

La scrittura a mano è un'abilità motoria percettiva acquisita attraverso la pratica ripetitiva (Feder & Majnemer, 2007)⁴¹ ed è molto complessa; infatti, una corretta calligrafia richiede capacità motorie, percezione visiva, integrazione e maturazione cognitiva (Volman et al., 2006; Shams & Kim, 2010, Maeland, 1992)⁴² e viene acquisita attraverso processi di apprendimento procedurale (Wilhelm et al., 2012)⁴³. Quando si copiano lettere e parole, i bambini devono tenere a mente il compito, prestare attenzione, coordinarsi visivamente e manualmente e controllare i movimenti fini con una pressione sufficiente del dito e della mano (Stevenson & Just, 2014)⁴⁴. Quando gli alunni saranno in grado di scrivere i numeri, potranno concentrarsi di più sui problemi di matematica da risolvere, inoltre diventeranno consapevoli delle regolarità del sistema numerico (Briars & Siegler, 1984)⁴⁵.

Lo sviluppo della motricità fine favorisce l'incremento della concentrazione, e successivamente anche dell'acquisizione dell'autostima e la sicurezza in sé stesso. Tutte queste competenze cognitive ed emotive sono la base per poter sviluppare quelle abilità che consentiranno ai bambini di raggiungere una serie di obiettivi scolastici⁴⁶.

Studiosi hanno dimostrato che la motricità fine è un forte predittore del rendimento scolastico⁴⁷, consente lo sviluppo di diverse abilità

³⁹ Cfr. F. Özkür, *Analyzing Motor Development and Emergent Literacy Skills of Preschool Children*, in "International Education Studies", 13 (4), 94-99, 2020, p. 95.

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ Cfr. S. Akin, *Fine Motor Skills, Writing Skills and Physical Education Based Assistive Intervention Program in Children at Grade 1*, in "Asian Journal of Education and Training", 5 (4), 518-525, 2019, p. 519.

⁴² *Ibidem*.

⁴³ *Ibidem*.

⁴⁴ *Ibidem*.

⁴⁵ Cfr. Z. Luo, P. E. Jose, C. S. Huntsinger, T. D. Pigott, *Fine motor skills and mathematics achievement in East Asian American and European American kindergartners and first graders*, in "British Journal of Developmental Psychology", 25, 595-614, 2010, p. 610.

⁴⁶ Cfr. C. R. Cavallo, *La motricità fine: cos'è e a cosa serve?* (n.d.). Disponibile da <https://www.fisiatriaitaliana.it/la-motricita-fine-cose-e-a-cosa-serve/>, 15/11/2021.

⁴⁷ Cfr. N. J. Pitchford, C. Papini, L. A. Outhwaite, A. Gulliford, *Fine Motor Skills Predict Maths Ability Better than They Predict Reading Ability in the Early Primary School Years*, in "Frontiers in Psychology", shed: doi: 10.3389/fpsyg.2016.00783, 2016, p. 2.

all'interno della scuola⁴⁸, e inoltre esiste un collegamento tra abilità motorie fini e rendimento scolastico fino al termine della Scuola Primaria (Baedke, 1980; Li Beilei, Lin Lei, Dong Qi, & von Hofsten, 2002)⁴⁹.

Per di più sembra che la motricità fine sia legata al rendimento scolastico e alle relazioni sociali che si instaurano nei bambini; quindi, per poter riportare degli ottimi risultati sin dalla Scuola dell'Infanzia e poter essere inclusi nel gruppo classe è importante sviluppare e consolidare le abilità motorie fini (Bart et al., 2007)⁵⁰.

2. *Metodo*

2.1. *Revisione nella letteratura*

La revisione sistematica è scritta e presentata facendo riferimento a PRISMA (Moher, Liberati et al., 2015) (Fig. 1).

In base al quesito formulato in partenza è stata condotta una ricerca bibliografica utilizzando alcuni database elettronici come: Eric, SportDiscuss e PsycInfo dai quali sono stati selezionati 14 protocolli utilizzando in combinazione le parole chiave: “fine motor skills”, “learning”, “math”, “education”.

Nella selezione degli articoli si è tenuto conto di:

Criteri di inclusione: limitati a studi che riguardavano bambini della Scuola dell'Infanzia e Primaria (3- 6 anni e 6-11 anni) con sviluppate o scarse capacità motorie fini. Prese in considerazione ricerche pubblicate dall'anno 2000 al 2021, ed esclusivamente protocolli in lingua inglese. Studi effettuati in: U.S.A. (3), Nuova Zelanda (1), Germania (5), Regno Unito (1), Cina (1), Serbia (1), Turchia (2). Due i Paesi che hanno contribuito con il maggior numero di articoli: U.S.A. e Germania.

Gli studi dovevano esaminare la relazione tra la motricità fine e le attività di apprendimento, con particolare attenzione all'influenza che

⁴⁸ Cfr. A. Ziegler, H. Stoeger, *How Fine Motor Skills Influence the Assessment of High Abilities and Underachievement in Math*, in “Journal for the Education of the Gifted”; 34 (2), pp. 195–219, 2010, p. 137.

⁴⁹ Cfr. H. Stoeger, A. Ziegler, P. Martzog, *Deficits in fine motor skill as an important factor in the identification of gifted underachievers in primary school*, in “Psychology Science Quarterly”, 50 (2), 134-146, 2008, p. 137.

⁵⁰ Cfr. N. J. Pitchford, C. Papini, L. A. Outhwaite, A. Gulliford, *Fine Motor Skills Predict Maths Ability Better than They Predict Reading Ability in the Early Primary School Years*, in “Frontiers in Psychology”, shed: doi: 10.3389/fpsyg.2016.00783, 2016, p. 2.

la motricità fine può avere sulla matematica, sul rendimento scolastico, sull'alfabetizzazione di base e sulle abilità cognitive.

Criteri di esclusione: bambini con un'età maggiore di 11 anni, che frequentano la scuola secondaria di primo e secondo grado; studi che riguardavano il doposcuola; la motricità grosso-motoria senza alcun riferimento alla motricità fine; articoli che avevano come oggetto di indagine la musica, la tecnologia e tutti quelli che trattavano il peso corporeo.

Le autrici del seguente articolo hanno partecipato alla selezione degli articoli, senza funder.

I rischi di bias sono stati considerati e attenuati:

- Publication bias: prese in considerazione pubblicazioni scientifiche con risultati significativi e meno, con un campione alto di partecipanti.

- Time lag bias: pubblicazioni scientifiche pubblicate dal 2000-2021, range temporale ampio.

- Language bias: articoli scientifici selezionati dai principali motori di ricerca e pubblicati su riviste scientifiche del settore. Sono stati selezionati solo articoli in lingua inglese, eccetto uno (Y. Qi et al., Cina, 2018) che è stato pubblicato anche in spagnolo e in portoghese.

