

**Corso di Dottorato in
Learning Sciences and Digital Technologies
XXXVIII ciclo**

**Promozione della salute attraverso le attività
motorie in età evolutiva.
Effetti di interventi metodologici sperimentali
orientati alla promozione dell'efficienza fisica
e allo sviluppo di competenze motorie**

Tutor
Prof. Claudio De Luca

Dottorando
Matteo Bibba

Co-tutor
Prof.ssa Giusi Toto

Anno Accademico 2024/2025

Abstract

This research focuses on the promotion of health through physical activity during adolescence, particularly within the school context. Following a theoretical framework that includes physical activity guidelines, activity levels and intensity, the educational role of movement, and the integration of technology in teaching, the study evaluates the effectiveness of an experimental intervention implemented during physical education classes in a secondary school. The intervention combined technological tools (reaction lights and interactive whiteboards) with differentiated teaching styles, based on the Spectrum of Teaching Styles, aiming to improve physical fitness and psychological factors related to physical activity.

The experimental design involved a sample of students divided into an experimental and a control group, with pre- and post-intervention assessments using standardized motor tests (6MWT, standing long jump, Sit-Up, handgrip, shuttle run, medicine ball throw) and validated questionnaires (physical activity levels, motor self-efficacy, enjoyment).

Results showed statistically significant improvements in several physical fitness tests in the experimental group, particularly among female students, with moderate to large effect sizes in various performance indicators. Significant improvements were also found in psychological factors, confirming the positive impact of the methodological strategies adopted. These findings are consistent with recent scientific literature supporting the effectiveness of integrating educational technologies and varied teaching approaches in enhancing engagement, enjoyment, and motivation in physical activity.

In conclusion, the study offers practical implications for physical education teaching, suggesting replicable models for diverse school contexts, with the aim of fostering an active, inclusive, and motivating lifestyle for adolescents.

Abstract

La presente ricerca si colloca nell'ambito della promozione della salute attraverso l'attività motoria in età evolutiva, con particolare riferimento all'adolescenza e al contesto scolastico. Dopo un inquadramento teorico su linee guida, livelli e intensità dell'attività fisica, sulle potenzialità educative del movimento e sull'integrazione delle tecnologie nell'insegnamento, il lavoro ha analizzato l'efficacia di un intervento sperimentale attuato durante le ore di educazione fisica in una scuola secondaria di secondo grado. L'intervento ha integrato dispositivi tecnologici (reaction lights e lavagne interattive) con l'uso differenziato degli stili di insegnamento, secondo i principi dello Spectrum of Teaching Styles, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza fisica e alcuni fattori psicologici correlati alla pratica motoria.

Il disegno sperimentale ha coinvolto un campione di studenti suddiviso in gruppo sperimentale e gruppo di controllo, con valutazioni pre e post intervento attraverso test motori standardizzati (6MWT, salto in lungo da fermo, Sit-Up, handgrip, shuttle run, lancio della palla medica) e questionari validati (livelli di attività fisica, autoefficacia motoria, enjoyment).

I risultati hanno evidenziato, nel gruppo sperimentale, miglioramenti statisticamente significativi in molteplici test fisici, in particolare tra le ragazze, con dimensioni dell'effetto moderate o elevate in vari indicatori di efficienza fisica. Parallelamente, sono emersi incrementi significativi anche nei fattori psicologici, confermando il ruolo positivo delle strategie metodologiche adottate. Il confronto con la letteratura scientifica recente ha evidenziato coerenza con studi che sostengono l'efficacia dell'integrazione tra tecnologie educative e approcci didattici variati nel migliorare il coinvolgimento, il divertimento e la motivazione verso l'attività fisica.

In conclusione, il lavoro propone implicazioni operative per l'insegnamento dell'educazione fisica, suggerendo modelli replicabili in

contesti scolastici differenti, con l'obiettivo di promuovere uno stile di vita attivo, inclusivo e motivante per gli adolescenti.

INDICE

Capitolo I La Promozione della Salute nell'adolescenza

- 1.1 linee guida per l'attività fisica in età evolutiva**
- 1. 2 Abitudini sedentarie e sviluppo motorio. Le problematiche legate alla sedentarietà**
- 1.3 Attività motorie e processo educativo**
- 1.4 Effetti dell'attività fisica per lo sviluppo cognitivo, motorio e sociale**

Capitolo II I livelli di attività fisica e sviluppo motorio. Quantità e Qualità

- 2.1 I livelli di attività fisica**
- 2.2 Classificazione e intensità dell'attività fisica**
- 2.3 Il modello MVPA: Moderate-to-Vigorous Physical Activity**
- 2.4 Misurazione: strumenti e standardizzazione**
- 2.5 Attività fisica e sedentarietà**
- 2.6 Le Tecnologie per insegnamento e la valutazione motoria**
- 2.7 Gli Exergames**
- 2.8 Il contributo delle tecnologie e dell'IA nell'educazione fisica e sportiva e per la promozione della salute**
- 2.9 Il contributo delle tecnologie per la valutazione motoria**
- 2.10 Scuole che promuovono salute attraverso l'attività fisica e sportiva**

2.11 Sviluppo motorio nell'adolescenza

Capitolo III Apprendimento, sviluppo motorio e fattori correlati

3.1 Apprendimento motorio: modelli ed implicazioni metodologiche

3.2 Autoefficacia percepita e sviluppo motorio

3.3 Enjoyment ed esperienze motorie e sportive

3.4 Motivazione e pratica motoria e sportiva

Capitolo IV Mediazione educativa, Stili di insegnamento e strategie di insegnamento

4.1 modelli didattici nelle scienze motorie e sportive

4.2 Modelli integrati. La physical Literacy

4.3 Apprendimento motorio e mediazione educativa

4.4 Stili e strategie di insegnamento

4.5 Clima Motivazionale

4.6 Prospettive per l'insegnamento dell'educazione fisica

Capitolo V Intervento didattico

5.1 Obiettivi

5.2 Campione

5.3 Materiali e metodi

5.4 Procedure utilizzate

5.5 Risultati

5.6 Discussione e conclusione

Bibliografia

Studi Pubblicati

Appendice

Capitolo I

La Promozione della Salute nell'adolescenza

1.1 linee guida per l'attività fisica in età evolutiva

1. 2 Abitudini sedentarie e sviluppo motorio. Le problematiche legate alla sedentarietà

1.3 Attività motorie e processo educativo

1.4 Effetti dell'attività fisica per lo sviluppo cognitivo, motorio e sociale

1.1 linee guida per l'attività fisica in età evolutiva

L'adolescenza rappresenta un periodo di transizione, mediamente compreso tra gli 11 e i 19 anni, caratterizzato da profondi cambiamenti a livello biologico, cognitivo, emotivo e sociale. Sul piano neuro-cognitivo, durante questo periodo si osserva una ristrutturazione delle reti neurali e una maggiore modularità e specializzazione funzionale, che sostengono lo sviluppo delle funzioni esecutive, del controllo emotivo e delle abilità cognitive complesse (Baum et al., 2017).

Parallelamente, l'adolescente acquisisce una crescente autonomia sociale e maturità cognitiva, affrontando nuove richieste relazionali, scolastiche e identitarie che possono generare discontinuità rispetto alla fase infantile.

La transizione dall'infanzia all'adolescenza non costituisce una semplice somma di elementi nuovi, bensì una ridefinizione di processi già esistenti all'interno di un nuovo contesto evolutivo (Mastorci et al., 2024). Le trasformazioni biologiche (pubertà, maturazione ormonale e cerebrale), i cambiamenti del sé, la ridefinizione dei legami familiari e le nuove pressioni sociali (gruppo dei pari, aspettative scolastiche, affermazione dell'identità) sono componenti tipiche di questa fase di sviluppo (Mastorci et al., 2024).

Infine, infanzia e adolescenza non possono essere intese come fasi separate, ma come parti di un processo evolutivo continuo, in cui cambiamento e continuità coesistono. La comparsa o l'intensificazione di sintomi come l'ansia o la depressione nel passaggio tra queste due fasi è spesso legata a una combinazione di stress biologici, psicologici e sociali, che rendono questa finestra dello sviluppo particolarmente delicata e strategica anche in ottica di promozione della salute mentale (Prinzie et al., 2014).

Alla luce della complessità della fase adolescenziale, che rappresenta un momento cruciale per lo sviluppo fisico, cognitivo ed emotivo, appare evidente quanto sia fondamentale intervenire precocemente per favorire stili di vita salutari. In questa fase si assiste a un'accelerazione della

maturazione biologica, con cambiamenti significativi nella composizione corporea, nella forza muscolare e nella coordinazione motoria, che influiscono sulle modalità di movimento e sulle capacità prestative (Malina et al., 2004). Parallelamente, si modificano anche motivazioni, interessi e abitudini motorie, con una possibile riduzione della partecipazione all'attività fisica, soprattutto nei soggetti meno supportati a livello familiare e ambientale (Corder et al., 2013).

La promozione della salute degli adolescenti. Il termine salute conta oltre 400 interpretazioni (nella letteratura scientifica) che hanno o una connotazione filosofica, psicologia, pedagogica e metodologica o riflettono un punto di vista autonomo di specialisti di vari rami del sapere scientifico (biologia, genetica, medicina, igiene, cibernetica, ecc.), il che consente di crearne un'idea abbastanza chiara (Koipysheva ed al. 2018)

Secondo la definizione condivisa ed adottata a livello internazionale, la salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non semplicemente l'assenza di qualsiasi malattia (OMS 2020). La salute fisica è uno stato dinamico, il processo di mantenimento e sviluppo delle funzioni biologiche, fisiologiche e mentali, di una capacità lavorativa ottimale e di attività sociale, con la massima aspettativa di vita. E può essere determinata dalla genetica, dalle condizioni ambientali, soprattutto dallo stile di vita individuale (Lebedinsky et al., 2017)

In questo contesto, l'attività fisica assume un ruolo chiave, non solo per il benessere corporeo, ma anche psicologico e sociale e per la promozione della salute mentale.

Proprio per questo, l'inattività fisica rappresenta una delle principali minacce per la salute pubblica a livello globale, con effetti significativi sul benessere fisico, mentale e sociale della popolazione. Numerose ricerche hanno evidenziato il legame tra uno stile di vita sedentario e un aumento del rischio di sviluppare patologie croniche, sia in età adulta che in età evolutiva (Lee et al., 2012; Ekelund et al., 2019). Non sorprende, quindi, che la

promozione dell'attività fisica sia divenuta, negli ultimi anni, una priorità nell'ambito delle strategie globali di salute pubblica.

Un passaggio fondamentale nel percorso di promozione dell'attività fisica è stato l'aggiornamento delle linee guida dell'OMS, pubblicate nel 2020, rivolte a una vasta gamma di soggetti: responsabili politici, funzionari dei ministeri della salute, dell'istruzione, dello sport e del welfare, organizzazioni non governative, ricercatori, operatori sanitari e attori del settore privato (WHO, 2020). Il documento rappresenta uno strumento strategico utile, oltre che per l'orientamento delle politiche pubbliche, anche per favorire l'elaborazione di piani d'azione nazionali che siano contestualizzati e sostenibili.

Lo sviluppo di queste linee guida fornisce raccomandazioni evidence-based che gli Stati possono adottare nell'ambito dei propri quadri politici nazionali, per implementare strategie integrate volte a promuovere l'attività fisica lungo tutto l'arco della vita e ridurre i comportamenti sedentari. Fondamentale, in questo processo, è l'adattamento delle linee guida ai contesti locali, attraverso strumenti pratici che facilitino l'adozione, la diffusione, la comunicazione e l'attuazione delle misure proposte (WHO, 2020).

Le linee guida dell'OMS del 2020 raccomandano a bambini e adolescenti dai 5 ai 17 anni di svolgere in media almeno 60 minuti al giorno di attività fisica di intensità da moderata a intensa, prevalentemente aerobica, nell'arco della settimana, le attività aerobiche ad alta intensità, così come quelle orientate allo sviluppo muscolare, dovrebbero essere praticate almeno 3 giorni alla settimana, modulate in base all'età e al soggetto; inoltre dovrebbero limitare il tempo trascorso sedentariamente, in particolare il tempo trascorso davanti a uno schermo a scopo ricreativo.

Oltre alle linee guida fortemente raccomandate, sono state anche emanate le buone pratiche, suggerendo che fare qualche attività è meglio che non fare niente; bambini e adolescenti completamente inattivi

dovrebbero iniziare con piccole attività per poi incrementare frequenza, intensità e durata; tutti i bambini e adolescenti dovrebbero avere le stesse opportunità di attività fisica secondo il principio di sicurezza ed equità, e dovrebbero essere incoraggiati a partecipare ad attività fisiche che suscitino divertimento, che siano varie e che siano appropriate all'età e alle loro capacità

Rispetto alle raccomandazioni del 2010, un aggiornamento significativo introdotto nelle nuove linee guida riguarda la formulazione del livello raccomandato di attività fisica moderata-vigorosa (MVPA): si è passati da “almeno 60 minuti” a “una media di 60 minuti al giorno”. Questo cambiamento riflette più accuratamente sia le modalità con cui l'MVPA (*moderate to-vigorous-physical activity*) viene misurata nella ricerca scientifica, sia il corpo crescente di evidenze che supportano un approccio più flessibile e realistico nella quantificazione dell'attività fisica quotidiana (Bull et al., 2020).

L'impegno dei giovani nell'attività fisica non dovrebbe essere di natura continua, è consigliabile accumulare i 60 minuti di attività in modo intermittente durante la giornata, piuttosto che in maniera continua. Infine, occorre notare che offrire a bambini e adolescenti opzioni che includano opportunità di socializzazione, oltre che attività piacevoli, motivanti e divertenti, incentiva e aumenta la costanza nella pratica sportiva (Carcamo-Oyarzun et al., 2023). Successivamente, sulla base delle raccomandazioni mondiali, molti Paesi, di comune accordo con organizzazioni sanitarie nazionali, hanno sviluppato linee guida specifiche per la partecipazione all'attività fisica tra vari segmenti della popolazione. Ad oggi, sono 23 i Paesi membri dell'Unione Europea che hanno stabilito le proprie linee guida (WHO, 2024; Tcymbal et al., 2021). Inoltre, 26 Paesi membri dell'Unione Europea, tra cui l'Italia, hanno riferito di avere un sistema di sorveglianza sull'attività fisica (European Commission, 2021).

Al giorno d'oggi, l'OMS evidenzia come la maggior parte della popolazione mondiale sia fisicamente inattiva; in particolare, le stime a

livello mondiale indicano che l'80% degli adolescenti è fisicamente inattivo (WHO, 2020; Guthold et al., 2020).

EVOLUZIONE DELLE LINEE GUIDA SULL'ATTIVITÀ FISICA

A partire dagli anni '90, la crescente preoccupazione per il declino dei livelli di attività fisica tra bambini e adolescenti ha spinto diversi governi e organizzazioni internazionali a sviluppare linee guida specifiche per queste fasce di età, fornendo raccomandazioni per i decisori politici, i professionisti e gli individui (Blair et al., 2004). Inizialmente, le raccomandazioni per i più giovani derivavano direttamente da quelle formulate per gli adulti, senza un'adeguata considerazione delle peculiarità dello sviluppo fisico, cognitivo e sociale tipico dell'età evolutiva. Un cambio di paradigma si è avuto nel 1994, quando gli Stati Uniti hanno introdotto per la prima volta linee guida rivolte specificamente agli adolescenti, seguite nel 2004 da quelle destinate ai "giovani in età scolare" (Parrish et al., 2020). Nel medesimo periodo, anche il Regno Unito, il Canada e l'Australia hanno elaborato raccomandazioni specifiche per bambini e adolescenti. Negli ultimi dieci anni, si è assistito a un'evoluzione metodologica significativa, con un approccio sempre più trasparente, rigoroso e basato su evidenze scientifiche solide, supportato dall'adozione di quadri teorici strutturati e aggiornati (Parrish et al., 2020).

Una pietra miliare nello sviluppo delle politiche pubbliche sul tema si è registrata nel 2011, quando il Canada ha pubblicato le prime linee guida autonome al mondo sul comportamento sedentario per bambini e adolescenti. Questo atto ha segnato un'importante svolta, riconoscendo la sedentarietà non solo come assenza di movimento, ma come fattore di rischio specifico per la salute. A partire da allora, sempre più organismi internazionali e governi nazionali hanno iniziato a integrare raccomandazioni sul comportamento sedentario all'interno delle linee guida sull'attività fisica, in risposta a un crescente numero di studi che evidenziano i danni associati a un'eccessiva sedentarietà (Carson et al., 2016; Mahumud et al., 2021).

Con l'ampliamento del corpus di studi scientifici disponibili, numerosi paesi hanno implementato o aggiornato le proprie linee guida, rivolte non solo ai cittadini, ma anche a genitori, operatori sanitari e decisori politici, fornendo indicazioni chiare sui livelli raccomandati di attività fisica nei bambini e negli adolescenti (Tremblay et al., 2016). Tuttavia, permangono differenze significative tra i vari contesti nazionali, in termini di definizione delle fasce d'età, durata, intensità, frequenza e tipologia dell'attività raccomandata, nonché della qualità complessiva delle linee guida (Tremblay et al., 2016).

Il riconoscimento globale dell'importanza dell'attività fisica ha portato l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) a pubblicare, nel 2010, le prime "Global Recommendations on Physical Activity for Health", che proponevano raccomandazioni basate su evidenze per tre fasce d'età distinte (WHO, 2010). Questo documento ha rappresentato un importante punto di riferimento per i paesi membri, promuovendo un'azione coordinata a livello mondiale.

In molti Paesi nel mondo, la maggior parte dei giovani non rispetta le linee guida (Zhu et al., 2017) e la percentuale di bambini e adolescenti che conducono uno stile di vita sedentario è alta, evidenziando inoltre, una tendenza negativa negli ultimi anni (Guo et al., 2024). Anche in Europa il quadro è preoccupante: la tendenza degli adolescenti a non rispettare adeguati livelli di attività fisica è confermata (López Fernández et al., 2025), così come la tendenza alla diminuzione di tali livelli negli ultimi anni (Steene-Johannessen et al., 2021).

Occorre notare che questi dati variano da Paese a Paese; ad esempio, in Finlandia, nonostante anche in questo caso negli ultimi anni ci sia stata una diminuzione della pratica di attività fisica, è stata riscontrata una media di più di un'ora giornaliera di attività fisica (Husu et al., 2024).

A partire dal 2000 in poi anche in Italia ha acquisito importanza il monitoraggio dei fattori collegati alla salute negli adolescenti. A partire dal 2002 l'Italia ha preso parte al monitoraggio HBSC (*Health Behaviour in School-aged Children - Comportamenti collegati alla salute in ragazzi di età scolare*), è uno studio multicentrico internazionale svolto in collaborazione con l'Ufficio regionale per l'Europa dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e pensato per approfondire lo stato di salute dei giovani e il loro contesto scolastico e sociale.

L'Ultima indagine svolta nel 2022 ha rilevato dati allarmanti, secondo l'indagine, il 91,8% degli adolescenti (11-17) non rispetta le linee guida dell'OMS sulla pratica di attività fisica giornaliera, e il 39,5% pratica attività per 2 giorni o meno. Occorre evidenziare inoltre che sussistono evidenti differenze territoriali, nel sud c'è un numero più alto di sedentari, e in Puglia solo il 38,9% dei ragazzi 11-17 pratica attività per almeno 4 giorni a settimana, percentuale sotto la media nazionale. (HBSC, 2022).

Anche il Rapporto Sport (2024) evidenzia che solo il 68,9% dei maschi e il 54,6% delle femmine 11-14 anni pratica sport costantemente, e il 63,5% dei maschi e il 43,9% delle femmine dei ragazzi 15-17 pratica sport

costantemente, evidenziando livelli bassi di pratica sportiva (The European House – Ambrosetti, 2025).

Numerosi studi hanno indagato i molteplici fattori che influenzano la pratica dell'attività fisica negli adolescenti, al fine di comprenderne le cause e i meccanismi sottostanti, tra i principali determinanti ambientali, il costante processo di urbanizzazione, l'espansione del territorio e un modello di sviluppo prevalentemente orientato alla crescita economica hanno prodotto significative trasformazioni negli spazi urbani costruiti. Tali cambiamenti, che riguardano l'uso del suolo, i sistemi di trasporto e la disponibilità di spazi aperti, influenzano in modo sostanziale le opportunità di movimento per gli adolescenti (Zhong et al., 2022).

Bisogna considerare inoltre che tendenze sociali contemporanee, come la crescente diffusione del tempo trascorso davanti agli schermi tra bambini e adolescenti, contribuiscano a spiegare la riduzione dei livelli di attività fisica osservata in queste fasce d'età (Lau et al., 2017).

Un ulteriore elemento critico è rappresentato dalla scarsa disponibilità di strutture e attrezzature scolastiche, nonché dalla limitata accessibilità agli impianti sportivi sul territorio, la presenza di ambienti adeguatamente attrezzati potrebbe infatti contribuire in modo significativo all'aumento dei livelli di attività fisica tra i giovani (Escaron et al., 2019).

Oltre ai fattori ambientali e infrastrutturali, anche variabili individuali come l'autostima, la motivazione intrinseca e la percezione di competenza rivestono un ruolo determinante nel modellare le esperienze motorie degli adolescenti (Solmon et al., 2015).

In questo contesto, la scuola si configura come uno dei contesti chiave per la promozione dell'attività fisica.

Tuttavia, secondo il rapporto UNESCO (2024), emergono criticità significative: nei paesi membri dell'organizzazione, solo il 2% del budget educativo è destinato all'educazione fisica, e il tempo effettivamente

dedicato a questa disciplina risulta particolarmente ridotto, limitando così le opportunità di movimento durante la giornata scolastica.

Alla luce della complessità dei fattori che influenzano la pratica dell'attività fisica negli adolescenti, dai contesti scolastici e familiari alle variabili ambientali e individuali, si rende necessario un quadro teorico in grado di cogliere l'interazione dinamica tra individuo e ambiente.

In tale prospettiva di analisi si colloca il modello ecologico di Bronfenbrenner che rappresenta una cornice concettuale particolarmente utile per interpretare in modo sistemico e multilivello i determinanti dello sviluppo e dei comportamenti motori in età evolutiva.

Il modello ecologico di Bronfenbrenner (1994) rappresenta una delle cornici teoriche più autorevoli per interpretare lo sviluppo umano e, in particolare, i comportamenti motori in età evolutiva. Elaborato a partire dagli anni '70, questo approccio sistemico si contrapponeva alla visione riduttiva della psicologia dello sviluppo dell'epoca, che tendeva ad analizzare il comportamento infantile in contesti artificiali e isolati.

Bronfenbrenner ha invece posto l'attenzione sui contesti reali della vita quotidiana, organizzati nei seguenti sistemi ambientali interconnessi:

- ✓ microsistema (famiglia, scuola, gruppo dei pari);
- ✓ mesosistema (connessioni tra i vari microsistemi);
- ✓ esosistema (che include contesti indiretti, come il luogo di lavoro dei genitori, che possono influenzare lo sviluppo);
- ✓ macrosistema (che riflette i valori culturali, le norme sociali, le strutture economiche e le istituzioni);
- ✓ cronosistema (che introduce la dimensione temporale, considerando i cambiamenti che avvengono nel corso della vita, sia a livello individuale sia ambientale) (Bronfenbrenner, 1994).

Elemento centrale del modello sono i processi prossimali, ovvero le interazioni ricorrenti e significative tra individuo e ambiente, che rappresentano il motore dello sviluppo, la loro efficacia dipende dalle caratteristiche della persona, dalla qualità degli ambienti e dagli esiti attesi. Bronfenbrenner ha inoltre introdotto una prospettiva bio-ecologica, riconoscendo che le potenzialità genetiche possono essere attivate o inibite dalle condizioni ambientali vissute, in quest'ottica, lo sviluppo non è determinato in modo lineare, ma emerge dall'interazione dinamica tra fattori biologici e ambientali.

Il modello ha trovato applicazione concreta nell'analisi dei comportamenti legati all'attività fisica, diversi studi hanno adottato questo quadro teorico per identificare i determinanti multilivello che influenzano l'attività motoria in bambini e adolescenti, sottolineando la necessità di approcci capaci di integrare simultaneamente variabili individuali, sociali e ambientali (Cadogan et al., 2014).

In particolare, è stato evidenziato come i contesti familiari, scolastici e comunitari influenzino in modo significativo la pratica di esercizio fisico. Secondo Li et al. (2025), fattori come il livello di istruzione dei genitori, la qualità della relazione genitore-figlio, le aspettative educative e l'ambiente scolastico e comunitario incidono positivamente sull'attività fisica degli adolescenti. Anche la qualità della relazione scuola-famiglia si configura come un elemento chiave, in grado di rafforzare l'impegno motorio dei giovani.

L'ambiente, dunque, non si limita a condizionare passivamente il comportamento, ma agisce come catalizzatore nella promozione di stili di vita attivi, favorendo la persistenza nel tempo dei comportamenti motori positivi. Tuttavia, nonostante l'ampia letteratura disponibile, molti studi si sono concentrati su singoli fattori, trascurando l'interazione tra i diversi livelli del sistema ecologico, per questo motivo, già nel 2009, un panel di esperti ha indicato come priorità di ricerca l'adozione di modelli integrati e

metodi misti, capaci di analizzare simultaneamente i fattori individuali e ambientali (Cadogan et al., 2014).

Bronfenbrenner ha sottolineato, dunque, come la natura umana sia plastica e si esprima in forme diverse a seconda del contesto ecologico in cui si sviluppa, tale visione apre alla possibilità che nuove configurazioni ambientali, più inclusive e orientate al benessere, possano generare forme di umanità più evolute e armoniose (Bronfenbrenner, 1994).

Il modello ecologico di Bronfenbrenner offre una base teorica solida per comprendere i molteplici fattori che influenzano lo sviluppo dell'individuo. Su questa impostazione si innesta il modello socio-ecologico proposto da Solmon (2015), che amplia la prospettiva ecologica applicandola specificamente al campo dei comportamenti di salute, come l'attività fisica. Questo modello descrive una rete complessa di influenze, in cui l'individuo con le sue competenze, conoscenze e atteggiamenti, si trova al centro, circondato da livelli progressivi di influenza: il livello interpersonale (famiglia, amici, reti sociali), quello organizzativo (scuole, istituzioni), quello comunitario (relazioni tra organizzazioni) e infine quello sociale e politico (leggi, regolamenti e politiche pubbliche) (Solmon, 2015).

Il valore del modello socio-ecologico risiede nella sua capacità di evidenziare l'interdipendenza tra questi livelli e la necessità di considerarli simultaneamente per promuovere comportamenti salutari, in particolare, secondo Solmon (2015), la promozione dell'attività fisica richiede un'analisi integrata dei fattori individuali e ambientali, riconoscendo la natura reciproca delle relazioni tra i diversi sistemi.

Questa prospettiva è stata applicata con successo in molteplici contesti: dagli interventi comunitari (Haggis et al., 2013), al pendolarismo attivo (Bopp et al., 2013), fino all'ambito delle attività fisiche quotidiane e dell'educazione fisica scolastica, dove si è evidenziato come variabili ambientali e politiche scolastiche possano incidere significativamente sul tempo effettivo dedicato all'impegno motorio (Lounsbery et al., 2013).

Un'applicazione specifica è stata proposta da Li & Rukavina (2012), che hanno utilizzato il modello per sviluppare un approccio a più livelli volto a promuovere l'inclusione di studenti sovrappeso o obesi nelle lezioni di educazione fisica, sottolineando l'interazione tra vincoli individuali, relazionali e ambientali.

Allo stesso modo, la revisione di Hu et al. (2021) ha confermato la validità del modello socio-ecologico nel classificare i fattori che influenzano la partecipazione all'attività fisica tra bambini e adolescenti: il genere, l'età e il concetto di sé sono emersi come determinanti a livello intrapersonale, mentre il supporto di amici, genitori e insegnanti è risultato determinante a livello interpersonale e organizzativo.

Fattori come la sicurezza del quartiere e l'accessibilità delle strutture hanno mostrato un'influenza rilevante a livello comunitario, un intreccio di vincoli e di opportunità, sottolineando la necessità di politiche pubbliche orientate a migliorare questi aspetti.

Secondo l'OMS (2020), l'approccio socio-ecologico è essenziale per affrontare il problema dell'inattività fisica, data la sua complessità e la natura multifattoriale del fenomeno. Interventi efficaci, infatti, devono basarsi su un'integrazione di politiche, pratiche e collaborazioni tra settori diversi, al fine di garantire impatto e sostenibilità. Come affermano Haggis et al. (2013), le sfide complesse come l'inattività fisica, richiedono risposte altrettanto complesse, che riconoscano l'interazione tra influenze sociali, ambientali e politiche nei contesti di vita reale.

1. 2 Abitudini sedentarie e sviluppo motorio. Le problematiche legate alla sedentarietà

Negli ultimi decenni, come visto precedentemente l'aumento dei livelli di sedentarietà tra bambini e adolescenti ha assunto proporzioni allarmanti, tanto da essere considerato un'emergenza globale.

Secondo Yin et al. (2025), il comportamento sedentario è definito come qualsiasi attività da svegli svolta in posizione seduta o sdraiata con un dispendio energetico $\leq 1,5$ MET (Metabolic Equivalent Task).

Tra il 2001 e il 2016, il tempo sedentario auto-riferito giornaliero tra gli adolescenti è aumentato (Yin et al., 2025), con una tendenza crescente legata soprattutto all'uso prolungato di dispositivi tecnologici e a un calo generale del movimento nella quotidianità.

In continuità con il quadro teorico presentato nel capitolo precedente, il modello socio-ecologico aiuta a comprendere come i comportamenti sedentari siano il risultato dell'interazione tra fattori individuali, relazionali, ambientali e sistemici, la stabilità nel tempo delle abitudini sedentarie, come il tempo passato davanti agli schermi per videogiochi e televisione, è stata fortemente documentata, suggerendo che gli adolescenti che adottano uno stile di vita sedentario in giovane età tendono a mantenere tali comportamenti anche in età adulta (Straatmann et al. 2019). Questo dato si collega direttamente all'urgenza di promuovere attività motorie già in età evolutiva, poiché i giovani fisicamente attivi hanno maggiori probabilità di restare attivi anche da adulti (Eime et al., 2013).

I danni derivanti dalla sedentarietà non sono solamente legati alla sfera metabolica e cardiovascolare o neuromuscolare e posturale, gli effetti negativi si estendono anche allo sviluppo motorio, la sedentarietà è associata negativamente all'apprendimento delle abilità motorie nell'infanzia e nell'adolescenza sia per quanto riguarda le abilità grosso-motorie sia per le abilità fini (Santos et al. 2021), allo stesso modo è evidenziato come il tempo trascorso in attività sedentarie si correli inversamente con le abilità e lo sviluppo delle capacità motorie (Hauck et al. 2019).

L'effetto della sedentarietà sullo sviluppo motorio emerge anche da un punto di vista longitudinale, il livello di coordinazione motoria basso o tardamente sviluppato nell'infanzia è associata a un successivo incremento medio di 13,5 minuti giornalieri di sedentarietà, suggerendo che un insufficiente sviluppo delle abilità motorie possa predisporre bambini e adolescenti a preferire comportamenti sedentari (Sánchez et al. 2017) in modo analogo, inoltre il tempo trascorso davanti agli schermi (TV, computer, console) è inversamente correlato allo sviluppo motorio (Páez-Herrera et al. 2025).

Oltre all'impatto sulle abilità e capacità motorie correlate e sottese, il comportamento sedentario prolungato ha effetti fisiopatologici acuti e cronici significativi. In effetti sembra che una sola sessione di seduta prolungata possa aumentare la glicemia postprandiale del 18%, ridurre la sensibilità all'insulina del 28% e compromettere la dilatazione flusso-mediata del 2,1% nel lungo periodo, tali effetti incidono negativamente sulla composizione corporea, sul sistema cardiovascolare, muscoloscheletrico e neurologico, aumentando il rischio di patologie croniche non trasmissibili e di mortalità generale (Yin et al. 2025),

Tuttavia, l'attività fisica regolare si configura come un potente strumento protettivo e compensativo, infatti, l'esercizio fisico permette di contrastare gli effetti negativi della sedentarietà attraverso il miglioramento del metabolismo, della funzionalità muscolare e della connettività cerebrale, attivando biomolecole con effetti neuroprotettivi (Wang et al. 2024). Inoltre, la combinazione di esercizio fisico e alimentazione adeguata è in grado di regolare lo stress ossidativo, l'infiammazione e i processi di apoptosi, contribuendo a preservare l'equilibrio mitocondriale e la salute muscolare (Feng et al. 2024).

È importante, tuttavia, notare che la letteratura scientifica non è univoca, alcuni studi non hanno riscontrato una relazione statisticamente significativa tra il tempo sedentario totale e lo sviluppo di alcune specifiche abilità motorie, come quelle di controllo dell'oggetto, una volta considerati

fattori come età, sesso e livelli di MVPA (das Virgens Chagas et al. 2023). Questo suggerisce la necessità di ulteriori approfondimenti metodologici, che considerino la qualità e il contesto delle attività sedentarie, e non solo la loro quantità.

Le abitudini sedentarie influenzano negativamente lo sviluppo motorio in età evolutiva, sia in modo diretto, sia mediato da fattori biologici e comportamentali, le evidenze attuali rafforzano la necessità di interventi precoci, multilivello e contestualizzati, in linea con i modelli teorici precedentemente discussi, per promuovere ambienti che favoriscano l'attività motoria e contrastino i comportamenti sedentari, con ricadute positive sia sul benessere fisico sia sullo sviluppo globale dell'adolescente.

1.3 Attività motorie e processo educativo

Nel quadro delle scienze dell'educazione, il corpo non è più concepito come semplice oggetto biologico o entità funzionale, ma come dimensione costitutiva dell'essere umano e della conoscenza.

La distinzione fenomenologica introdotta da Husserl (1970) tra Körper (il corpo oggetto, osservabile e anatomico) e Leib (il corpo vissuto, percepito dall'interno) segna una svolta epistemologica nella comprensione della corporeità, essa diventa, infatti, il fondamento dell'esperienza e della relazione con il mondo: non un mero veicolo dell'agire, ma la prima forma di consapevolezza, l'origine della percezione e del senso dell'"esserci". La psicosomatica, in questa prospettiva, evidenzia la coesistenza indissolubile delle dimensioni fisiche e psichiche dell'individuo, ponendo il corpo come "prima realtà fenomenologica" dell'esperienza cosciente (D'Alessio, 2016).