Si è partiti da un numero di 1374 articoli con un numero di 611 duplicati presenti prima di iniziare lo screening (Fig. 1).

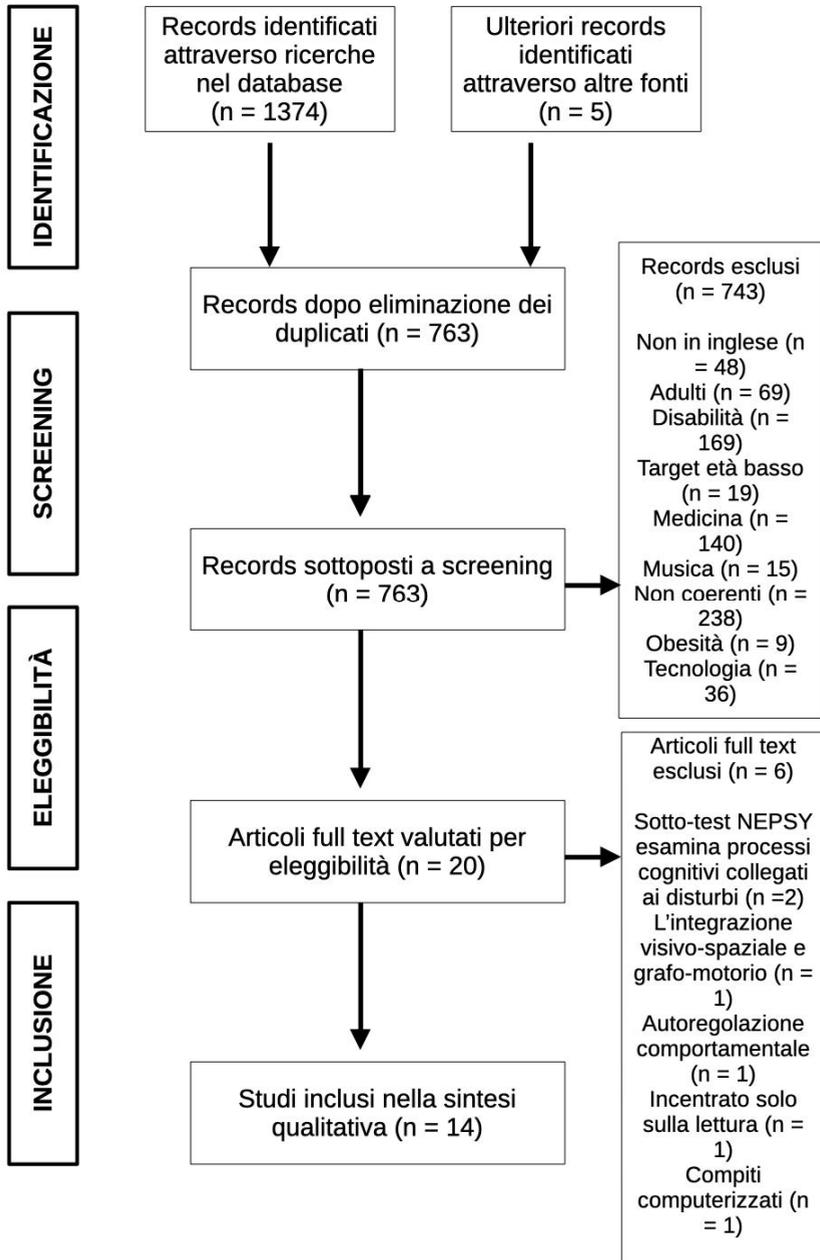


Fig. 1.
 Diagramma di flusso relativo agli step della revisione sistematica
 Fonte: elaborazione propria

2.2. *Analisi delle ricerche*

La ricerca ha identificato gli studi che hanno analizzato la relazione tra la motricità fine e le attività di apprendimento. Sono stati individuati 4 indicatori di apprendimento:

1) materiale montessoriano e attività di coordinazione occhio-mano: (es: la presa a tenaglia, impugnatura a tenaglia e impugnatura a pinza, infilare le perline, posizionamento dei pioli);

2) rendimento in matematica, abilità numeriche e di conteggio: (es: correlazione tra risultati in matematica e test di intelligenza, competenze numeriche basate sulle dita);

3) rendimento scolastico e alfabetizzazione emergente: (es: lettura e scrittura);

4) abilità cognitiva: (funzione esecutiva (EF) e immaginazione mentale).

È stata elaborata una tabella riassuntiva con tutti i protocolli presi in considerazione in ordine cronologico e i dati selezionati (Tabella 1.).

TITOLO, AUTORI, ANNO, PAESE, MOTORE DI RICERCA	NUMERO, ETÀ BAMBINI, DURATA ESPERIMENTO	ATTIVITÀ/ STRUMENTI	RISULTATI
<p>A.C. Rule, & R.A. Stewart, 2002, U.S.A.</p> <p><i>Effects of practical life materials on kindergartners' fine motor skills.</i></p> <p>PsycInfo</p>	<p>Studenti della scuola dell'infanzia (n= 186) da 13 aule in quattro scuole.</p> <p>Gruppo di controllo (n= 85). Gruppo sperimentale (n= 101).</p> <p>6 mesi.</p>	<p>Penny Posting Test (questa stessa procedura è stata seguita per pre-test e post-test).</p>	<p>Tutti gli insegnanti hanno riportato quantità equivalenti di esercizi di attività motoria fine nelle loro aule. La natura dell'attività motoria fine, cioè l'opportunità di lavorare con nuovi materiali e non la quantità di attività, ha comportato un aumento delle prestazioni nelle capacità fine motorie dei bambini.</p>
<p>H. Stoeger, A. Zegler, & P. Martzog, 2008, Germania.</p> <p><i>Deficits in fine motor skill as an important factor in the identification of gifted underachievers in Primary School.</i></p> <p>Semantic Scholar</p>	<p>576 alunni della quarta elementare di 23 classi di 15 diverse scuole primarie.</p> <p>N.D.</p> <p>Il sondaggio ha richiesto circa un'ora e mezza di lezione per essere completato.</p>	<p>Aufmerkameits-Belastings Test D2 (Brickenkamp, 1962). Un test di resistenza alla concentrazione che richiede l'applicazione di un complesso coordinamento di attività visive e manuali.</p> <p>Culture fair intelligence test (CFT).</p> <p>Le abilità motorie fini sono state valutate con un foglio di carta A4 nel quale era rappresentato un labirinto.</p>	<p>Abilità motorie fini ben sviluppate si correlano bene e positivamente con le prestazioni scolastiche perché l'automazione delle funzioni motorie fini di base, come ad esempio la scrittura, libera risorse di capacità che possono essere utilizzate per attività cognitive di ordine superiore.</p>
<p>D. Gross,er. K.J. Grimm, S.M.</p>	<p>(NLSY) Set di elementi</p>	<p>Dati longitudinali che misuravano le</p>	<p>I risultati hanno indicato che le</p>