Il concetto di *corporeità* esprime dunque l'autopercezione dinamica dell'essere corpo nel mondo, un processo che unisce sensibilità, emozione e coscienza, rendendo possibile una conoscenza non di semplice contatto ma di natura trasformativa, come sostiene Mounier, "*non posso pensare senza essere, ed essere senza il mio corpo*": il corpo è mediatore tra l'interiorità e

il mondo esterno, tra la dimensione affettiva e quella cognitiva. In questa direzione, la corporeità assume ruoli molteplici, individualizzante, dialettico, relazionante e manifestativo, configurandosi come elemento strutturante dell'identità personale e relazionale (D'Alessio, 2016), essa rappresenta non solo il limite biologico dell'uomo, ma anche la sua apertura verso l'altro e verso la conoscenza.

L'esperienza corporea, fin dall'infanzia, è la base su cui si costruisce la percezione di sé: il bambino conosce il mondo esplorandolo attivamente attraverso il movimento, e questa "esplorazione incarnata" costituisce la prima forma di apprendimento (Meraviglia, 2012), tale principio trova riscontro nella prospettiva dell'*embodied cognition*, che afferma l'inscindibile connessione tra mente, corpo e ambiente (Damasio, 1994; Castro-Alonso et al., 2024). Secondo questa teoria, i processi cognitivi non si sviluppano in modo astratto, ma emergono dalle azioni e dalle interazioni corporee con il contesto: il corpo è dunque veicolo e mediatore della conoscenza, in ambito educativo, questa visione si traduce nel paradigma dell'*embodied learning* (Damiani & Gomez Paloma, 2018), in cui la dimensione motoria e quella cognitiva si integrano in un unico processo esperienziale, le recenti ricerche sull'*embodied learning* in contesto scolastico mostrano che gli approcci didattici che integrano movimento, percezione e cognizione favoriscono la motivazione, l'autoconsapevolezza corporea e l'apprendimento significativo (Damiani & Gomez Paloma, 2018).

Nel periodo adolescenziale, caratterizzato da profondi cambiamenti fisici e identitari, il corpo diventa terreno di scoperta e di ridefinizione del sé, le esperienze motorie contribuiscono in modo significativo alla costruzione dell'immagine corporea e all'autoefficacia percepita (Gomez Paloma et al., 2013), in questa fase, il movimento non è soltanto un mezzo per migliorare le prestazioni fisiche, ma una forma di espressione e di rielaborazione identitaria che sostiene l'equilibrio emotivo e il senso di appartenenza. Le ricerche psico-pedagogiche evidenziano come la partecipazione ad attività motorie e sportive favorisca lo sviluppo di competenze relazionali,

empatiche e sociali, migliorando al contempo la gestione delle emozioni e la consapevolezza di sé (Holt, 2020).

Da un punto di vista educativo, il corpo assume quindi un duplice valore: è oggetto e soggetto del processo formativo, l'educazione motoria non si limita all'acquisizione di abilità fisiche, ma diventa un dispositivo pedagogico complesso, capace di promuovere conoscenze, comportamenti e atteggiamenti, è necessario superare i "rigidi steccati disciplinari" e valorizzare la corporeità e il movimento come strumenti cognitivi e relazionali, capaci di generare una didattica più flessibile e interdisciplinare. In questa direzione, la prospettiva dell'embodiment propone un dialogo tra ricerca scientifica e prassi educativa, favorendo la costruzione di ambienti di apprendimento in cui il corpo "sente, si muove, agisce e interagisce" (D'Anna, 2020).

Le evidenze empiriche mostrano che la partecipazione attiva del corpo nei processi di apprendimento consente di consolidare le conoscenze acquisite e di amplificarne la comprensione attraverso il lavoro congiunto di mente e corpo (Gomez Paloma, 2014;). La dimensione embodied dell'apprendimento non riguarda solo l'educazione fisica, ma può essere integrata trasversalmente nei diversi curricula, generando una didattica capace di unire sapere, saper fare e saper essere.

L'educazione motoria nell'adolescenza, dunque, assume una valenza educativa profonda, in quanto promuove l'autonomia, la consapevolezza del sé, la responsabilità, la cooperazione e la gestione di sé, favorendo il benessere globale della persona.

Bailey (2006) e Strong et al. (2005), sottolineano che i benefici dell'attività fisica non si limitano allo sviluppo delle capacità motorie o all'apprendimento di abilità motorie, ma coinvolgono anche lo sviluppo cognitivo, affettivo e sociale, mediati dalla qualità della relazione educativa e dallo stile d'insegnamento. L'attività motoria diventa così un potente strumento di *mediazione formativa*, capace di integrare dimensioni

apparentemente distinte, corporee, cognitive ed emotive in un unico processo di crescita e apprendimento.

Lo sviluppo motorio in età evolutiva non può essere considerato isolatamente rispetto agli altri aspetti della personalità del bambino e dell'adolescente, come l'intelligenza, la sfera affettiva e le competenze sociali. Favorire in modo intenzionale e strutturato le capacità motorie significa agire efficacemente sulla conoscenza di sé, sulla consapevolezza corporea, sull'autocontrollo e sulla qualità delle relazioni interpersonali, contribuendo così alla costruzione di una personalità equilibrata e integrata (Casolo, 2011), in questa prospettiva, il ruolo dell'educatore diventa centrale nel promuovere il passaggio da attività spontanee e destrutturate a esperienze motorie significative, capaci di arricchire non solo il repertorio di abilità fisiche, ma anche quello cognitivo, valoriale e comportamentale.

Durante l'adolescenza, l'educazione al corpo e al movimento assume un significato ancora più ampio: essa si collega in maniera sinergica con altri ambiti dell'educazione, alla salute, alla cittadinanza, all'affettività, all'ambiente, configurandosi come uno strumento trasversale per la promozione di stili di vita attivi e per il benessere globale della persona. L'attività motoria diventa, così, un processo formativo che continua nel tempo, accompagnando il giovane anche oltre il contesto scolastico e sostenendolo nelle sue scelte future, in questo percorso, la corporeità e la motricità rappresentano veicoli privilegiati per l'acquisizione delle life skills, competenze fondamentali per la gestione della propria salute, delle emozioni, delle relazioni e del comportamento (WHO, 1994; Rosa & De Vita, 2018).

All'interno del più ampio concetto di attività motorie rientrano diverse forme e contesti di movimento, tra cui l'attività motoria strutturata, il gioco spontaneo, il movimento quotidiano e, in maniera rilevante, la pratica sportiva (WHO, 2020). Lo sport, inteso come attività fisica regolata da codici, svolta in contesti organizzati e spesso orientata alla prestazione, rappresenta quindi una delle espressioni più complesse e complete

dell'attività fisica, per le sue caratteristiche strutturali, simboliche e relazionali, esso assume un ruolo educativo peculiare, contribuendo non solo allo sviluppo motorio, ma anche alla formazione valoriale, emotiva e sociale dell'adolescente (Bailey et al., 2009).

L'attività motoria e la pratica sportiva, quindi, si configurano come contesti educativi potenzialmente ricchissimi, quando le attività sono progettate con una solida metodologia, calibrate sui bisogni dei giovani e sostenute da ambienti inclusivi, esse favoriscono non solo lo sviluppo motorio, ma anche quello cognitivo, emotivo e sociale (Barnett et al., 2018).

Le associazioni e federazioni sportive diventano così luoghi di apprendimento continuo, capaci di trasmettere valori educativi e comportamenti prosociali attraverso esperienze motorie significative, le abilità richieste per affrontare con successo le sfide sportive, come il pensiero critico, la gestione dello stress, la comunicazione efficace, sono analoghe a quelle necessarie nella vita quotidiana e rappresentano quindi un ponte naturale verso la costruzione delle competenze di cittadinanza (Goudas, 2010).

Tuttavia, il valore educativo delle attività motorie non si manifesta automaticamente: sono necessari progetti educativi strutturati, con figure adulte di riferimento, come insegnanti e allenatori, capaci di integrare l'insegnamento delle abilità motorie con strategie mirate allo sviluppo personale e relazionale (Bortoli et al., 2015).

È difficile immaginare che bambini e adolescenti possano acquisire valori educativi e Life Skills solo partecipando alle attività sportive, senza una corretta pianificazione, mediazione didattica e implementazione, sono richiesti processi di insegnamento e apprendimento strutturati, così come ambienti favorevoli e una programmazione consapevole (Bortoli et al., 2015), proprio come accade per le abilità tecniche, attraverso istruzioni, dimostrazioni ed esercitazioni.

Gli insegnanti di educazione fisica, come anche gli allenatori che si occupano di età evolutiva e adolescenziale che desiderano dare rilievo all'aspetto educativo possono integrare nel proprio piano di lavoro strategie mirate allo sviluppo di abilità personali rilevanti per lo sport e attività fisica, ma trasferibili anche in altri ambiti della vita. Per favorire un processo educativo equilibrato, è cruciale instaurare un clima di supporto durante le attività. A tal proposito, il modello Positive Youth Development (PYD) valorizza le capacità e le risorse degli adolescenti, spostando l'attenzione dai deficit ai punti di forza (Damon, 2004). Il PYD concepisce i giovani come risorse per la società e non come problematici, puntando su interventi precoci e mirati per supportare il loro sviluppo cognitivo, emotivo e sociale in sinergia con l'ambiente. Questo modello promuove l'acquisizione di competenze essenziali riassumibili in "work well," "play well," "love well," "think well," "serve well," e "be well", favorendo lo sviluppo di abilità cognitive, sociali ed emotive necessarie per essere cittadini attivi e consapevoli (Weiss & Wiese-Bjornstal, 2009).

Applicare i principi del PYD, può agevolare la crescita degli adolescenti offrendo un contesto di relazioni positive e stimolando la partecipazione comunitaria, secondo Holt et al. (2020), l'esperienza sportiva supervisionata può non solo migliorare le abilità motorie, ma anche potenziare le competenze personali e sociali, agevolando il benessere individuale e collettivo. Programmi sportivi PYD che orientano il focus sulle Life Skills si sono dimostrati particolarmente efficaci nel rendere queste abilità trasferibili e durature (Hemphill et al., 2019).

Dagli anni '90, sono stati sviluppati e valutati diversi programmi in ambito motorio e sportivo per promuovere l'apprendimento delle Life Skills, tali programmi impiegano una varietà di metodi didattici, tra cui istruzioni sulle competenze necessarie, dimostrazioni pratiche, simulazioni tramite giochi di ruolo, assegnazione di compiti, feedback diretti e rinforzi sociali (Marchetti et al., 2016).

I programmi sono stati utilizzati per evidenziare la relazione positiva tra la partecipazione alla pratica sportiva e l'apprendimento-sviluppo delle Life Skills. Vari studi suggeriscono che questi programmi non solo supportano l'acquisizione delle competenze sportive, ma promuovono la prosecuzione delle attività; la partecipazione a tali programmi favorisce la definizione di obiettivi personali, la regolazione emotiva e la comunicazione.

La promozione del processo educativo dell'adolescente attraverso lo sport e l'attività motoria richiede un approccio olistico, valorizzando cioè lo sviluppo globale della persona, un ruolo centrale degli insegnanti, mediatori e acceleratori dello sviluppo e degli adulti di riferimento.

La ricerca educativa e le buone pratiche in educazione fisica e attività motorie hanno raggiunto traguardi significativi, evidenziando progressi nell'analisi disciplinare, nella selezione dei contenuti e nelle modalità organizzative per vari contesti didattici.

Studi recenti mostrano un ampliamento dei repertori di attività motorie e adattamenti che tengono conto delle differenze individuali degli studenti, fornendo una base solida per progettare percorsi mirati allo sviluppo delle competenze motorie. Tuttavia, emerge la necessità di approfondire con rigore metodologico la ricerca su dinamiche come il rapporto insegnante/allenatore-allievo, l'organizzazione dei gruppi e la gestione degli spazi, al fine di promuovere nuove modalità di apprendimento (Colella, 2020).

L'attività fisica se ben strutturata e metodologicamente sostenuta, offre ai giovani un'importante opportunità per sviluppare e trasferire abilità essenziali nella vita quotidiana, promuovendo in modo significativo l'acquisizione delle Life Skills (Jacobs & Wright, 2018), le quali contribuiscono alla crescita personale e all'inclusione sociale. Permette di migliorare la loro capacità di prendere decisioni, imparare da diverse fonti, comprendere l'importanza di uno stile di vita sano e partecipare attivamente nella comunità. Attività orientate in modo specifico verso le Life Skills facilitano il raggiungimento di questi obiettivi, migliorando la salute

generale e riducendo il rischio di comportamenti non salutari (Marchetti et al., 2016), tutto ciò richiede un'attenta programmazione e un alto rigore metodologico, il processo educativo nell'attività motoria richiede infatti un'attenta pianificazione per rispondere ai bisogni degli adolescenti

1.4 Effetti dell'attività fisica per lo sviluppo cognitivo, motorio e sociale

Il legame tra attività fisica e sviluppo cognitivo è stato ampiamente indagato nelle ultime due decadi, con evidenze sempre più solide sul ruolo cruciale che la pratica motoria gioca nella modulazione delle funzioni cerebrali attraverso meccanismi molecolari, strutturali e comportamentali. L'ipotesi neurotrofica ha rappresentato uno dei primi modelli esplicativi, evidenziando come il metabolismo energetico indotto dall'esercizio fisico favorisca l'aumento dei livelli di fattori neurotrofici, come il BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor), stimolando la sinaptogenesi e l'angiogenesi nelle aree cerebrali coinvolte nella memoria e nelle funzioni esecutive (Cotman et al., 2007; Pesce et al., 2016).

Fin dalla formulazione del principio della plasticità sinaptica da parte di Hebb (1949), l'esperienza compiuta attraverso il corpo e il movimento è stata riconosciuta come fattore fondamentale dello sviluppo cerebrale, questo quadro è stato poi ampliato dai concetti di periodi sensibili e critici dello sviluppo, durante i quali l'esperienza, inclusa l'attività motoria, ha un impatto duraturo sull'architettura e sull'efficienza dei circuiti neurali, in particolare, esperienze motorie compiute durante l'infanzia e la preadolescenza, quando il cervello è altamente plastico, possono favorire l'instaurarsi di pattern funzionali stabili e adattivi (Knudsen 2004).

In effetti la pubertà rappresenta una fase di ristrutturazione cerebrale delicata, che può predisporre sia al benessere che a vulnerabilità psicologiche (Andersen et al. 2002), l'attività fisica regolare, in questo ambito, agisce come fattore protettivo, stimolando positivamente lo

sviluppo di regioni critiche come l'ippocampo e la corteccia prefrontale (Khan & Hillman, 2014).

Stillman et al. (2016) propongono un modello su tre livelli per spiegare gli effetti cognitivi dell'attività fisica:

- a) meccanismi molecolari (es. BDNF, IGF-1),
- b) modificazioni strutturali cerebrali (es. incremento della materia grigia e bianca);
- c) fattori comportamentali (es. miglioramento del sonno e dell'umore).

Gli studi longitudinali e trasversali confermano che l'attività fisica regolare è associata a migliori prestazioni cognitive, ma evidenziano anche la necessità di ulteriori ricerche sperimentali che impieghino modelli statistici robusti per chiarire le relazioni causali.

Oltre ai meccanismi neurochimici, le funzioni esecutive sembrano beneficiare particolarmente di attività motorie che richiedono impegno attentivo, controllo e autoregolazione. Pesce (2016) ha proposto che la natura cognitiva di alcuni compiti motori, come l'apprendimento di movimenti coordinati, agisca da stimolo addizionale per il potenziamento delle funzioni esecutive e metacognitive.

La letteratura più recente amplia ulteriormente il quadro: Diamond e Ling (2016) mettono in evidenza l'importanza di esperienze motorie complesse che integrino sfide fisiche, emotive e sociali, giochi motori di diversificati, e cognitivamente stimolanti risultano particolarmente efficaci nello sviluppo di competenze esecutive, specie in età evolutiva (Pesce et al., 2016)

Non è solo la quantità dell'attività fisica, dunque, a fare la differenza, ma anche la sua qualità, varietà e significatività (Sylvester et al., 2014), anche il tipo di esercizio incide: Ben-Zeev et al. (2022) hanno confrontato le tre principali modalità: aerobica, anaerobica e di resistenza, mostrando che

tutte, seppur con meccanismi parzialmente diversi, favoriscono la neurogenesi e la plasticità cerebrale.

L'allenamento ad alta intensità sembra addirittura più efficace nel potenziare la funzione cognitiva, mentre l'esercizio di resistenza promuove il rilascio di miochine, come l'irisina, con effetti positivi sulla salute del cervello.

Infine, la revisione di Pickersgill et al. (2022) ribadisce l'importanza di un approccio integrato allo stile di vita, evidenziando l'interazione sinergica tra attività fisica, alimentazione e sonno nel promuovere la neuroplasticità, questo modello multilivello sottolinea che l'intervento più efficace sullo sviluppo cognitivo è quello che tiene conto della globalità del comportamento umano e delle sue influenze ambientali.

Numerosi studi scientifici hanno evidenziato inoltre come la pratica regolare dell'attività fisica abbia un ruolo centrale nello sviluppo delle abilità motorie durante l'infanzia e l'adolescenza. A differenza della semplice osservazione di una correlazione tra livello motorio e attività fisica, recenti evidenze suggeriscono un'influenza diretta dell'esercizio quotidiano, soprattutto se vario, strutturato e sufficientemente intenso, su un miglior sviluppo motorio, includendo anche la capacità di un individuo di eseguire una varietà di abilità motorie, i cui risultati sono influenzati dalla qualità del movimento, dal controllo e dalla coordinazione (Cattuzzo et al., 2016; Hulteen et al., 2018), che comprende abilità locomotorie, di equilibrio e di controllo dell'oggetto.