<p>Aiyer, W.M. Murrah, & J.S. Steele, 2010, Virginia-Davis.</p> <p><i>Fine motor skills and comprehension of the world: two new school readiness indications.</i></p> <p>Semantic scholar</p>	<p>dicotomici adeguati all'età sulla base di precedenti analisi di 2714 bambini statunitensi (Peterson & Moore, 1987).</p> <p>(NLSY) 22 e 47 mesi</p> <p>(BCS) età 5 anni</p> <p>N.D.</p>	<p>abilità motorie fini precoci.</p> <p>Early childhood longitudinal survey kindergarten cohort (ECLS-K).</p> <p>British Birth Cohort Study (BCS).</p> <p>National longitudinal survey of youth (NLSY).</p>	<p>abilità grosso-motorie non erano un predittore significativo di risultati successivi, ma che le abilità motorie fini erano un predittore molto forte e coerente di risultati successivi.</p>
<p>Z. Luo, P.E. Jose, C.S. Huntsinger, & T.D. Pigott, 2010, U.S.A., New Zealand.</p> <p><i>Fine motor skills and mathematics achievement in east asian american and european american kindergartners and first graders.</i></p> <p>Researchgate</p>	<p>244 EAA – 9816 EUA</p> <p>2-7 anni.</p> <p>dall'inizio della scuola dell'infanzia fino alla fine del primo anno della scuola primaria.</p>	<p>Hanno partecipato allo studio circa 22000 bambini dell'asilo iscritti in circa 1000 scuole della nazione. Tutti i bambini, i genitori e gli insegnanti sono stati intervistati. Sono state utilizzate misure in BCLS-K (stato socioeconomico, livello istruzione genitori, aspettative educative, conoscenze e abilità matematiche dei bambini, capacità motorie dei bambini).</p>	<p>I bambini EAA possedevano risultati matematici e FMS più avanzati rispetto ai bambini europei americani (EUA). Il costrutto delle abilità motorie fini ha predetto in modo significativo il rendimento in matematica nel tempo e ha mediato la relazione tra lo status del gruppo etnico e il rendimento in matematica.</p>
<p>A.Ziegler, & H. Stoeger, 2010, Germania.</p> <p><i>How fine motor skills influence the assessment of high abilities and underachievement in math.</i></p>	<p>788 alunni (373 maschi e 415 femmine)</p> <p>10,52 +- 0,41</p> <p>I test sono stati somministrati nel secondo semestre dell'anno scolastico.</p>	<p>Culture Fair Intelligence Test (CFT20; Weiss, 2006) e il Prüfungssystem Für Schul- Und Bildungsberatung Für Vierte Bis Sechste Klassen (per la consulenza scolastica e educativa, gradi 4-6,</p>	<p>I risultati delle abilità motorie hanno mostrato un valore predittivo incrementale per la matematica. È stato possibile dimostrare che quando si utilizza il test del QI che richiede basse capacità motorie</p>

Eric		PSB; Horn, Lukesch, Kormann, & Mayrhofer, 2002). The Fine Motor Skill Test.	fini è possibile identificare più risultati insufficienti rispetto al test che richiede elevate capacità motorie fini.
C.E. Cameron, L.L. Brock, W.M. Murrah, L.H. Bell, S.L. Worzalla, D. Grissmer, & F.J. Morrison, 2012, Virginia, Charleston, Michigan. <i>Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement.</i> NCBI	N =213 3-4 anni Autunno del 2002 e 2003. Le EF sono state misurate in due batterie da 30 minuti a scuola.	Test Woodcock-Johnson III di rendimento scolastico sono stati somministrati in autunno e primavera. L'osservazione strutturata Head-Toes-Knees-Shoulders (HTKS) dell'autoregolazione comportamentale è stata utilizzata per misurare la funzione esecutiva (EF).	Le analisi indicano che l'EF e le capacità motorie fini forniscono contributi indipendenti al livello iniziale dei bambini e realizzazione e miglioramento dall'autunno alla primavera della scuola dell'infanzia. In particolare, la prestazione della copia del disegno tende ad essere associata a miglioramenti nei domini relativi all'alfabetizzazione.
N.J. Pitchford, C. Papini, L.A. Outhwaite, & A. Gulliford, 2016, Nottingham, UK. <i>Fine motor skills predict maths ability better than they predict reading ability in the early primary school years.</i> NCBI	Studio 1: 62 bambini. Campione: 29 maschi, 33 femmine. 5-6 anni I test sono stati somministrati in una o due brevi sessioni, ciascuna della durata di 10-20 minuti. Studio 2: 34 bambini. Campione: 17 maschi, 17	Studio 1: il Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2; Bruininks & Bruininks, 2005). Il rendimento scolastico precoce è stato valutato utilizzando il Wechsler Individual Achievement Test, Second Edition (WIAT-IIUK; Wechsler, 2005). Studio 2: BOT-2 (Bruininks &	Studio 1: i risultati di questi test supportano l'idea che le abilità motorie fini siano più intimamente correlate alla matematica precoce rispetto alla capacità di lettura precoce. Studio 2: nel complesso, i risultati dello studio 2 confermano quelli dello studio 1, in quanto l'integrazione

	femmine. 4-5 anni I test sono stati somministrati in tre brevi sessioni, ciascuna della durata di 10-20 minuti.	Bruininks, 2005) per valutare il controllo manuale fine e la lettura di parole e il ragionamento matematico. WIAT-II (Wechsler, 2005) per valutare il rendimento scolastico.	motoria fine è risultata essere un predittore significativo di abilità matematiche precoci, ma non un predittore significativo di abilità di lettura precoce.
S. Suggate, H. Stoeger, & U. Fischer, 2017, Germania. <i>Finger-based numerical skills link fine motor skills to numerical development in preschoolers.</i> SportDiscus	81 bambini 4 anni Ogni bambino è stato testato per circa 45 minuti.	I test FMS somministrati a tutti i partecipanti sono stati presi da una batteria di test progettati per fornire una stima della FMS dei bambini in età prescolare (Martzog, 2015). Traduzione tedesca del Peabody Picture Vocabulary Test-IV (PPVT-IV; Dunn & Dunn, 2007).	I risultati suggeriscono un meccanismo attraverso il quale FMS si riferisce alle competenze numeriche e allo sviluppo matematico. Sono stati trovati legami più stretti tra FMS e le competenze numeriche basate sulle dita che tra FMS e le abilità numeriche non basate sulle dita.
Y. Qi, S. Tan, M. Sui, & J. Wang, 2018, Cina. <i>Supervised Physical training improves fine motor skills of 5-years-old children.</i> SportDiscus	52 bambini (5 non hanno completato lo studio). Partecipanti. 47 (GS: 25; GC: 22). 5 anni 24 settimane	3 sessioni di allenamento di 30 minuti a settimana. Sei test che richiedevano la capacità di un controllo muscolare fine e di coordinazione motoria visiva.	Le capacità motorie fini e la forza di presa della mano del gruppo di esercizio erano significativamente aumentate, mentre non vi era alcun cambiamento significativo nel gruppo di controllo durante il periodo sperimentale.
U. Fischer, S.P. Suggate, J. Schmir, & H. Stoeger, 2018, Germania. <i>Counting on fine</i>	Campione iniziale: 198 bambini. Campione finale: 177 bambini (87 M).	Subtest di conteggio da una batteria diagnostica standardizzata (TEDIMATH; Kaufmann et al., 2009).	FMS è collegata sia alle abilità procedurali che alle abilità concettuali di conteggio. Inoltre, i dati supportano

<p><i>motor skills: links between preschool finger dexterity and numerical skills.</i></p> <p>PsycInfo</p>	<p>3-5 anni</p> <p>50-65 minuti per bambino.</p>	<p>Tre sottotest della versione tedesca del WPPSI-III (Petermann, 2009).</p> <p>Questionario ai genitori da compilare a casa.</p> <p>Domande di follow-up.</p>	<p>l'idea che i bambini con maggiore FMS potrebbero non solo essere più abili nell'uso delle dita per le procedure di conteggio e favorire la comprensione concettuale del conteggio.</p>
<p>N. Randjelovic, I. Stanic, B. Dragic, D. Pirsl, & Z. Savic, 2018, Serbia.</p> <p><i>The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children.</i></p> <p>SportDiscus</p>	<p>N.D.</p> <p>3-6 anni</p> <p>Durante l'intera lezione di educazione fisica.</p>	<p>Esercizi e giochi per lo sviluppo dei muscoli delle mani e delle dita e della coordinazione di movimento.</p>	<p>L'applicazione del complesso di questi esercizi e giochi fa sì che i movimenti delle mani diventino più abili, più sicuri e più liberi e può contribuire allo sviluppo psicologico e preparazione dei bambini di questa età per la scuola.</p>
<p>P. Martzog, & S.P. Suggate, 2019, Germania.</p> <p><i>Fine motor skills and mental imagery: is it all in the mind?</i></p> <p>PsycInfo</p>	<p>294 bambini che hanno frequentato scuole dell'infanzia (n=157) e scuole primarie (n=137).</p> <p>35-129 mesi</p> <p>Il test è stato suddiviso in due sessioni.</p>	<p>I genitori hanno compilato un breve questionario demografico.</p> <p>Versione tedesca standardizzata della Movement Assessment Battery for Children (Movement ABC: Petermann, Bos & Kastner).</p> <p>Compito di Backward Digit Span (Endlich et al., 2016) per valutare la memoria di lavoro.</p>	<p>I risultati dimostrano un'interdipendenza tra la FMS e l'immaginazione mentale. La ricerca ha evidenziato che le FMS erano predittrici statisticamente significative di immagini mentali.</p>

147 – *Motricità fine: la mano, strumento per lo sviluppo dell'apprendimento scolastico*

<p>S. Akin, 2019, Turchia (Provincia di Kütahya).</p> <p><i>Fine motor skills, writing skills and physical education based assistive intervention program in children at grade I.</i></p> <p>Eric</p>	<p>123 studenti. Partecipanti n= 104 (GS: 59; GC: 45). 53 bambini e 51 bambine.</p> <p>GS: 6,06 +- 0,281; GC: 6,13 +- 0,344</p> <p>10 settimane</p>	<p>Esercizi di controllo della palla tre volte a settimana, ogni 40 minuti.</p> <p>Test di destrezza manuale, coordinazione degli arti superiori, precisione delle abilità motorie fini e sottodimensioni di integrazione delle abilità motorie fini nella forma completa del Test Bruininks-Oseretsky di Motor Proficiency Second Edition (BOT-2).</p>	<p>In questo studio è stato dimostrato che il gruppo che ha ricevuto un programma di intervento basato sull'educazione fisica ha avuto maggiori miglioramenti nell'integrazione motoria fine, nella precisione motoria fine, nella destrezza manuale e capacità di coordinazione degli arti superiori rispetto al G.C.</p>
<p>F. Ozkur, 2020, Turchia.</p> <p><i>Analyzing motor development and emergent literacy skills of preschool children.</i></p> <p>Eric</p>	<p>160 bambini (80 bambini e 80 bambine).</p> <p>5 anni</p> <p>N.D.</p>	<p>Scala Dumans TMB Fundamental Motor Skills Scale (DUMAN, 2019) per raccogliere dati riguardanti i bambini con livello di sviluppo motorio.</p> <p>Dumans OYHB Emerging Reading and Writing Skills Scale (Duman & Kocak, 2019) per raccogliere dati sui livelli di abilità di lettura e scrittura dei bambini.</p>	<p>Le abilità emergenti di alfabetizzazione dei bambini in età prescolare sono del tutto preziose per il successo nella istruzione primaria dei bambini. Inoltre, suggeriscono che si dovrebbe prestare attenzione allo sviluppo della motricità ampia e fine dei bambini in età prescolare per essere in grado di migliorare l'acquisizione di alfabetizzazione.</p>

Fonte: elaborazione propria

3. Risultati

3.1. *Materiale montessoriano e attività di coordinazione occhio-mano*

Sono stati analizzati studi che sottolineano l'importanza delle attività montessoriane e di coordinazione occhio-mano che hanno il fine di sviluppare le capacità motorie fini. Il primo studio di Rule e Stewart⁵¹ svolto negli USA ha preso in considerazione un campione di 186 bambini della Scuola dell'Infanzia. Questa ricerca vuole dimostrare che l'uso del materiale montessoriano promuove ulteriormente lo sviluppo delle capacità motorie fini, mediante l'utilizzo del Penny Posting Test (pre-test e post-test) con bambini della Scuola dell'Infanzia pubblica, a confronto con le più tradizionali attività proposte.

L'ipotesi iniziale del Penny Posting Test è stata confermata dai risultati che hanno evidenziato come le attività coinvolgenti, attraverso la pratica, siano di aiuto nell'accrescere la motricità fine, e si è scoperto, inoltre, che lavorare con nuovi materiali e non con la quantità di attività comporta un incremento delle prestazioni stesse nei bambini⁵².

Lo studio che Y. Qi et alii⁵³ hanno effettuato in Cina, su un gruppo di normodotati di cinque anni, ha confermato l'ipotesi iniziale che la combinazione dell'allenamento supervisionato di tutto il corpo con le attività di coordinazione occhio-mano permettono alle capacità motorie fini di migliorare. Sono state proposte 3 sessioni di attività da 30 minuti a settimana per 24 settimane. Dai risultati ottenuti la ricerca ha affermato che le capacità motorie fini e la forza di presa della mano del gruppo sperimentale erano significativamente aumentate, mentre nel gruppo di controllo, durante il periodo sperimentale, non si è riscontrato alcun cambiamento significativo.