Secondo Nilsen et al. (2020), l'intensità dell'attività fisica è un fattore determinante nello sviluppo degli schemi motori di base, come correre, lanciare, afferrare, camminare, rotolare, arrampicarsi, che non sono schemi motori specifici per lo sport, ma piuttosto risultano matrici dell'apprendimento motorio e presupposti essenziali per l'impegno nell'attività fisica per tutta la vita (Robinson et al., 2015; Stodden et al., 2008). Lo studio ha evidenziato che le associazioni più forti tra attività fisica e abilità motorie si osservano per l'attività intensa, in particolare con le

abilità locomotorie come il correre e il saltare, al contrario, comportamenti sedentari mostrano una relazione negativa con lo sviluppo degli schemi motori di base.

Estendendo lo sguardo all'adolescenza, Li et al. (2022) hanno confermato, in un campione di età media 12,5 anni, l'importanza dell'attività fisica di intensità moderata-vigorosa per lo sviluppo di abilità motorie, in particolare quelle di controllo dell'oggetto, lo studio, di tipo longitudinale, ha mostrato che livelli più elevati di attività di intensità da moderata a vigorosa predicono migliori abilità motorie nel tempo, mentre il comportamento sedentario risulta inversamente associato, i risultati supportano l'idea che l'attività fisica non solo sia associata allo sviluppo motorio, ma che possa anche anticiparlo e stimolarlo attivamente.

Santos et al. (2021), in una revisione sistematica di 22 studi, hanno confermato una relazione negativa tra comportamento sedentario e competenza motoria nei bambini e adolescenti, soprattutto nella fascia 7-14 anni, i dati longitudinali inclusi nella revisione rafforzano l'ipotesi secondo cui la sedentarietà possa influenzare negativamente lo sviluppo delle abilità motorie nel tempo.

A sostegno di una visione dinamica e bi-direzionale del rapporto tra movimento e sviluppo motorio, il modello teorico di Stodden et al. (2008) propone che durante l'infanzia sia l'attività fisica a stimolare direttamente le abilità motorie, mentre con l'avanzare dell'età siano le abilità sviluppate a facilitare una maggiore partecipazione all'attività, studi empirici recenti supportano questo modello, pur sottolineando che in età preadolescenziale l'influenza dell'attività fisica da moderata a vigorosa sullo sviluppo motorio rimane significativa (Li et al., 2022).

La componente qualitativa dell'attività fisica, cioè la varietà e la tipologia degli stimoli /modalità organizzative, costituisce l'elemento cruciale.

Melby et al. (2021) hanno evidenziato che la varietà dell'attività fisica praticata a sei anni è un fattore predittivo significativo sia per lo sviluppo

motorio che per il mantenimento dell'attività in età successiva (fino a 13 anni), tali risultati indicano che l'ampliamento del repertorio motorio attraverso esperienze diversificate è fondamentale per la costruzione di una competenza duratura.

Numerose revisioni sistematiche e meta-analisi (Hassan et al., 2022; Yin et al., 2025) hanno confermato che interventi mirati di attività fisica, sia in contesti tradizionali sia tramite metodologie innovative come l'exergaming, sono in grado di migliorare significativamente la motricità globale in età evolutiva, in particolare, gli interventi aerobici si sono dimostrati particolarmente efficaci nel potenziare sia il controllo dell'oggetto che le capacità motorie, anche in periodi relativamente brevi (meno di 3 mesi), suggerendo una risposta rapida e sensibile del sistema motorio agli stimoli ambientali.

Un'ulteriore conferma proviene dallo studio di Lima et al. (2017), che ha indagato la relazione reciproca tra attività fisica vigorosa e competenza motoria in un arco temporale di 7 anni, dalla fanciullezza alla prima adolescenza, i risultati mostrano un chiaro ciclo di feedback positivo, mediato dall'efficienza cardiorespiratoria, in cui l'attività fisica stimola lo sviluppo motorio e viceversa, favorendo un mantenimento attivo nel tempo, lo studio di Larsen et al. (2015), in linea con questi risultati, ha evidenziato che un miglioramento nella performance allo shuttle run test è associato a un aumento del tempo settimanale di attività fisica da moderata a intensa, rafforzando il legame tra performance motoria e comportamento fisico attivo.

Le evidenze scientifiche disponibili, dunque, suggeriscono che promuovere attività fisiche regolari, diversificate e preferibilmente ad alta intensità durante l'infanzia e l'adolescenza rappresenta un investimento strategico per lo sviluppo delle competenze motorie, queste, a loro volta, costituiscono la base funzionale per un coinvolgimento attivo e competente nelle pratiche sportive e nei contesti motori della vita quotidiana, con effetti duraturi sul benessere e sulla salute fisica.

Durante il delicato periodo dell'adolescenza, si consolidano molte delle competenze socio-relazionali e si strutturano abitudini comportamentali e stili di vita che possono influenzare la salute mentale e il benessere globale per tutta la vita. È anche il momento in cui emergono, o si consolidano, comportamenti a rischio come dipendenze, isolamento sociale, disturbi del comportamento alimentare e ritiro sociale, come dimostrano recenti studi condotti nel post-pandemia in Italia (CNR-MUSA, 2024; Istituto Superiore di Sanità, 2023).

In tale contesto, l'attività fisica e la partecipazione sportiva rappresentano strumenti educativi e preventivi fondamentali, capaci di influire positivamente sulle competenze sociali, sull'autoefficacia relazionale, sull'inclusione e sulla gestione delle emozioni, le ricerche contemporanee mostrano in modo crescente che l'impegno fisico, sia in contesti strutturati come lo sport organizzato, sia in attività spontanee, favorisce la costruzione di legami sociali, migliora le abilità prosociali e riduce i comportamenti devianti e antisociali.

Uno studio condotto da Yang et al. (2024) ha evidenziato che specifiche forme di attività fisica, come camminare, andare in bicicletta, fare jogging o saltare con la funicella, sono significativamente associate a un aumento delle abilità sociali e a una riduzione dei comportamenti antisociali tra adolescenti. Al contrario, alcune attività sportive più competitive o individuali, come il nuoto o lo sci, sono risultate associate a minori competenze sociali, suggerendo che la componente relazionale e il contesto in cui si svolge l'attività siano determinanti per il suo impatto educativo.

Un'ulteriore conferma proviene dallo studio di Zurc et al. (2012), che ha analizzato oltre 1.700 bambini e preadolescenti in Slovenia, evidenziando come la frequenza, la durata e la tipologia dell'attività fisica, specialmente se svolta in famiglia o in contesti sportivi organizzati, abbiano un impatto significativo sullo sviluppo di competenze sociali quali cooperazione, empatia e autocontrollo, tali risultati confermano l'importanza di

promuovere esperienze motorie strutturate sin dalla prima adolescenza, valorizzando la dimensione relazionale dell'attività.

La relazione tra attività fisica e sviluppo sociale è inoltre mediata da fattori psicologici come l'autoefficacia percepita e il supporto sociale percepito. Kang et al. (2015) hanno dimostrato che l'autoefficacia è fortemente predittiva del livello di attività fisica tra gli adolescenti, sottolineando come la dimensione sociale della motivazione e della percezione del sé giochi un ruolo chiave nel favorire stili di vita attivi.

Anche le interazioni virtuali collegate all'attività fisica possono avere effetti positivi, lo studio di Zuo et al. (2021), condotto durante il lockdown in Cina, ha mostrato che la condivisione online delle esperienze motorie sui social media ha favorito la connessione sociale tra adolescenti, contribuendo a ridurre la percezione di isolamento e a rafforzare i legami comunitari.

Sul piano della salute mentale, diversi studi mettono in luce una correlazione significativa tra pratica motoria, benessere psicologico e minore incidenza di disturbi psico-sociali.

Brailovskaia et al. (2020) hanno evidenziato che l'attività fisica attenua il legame tra sintomi depressivi e uso problematico dei social media, agendo da fattore protettivo nei confronti di comportamenti compulsivi e dipendenze digitali, similmente.

Guddal et al. (2019), in un ampio studio svolto in Norvegia hanno riscontrato che livelli elevati di attività fisica e partecipazione a sport di squadra sono associati a maggiore autostima, minore disagio psicologico e più alta soddisfazione di vita, in particolare negli studenti delle scuole superiori.

L'attività fisica sembra anche agire indirettamente su dimensioni sociali attraverso meccanismi psicologici interni, Wu et al. (2025) hanno documentato come l'esercizio fisico riduca significativamente l'ansia sociale tra gli adolescenti, attraverso l'aumento dell'autoefficacia sportiva e la

riduzione della soppressione emotiva, parallelamente, Wang et al. (2025) hanno identificato nell'attaccamento ai pari un mediatore significativo tra attività fisica e sviluppo delle competenze socio-emotive, con alcune differenze di genere nella qualità e direzione di tali effetti.

Il ruolo del contesto in cui si svolgono le attività fisiche è stato approfondito anche da Wray et al. (2020), che hanno evidenziato come gli spazi all'aperto, scolastici e naturali, rappresentino ambienti privilegiati per favorire la socializzazione e la salute mentale nei giovani, specie se arricchiti da elementi ludici e da relazioni significative.

Una prospettiva più integrata tra competenze motorie e sociali è offerta dai programmi che combinano l'attività fisica con l'apprendimento socio-emotivo.

Jackson et al. (2024), in una revisione recente, sottolineano che tali interventi, sebbene ancora poco diffusi, mostrano potenziali benefici sinergici nello sviluppo delle competenze emotive e relazionali, specie se implementati in modo intenzionale e strutturato in ambito scolastico o extrascolastico.

Infine, le metanalisi più aggiornate confermano l'efficacia a lungo termine della pratica sportiva per la promozione della salute sociale e psicologica, Bengtsson et al. (2025) hanno dimostrato che la partecipazione a sport giovanili ha effetti positivi e statisticamente significativi su benessere psicologico, riduzione del disagio mentale e sviluppo sociale, con benefici che si estendono dall'infanzia fino all'età adulta.

Anche in condizioni di vulnerabilità sociale, la partecipazione ad attività motorie strutturate può offrire uno spazio educativo e protettivo, lo studio qualitativo di Teques et al. (2024) ha esplorato le esperienze di adolescenti accolti in istituti residenziali in diversi paesi europei, mostrando che lo sport può diventare una risorsa socio-emotiva in grado di supportare la regolazione emotiva e di promuovere il senso di appartenenza, a patto che

sia accompagnato da un ambiente relazionale positivo e da figure adulte competenti.

Le evidenze disponibili dimostrano che l'attività fisica, quando sostenuta da corrette metodologie e svolta in contesti educativi, sociali e relazionali adeguati, può giocare un ruolo cruciale nello sviluppo delle competenze sociali, nella promozione del benessere emotivo e nella prevenzione di fenomeni di isolamento e disagio tra gli adolescenti.

In questa prospettiva, la promozione dell'attività motoria non deve essere intesa unicamente come strategia per promuovere la salute fisica, ma come un investimento educativo e sociale di lungo periodo, capace di incidere sulla qualità della vita e sulle traiettorie evolutive dei giovani.

Capitolo II

I livelli di attività fisica e sviluppo motorio. Quantità e Qualità

2.1 I livelli di attività fisica

2.2 Classificazione e intensità dell'attività fisica

2.3 Il modello MVPA: Moderate-to-Vigorous Physical Activity

2.4 Misurazione: strumenti e standardizzazione

2.5 Attività fisica e sedentarietà

2.6 Le Tecnologie per insegnamento e la valutazione motoria

2.7 Gli Exergames

2.8 Il contributo delle tecnologie e dell'IA nell'educazione fisica e sportiva e per la promozione della salute

2.9 Il contributo delle tecnologie per la valutazione motoria

2.10 Scuole che promuovono salute attraverso l'attività fisica e sportiva

2.11 Sviluppo motorio nell'adolescenza

2.1 I livelli di attività fisica

Nel contesto della promozione della salute in età evolutiva, comprendere i livelli di attività fisica significa innanzitutto chiarirne la definizione, la classificazione e le modalità di misurazione, con un'attenzione particolare al modello MVPA (*Moderate-to-Vigorous Physical Activity*), oggi largamente utilizzato come riferimento nelle politiche educative e sanitarie rivolte a bambini e adolescenti.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2020) definisce l'attività fisica come *qualsiasi movimento corporeo prodotto dai muscoli scheletrici che comporti un dispendio energetico*, questa definizione, già presente nei lavori di Caspersen et al. (1985), distingue l'attività fisica dalla semplice sedentarietà e dall'esercizio fisico strutturato, includendo tutte le forme di movimento quotidiano, sia intenzionali (es. sport, camminata per andare a scuola) che non strutturate (es. gioco libero, attività domestiche).

Nel tempo, la definizione è stata arricchita da una prospettiva bio-psico-sociale, Piggin (2020), in cui si propone un'accezione più ampia dell'attività fisica come fenomeno culturalmente situato, che coinvolge emozioni, relazioni, contesti e motivazioni personali, tale visione riconosce l'attività fisica non solo come comportamento oggettivo e misurabile, ma come esperienza soggettiva e socialmente significativa, influenzata da fattori ambientali, culturali e personali.

Inoltre, l'attività fisica si distingue dall'esercizio fisico, inteso come una sottocategoria che comprende attività strutturate, pianificate e ripetitive finalizzate al miglioramento o al mantenimento della forma fisica, questa distinzione è cruciale in ambito scolastico e educativo, dove è necessario promuovere una visione ampia dell'attività motoria che comprenda anche il gioco libero, la mobilità attiva e l'interazione con l'ambiente.

2.2 Classificazione e intensità dell'attività fisica

L'attività fisica viene comunemente classificata in base all'intensità, che può essere espressa attraverso misure oggettive (come i MET, Metabolic Equivalent of Task) o relative (come la percentuale della frequenza cardiaca massima). Una delle classificazioni più diffuse è quella proposta da Norton et al. (2010), che distingue cinque categorie principali:

- *Sedentary activity* (attività sedentarie): Alcuni autori considerano le attività sedentarie come aventi un livello metabolico equivalente $<1,6$ METs, attività che di solito comportano lo stare seduti o sdraiati e hanno pochi movimenti aggiuntivi e un basso fabbisogno energetico
- *Light-intensity activity* (attività a bassa intensità): Includono compiti domestici o professionali come lavare i piatti, stendere il bucato, stirare, cucinare, mangiare o svolgere altre mansioni d'ufficio. A livello operativo, le attività ad intensità leggera sono quelle in cui l'equivalente metabolico è compreso tra 1,6 e 3,0 MET o l'intensità relativa è compresa tra 40 e 55% FCmax, sono attività che non provocano un cambiamento notevole nella frequenza respiratoria, ed hanno un'intensità che può essere sostenuta per almeno 60 minuti
- *Moderate-intensity activity* (attività a moderata intensità): Variano da 3 a 6 MET o hanno un'intensità relativa del 55/70% FCmax e sono attività che permettono di condurre una conversazione senza interruzioni
- *Vigorous-intensity activity* (attività ad intensità vigorosa): Prevede un equivalente metabolico compreso tra 6 e 9 MET, o una percentuale di FC massima compresa tra 70/90%, e comporta un notevole disturbo omeostatico nei sistemi fisiologici.
- *High-intensity activity* (attività ad alta intensità): Ha un livello di intensità relativa pari o superiore al 90% della FC max, le attività

ad alta intensità sono quelle che richiedono almeno 9 MET, questo tasso di dispendio energetico si verifica molto raramente nella vita quotidiana, e generalmente non possono essere mantenute per più di 10 minuti consecutivamente

Questa classificazione consente di valutare in modo più preciso le implicazioni fisiologiche delle diverse attività e di prescrivere programmi di esercizio personalizzati, inoltre, aiuta a distinguere i comportamenti sedentari da quelli effettivamente attivi, aspetto cruciale nelle strategie educative e sanitarie.

Oltre ai MET, l'intensità può essere valutata attraverso indicatori soggettivi, come la scala di percezione dello sforzo (Borg RPE), utile in ambito educativo per favorire l'autoconsapevolezza del proprio impegno fisico, specialmente nei contesti scolastici.

Secondo una recente revisione (Bishop et al., 2025), la classificazione dell'intensità dell'attività fisica può essere efficacemente standardizzata attraverso un sistema combinato basato su METs, percentuale di VO₂max e frequenza cardiaca massima, integrando anche valutazioni soggettive come la scala di Borg. Questa classificazione consente una maggiore precisione sia nella prescrizione dell'esercizio fisico sia nell'analisi degli interventi scolastici, fornendo riferimenti affidabili per differenziare l'impegno fisico richiesto dalle varie attività. Nello specifico, gli autori, tenendo conto delle pratiche attuali, hanno proposto una terminologia standard per l'attività fisica, l'esercizio fisico e le prestazioni sportive e umane che comprende cinque intensità di esercizio: *Molto bassa, Bassa, Moderata, Alta e Molto alta* (Figura 1).