3.2. *Rendimento in matematica, abilità numeriche e di conteggio*

Diversi studi hanno indagato la dimensione del rendimento scolastico, delle abilità numeriche e del conteggio.

⁵¹ Cfr. A. C. Rule, R. A. Stewart, *Effects of Practical Life Materials on Kindergartners' Fine Motor Skills*, "Early Childhood Education Journal", 30 (1), 2002, p. 11.

⁵² *Ibidem*, p. 12.

⁵³ Cfr. Y. Qi, S. Tan, M. Sui, J. Wang, *Supervised physical training improves fine motor skills of 5-year-old children*, in "Revista Brasileira de Medicina do Esporte", 24 (1), 9-12, 2018, p. 9.

Dall'analisi dei dati ottenuti dalla ricerca di Luo et alii⁵⁴ svolto in Nuova Zelanda su 244 bambini americani dell'Asia orientale e 9.816 bambini americani europei con una durata che va dall'inizio della Scuola dell'Infanzia alla fine del primo anno della Scuola Primaria, è stato evidenziato che il costrutto delle abilità motorie fini ha predetto in modo significativo il rendimento in matematica nel tempo e, inoltre, ha mediato in modo significativo la relazione tra lo status del gruppo etnico e il rendimento in matematica.

I dati hanno mostrato che i bambini dell'America orientale EAA (Asia orientale) possedevano risultati matematici e abilità motorie fini più avanzati rispetto ai bambini EUA (bambini europei americani), ciò è stato motivato dal fatto che i genitori degli alunni americani asiatici hanno un livello di istruzione più elevato, e maggiori aspettative educative sui loro figli.

Ziegler e Stoeger⁵⁵ nel loro studio svolto in Germania constatano che quando viene utilizzato il test del quoziente intellettivo (QI), che richiede basse capacità motorie fini, è possibile individuare più risultati insufficienti rispetto al test che richiede elevate capacità motorie fini. È stata effettuata una selezione dei test del quoziente intellettivo (QI) più pertinenti a ciascun campione con il fine di individuare gli studenti dotati da quelli con scarso rendimento. Dagli esiti ottenuti si può notare che sono state riscontrate correlazioni significative tra i risultati in matematica ed i test di intelligenza somministrati; inoltre, i valori delle abilità motorie hanno un valore predittivo incrementale per la matematica.

Dalle ricerche di Suggate et alii⁵⁶, effettuate in Germania, si deduce che nei bambini in età prescolare esiste un collegamento tra abilità motorie fini e cognizione numerica, ma quest'ultima non dipende dall'età cronologica e dal vocabolario ricettivo⁵⁷. I risultati suggeriscono un

⁵⁴ Cfr. Z. Luo, P. E. Jose, C. S. Huntsinger, T. D. Pigott, *Fine motor skills and mathematics achievement in East Asian American and European American kindergartners and first graders*, in "British Journal of Developmental Psychology", 25, 595–614, 2010, p. 599.

⁵⁵ Cfr. A. Ziegler, H. Stoeger, *How Fine Motor Skills Influence the Assessment of High Abilities and Underachievement in Math*, in "Journal for the Education of the Gifted", 34, (2), pp. 195–219, 2010, p. 195.

⁵⁶ Cfr. S. Suggate, H. Stoeger, U. Fischer, *Finger-Based Numerical Skills Link Fine Motor Skills to Numerical Development in Preschoolers*, in "Perceptual and Motor Skills", 124, (6), 1085–1106, 2017, p. 1097.

⁵⁷ Il vocabolario ricettivo di un soggetto include tutte le parole che si riconoscono e si comprendono ascoltandole o leggendole. Disponibile da <https://spiegato.com/che->

meccanismo attraverso il quale le abilità motorie fini si riferiscono alle competenze numeriche e allo sviluppo matematico: sono stati trovati legami più stretti tra le competenze numeriche basate sul conteggio con le dita piuttosto che tra le abilità motorie fini e le abilità numeriche non basate sul conteggio con le dita. Lo studio ha anche sottolineato che le esperienze multisensoriali con i numeri contribuiscono ad un maggiore apprendimento, e gli alunni in età prescolare con maggiore abilità motorie fini sono in grado di rappresentare meglio i numeri con le dita.

Fischer et alii⁵⁸ dai risultati dello studio, svolto anche questo in Germania, hanno rilevato che le abilità motorie fini sono correlate sia alle abilità procedurali che alle abilità concettuali di conteggio. Da tale protocollo emerge che i bambini con maggiore abilità motoria fine potrebbero essere più abili nell'uso delle dita per le procedure di conteggio e anche nella comprensione del conteggio stesso.

Pitchford e colleghi⁵⁹ hanno condotto a Nottingham un doppio studio: il primo per valutare le relazioni simultanee tra abilità motorie fini e le abilità di lettura e matematica in un gruppo di alunni del primo anno della Scuola Primaria provenienti da ambienti con basso stato socioeconomico; il secondo per esplorare l'interrelazione tra abilità motorie fini e quoziente intellettivo (QI) non verbale, la memoria verbale a breve termine e capacità di lettura e matematica nei bambini di 4 e 5 anni appartenenti ad un gruppo con stato socioeconomico medio-basso.

I risultati del primo studio suggeriscono un effetto positivo dell'intervento precoce di alfabetizzazione nazionale nell'acquisizione delle abilità di lettura e confermano che le abilità motorie fini sono maggiormente correlate all'apprendimento precoce della matematica rispetto alla capacità di lettura precoce. In tali indagini non sono emerse differenze nello sviluppo delle abilità motorie fini nel campione dei bambini e delle bambine. Nel secondo studio, per quanto riguarda la lettura di parole, sono state trovate correlazioni positive e significative tra i subtest verbale e di integrazione motoria fine, così come ne sono state trovate per il ragionamento matematico. Nel complesso, i risultati dello

cose-il-vocabolario-ricettivo, ultima consultazione in data 18/12/21.

⁵⁸ Cfr. U. Fischer, S. P. Suggate, J. Schmir, H. Stoeger, *Counting on fine motor skills: links between preschool finger dexterity and numerical skills*, in "Developmental Science", 21(4):e12623, 2018, p. 6.

⁵⁹ Cfr. N. J. Pitchford, C. Papini, L. A. Outhwaite, A. Gulliford, *Fine Motor Skills Predict Maths Ability Better than They Predict Reading Ability in the Early Primary School Years*, in "Frontiers in Psychology", shed: doi: 10.3389/fpsyg.2016.00783, 2016, p. 4.

studio 2 confermano quelli dello studio 1, in quanto l'integrazione motoria fine è risultata essere un predittore significativo di abilità matematiche precoci, ma non un predittore significativo di abilità di lettura precoce.

3.3. *Rendimento scolastico e alfabetizzazione emergente*

Lo studio di Akin⁶⁰, svolto in Turchia, ha dimostrato che il gruppo sperimentale che ha ricevuto, precedentemente, un programma di intervento basato sull'educazione fisica per piccoli gruppi muscolari ha influenzato positivamente lo sviluppo delle capacità motorie dei bambini da cui sono derivati miglioramenti nell'integrazione e nella precisione motoria fine, nella destrezza manuale e nella capacità di coordinazione degli arti superiori rispetto al gruppo di controllo. Quindi, l'articolo ci permette di constatare che è fondamentale la preparazione mediante programmi di educazione fisica per poter ottenere miglioramenti nella destrezza manuale; ad esempio, per favorire l'apprendimento della scrittura, si possono proporre esercizi di pregrafismo, mentre per rafforzare la memorizzazione dei numeri, in ambito logico-matematico, si possono sperimentare attività di esperienza tattile.

L'articolo di Randjelović et alii⁶¹ afferma che far svolgere agli alunni un insieme di esercizi e giochi manuali fa sì che i movimenti delle mani diventino più abili, più sicuri e più liberi; questo può contribuire inoltre allo sviluppo psicologico e ad una completa preparazione dei bambini di questa età per la scuola.

Anche nell'articolo di Grissmer et alii⁶² i risultati del rendimento scolastico e dell'alfabetizzazione emergente hanno evidenziato che le abilità grosso-motorie non erano un predittore significativo di esiti successivi, mentre lo erano le abilità motorie fini che sono risultate essere un predittore più incisivo e coerente per l'apprendimento, così come

⁶⁰ Cfr. S. Akin, *Fine Motor Skills, Writing Skills and Physical Education Based Assistive Intervention Program in Children at Grade 1*, in "Asian Journal of Education and Training", 5 (4), 518-525, 2019, p. 523.

⁶¹ Cfr. N. Randjelović, I. Stanišić, B. Dragić, D. Piršl, Z. Savić, *The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children*, in "Physical Education and Sport", 16 (3), 611 – 620, 2019, p. 616.

⁶² Cfr. D. Grissmer, K. J. Grimm, S. M. Aiyer, W. M. Murrah, J. S. Steele, *Fine Motor Skills and Early Comprehension of the World: Two New School Readiness Indicator*, "Developmental Psychology", 46 (5), 1008 –1017, 2010, p. 1015.

l'attenzione. I risultati dello studio di Özkür⁶³, svolto in Turchia, sottolineano che si dovrebbe prestare attenzione allo sviluppo della motricità grosso-motoria e fine in età prescolare (5 anni) affinché siano in grado di migliorare le loro capacità di acquisizione dell'alfabetizzazione: è stato affermato che i programmi di educazione della Scuola dell'Infanzia mirano a preparare gli alunni alla Scuola Primaria (MEB, 2013)⁶⁴.

Nell'indagine condotta da Stoeger et alii⁶⁵, in Germania, gli esiti hanno confermato che le abilità motorie fini ben sviluppate si correlano positivamente con le prestazioni scolastiche e permettono, quindi, di liberare risorse per le attività cognitive di ordine superiore.

3.4. *Abilità cognitiva*

L'ultimo indicatore preso in considerazione è l'abilità cognitiva. Lo studio di Cameron e colleghi⁶⁶ fa riferimento a bambini e famiglie, che risiedono in una zona suburbana del Midwest, nel passaggio dalla Scuola dell'Infanzia alla Scuola Primaria. Gli studiosi hanno esaminato il contributo della funzione esecutiva⁶⁷ e dei molteplici aspetti delle capacità motorie fini per il raggiungimento di sei valutazioni standardizzate di un campione di Scuole dell'Infanzia, con status socioeconomico medio. Gli esiti dimostrano che le funzioni esecutive e le capacità motorie fini forniscono, inizialmente, contributi indipendenti sulle abilità di apprendimento degli alunni nella Scuola d'Infanzia, con un andamento crescente rilevato in un intervallo di tempo di circa 9 mesi, ossia considerando il periodo di osservazione che è andato dall'autunno alla primavera.

⁶³ Cfr. F. Özkür, *Analyzing Motor Development and Emergent Literacy Skills of Preschool Children*, "International Education Studies", 13 (4), 94-99, 2020, p. 94.

⁶⁴ *Ibidem*, p. 97.

⁶⁵ Cfr. H. Stoeger, A. Ziegler, P. Martzog, *Deficits in fine motor skill as an important factor in the identification of gifted underachievers in primary school*, "Psychology Science Quarterly", 50 (2), 134-146, 2008, p. 142.

⁶⁶ Cfr. C. E. Cameron, L. L. Brock, W. M. Murrah, L. H. Bell, S. L. Worzalla, D. Grissmer, F. J. Morrison, *Fine Motor Skills and Executive Function Both Contribute to Kindergarten Achievement*, "Child Development", 83 (4), 1229-1244, 2012, p. 1232.

⁶⁷ Le funzioni esecutive sono l'insieme di processi mentali finalizzati all'elaborazione di schemi cognitivo comportamentali adattivi in risposta a condizioni ambientali nuove impegnative (Owen, 1997). Che cosa sono le funzioni esecutive. Disponibile da <https://www.trainingcognitivo.it/che-cosa-sono-le-funzioni-esecutive/>, ultima consultazione in data 21/12/2021.

Dall'indagine condotta da Martzog et alii⁶⁸ si riscontra un'interdipendenza tra le abilità motorie fini e l'immaginazione mentale, in particolare durante la fase di apprendimento, in cui la visualizzazione può essere acquisita per incidere sulla pianificazione e sull'esecuzione di nuovi comportamenti.

Quindi possiamo concludere che l'elaborazione motoria influenza l'immaginazione mentale (Wohlschläger, 1988; Zwaan & Taylor, 2006)⁶⁹.

4. *Discussione*

I risultati delle ricerche, condotte in diversi Paesi, possono essere utili ai professionisti del settore (educativo e scolastico) per mettere in atto programmi mirati per fascia d'età e competenze, per migliorare le sessioni di potenziamento delle abilità motorie fini in età prescolare, in associazione alle diverse fasi evolutive e alle attività di apprendimento.

Non molti ricercatori hanno trattato la tematica della motricità fine e ancor meno delle sue correlazioni con l'apprendimento e le abilità matematiche, sarà quindi necessario, per avere più dati, condurre ulteriori studi che prendano in considerazione anche altri criteri di valutazione.

“In letteratura ci sono pochi studi sul miglioramento delle capacità motorie fini attraverso l'esercizio fisico nei bambini”⁷⁰.

5. *Conclusioni*

Dai risultati emersi dagli articoli analizzati e riportati in tabella, possiamo dedurre che la motricità fine può favorire l'apprendimento scolastico, in particolare della matematica, sia nella Scuola dell'Infanzia che nella Primaria.

Gli studi hanno evidenziato che le capacità motorie fini migliorano mediante la combinazione dell'allenamento della motricità globale con le attività di coordinazione occhio-mano con esercizi come: il posizionamento dei pioli; pulsanti rotanti; infilare le perline; prova su pista

⁶⁸ Cfr. P. Martzog, S. P. Suggate, *Fine motor skills and mental imagery: Is it all in the mind?* in “Journal of Experimental Child Psychology”, 186, 59–72, 2019, p. 59.