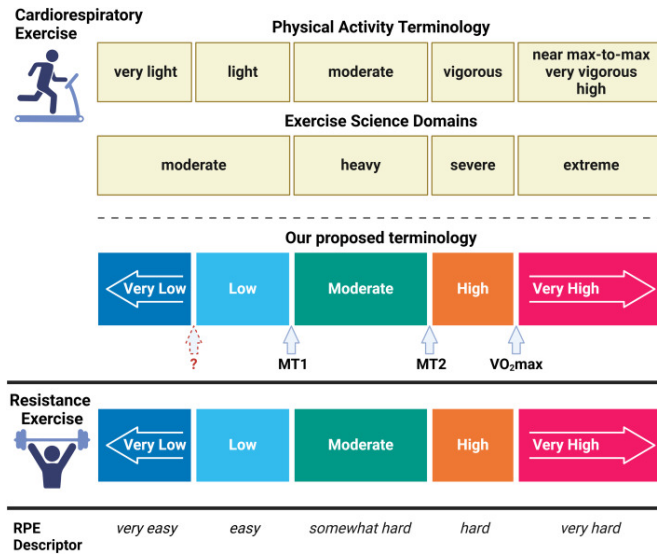


Figura 1 Proposta di terminologia standard per descrivere l'intensità dell'esercizio fisico, l'esercizio fisico e lo sport. MT: soglia metabolica (da Bishop et al., 2025).

2.3 Il modello MVPA: Moderate-to-Vigorous Physical Activity

Il modello MVPA è oggi il paradigma di riferimento per la promozione dell'attività fisica nei bambini e negli adolescenti. Le linee guida internazionali, tra cui quelle dell'OMS (2020), raccomandano per la fascia 5-17 anni almeno 60 minuti al giorno di attività fisica da moderata a vigorosa, da integrare con esercizi di rafforzamento muscolare e osseo almeno tre volte a settimana, l'MVPA include tutte le attività con intensità pari o superiore a 3 MET, capaci di stimolare in modo significativo il sistema cardiovascolare, muscolare e respiratorio. Diversi studi hanno dimostrato come il rispetto di tali livelli sia associato a miglioramenti nella salute fisica, mentale e sociale degli adolescenti (Ridgers et al., 2006). tuttavia, le stime globali indicano che l'81% degli adolescenti non raggiunge i livelli raccomandati (WHO, 2020), con un progressivo calo nella partecipazione all'attività fisica con l'aumento dell'età e significative differenze tra i sessi (Steene-Johannessen et al., 2021).

2.4 Misurazione: strumenti e standardizzazione

Visto l'importanza dell'attività fisica, valutarne i livelli rappresenta una sfida metodologica, gli strumenti disponibili includono:

- **Questionari:** strumenti economici ma soggetti a bias.
- **Diari dell'attività fisica:** utili per l'autovalutazione, ma richiedono capacità di monitoraggio.
- **Accelerometri:** forniscono dati oggettivi su intensità, durata e frequenza dei movimenti.
- **Osservazioni sistematiche:** adatte a contesti educativi e scolastici.

Ekelund et al. (2011) hanno evidenziato l'insufficienza dei soli metodi autovalutativi, sottolineando l'importanza di integrare strumenti oggettivi per una sorveglianza accurata, in tal senso, il *Youth Compendium of Physical Activities* (Ainsworth et al., 1993; Ainsworth et al., 2018) rappresenta una risorsa cruciale: elenca circa 200 attività fisiche con relative spese energetiche (MET-y), consentendo stime più realistiche e standardizzate nei soggetti in età evolutiva.

Il compendio nasce dall'esigenza di superare i limiti dei precedenti strumenti tarati sugli adulti, come l'*Adult Compendium* (Ainsworth et al., 1993), che utilizzava un metabolismo a riposo standard non adatto alla fisiologia giovanile. Bambini e adolescenti, infatti, hanno un metabolismo basale più elevato, una diversa economia del movimento e svolgono attività motorie spesso non comparabili a quelle degli adulti, proprio per queste ragioni, l'utilizzo dei valori MET tradizionali può portare a sottostime significative del reale dispendio energetico.

Lo *Youth Compendium* assegna a ciascuna attività un valore MET specifico per l'età (MET-y), derivato da misurazioni dirette tramite calorimetria indiretta, questi valori permettono di quantificare con maggiore precisione l'intensità dell'attività fisica svolta e si rivelano

estremamente utili in ambito educativo, sanitario, comunitario e di ricerca. In ambito scolastico, ad esempio, gli insegnanti possono utilizzarlo per aiutare gli studenti a monitorare il tempo attivo durante la giornata, mentre nel contesto della sanità pubblica viene impiegato per valutare l'aderenza alle linee guida nazionali sull'attività fisica e per progettare interventi di promozione della salute più mirati.

L'introduzione del Compendio dei Giovani rappresenta dunque un passaggio importante per migliorare la precisione delle misurazioni nell'ambito dell'attività fisica in età evolutiva. La sua adozione consente non solo di rafforzare la qualità delle ricerche, ma anche di promuovere una maggiore consapevolezza sull'importanza del movimento nella quotidianità dei giovani, favorendo approcci educativi e preventivi più efficaci.

La standardizzazione, dunque, della terminologia e delle misure è fondamentale per confrontare dati nel tempo e tra culture diverse (Norton et al., 2010), una terminologia condivisa permette anche di migliorare la progettazione degli interventi educativi e di prevenzione, favorendo un approccio evidence-based all'attività motoria. Al fine di poter prescrivere l'attività fisica e programmare l'intensità degli interventi in contesti dove è difficile l'uso di strumentazioni tecnologiche o laboratoriali, può essere utile affidarsi alla scala RPE (Rating of Perceived Exertion o scala di percezione dello sforzo), che tuttavia richiede ulteriori ricerche per poter migliorarne l'accuratezza. Mentre per l'attività contro resistenza, è auspicabile l'uso della RIR (Repetitions In Reserve), scala soggettiva che permette di stimare la soglia delle ripetizioni massime (Bishop et al., 2025).

La determinazione dei livelli di attività fisica non è influenzata solo da fattori individuali, ma anche da variabili ambientali e sociali, come dimostrato da Zhong (2022), la struttura fisica degli ambienti urbani (disponibilità di spazi verdi, piste ciclabili, parchi, trasporto attivo) ha un impatto diretto sulle opportunità di movimento, ambienti favorevoli incentivano la mobilità attiva e riducono il rischio di sedentarietà, mentre contesti insicuri o poveri di infrastrutture possono costituire barriere

significative alla pratica motoria. Questa prospettiva suggerisce che il miglioramento dei livelli di attività fisica tra bambini e adolescenti richieda un approccio integrato, che coinvolga la scuola, la famiglia, le istituzioni sanitarie e l'urbanistica. Il potenziamento di contesti accessibili e sicuri per l'attività fisica quotidiana rappresenta, quindi, una strategia chiave per promuovere comportamenti salutari e stili di vita attivi.

2.5 Attività fisica e sedentarietà

Nonostante il ruolo centrale che oramai ha assunto l'attività fisica per la salute, è stato già sottolineato come a livello mondiale la sedentarietà sia un problema comune, ciò è confermato anche in Italia, dove secondo l'ISTAT, nella fascia 11-17 anni, circa il 17% degli adolescenti si dichiara completamente sedentario, con delle percentuali simili già nella fascia 6-10 anni, la situazione è ancor più critica se si considera la progressiva riduzione dei livelli di attività fisica con l'aumentare dell'età, un andamento confermato anche dall'indagine "Sport & Salute 2024", che ha rilevato come la pratica sportiva costante diminuisca già tra i 14 e i 17 anni, soprattutto tra le ragazze.

Il fenomeno mostra inoltre una marcata disparità di genere: tra gli 11 e i 14 anni, il 21,4% delle ragazze è sedentaria, contro l'11,9% dei coetanei maschi; nella fascia 15-17 anni, la percentuale di sedentarietà femminile rimane elevata (20,9%) rispetto a quella maschile (13,9%). Questa tendenza riflette una combinazione di fattori culturali, sociali e strutturali che penalizzano la partecipazione delle ragazze all'attività fisica organizzata o spontanea. La sedentarietà si associa inoltre a un incremento del rischio di sovrappeso e obesità, una condizione che interessa circa il 17,4% degli adolescenti italiani tra i 14 e i 17 anni, con percentuali ancora più alte nei bambini più piccoli (33% nella fascia 3-10 anni), configurando un quadro complesso in cui inattività ed eccesso di peso si alimentano reciprocamente.

Dal punto di vista territoriale, emergono forti differenze geografiche: le regioni del Sud, come Campania, Puglia, Sicilia e Basilicata, registrano i tassi più alti di sedentarietà, con valori che in alcune aree superano il 50%, contro il 24,3% delle regioni settentrionali e il 29,4% del Centro, la Campania, ad esempio, è tra le regioni con il più basso numero di adolescenti che praticano almeno 4 giorni a settimana di attività fisica moderata o intensa.

Nel corso degli ultimi dieci anni, i dati HBSC mostrano un trend in progressivo peggioramento: dal 45,3% del 2014 si è passati al 40,8% nel 2022 per quanto riguarda la quota di adolescenti che svolgono almeno quattro giorni a settimana di attività fisica moderata-intensa, le differenze di genere restano marcate: a 15 anni, il 46,9% dei ragazzi maschi raggiunge questa soglia contro appena il 24,7% delle ragazze. A livello regionale, le province autonome del Nord (come Bolzano e Valle d'Aosta) registrano le percentuali più alte di attività fisica regolare, mentre le regioni meridionali restano al di sotto della media nazionale.

Infine, a livello europeo, l'Italia si colloca tra i Paesi con le percentuali più alte di persone che non praticano sport, con un 56% della popolazione, sei punti percentuali sopra la media europea (45%). Solo pochi Paesi, come Portogallo, Grecia e Polonia, registrano valori superiori. Questo quadro rende evidente la necessità di politiche pubbliche più incisive e differenziate territorialmente, capaci di promuovere abitudini motorie sane fin dall'infanzia e di contrastare la sedentarietà in tutte le sue forme.

2.6 Le Tecnologie per insegnamento e la valutazione motoria

Nel panorama attuale, l'educazione fisica si confronta con una sfida di crescente urgenza: come già sottolineato nel capitolo precedente, la crescente diffusione della sedentarietà tra bambini e adolescenti è una problematica centrale nella società moderna.

Un numero sempre più basso rispetta le linee guida sull'attività fisica, trascorrendo gran parte del loro tempo in attività sedentarie, spesso legate a un uso inappropriato di dispositivi elettronici, in effetti il 39,9% degli adolescenti italiani tra 11 e 17 anni passa più tempo del limite consigliato giocando ai videogiochi (con una prevalenza leggermente maggiore tra i maschi), inoltre, il 46,25% trascorre più di due ore al giorno sui social network, percentuale che aumenta con l'età, e si osserva che le ragazze vi dedicano più tempo rispetto ai ragazzi (HBSC, 2022).

Il rapporto tra tecnologia e attività fisica viene spesso interpretato in modo riduttivo, rappresentando la tecnologia come un elemento che limita le opportunità di movimento e l'attività fisica come l'unico strumento efficace per contrastare l'inattività. In questo contesto, l'integrazione delle tecnologie digitali nell'insegnamento dell'educazione fisica non è più una semplice opzione, ma una necessità, dato che risulta impossibile eliminare del tutto l'uso della tecnologia dalla vita dei giovani, sviluppare strumenti che combinino il mondo digitale con il movimento fisico rappresenta una strategia fondamentale per promuovere stili di vita più sani e affrontare le sfide della sedentarietà.

Le tecnologie digitali, usate consapevolmente, durante le ore di educazione fisica potrebbero essere un compromesso ideale per incentivare adolescenti ad aumentare i livelli di attività fisica ma sono necessari ulteriori studi e buone pratiche per verificare se le possibilità tecnologiche e le modalità di utilizzo siano un mezzo ideale per sviluppare l'apprendimento motorio in età evolutiva.

I dispositivi tecnologici a disposizione degli insegnanti di educazione fisica sono variegati e in continua evoluzione, le principali categorie di strumenti, come emerge dalla letteratura, includono:

- **Exergames e Videogiochi Attivi (AVG):** videogiochi che promuovono attività fisica includendo attività di forza, equilibrio e flessibilità (Oh & Yang 2010), queste tecnologie permettono di rilevare il movimento dell'intero corpo utilizzando controller sofisticati dotati di

telecamere di profondità, accelerometri e sensori di pressione, sono progettati per combinare il gioco digitale con un dispendio energetico che va da leggero a vigoroso, sfruttando l'attrattiva del mondo videoludico per promuovere la salute (Comeras-Chueca et al., 2021).

- *Video Feedback e Analisi e valutazione del Movimento:* L'uso di video per l'auto-valutazione e il feedback è una delle applicazioni più consolidate. Strumenti come le app per l'analisi del movimento (es. *Coach's Eye*) permettono a studenti e insegnanti di registrare, rivedere e analizzare le performance motorie. Concetti come l'auto-osservazione e il feedback auto-controllato, in cui lo studente sceglie quando rivedere la propria prestazione, si sono dimostrati efficaci nel migliorare l'apprendimento motorio e le convinzioni motivazionali (Kok & van der Kamp, 2018)

- *Piattaforme Sociali e Collaborative:* Strumenti come Wiki e social media (es. Facebook) vengono impiegati per estendere l'esperienza di apprendimento oltre i confini della lezione in palestra. All'interno di modelli pedagogici come lo *Sport Education Model*, queste piattaforme facilitano la collaborazione tra studenti, l'organizzazione di tornei e la discussione di aspetti legati allo sport, anche al di fuori dell'orario scolastico (Andrè, 2018)

- *Realtà Virtuale (VR) e Simulazioni:* Sebbene ancora in una fase emergente, la realtà virtuale si sta affermando come un potente strumento per la formazione degli insegnanti. Simulazioni di classe consentono ai futuri docenti di esercitare competenze didattiche e gestionali in un ambiente sicuro e controllato, interagendo con avatar di studenti guidati da intelligenza artificiale e attori professionisti (Neutzling et al., 2018)

- *Dispositivi elettronici per l'allenamento neuromotorio / cognitivo,* i dispositivi elettronici per l'allenamento neuromotorio e cognitivo-motorio sono strumenti tecnologici progettati per stimolare simultaneamente le funzioni cognitive e motorie dell'individuo, attraverso esercitazioni integrate che coinvolgono attenzione, reazione, coordinazione, velocità, memoria di lavoro e pianificazione motoria (ad esempio reaction light; interactive wall)

• *Dispositivi elettronici di valutazione (accelerometri, podometri, cardiofrequenzimetri, fotocellule, pedane dinamometriche):* permettono la valutazione oggettiva delle capacità condizionali (forza, velocità), dell'attività fisica svolta e della relativa intensità (Colella et al., 2007).

Tuttavia, l'efficacia di questi strumenti non risiede nella tecnologia in sé, ma nel modo in cui viene integrata nella pratica didattica.

Uno studio molto interessante di van Hilvoorde, & Koekoek, (2018) ha ipotizzato il framework *TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)* offrendo un quadro di riferimento attuale per comprendere le competenze necessarie a un insegnante, esso si fonda sull'intersezione di tre aree di conoscenza fondamentali:

1. *Conoscenza del Contenuto (CK):* La competenza nella materia che si insegna (es. le abilità motorie, le tattiche di gioco).
2. *Conoscenza Pedagogica (PK):* La comprensione dei processi e delle strategie di insegnamento e apprendimento.
3. *Conoscenza Tecnologica (TK):* La competenza nell'uso di strumenti e risorse digitali.

Il cuore del modello TPACK risiede nella fusione di queste tre aree, non basta conoscerle separatamente; un insegnante efficace deve padroneggiare la loro intersezione, sapendo scegliere la tecnologia giusta (TK) per rappresentare un contenuto specifico (CK) attraverso la strategia pedagogica più adatta (PK). Questo concetto ribadisce un principio fondamentale: "sapere come usare la tecnologia non è la stessa cosa che sapere come insegnare con essa"(van Hilvoorde, & Koekoek, 2018), tale quadro pedagogico ci ricorda che la tecnologia è un mezzo, non un fine.

2.7 Gli Exergames

Durante l'infanzia e l'adolescenza, il gioco rappresenta un'esperienza centrale per lo sviluppo motorio, cognitivo e sociale, Vygotskij (1978) ne evidenzia la funzione educativa, definendolo uno strumento per lo sviluppo delle funzioni superiori e della corporeità, attraverso il gioco, i bambini apprendono abilità sociali, autonomia decisionale e strategie di problem-solving (Gray, 2013).

Nel contesto educativo, la crescente diffusione delle tecnologie ha introdotto nuove forme di gioco, come gli exergames o active video games (AVG), che richiedono movimento corporeo per interagire con il sistema. Gli exergames possono includere esercizi di forza, equilibrio e flessibilità (Oh & Yang et al. 2010), stimolando l'attività fisica grazie all'impiego di sensori e telecamere, tali dispositivi, tuttavia, operano meglio in ambienti controllati e limitano le esperienze motorie reali (Barnett et al., 2013)

L'exergaming è stato studiato come risposta alla sedentarietà in età evolutiva, mostrando potenziali benefici sulla composizione corporea, sull'efficienza fisica (Maddison et al., 2012) e sull'assorbimento di ossigeno (Comeras-Chueca et al., 2021), piattaforme come Wii Fit, Kinect Sports o Just Dance sono state utilizzate in contesti educativi e domestici, così come tecnologie di realtà virtuale e aumentata (Wijffelaars & Markopoulos, 2024).

Oltre a queste piattaforme, anche gli smartphone, grazie ai sensori integrati (GPS, accelerometri, fotocamere), hanno favorito la diffusione di giochi mobili attivi, che permettono esperienze personalizzate, pervasive e persistenti, tuttavia, permangono limiti legati all'accuratezza degli algoritmi di rilevazione e alla frustrazione derivante da feedback errati (Barnett et al., 2013).

Secondo Witherspoon et al. (2011), gli exergames offrono vantaggi in termini di divertimento, motivazione e socializzazione, ma presentano anche criticità: riducono il tempo dedicato al gioco all'aperto (fondamentale per lo sviluppo globale) e aumentano il tempo trascorso

davanti agli schermi (Bento & Dias, 2017), un altro aspetto da prendere in considerazione sono il costo e l'obsolescenza tecnologica che potrebbero costituirne barriere all'accessibilità.

Per quanto riguarda l'intensità, gli exergames possono indurre un'attività da lieve a moderata (Graves et al., 2010), in alcuni casi paragonabile all'esercizio tradizionale (Gallou-Guyot et al., 2023), ma meno efficace in contesti domestici non strutturati (Baranowski et al., 2016). I serious game ben progettati si sono dimostrati efficaci nel promuovere stili di vita sani, superando le lezioni frontali in termini di coinvolgimento (Espinosa-Curiel et al., 2022).

Tuttavia, in alcuni casi non sono stati evidenziati differenze significative tra exergames e approcci tradizionali (Vernadakis et al., 2015), lasciando aperta la riflessione sul loro reale impatto nello sviluppo motorio in età evolutiva.

Uno dei principali limiti degli exergames è l'incapacità di offrire un'esperienza motoria concreta, basata su schemi percettivo-coordinativi ed esecutivi, sebbene alcune piattaforme consentano una certa personalizzazione, le attività non possono essere mediate da un educatore, la cui presenza risulta fondamentale per favorire un apprendimento motorio intenzionale e individualizzato (Colella, 2021).

L'educatore, infatti, ha un ruolo ineludibile nel facilitare e mediare il passaggio da attività destrutturate a esperienze motorie strutturate e intenzionali, che arricchiscono il repertorio motorio, favorendo anche lo sviluppo personale e relazionale.

L'acquisizione di competenze motorie richiede un'ampia varietà di compiti e un'intenzionalità didattica che possa mediare in modo efficace la relazione tra attività, ambiente e soggetto (McLennan & Thompson, 2015). In quest'ottica, si evidenzia la necessità non solo di ampliare i contenuti e le modalità organizzative, ma anche di adottare approcci metodologici

innovativi, supportati da evidenze neuroscientifiche, per rispondere alle diverse modalità di apprendimento (Gola, 2021).

L'insegnamento, infatti, agisce da mediatore tra allievo e contenuti, integrando saperi disciplinari, psicologici e comunicativi (Moliterni, 2013), le abilità e le conoscenze non derivano da un semplice rapporto stimolo-risposta, ma emergono attraverso un'interazione di processi (Monacis et al., 2022), nei quali l'insegnante adatta le metodologie, comunica in modo strategico e struttura l'ambiente di apprendimento in funzione delle esigenze degli allievi.

Secondo la modalità di apprendimento per imitazione, l'apprendimento segue una sequenza osservazione-esecuzione: osservando un modello, come l'insegnante, il soggetto interiorizza e riproduce il gesto motorio, attivando le stesse aree cerebrali dell'azione eseguita (Berthoz, 2013). Questo meccanismo è valido anche per modelli digitali, come gli avatar, che fungono da esempi o alter ego (Downs & Smith, 2005), in questo contesto, gli exergames possono favorire il passaggio dal simbolico al concreto, facilitando il trasferimento delle abilità acquisite in ambiente virtuale a quello reale, la teoria socio-cognitiva offre un solido quadro teorico per progettare esperienze motorie digitali efficaci, basate su osservazione, motivazione e ripetizione (Sgrò et al., 2017).

Diversi studi hanno indagato l'efficacia degli exergames nel promuovere competenze motorie, motivazione e funzioni cognitive. Gonçalves et al. (2024) hanno rilevato, in un intervento scolastico basato sulla piattaforma Play LÜ, miglioramenti nella physical literacy e nella motivazione scolastica, mentre Khajavi et al. (2024) hanno evidenziato effetti positivi sull'autostima e sull'alfabetizzazione fisica, specialmente in programmi che combinano exergames e giochi di movimento. Tuttavia, i risultati non sono univoci: lo studio di Gao et al. (2019) ha mostrato un aumento dell'attività fisica (MVPA), ma effetti limitati sull'autoefficacia e solo parziali miglioramenti nella competenza motoria.

Riguardo all'efficienza fisica, Ketelhut et al. (2022) hanno osservato miglioramenti in forza, velocità e coordinazione dopo un breve programma scolastico, ma senza effetti sul BMI; analogamente, Çifci et al. (2020) hanno rilevato benefici in forza e flessibilità, ma senza differenze significative rispetto al gruppo di controllo.

Il ruolo motivazionale degli exergames è centrale: il divertimento e il coinvolgimento facilitano la partecipazione. Kok e van der Kamp (2018) hanno mostrato che il feedback video auto-controllato incrementa l'autoefficacia e la motivazione intrinseca, esemplificando un uso efficace del modello TPACK (Technology, Pedagogy, Content Knowledge).

Inoltre, l'interesse scientifico si è esteso alle funzioni cognitive: Layne et al. (2021) e Liu et al. (2022) hanno documentato miglioramenti nelle funzioni esecutive, mentre, Benzing & Schmidt (2019) hanno evidenziato l'impatto positivo sul pensiero sistemico e sulle capacità di problem-solving, anche in soggetti con ADHD.

Per quanto riguarda il divertimento percepito, i risultati sono contrastanti: mentre Röglin et al. (2023) hanno riscontrato elevato coinvolgimento e intensità da moderata a vigorosa, Liang et al. (2020) avvertono che tali effetti non sono sempre superiori a quelli delle attività tradizionali, suggerendo che l'exergaming non sia una soluzione universale.

La letteratura converge su un approccio integrato: gli exergames non devono sostituire l'attività fisica tradizionale, bensì affiancarla in modo sinergico. È fondamentale progettare interventi educativi bilanciati che uniscano tecnologia e movimento, sotto la guida di insegnanti formati e consapevoli delle implicazioni pedagogiche (Valentini et al., 2023).

2.8 Il contributo delle tecnologie e dell'IA nell'educazione fisica e sportiva e per la promozione della salute

Negli ultimi anni, il panorama tecnologico si è arricchito di innovazioni sempre più complesse, tra cui spicca l'intelligenza artificiale (IA), ormai parte integrante della nostra quotidianità.

L'IA ha trasformato radicalmente il nostro *modo* di apprendere, comunicare, lavorare e muoverci, questa evoluzione non ha risparmiato il mondo dell'educazione, dove la crescente integrazione dell'intelligenza artificiale rappresenta oggi uno dei principali motori di cambiamento.

In particolare, nel contesto dell'educazione fisica, l'IA potrebbe avere il potenziale di configurarsi come uno strumento in grado di offrire risposte innovative alle sfide della didattica tradizionale, supportando percorsi di apprendimento personalizzati, inclusivi ed evidence-based (Chen et al., 2023), la crescente attenzione accademica verso questo ambito, unita al rapido progresso delle tecnologie, impone una riflessione più approfondita sul potenziale trasformativo dell'IA nei processi di insegnamento-apprendimento in ambito motorio e sportivo.

L'IA, può essere definita come un insieme di sistemi computazionali capaci di emulare processi umani quali l'apprendimento, l'adattamento, la sintesi, l'autocorrezione e l'utilizzo di dati per compiti di elaborazione complessi (Popenici & Kerr, 2017), allo stato attuale l'applicazione dell'IA nell' Educazione Fisica si articola attorno a tre principali aree di applicazione interconnesse tra loro.

Il fondamento di questa trasformazione risiede nella capacità di valutazione oggettiva e feedback immediato: tecnologie avanzate come la computer vision, il motion tracking e algoritmi di stima del tracciamento del corpo umano, tra cui OpenPose, consentono una valutazione automatizzata e oggettiva delle abilità motorie (Zhang et al., 2025), tali sistemi forniscono un feedback correttivo istantaneo agli studenti. È evidente che la ricerca sull'intelligenza artificiale applicata ai processi di apprendimento è ancora

in pieno sviluppo e, ancor più, lo è nel campo dell'educazione fisica, una disciplina che fonda la propria essenza sul corpo, sul movimento e sulle dimensioni cognitivo-emotive: ambiti complessi nei quali l'integrazione dell'IA è tuttora in fase esplorativa.

Un'area di applicazione è la *personalizzazione e l'efficacia dell'insegnamento*, attraverso l'analisi in tempo reale di dati fisiologici e di performance, raccolti tramite dispositivi indossabili e sensori, i sistemi di IA sono in grado di generare programmi di allenamento su misura (Zhang et al., 2025).

Tale approccio permette di adattare l'intensità dell'attività fisica, migliorare la prestazione atletica e, aspetto cruciale, prevenire gli infortuni analizzando i pattern di movimento e i carichi biomeccanici (Gao, 2019).

Questo ciclo di valutazione e personalizzazione del compito motorio contribuisce a promuovere il *coinvolgimento personale e della motivazione*.

L'IA può trasformare l'esperienza di apprendimento motorio rendendola più interattiva attraverso l'integrazione di elementi di gamification, l'impiego di robot educativi e l'uso di tecnologie immersive come la Realtà Virtuale (VR) e la Realtà Aumentata (AR), spesso alimentate dagli stessi dati di tracciamento in tempo reale, rendendo l'esperienza più motivante e divertente (Zhou et al., 2024).

L'efficacia di tali strategie è confermata da dati empirici, secondo cui oltre l'80% degli studenti ha riscontrato un significativo aumento del proprio interesse e del proprio entusiasmo nel partecipare alle attività motorie grazie all'introduzione di piattaforme intelligenti (Zhang et al., 2025). In sintesi, l'integrazione dell'IA sta catalizzando una profonda trasformazione dell'educazione fisica, spostando il focus da un modello tradizionale e uniforme a un approccio intelligente, personalizzato e guidato dai dati, questa evoluzione non solo ottimizza l'efficienza didattica e i risultati di apprendimento degli studenti, ma si allinea anche con obiettivi più ampi di

salute pubblica, promuovendo stili di vita attivi e una maggiore consapevolezza del benessere fisico (Cui et al., 2025).

Nonostante l'IA stia guadagnando progressivamente spazio anche nel contesto scolastico e nell'educazione fisica e sportiva, è essenziale sottolineare che il suo impiego non può sostituire la funzione educativa e relazionale del docente, l'insegnante, infatti, rappresenta un mediatore imprescindibile tra l'attività fisica proposta e i benefici attesi in termini motori, cognitivi, emotivi e sociali. Gli effetti positivi dell'attività fisica non dipendono unicamente dalla partecipazione pratica, ma sono mediati dalla qualità della relazione educativa e dagli stili di insegnamento adottati (Colella, 2019).

L'interazione costante tra docente e allievi, la possibilità di adattare le proposte motorie in funzione delle esigenze individuali, e la flessibilità comunicativa sono elementi difficilmente riproducibili da un algoritmo con pari efficacia. Il modello dello *Spectrum Teaching Styles* (Mosston & Ashworth, 2008) dimostra come l'insegnante, attraverso una pluralità di approcci e di modalità di proposte di compiti motori, attraverso un continuum dinamico, passa da una didattica in cui l'insegnante esprime il massimo grado di responsabilità e decisioni, ad una didattica dove decisioni e scelte coinvolgono l'allievo in primo piano possa strutturare l'esperienza motoria in modo dinamico, influenzando significativamente l'apprendimento, la percezione di competenza, il divertimento e l'autoefficacia

2.9 Il contributo delle tecnologie per la valutazione motoria

Nel contesto educativo, la valutazione rappresenta un processo sistematico finalizzato a raccogliere, analizzare e interpretare informazioni riguardanti l'apprendimento e le prestazioni degli studenti, al fine di prendere decisioni consapevoli e orientare l'intervento didattico. In ambito motorio, la valutazione assume una duplice valenza: da un lato, permette di

monitorare i livelli di sviluppo motorio e l'efficacia degli interventi educativi; dall'altro, rappresenta uno strumento per promuovere negli studenti la consapevolezza del proprio corpo, delle proprie abilità e delle potenzialità di miglioramento (Monacis e Colella, 2018). Agli insegnanti spetta la responsabilità della valutazione, della documentazione e della scelta degli strumenti più adeguati, nel rispetto dei criteri stabiliti dagli organi collegiali, le valutazioni periodiche e finali, devono essere coerenti con gli obiettivi del curriculum e con i traguardi formativi stabiliti. La valutazione accompagna tutto il percorso didattico: lo anticipa, lo guida e ne consente una riflessione critica a conclusione, in quest'ottica, essa assume una funzione principalmente formativa, sostenendo l'apprendimento e incoraggiando un miglioramento costante. È fondamentale garantire agli studenti e alle famiglie un'informazione chiara, tempestiva e trasparente sia sui criteri che sui risultati delle valutazioni, favorendo così una partecipazione consapevole e una corresponsabilità educativa, nel rispetto dei ruoli (Colella & Lanza, 2020). La valutazione motoria, dunque è parte integrante della didattica e contribuisce alla costruzione del significato delle esperienze vissute, promuovendo riflessione, responsabilità e autoregolazione, essa consente all'insegnante di personalizzare l'intervento, monitorare i progressi e guidare lo sviluppo motorio in modo intenzionale e scientificamente fondato (Colella, 2023),

In tale quadro, la valutazione dei livelli di attività fisica si configura come uno strumento fondamentale per rilevare indicatori oggettivi delle condizioni di salute e dei comportamenti motori degli studenti. La letteratura scientifica sottolinea come la misurazione sistematica dell'attività fisica sia essenziale per comprendere i comportamenti motori dei bambini e degli adolescenti e per progettare interventi educativi efficaci (Colella, 2023), è necessario dunque, disporre di sistemi validi ed affidabili di monitoraggio, capaci di individuare livelli di attività fisica al di sotto delle raccomandazioni e di intervenire precocemente.

La valutazione dell'attività fisica richiede diversi metodi: strumenti osservativi, questionari, accelerometri e wearable technologies, la scelta

dello strumento dipende dagli obiettivi dell'indagine, dal contesto scolastico e dalle risorse disponibili. In ambito scolastico, sebbene i questionari si siano dimostrati altamente affidabili (Kowalski et al., 2007).

Parallelamente alla misurazione della quantità di movimento, risulta essenziale valutare anche la qualità dello sviluppo motorio, inteso come sviluppo delle capacità condizionali, inoltre è essenziale la valutazione dei livelli di efficienza fisica orientata alla salute (*health-oriented fitness*), con particolare riferimento alla forza muscolare e alla resistenza cardiorespiratoria, ampiamente riconosciute come componenti fondamentali per la promozione della salute in età evolutiva (Ortega et al, 2008)

Il modello normativo-comparativo è un approccio valutativo che confronta i risultati degli studenti con standard di riferimento esterni, come medie di popolazione o tabelle normative, al fine di quantificare il livello di prestazione raggiunto, in ambito motorio, questo modello consente di misurare l'efficienza fisica confrontando i dati individuali con valori normativi, offrendo una valutazione oggettiva e standardizzata delle capacità motorie

La valutazione criterioale (o non comparativa) si basa invece, sul confronto tra la prestazione dell'allievo e criteri predefiniti legati a specifiche abilità motorie o conoscenze, piuttosto che al rendimento di altri studenti, tale approccio permette di osservare la competenza motoria come capacità individuale raggiunta in relazione a obiettivi formativi stabiliti, e non in confronto a standard esterni (De Landsheere, 1993). Questo tipo di valutazione favorisce la personalizzazione del percorso didattico, il monitoraggio qualitativo del processo di apprendimento motorio e lo sviluppo della metacognizione. Integrata nel contesto educativo e nel tempo di lezione, questa forma di valutazione si fonda su modelli ecologico-dinamici (Bortoli & Robazza, 2016), che ne sottolineano la validità in quanto legata al contesto e alle relazioni educative.

La valutazione scolastica si articola in diversi momenti, ciascuno con una funzione specifica all'interno del processo didattico. La valutazione iniziale o diagnostica consente di rilevare i prerequisiti, conoscere il livello di partenza degli studenti e orientare le scelte metodologiche dell'insegnante; è centrata sulla raccolta di informazioni più che sulla formalizzazione di un giudizio. La valutazione in itinere, o formativa, accompagna il percorso di apprendimento: monitora i progressi, fornisce feedback continui e permette di regolare l'intervento didattico. Spesso include momenti di autovalutazione e valutazione tra pari, favorendo consapevolezza e autoregolazione. Infine, la valutazione finale o sommativa restituisce un quadro complessivo delle competenze acquisite, integrando i risultati ottenuti nelle diverse fasi del percorso e confrontandoli con gli obiettivi programmati. (Colella & Lanza 2020)

Oltre alla misurazione oggettiva delle performance fisiche, è fondamentale considerare tutte le dimensioni della competenza motoria, la quale non si esaurisce in una semplice prestazione motoria o sportiva, né si limita all'esecuzione di un'abilità, ma si manifesta attraverso l'integrazione tra conoscenze, comportamenti e capacità dell'allievo, espressi in uno specifico contesto (Colella, 2018). La valutazione delle competenze motorie richiede l'integrazione di metodi quantitativi e qualitativi, al fine di interpretare in modo articolato i livelli di apprendimento, le conoscenze e gli atteggiamenti degli studenti, tenendo conto delle capacità individuali e del contesto educativo. Data la complessità della competenza, è fondamentale adottare un sistema integrato di misurazione che combini approcci criteriali e normativi, rilevazioni trasversali (tra pari) e longitudinali (prima/dopo l'intervento), la valutazione dovranno considerare in modo congiunto abilità motorie, atteggiamenti comportamentali e conoscenze disciplinari, per offrire un quadro completo e formativo dello sviluppo delle competenze motorie di ciascun alunno (Colella & Lanza, 2020).