⁶⁹ *Ibidem*, p. 68.

⁷⁰ Y. Qi, S. Tan, M. Sui, J. Wang, *Supervised physical training improves fine motor skills of 5-year-old children*, “Revista Brasileira de Medicina do Esporte”, 24 (1), 9-12, 2018, p. 10.

curva; trasferimento fagioli; test di speed tapping⁷¹. Inoltre, è stato dimostrato che l'uso del materiale montessoriano in confronto alle tradizionali attività garantisce un incremento maggiore dello sviluppo delle capacità motorie fini⁷². Quindi è importante che soprattutto a partire dalla Scuola dell'Infanzia siano fatte svolgere giornalmente delle attività per favorire e così sviluppare le abilità motorie fini utilizzando materiali montessoriani, o simili, costruiti anche dalle maestre.

È emerso che le abilità motorie fini sono un predittore molto forte dei risultati successivi⁷³, infatti gli alunni con deficit in tali abilità trovano difficoltà nello svolgimento di compiti scolastici, e di conseguenza dimostrano uno scarso rendimento scolastico.

Durante l'apprendimento, la visualizzazione è fondamentale per pianificare nuovi comportamenti, questo sta ad indicare che è presente una stretta interdipendenza tra la motricità fine e l'immaginazione mentale, perciò è importante incrementare le attività legate allo sviluppo di capacità motorie fini per consentire il consolidamento dell'apprendimento astratto di tutte le discipline.

La relazione tra le abilità motorie fini e le competenze matematiche negli alunni della Scuola d'Infanzia e Primaria (Dinehart & Manfra, 2013; Penner-Wilger et al., 2007; Pitchford et al., 2016; Son & Meisels, 2006)⁷⁴, nonché i legami tra le abilità motorie fini e le competenze numeriche basate sul conteggio con le dita, avvengono durante la prima infanzia grazie all'interazione con l'ambiente (Baroody & Wilkins, 1999; Siegler, 1991)⁷⁵. Per incoraggiare tutto ciò è indispensabile sviluppare la motricità fine con giochi, esercizi che consentano di manipolare oggetti (sassi, bottoni ecc.), materiale di fortuna di facile reperibilità, utilizzato in attività che purtroppo sempre meno appartengono ai giovanissimi, fondamentali per l'apprendimento della matematica così

⁷¹ *Ibidem* p. 9.

⁷² Cfr. A. C. Rule, R. A. Stewart, *Effects of Practical Life Materials on Kindergartners' Fine Motor Skills*, "Early Childhood Education Journal", 30 (1), 2002, p. 11.

⁷³ Cfr. D. Grissmer, K. J. Grimm, S. M. Aiyer, W. M. Murrah, J. S. Steele, *Fine Motor Skills and Early Comprehension of the World: Two New School Readiness Indicator*, "Developmental Psychology", 46 (5), 1008–1017, 2010, p. 1008.

⁷⁴ Cfr. U. Fischer, S. P. Suggate, J. Schmirl, H. Stoeger, *Counting on fine motor skills: links between preschool finger dexterity and numerical skills*, "Developmental Science", 21(4): e12623, 2018, p. 3.

⁷⁵ Cfr. S. Suggate, H. Stoeger, U. Fischer, *Finger-Based Numerical Skills Link Fine Motor Skills to Numerical Development in Preschoolers*, "Perceptual and Motor Skills", 124(6), 1085–1106, 2017, p. 1087.

che, all'ingresso alla Scuola Primaria, possano approcciarsi con più disinvolture e acquisire familiarità con la disciplina. “Va messa a punto una corretta e precoce azione formativa che consenta di avviare un processo psicofisico armonico e adeguato alle istanze socioambientali. Lo scopo è quello di prevenire situazioni di blocco e di rifiuto che compromettano la progettualità di fasi di inclusione scolastica e sociale”⁷⁶ (Zappaterra, 2014, p. 212).

Fondamentale sarà sviluppare la motricità fine sin dalla Scuola dell'Infanzia favorendo l'apprendimento in generale e anche lo sviluppo individuale di ogni alunno per aumentarne l'autostima e garantire la socializzazione con il gruppo classe già nella prima infanzia. Un lavoro che deve coinvolgere, includere tutti, con “buone prassi” attraverso progetti mirati nella scuola e nel tempo libero. “Tali progetti, preparati anche attraverso l'organizzazione di specifici laboratori didattici a scuola aperti a tutti (teatro, danza, musica, ecc.), hanno dato risultati estremamente significativi, anche se, purtroppo, la metodologia non è riuscita a diffondersi e generalizzarsi in ogni contesto, a testimonianza di come la scuola faccia ancora fatica a progettare delle attività in grado di garantire la piena partecipazione degli allievi con difficoltà in tutte le aree della vita sociale”⁷⁷ (Cottini, 2019, p.198).

Che la *mano* possa ritornare a svolgere l'altro, l'*alto*, suo ruolo fondamentale: stringere altre mani.

Docenti, educatori aperti all'utilizzo di tutti i linguaggi, verbali e non; a metodologie attive; a stili di insegnamento adattati a tutti e a ciascuno, per una formazione in toto della Persona-bambino, futuro uomo e cittadino, con “...l'invito ad uno sguardo plurale e antidogmatico al fine di poter trarre il massimo vantaggio dalle indicazioni che, a partire dalle neuroscienze, investono in profondità la riflessività pedagogica”⁷⁸.

⁷⁶ *Ibidem.*

⁷⁷ *Ibidem.*

⁷⁸ F. Pinto Minerva, *Neuroscienze e educazione*, RELAdEI (Revista Latinoamericana de Educación Infantil), 7(1), 35-41, 2018.

Riferimenti bibliografici

Akin S., *Fine Motor Skills, Writing Skills and Physical Education Based Assistive Intervention Program in Children at Grade 1*, in “Asian Journal of Education and Training”, 5 (4), 518-525, 2019

Avalle U., Cassola E., *Pedagogisti e pedagogie nella storia*, Torino, Paravia, 1994

Barone L., *Manuale di psicologia dello sviluppo. Nuova edizione*, Roma, Carocci, 2020

Cameron C. E., Brock L. L., Murrah W. M., Bell H. L., Worzalla S. L., Grissmer D., *Fine Motor Skills and Executive Function Both Contribute to Kindergarten Achievement*, in “Child Development”, 83 (4), 1229–1244, 2012

Fischer U., Suggate S. P., Schmir J., Stoeger H., *Counting on fine motor skills: links between preschool finger dexterity and numerical skills*, in “Developmental Science”, 21(4):e12623, 2018

Girelli C., Mora S., Achille M., *“La matematica in mano”. Esiti di una ricerca per valutare l'efficacia di attività di laboratorio extrascolastico con materiali Montessoriani*, in “DiM - Difficoltà in matematica”, 2,14, 207-234, 2018