Un aspetto fondamentale della valutazione riguarda le dimensioni soggettive che influenzano profondamente la partecipazione consapevole

alle attività motorie da parte degli adolescenti. In particolare, l'autoefficacia percepita, la motivazione e il divertimento rappresentano fattori determinanti nel favorire l'adesione e l'impegno nella pratica motoria (Lewis et al. 2016; Cachon-Zagalaz et al., 2023).

Le tecnologie rappresentano strumenti sempre più diffusi nell'ambito dell'educazione fisica e delle attività motorie, costituendo un utile mezzo per valutare e confrontare sistematicamente i livelli di apprendimento e sviluppo motorio degli allievi. Esse permettono confronti affidabili anche tra gruppi internazionali, grazie a protocolli di valutazione standardizzati e ripetibili (Monacis & Colella, 2019). L'uso di tali strumenti arricchisce il programma curriculare, supporta l'analisi del processo di apprendimento motorio e consente una valutazione oggettiva delle performance.

Tra le principali tecnologie impiegate si distinguono (Tabella 1): pedana di Bosco, utilizzata da decenni in ambito scolastico e sportivo, consente la valutazione della forza esplosiva degli arti inferiori, della potenza muscolare e della resistenza alla forza esplosiva tramite test come Salto in alto da fermo, Counter Movement Jump e Drop Jump; pedana dinamometrica o Force Plate, misura le forze di reazione al suolo, i tempi di contatto, la distribuzione delle forze, l'equilibrio e altri parametri biomeccanici e neuromuscolari complessi (Barela et al., 2023); jump Mat o tappetino elettronico, rileva tempo di volo, altezza del salto e tempi di contatto al suolo, fornendo indicazioni sulla potenza e sulla reattività elastica (Guppy et al., 2022); sistemi a fotocellule, "luci LED reaction light", misurano tempi di reazione, reattività motoria, agilità e capacità di cambiamento di direzione, sono strumenti rapidi e versatili, adatti a contesti scolastici e sportivi giovanili; sensori inerziali (IMU) e pedana baropodometria, permettono la valutazione della postura, del cammino, della distribuzione delle forze plantari, dell'equilibrio e della stabilità, questi sistemi sono particolarmente utili per test funzionali in contesti reali, anche al di fuori del laboratorio; motion capture markerless e videocamere, utilizzando videocamere ad alta velocità o sensori di profondità, consentono la misurazione di parametri articolari, salti, movimenti funzionali e analisi della qualità del movimento

senza l'uso di marker (Zaki Zadeh et al., 2021), sono ideali in contesti scolastici o a basso budget; sistemi video per la videoanalisi, consentono l'osservazione e la restituzione di feedback agli studenti su esecuzioni motorie, promuovendo consapevolezza e miglioramento tecnico (Russo et al., 2024).

Strumento / tecnologia	Funzione / oggetto della misurazione	Note / utilità per adolescenti / contesti scolastici / sportivi
Pedana di Bosco (a conduttanza)	Forza esplosiva arti inferiori, potenza, resistenza alla forza esplosiva tramite salti verticali, salto multiplo, drop jump, ecc.	Usato da decenni per valutazioni funzionali in sport e scuola; protocollo consolidato; utile per misurare potenza e sviluppo muscolare in adolescenti
Pedana dinamometrica / piattaforma di forza (“force plate”)	Forze di reazione al suolo (Ground Reaction Force, GRF), tempi di contatto, distribuzione forze, equilibrio, salto, movimenti complessi, dati biomeccanici e neuromuscolari.	Considerata “gold standard”; permette valutazioni molto accurate e può aiutare a definire profili funzionali, asimmetrie, evoluzione motoria
Tappetino di contatto elettronico/jump-mat	Misurazione del tempo di volo, altezza salto, tempo di contatto al suolo, come indicatore indiretto di potenza e reattività elastica	Alcuni studi (es. su giovani adulti) mostrano che un tappetino elettronico può essere valido e affidabile rispetto a force plate per drop

Strumento / tecnologia	Funzione / oggetto della misurazione	Note / utilità per adolescenti / contesti scolastici / sportivi
		jump; questo suggerisce possibilità anche in adolescenti.
Sistemi di “light-barrier” / fotocellule, “reaction light”	Misurazione di tempi di reazione, tempi di reazione motoria, reattività, tempi di risposta motoria, agilità, cambi di direzione, velocità di risposta	Utili in test di coordinazione, reazione, agilità; dati immediati e oggettivi; possono essere adottati anche in contesti scolastici o sportivi giovanili
Sensori inerziali / sistemi indossabili / pedane baropodometria	Misurazione di forze, movimento, parametri di cammino o postura, distribuzione forze, oscillazioni, equilibrio, stabilità, controllo posturale	Consentono test funzionali anche fuori dal laboratorio, in contesti più reali, utili per monitoraggio longitudinali o interventi motori nella scuola e sport giovanile
Motion capture markerless e videocamere	Misurazione dei parametri di salto e mobilità articolare senza bisogno di markers o laboratorio, inoltre permettono la videoanalisi dell’insegnamento e la	Utile per contesti scolastici o con risorse limitate, permette di rendere oggettiva la misurazione del movimento anche con strumenti “leggeri”

Strumento / tecnologia	Funzione / oggetto della misurazione	Note / utilità per adolescenti / contesti scolastici / sportivi
	restituzione di feedback sul movimento degli studenti	

Tabella 1. Le tecnologie nelle scienze motorie

Questi strumenti permettono una valutazione oggettiva della performance motoria (forza, potenza, equilibrio, coordinazione, reattività), con dati quantitativi che superano i limiti di autovalutazioni o questionari. Consentono inoltre il monitoraggio longitudinale dello sviluppo motorio, utile per confronti pre e post intervento e personalizzazione dei percorsi motori, i dati raccolti possono supportare diagnosi funzionali, evidenziare carenze o asimmetrie e orientare interventi educativi o riabilitativi.

Le force plate e i jump mat sono strumenti particolarmente efficaci per valutare l'efficienza fisica orientata alla salute, misurando parametri di forza muscolare, potenza esplosiva e coordinazione in modo preciso e affidabile, al tempo stesso, strumenti più accessibili come tappetini elettronici, videocamere e sensori indossabili risultano adatti a contesti scolastici o sportivi giovanili con risorse limitate.

Alla luce delle evidenze attuali, l'approccio più efficace prevederebbe l'uso di strumenti misti, ovvero l'integrazione di più strumenti per ottenere una valutazione multidimensionale che includa quantità, qualità, efficienza biomeccanica e strategie motorie.

Infine, un buon bilanciamento tra validità scientifica e fattibilità pratica richiede una scelta oculata degli strumenti, affiancata da protocolli standardizzati (test, riscaldamento, pause, calibrazione) e dalla competenza tecnica dell'operatore, solo in questo modo è possibile garantire l'affidabilità dei dati e favorire l'applicazione didattica di queste tecnologie nella scuola e nello sport giovanile.

Un elemento centrale della valutazione delle abilità motorie è l'osservazione sistematica, che si fonda su protocolli strutturati basati su liste di abilità-criterio, in linea con la valutazione criteriale, questo approccio valorizza il contesto in cui l'apprendimento avviene, riconoscendone il ruolo attivo nella costruzione delle competenze (Davis & Broadhead, 2007). Tra gli strumenti qualitativi più efficaci rientra la video-analisi, che come accennato precedentemente consente di monitorare l'apprendimento motorio e rafforzare la percezione di competenza dello studente (Colella & Vasciarello, 2019). Essa permette di osservare l'evoluzione dei gesti motori in diversi momenti, confrontare esecuzioni tra pari, scomporre e ricostruire sequenze tecniche, anche con attrezzi e rappresenta un mezzo utile per analizzare l'impatto di metodi e stili di insegnamento.

Dal punto di vista didattico, il principale punto di forza è la possibilità di fornire feedback visivi sistematici e mirati (Schmidt & Wrisberg, 2000), che aiutano a identificare discrepanze tra prestazione attesa e reale, a focalizzare l'attenzione sulle componenti critiche del gesto e a stimolare riflessione e motivazione (Colella & Vasciarello, 2020; Liang, 2020). Inoltre, il feedback visivo documenta concretamente i miglioramenti e facilita il monitoraggio dei progressi nel tempo (Potdevin et al., 2018), offrendo agli insegnanti uno strumento efficace per individuare errori ricorrenti e adattare l'intervento didattico.

Un altro impiego centrale della video-analisi è rappresentato dalla possibilità di promuovere l'autoriflessione del docente (Colella & Vasciarello, 2019) e lo sviluppo di una professionalità consapevole.

Registrare e rivedere le proprie pratiche consente agli insegnanti di distanziarsi criticamente dalla propria azione didattica, identificando punti di forza, criticità e aree di miglioramento (Ferretti & Vannini, 2017). Il video favorisce l'osservazione oggettiva e l'analisi dei comportamenti verbali e non verbali (Caccioppola, 2017), stimola processi metacognitivi e rende visibili elementi altrimenti trascurati, come i segnali emotivi, le dinamiche

relazionali e la gestione della classe (Mangione & Rosa, 2017). L'impiego riflessivo della videoregistrazione consente all'insegnante di diventare soggetto e oggetto della propria formazione, attraverso cicli di osservazione, confronto, discussione e revisione, anche in contesti collettivi come il microteaching, i video club o le lesson study (Mosa et al., 2018).

2.10 Scuole che promuovono salute attraverso l'attività fisica e sportiva

L'analisi delle evidenze scientifiche e delle buone pratiche legate ai modelli didattici ed organizzativi rappresenta un passaggio imprescindibile per progettare percorsi educativi fondati, efficaci e realmente orientati alla salute. La promozione della salute in ambito scolastico richiede un'azione congiunta tra più attori istituzionali e sociali, con la scuola che si configura come un contesto privilegiato per lo sviluppo di politiche educative orientate al benessere. Un ambiente scolastico capace di favorire il senso di appartenenza e la coesione tra pari può contribuire significativamente alla salute degli studenti, anche nella prospettiva di contrasto alle disuguaglianze (IUHPE, 2011).

Interventi didattici ben integrati nel sistema scolastico risultano più efficaci rispetto a quelli esclusivamente informativi o limitati alla dimensione d'aula, generando benefici sia sul rendimento scolastico che sul benessere generale degli alunni.

Secondo le linee guida internazionali (IUHPE, 2011), le principali motivazioni per promuovere la salute a scuola sono:

- a) migliorare gli esiti di apprendimento, poiché studenti in salute apprendono meglio,
- b) rafforzare le competenze personali necessarie a mantenere comportamenti salutari nel tempo.

L'approccio delle Health-Promoting Schools (HPS) è ampiamente condiviso a livello europeo e si fonda su valori irrinunciabili quali equità, sostenibilità, inclusione, empowerment e partecipazione democratica, questi principi guidano la costruzione di ambienti educativi che promuovono l'accesso equo all'istruzione e alla salute, valorizzando la diversità e coinvolgendo l'intera comunità scolastica (IUHPE, 2011).

Il modello HPS si configura come un approccio globale, volto a promuovere simultaneamente salute e successo scolastico attraverso esperienze educative significative, comprese quelle motorie, organizzate all'interno dell'istituzione scolastica, quando le politiche scolastiche sono coerentemente integrate con pratiche inclusive e partecipative, si osservano miglioramenti negli apprendimenti, nel benessere psicofisico e nella riduzione dei comportamenti a rischio (IUHPE, 2010).

È tuttavia fondamentale che i progetti multicomponente si ispirino a solidi riferimenti teorici e organizzativi, tra cui il modello socio-ecologico e la teoria dell'autodeterminazione (Raposo et al., 2020), oltre agli orientamenti pedagogici legati alla Physical Literacy (Rudd et al., 2020).

Tra le strategie didattiche applicabili vi è il Model-Based Practice (MBP), un approccio che combina scelte curriculari e metodologiche per raggiungere risultati educativi sia nel breve che nel lungo periodo, il MBP prevede una strutturazione sistemica delle attività, favorendo l'allineamento tra obiettivi didattici, modalità d'interazione, strategie di gestione della classe e processi valutativi. A tale approccio si affiancano numerosi modelli didattici riconosciuti nell'insegnamento dell'educazione fisica, come il Teaching for Personal and Social Responsibility, il Cooperative Learning, l'Outdoor Education, il Teaching Games for Understanding, lo Sport Education, fino allo Spectrum of Teaching Styles (Mosston & Ashworth, 2008).

Un riferimento emblematico nel panorama europeo è il progetto svizzero "Scuola in Movimento", che ha ispirato numerose pratiche educative multicomponente, il modello prevede attività motorie organizzate in tre

ambiti principali: durante la scuola (eventi, sport facoltativo), in classe (lezioni in movimento, insegnamento interdisciplinare) e nel tempo extra-scolastico (tragitto casa-scuola, compiti motori) (UFSPPO, 2016).

Anche altri programmi europei ed extraeuropei condividono simili finalità: “Hopp” (Fredriksen et al., 2017), “Let’s Move It” (Hankonen et al., 2016), “iPLAY” (Lonsdale et al., 2016) e lo studio di Koorts et al. (2023) mirano ad aumentare il livello di attività fisica e ridurre la sedentarietà tra gli studenti.

In questo contesto, la Physical Literacy rappresenta un principio guida, in un’ottica di lifelong learning (Whitehead, 2010), essa si sovrappone concettualmente al costrutto di competenza motoria, inteso come insieme di dimensioni fisiche, cognitive, psicologiche, comportamentali e relazionali, in continuo dialogo con il contesto socioculturale.

Il modello CSPAP (Comprehensive School Physical Activity Program) si pone come evoluzione organizzativa dei precedenti modelli, proponendo una struttura sistemica per moltiplicare le occasioni di attività fisica nella giornata scolastica. La PL ne è il fulcro, in quanto obiettivo educativo trasversale che collega le attività formali, informali ed extracurricolari (Webster et al., 2020).

Secondo Beets et al. (2016), gli interventi educativi basati sull’attività fisica possono generare effetti positivi se orientati a: espandere, estendere o migliorare le opportunità motorie esistenti, il loro modello teorico TEO (Theory of Expanded, Extended, and Enhanced Opportunities) offre una cornice utile per pianificare interventi adattati ai diversi contesti scolastici.

In chiave motivazionale, l’Health Belief Model (HBM) fornisce utili spunti per comprendere come le percezioni individuali influenzino l’adozione di stili di vita attivi, studi recenti hanno dimostrato che l’HBM può migliorare la consapevolezza sui benefici dell’attività fisica e incrementare i valori di MET (Çiftci et al., 2022).

Fondamentale è l'impiego del modello socio-ecologico, che considera l'interazione tra individuo, comportamenti, ambiente sociale e fisico nella promozione dell'attività motoria (Mehtälä et al., 2014), tale approccio permette di progettare interventi inclusivi, accessibili e adatti a tutta la comunità scolastica (Solmon, 2015).

Nel considerare le attività outdoor, è importante riconoscere che non tutte le esperienze all'aperto favoriscono la salute: spazi urbani inadeguati possono limitare i benefici attesi, tuttavia, studi recenti confermano che interventi ben strutturati nel contesto del trasporto attivo possono portare a significativi miglioramenti nei livelli di attività fisica (Bailey et al., 2023)

Infine, promuovere il benessere lungo tutto l'arco della vita richiede una visione sistemica e dinamica, che tenga conto dei molteplici fattori che influenzano la crescita dei bambini, le abitudini acquisite nei primi anni tendono a consolidarsi nel tempo (Telama et al., 2014), pertanto la scuola dell'infanzia rappresenta un setting strategico per offrire esperienze motorie esplorative e coinvolgenti, in grado di stimolare lo sviluppo integrale dell'individuo (Stodden et al., 2021).

L'ambiente scolastico riveste un ruolo fondamentale nella promozione della salute, in questo contesto, tale promozione può essere intesa come l'insieme di iniziative educative e organizzative volte a tutelare e migliorare il benessere dell'intera comunità scolastica, si tratta di un processo sistemico che comprende sia attività didattiche mirate all'acquisizione di comportamenti salutari, sia interventi sull'ambiente fisico, sociale e relazionale della scuola, includendo la collaborazione con realtà territoriali quali servizi sanitari, associazioni e istituzioni locali (IUHPE, 2011).

Si delinea così il modello delle *scuole che promuovono salute (Health Promoting Schools HPS)*, in tale contesto, diversi approcci pedagogici e didattici concorrono alla definizione del curriculum, all'organizzazione delle attività e al modo in cui la scuola interagisce con il contesto di riferimento (Dyson et al., 2016; Arufe-Giráldez, 2023).

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS, 1997; OMS 2021), una scuola che promuove salute è *“una scuola che rinforza costantemente la propria capacità di essere un ambiente sano per vivere, apprendere e lavorare”*, tale approccio è volto a integrare politiche scolastiche, contestuali-territoriali, curriculum e servizi con l'obiettivo di favorire la salute e il benessere dell'intera comunità scolastica.

Questo modello poggia su tre dimensioni fondamentali:

- ✓ *il curriculum*, inteso come processo di insegnamento-apprendimento;
- ✓ *la vita scolastica quotidiana*, che comprende relazioni, organizzazione, spazi e ambienti;
- ✓ *le partnership con il territorio*, ovvero la rete di collaborazioni con enti, famiglie e comunità.

Le cornici culturali e scientifiche riguardo la promozione della salute in ambito scolastico sono rintracciabili nei documenti internazionali e nazionali che ne hanno definito i principi e gli obiettivi, a partire dalla Carta di Ottawa (OMS, 1986), che ha definito la promozione della salute come il processo che consente alle persone di aumentare il controllo sulla propria salute, fino ai successivi orientamenti dell'OMS (1997; 2021) e dell'IUHPE (2011), consolidando così il modello HPS.