Grissmer D., Grimm K. J., Aiyer S. M., Murrah W. M., Steele J. S., *Fine Motor Skills and Early Comprehension of the World: Two New School Readiness Indicator*, “Developmental Psychology”, 46 (5), 1008 –1017, 2010

Luo Z., Jose P. E., Huntsinger C. S., Pigott T. D., *Fine motor skills and mathematics achievement in East Asian American and European American kindergartners and first graders*, in “British Journal of Developmental Psychology”, 25, 595–614, 2010

Martzog P., Suggate S. P., *Fine motor skills and mental imagery: Is it all in the mind?* in “Journal of Experimental Child Psychology”, 186, 59–72, 2019

Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., et al., *Linee guida per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi: il PRISMA Statement*, “Evidence”, 2015

Özkür F., *Analyzing Motor Development and Emergent Literacy Skills of Preschool Children*, in “International Education Studies”, 13 (4), 94-99, 2020

Pitchford N. J., Papini C., Outhwaite L. A., Gulliford A., *Fine Motor Skills Predict Maths Ability Better than They Predict Reading Ability in the Early Primary School Years*, in “Frontiers in Psychology”, shed: doi: 10.3389/fpsyg.2016.00783, 2016

Qi Y., Tan S., Sui M., Wang J., *Supervised physical training improves fine motor skills of 5-year-old children*, in “Revista Brasileira de Medicina do Esporte”, 24 (1), 9-12, 2018

Randjelović, N., Stanišić I., Dragić B., Piršl D., Savić Z., *The sequence of procedures in the development of fine motor coordination through physical activities and movement games in preschool children*, in “Physical Education and Sport”, 16 (3), 611 – 620, 2019

Rule A. C., Stewart R. A., *Effects of Practical Life Materials on Kindergartners' Fine Motor Skills*, “Early Childhood Education Journal”, 30 (1), 2002

157 – Motricità fine: la mano, strumento per lo sviluppo dell'apprendimento scolastico

Salvetti C., Mondoni M., *La nuova didattica del movimento. Laboratori di giosport e giochi inclusivi*, Milano, Mondadori Università, 2016

Santinelli L., Rudelli N., Taverna L., Laboratorio di motricità fine, Roma, Erickson (17), 2021

Stoeger H., Ziegler A., Martzog P., *Deficits in fine motor skill as an important factor in the identification of gifted underachievers in primary school*, in “Psychology Science Quarterly”, 50 (2), 134-146, 2008

Suggate S., Stoeger H., Fischer U., *Finger-Based Numerical Skills Link Fine Motor Skills to Numerical Development in Preschoolers*, in “Perceptual and Motor Skills”, 124, (6), 1085–1106, 2017

Ziegler A., Stoeger H., *How Fine Motor Skills Influence the Assessment of High Abilities and Underachievement in Math*, in “Journal for the Education of the Gifted”;34 (2), pp. 195–219, 2010

Sitografia

Agnoli F., *Aristotele, la mano e la mente*, 2021 Disponibile da <https://www.sabinopaciolla.com/aristotele-la-mano-e-la-mente/>, (ultima consultazione in data 23/11/2021)

Bandelloni A., *Le due mani più famose del mondo*, (2014). Disponibile da <https://michelangelobuonarrotietornato.com/2014/06/23/le-due-mani-piu-famose-del-mondo/>, (ultima consultazione in data 23/11/2021)

Bullita C., *Lode solenne alle mani*, 2015. Disponibile da <https://www.wandamontanelli.it/CdD/opi/2015/cb12.pdf>, (ultima consultazione in data 23/11/2021)

Cavallo C. R., *La motricità fine: cos'è e a cosa serve?* (n.d.). Disponibile da <https://www.fisiatriaitaliana.it/la-motricita-fine-cose-e-a-cosa-serve/>, (ultima consultazione in data 15/11/2021)

Che cosa sono le funzioni esecutive (n.d.), from <https://www.trainingcognitivo.it/che-cosa-sono-le-funzioni-esecutive/>, (ultima consultazione in data 21/12/2021)

Che cos'è il Montessori, (n.d.). Disponibile da <https://www.montessorinet.it/montessori/che-cos-e-il-montessori.html#.YcosZGjMJPY>, (ultima consultazione in data 20/12/2021)

Cos'è la motricità fine e perché è importante a scuola e nelle attività quotidiane, (n.d.). Disponibile da <https://www.giocabilita.it/blog/motricita-fine>, (ultima consultazione in data 13/11/2021)

Che cos'è il vocabolario ricettivo? From <https://spiegato.com/che-cose-il-vocabolario-ricettivo>, (ultima consultazione in data 18/12/21.)

Lanza D., Vegetti M., (Eds.), *Aristotele, Opere biologiche, Le parti degli animali*, Libro IV, 687a-687b, Torino, Utet, 1971. Disponibile da Aristotele (384-322 a.C.) – Petite Plaisance Blog, <http://blog.petiteplaisance.it/aristotele-384-322-a-c-la-mano-di-aristotele-piu-intelligente-deveessere-colui-che-sa-opportunamente-servirsi-del-maggior-numero-di-strumenti-la-mano-costituisce-non-uno-ma-piu-strume/>, (ultima consultazione in data 29/12/2021)

Motricità. Dizionario Educalingo. Disponibile da <https://educalingo.com/it/dic-it/motricita>, (ultima consultazione in data 17/11/2021)

Scandurra D., *Lo Sapevi Che Il Tuo Bambino Pensa Con Le Mani?* 2020. Disponibile da <https://danielascandurra.com/lo-sapevi-che-il-tuo-bambino-pensa>, (ultima consultazione in data 22/11/2021)

Valentini M., Cinti F., Troiano G., *Crescita e apprendimento attraverso il corpo in movimento*, “*European Journal of Research on Education and Teaching*”, 16, (1), 2018, p. 152. Disponibile da <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siref/article/download/2771/2445/10058>, (ultima consultazione in data 23/11/2021)

Valentini M., Farroni S., *Matematica in movimento: didatticaMente possibile ed efficace*, “*RICERCHE PEDAGOGICHE*” n. 218, Anno LV, 2021, p. 86. Disponibile da https://www.edizionianicia.it/wp-content/uploads/2021/04/https__www.edizionianicia.it_docs_RP_218-2021_06-Matematica-in-movimento.-DidatticaMente-possibile-ed-efficace-Manuela-Valentini-Sara-Ferroni.pdf, (ultima consultazione in data 28/12/2021)

Valentini M., Murru A., *Il sapere in mano. Pedagogia più didattica*, in “*Erickson*” 5 (1), 2019. Disponibile da <https://rivistedigitali.erickson.it/pedagogia-piu-didattica/archivio/vol-5-n-1/il-sapere-in-mano/>, (ultima consultazione in data 12/11/2021)