La scuola orientata alla promozione della salute non si limita a proporre una serie di progetti isolati (Figura 2), ma costruisce un vero e proprio ecosistema educativo, un tessuto connettivo di esperienze vissute riferite a spazi, relazioni che interagiscono sistematicamente.

Tale integrazione contribuisce a distinguere una scuola *“arricchita da progetti”*, da una scuola che promuove salute come visione e pratica istituzionale.

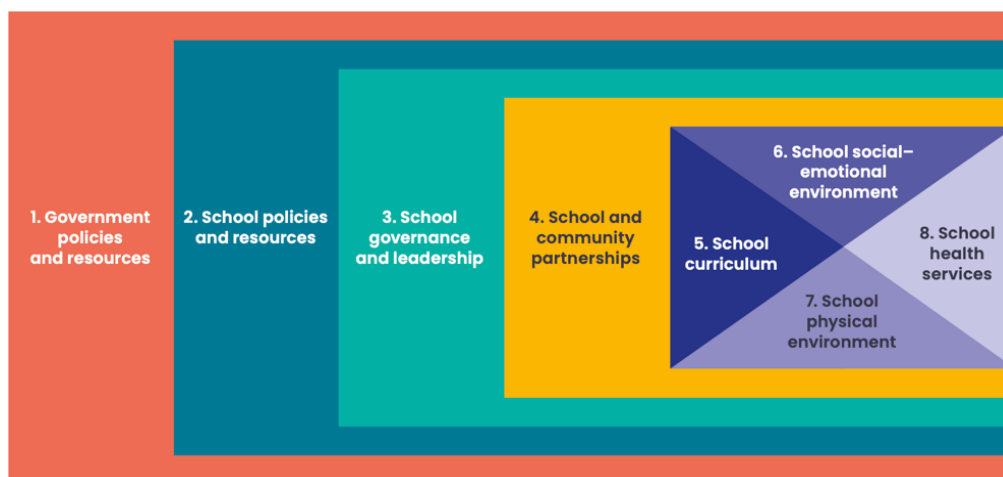


Figura 2. Gli otto standard globali per le scuole e i sistemi che promuovono la salute (WHO 2023)

Per sostenere il benessere nelle diverse età evolutive, è necessario garantire ai bambini e agli adolescenti esperienze motorie strutturate, metodologicamente sostenute e integrate nella quotidianità scolastica.

Hills et al. (2014) avvertono che le abitudini salutari acquisite nelle prime fasi della vita tendono a consolidarsi nel tempo, influenzando il comportamento fisico in età adulta; diventa quindi fondamentale che le attività motorie non siano limitate alle sole ore di educazione fisica, ma distribuite anche nei contesti informali della giornata scolastica, come la ricreazione, le transizioni tra una lezione e l'altra o i momenti prima e dopo la scuola.

La scuola rappresenta, per durata e continuità, il contesto più favorevole per permettere ai giovani di raggiungere le raccomandazioni internazionali (WHO, 2020), per questo motivo, cresce l'interesse verso interventi multicomponente, capaci di integrare diverse opportunità di movimento all'interno della routine scolastica e nei momenti extrascolastici.

Una recente review condotta da Porter et al. (2024) identifica undici tipologie di opportunità motorie, articolate in tre macro-contesti: *durante l'orario scolastico*, ovvero educazione fisica, pause attive, apprendimento attivo/outdoor, tempi di ricreazione, gioco libero, iniziative di movimento quotidiano; *nel tempo scuola prolungato* cioè active travel, compiti attivi,

club pre/post scuola; *nell'extracurricolare*, vale a dire attività offerte da enti sportivi, associazioni e comunità locali. Questi programmi hanno l'obiettivo di creare un quadro educativo e operativo coerente, che supporti le scuole nello sviluppo di interventi contestualizzati, sostenibili e calibrati sulle esigenze degli studenti e del territorio.

In tale direzione educativa, un ruolo crescente è attribuito alla *Physical Literacy*, considerata una delle cornici pedagogiche più efficaci per promuovere competenze motorie, consapevolezza corporea e motivazione verso stili di vita attivi (Graudusius et al., 2024; Whitehead, 2013).

La physical literacy (PL), è un concetto che va oltre l'esecuzione di abilità motorie e indica un vero e proprio processo educativo, favorendo un coinvolgimento attivo e consapevole della persona nelle attività fisiche. (Dudley et al., 2017)

Pur avendo origini nella prima metà del ventesimo secolo, il concetto di PL è diventato centrale solo negli ultimi due decenni trovando applicazione in contesti quali lo sport, la salute e l'istruzione (Bailey, 2020).

Oggi, il termine *physical literacy* è utilizzato da organizzazioni educative e sportive per promuovere uno sviluppo olistico nei giovani, abbracciando i domini psicomotorio, cognitivo e affettivo dell'apprendimento. Oltre a una crescente attenzione scientifica e metodologica, il valore della PL come processo educativo è stato progressivamente riconosciuto nelle politiche pubbliche (Dudley et al., 2017).

Il *Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030* (GAPPA), ad esempio, considera la PL uno strumento essenziale per affrontare i bassi livelli di attività fisica nella popolazione. Allo stesso modo, l'UNESCO (2017) ha integrato la promozione della PL nelle sue linee guida per un'educazione fisica di qualità (QPE), destinate ai decisori politici con l'obiettivo di implementarla sistematicamente nei contesti educativi.

Anche le Nazioni Unite hanno identificato la PL come un possibile obiettivo dei *Sustainable Development Goals* (SDGs) del 2030,

confermandone l'importanza per uno sviluppo socio-culturale sostenibile (Dudley et al., 2017).

Da una prospettiva evolutiva, la *PL* è un concetto dinamico, inclusivo e interconnesso che si sviluppa nel tempo, supportando la partecipazione all'attività fisica lungo tutto il corso della vita (Faigenbaum & Rebullido, 2018).

Diverse definizioni sono state proposte per descrivere la *PL*, adattandosi alle lingue e agli obiettivi specifici delle varie organizzazioni. Whitehead (2010) definisce la *PL* come l'interazione di abilità motorie, motivazione, fiducia in sé, conoscenze e comprensione necessari per partecipare all'attività fisica lungo tutto l'arco della vita.

Nonostante le differenze nelle definizioni, c'è un consenso sulla necessità di intendere la *PL* come processo educativo che valorizza le relazioni tra fattori cognitivi, fisici, emotivi e sociali della persona di diverse età. I giovani fisicamente alfabetizzati riconoscono il valore dell'attività fisica, evidenziano competenza e sicurezza in diverse abilità motorie, affrontando le attività con entusiasmo e creatività, adattandosi alle sfide fisiche e sportive (Faigenbaum, 2018).

Il percorso della *PL* nelle diverse età può essere visto come un continuum influenzato positivamente o negativamente dalle esperienze e dalle interazioni con l'ambiente. La *PL* di ogni individuo non è un tratto fisso, ma una cornice di esperienze e significati correlati che necessita di sviluppo e mantenimento nel tempo.

I giovani possono avanzare o regredire lungo questo continuum in base a fattori fisici, psicosociali e ambientali (Faigenbaum, 2018).

2.11 Sviluppo motorio nell'adolescenza

Il progressivo calo dei livelli di attività fisica tra bambini e adolescenti rappresenta un elemento di forte preoccupazione, poiché l'attività fisica non

solo apporta benefici significativi alla salute, ma è anche strettamente correlata allo sviluppo dell'efficienza fisica (physical fitness) e delle capacità condizionali (Škundrić, 2023).

La Physical fitness (PF) può essere definita come l'insieme delle capacità necessarie per svolgere attività fisiche ed esercizio fisico, comprendendo componenti come la capacità aerobica, la forza, la resistenza e la flessibilità, essa rappresenta oggi uno dei principali indicatori dello stato di salute, sia in età evolutiva che adulta (Russo et al., 2020).

Uno dei primi studiosi a chiarire il concetto di *physical fitness* fu Caspersen (1985), che la definì come “la capacità di svolgere le attività quotidiane con vigore e vivacità, senza affaticarsi e con sufficiente energia per affrontare le attività del tempo libero e situazioni impreviste”, sebbene alcuni elementi di questa definizione come “vigore” o “piacere” risultassero di difficile misurazione.

Storicamente, la forma fisica è stata concepita come comprendente 3 componenti:

- a) capacità cardio-respiratoria (CRC),
- b) forza e agilità,

Successivamente l'attenzione si è spostata dalla forza e dall'agilità a aspetti più direttamente correlati alla salute, e ciò ha portato alla coniazione del termine 'forma fisica correlata alla salute'. Sebbene i test utilizzati per determinare la forma fisica correlata alla salute siano in qualche modo eterogenei, includono capacità cardio-respiratoria, forza e resistenza muscolare, flessibilità e composizione corporea (in particolare adiposità), anche se una grande parte della variabilità della forma fisica è determinata geneticamente, i fattori ambientali, e in particolare l'esercizio fisico, influenzano anche la forma fisica." (Martinez-Vizcano e Sanchez-Lopez 2008)

Caspersen identificò numerose componenti oggettivamente valutabili, suddividendole in due macro-aree:

- *Health-related physical fitness HRPF (efficienza fisica correlata alla salute)*, comprendente la resistenza cardiorespiratoria, la resistenza muscolare, la forza muscolare, la composizione corporea e la flessibilità.
- *Skill-related physical fitness (efficienza fisica correlata alle abilità)*, che include agilità, equilibrio, coordinazione, velocità, potenza e tempo di reazione.

Questa distinzione è stata successivamente ripresa e approfondita da numerosi autori, Ortega et al. (2008), hanno descritto l'efficienza fisica come la capacità di svolgere attività fisica grazie a un insieme integrato di qualità fisiologiche e psicologiche, essa riflette, infatti, lo stato funzionale di numerosi sistemi corporei, tra cui quello muscolo-scheletrico, cardiorespiratorio, ematocircolatorio, psiconeurologico ed endocrino-metabolico, e si configura come un marcatore affidabile di salute e un predittore significativo di morbidità e mortalità per malattie cardiovascolari e per tutte le cause.

Yin et al., (2025) l'hanno definita come è un insieme di attributi correlati alla salute o alle abilità, misurabile con test specifici, mentre Martinez-Vizcano e Sanchez-Lopez (2008), hanno definito la physical fitness come "una misura della capacità di eseguire attività fisica e/o esercizio fisico che integra la maggior parte delle funzioni corporee (scheletriche-muscolari, cardio-respiratorie, ematocircolatorie, endocrine-metaboliche e psiconeurologiche) coinvolte nel movimento corporeo.

In particolare, possiamo definire:

- *L'efficienza cardiorespiratoria* (o potenza aerobica massima) indica la capacità del sistema cardiocircolatorio e respiratorio di sostenere sforzi prolungati e intensi (Ortega, 2008).
- *L'efficienza muscolare* riguarda la capacità di compiere lavoro contro una resistenza, e dipende da vari fattori come la dimensione e il numero dei muscoli coinvolti, la tipologia di fibre

muscolari attivate e il coordinamento neuromuscolare. Le sue componenti principali comprendono la forza massima (isometrica e dinamica), la forza esplosiva, la forza di resistenza e quella isocinetica.

- *La flessibilità*, infine, si riferisce all'ampiezza di movimento attorno a un'articolazione o a un gruppo articolare (Raghuveer et al., 2020).

Accanto al concetto di efficienza fisica, è fondamentale considerare quello di *capacità condizionali*, che pur essendo parte della physical fitness, derivano dalla *teoria dell'allenamento* e fanno riferimento ai presupposti fisiologici della prestazione motoria (Weineck, 2009), tuttavia le capacità condizionali influiscono anch'esse sulla salute.

Mentre la physical fitness è un costrutto multidimensionale rilevante per la salute e la prevenzione della sedentarietà, le capacità condizionali rappresentano elementi di base per l'esecuzione di movimenti e abilità motorie, sia semplici che complesse, influenzando la partecipazione all'attività fisica (Colella et al. 2023). Nonostante le capacità condizionali (forza, resistenza, velocità e mobilità articolare) presentino una componente ereditaria che contribuisce alla variabilità individuale nella risposta all'esercizio, esse possono essere notevolmente migliorate attraverso un'attività fisica regolare e strutturata, sia in termini di quantità che di qualità. È evidenziato come varianti genetiche influenzano in parte la risposta adattativa alle stimolazioni di allenamento nei principali componenti della fitness, ma non precludono la possibilità di miglioramento funzionale con un'adeguata attività (Chung et al., 2021). Le risposte fisiologiche comprendono modificazioni nei sistemi metabolici, nella composizione e funzione delle fibre muscolari e nelle vie energetiche aerobiche e anaerobiche, che permettono aumenti della efficienza fisica complessiva e miglioramenti delle prestazioni motorie (Hughes et al., 2018). Questi adattamenti dimostrano come l'efficienza dei processi metabolici necessari al movimento sia suscettibile di progressione attraverso adeguati

stimoli, indipendentemente dal profilo genetico individuale, e influenzino direttamente l'intensità, la durata e la qualità della risposta motoria (Gürkan, 2025).

Un'attività fisica regolare e ben organizzata favorisce quindi non solo lo sviluppo dell'efficienza fisica, ma stimola anche le capacità condizionali, migliorando il profilo funzionale generale del soggetto in età evolutiva. Recenti evidenze scientifiche dimostrano che livelli più elevati di attività fisica sono associati a performance migliori nei test che valutano tali capacità (Tigerstrand Grevnerts et al., 2024), sottolineando l'importanza di promuovere stili di vita attivi fin dalla giovane età.

L'efficienza fisica in età evolutiva, in particolare durante l'adolescenza, rappresenta un elemento chiave per la salute presente e futura, numerose evidenze scientifiche sottolineano come essa sia strettamente legato alla riduzione delle patologie cardiometaboliche e a un miglioramento generale della qualità della vita (Pérez-Sousa et al., 2018).

L'incremento della forza e della resistenza durante l'età evolutiva produce benefici che si protraggono nell'età adulta, anche indipendentemente dalla pratica di attività fisica in età avanzata (Laakso et al., 2023).

Uno dei benefici più significativi riguarda la prevenzione dell'obesità: adolescenti con buoni livelli di forza e resistenza mostrano una maggiore probabilità di mantenere un peso corporeo sano e ridurre i rischi associati al sovrappeso (Henriksson et al., 2020). Tuttavia, la relazione tra BMI ed efficienza fisica è bidirezionale, alcuni individui possono mantenere livelli ottimali di fitness grazie a un BMI normopeso, oppure presentare un BMI nella norma come conseguenza della regolare pratica di attività fisica.

Una valutazione combinata di BMI e test di performance (forza, resistenza, flessibilità) fornisce un quadro più accurato della composizione corporea, ad esempio, adolescenti classificati come sovrappeso possono presentare un'elevata massa magra e buoni livelli di forza, suggerendo un rischio metabolico inferiore.

Inoltre, uno stato di fitness elevato è più salutare rispetto al solo normopeso: giovani in sovrappeso ma fisicamente in forma risultano più protetti rispetto ai coetanei normopeso ma con basse capacità fisiche (Ortega et al., 2018).

Anche le abilità motorie fondamentali, come locomozione e controllo degli oggetti, risultano associate a migliori livelli di efficienza fisica e BMI più favorevole, in quanto correlate al maggiore coinvolgimento e divertimento nell'attività fisica (Cattuzzo et al., 2016), parallelamente, livelli elevati di forza e resistenza sono collegati alla prevenzione dell'ipertensione (Chuang et al., 2023) e a migliori risultati scolastici e cognitivi (Marrero Rivera et al., 2024).

La *forza* è un potente predittore della salute cardiometabolica, essa attenua l'effetto negativo dell'inattività fisica sul rischio metabolico già in età pediatrica (Gomes et al., 2017) ed è associata a una migliore salute cardiovascolare anche indipendentemente dalla resistenza cardiorespiratoria (Castro-Piñero et al., 2019), inoltre, è in grado di predire la sindrome metabolica (Fraser et al., 2016) e condizioni come l'ipertensione (Chuang et al., 2023). La forza muscolare ha inoltre un impatto positivo sulla salute ossea, l'allenamento della forza in età evolutiva stimola la densità minerale ossea e previene patologie come l'osteoporosi (García-Hermoso et al., 2019; Torres-Costoso et al., 2020). Dal punto di vista cognitivo e scolastico, la forza è correlata ad un miglioramento delle *funzioni esecutive* e dei risultati accademici, in particolare in matematica (Robinson et al., 2023), essa incide anche sul benessere psicologico: alti livelli di forza sono associati a maggiore autostima, migliore qualità della vita e minore impatto negativo del sovrappeso (Bolados et al., 2021).

L'efficienza cardiovascolare è tra i migliori predittori della salute a lungo termine, una sua riduzione è associata a un aumento del rischio di obesità, diabete, ipertensione e mortalità cardiovascolare (Laukkanen et al., 2022). Nei bambini, essa si lega a migliori profili cardiovascolari, regolazione pressoria, funzione epatica e renale (Díaz et al., 2021), inoltre alti livelli di

resistenza cardiorespiratoria in adolescenza sono associati a una minore incidenza di malattie non trasmissibili, indipendentemente dal BMI (Laakso et al., 2023). La resistenza cardiorespiratoria incide sulla partecipazione all'attività fisica: bassi livelli riducono la tolleranza allo sforzo e scoraggiano la pratica regolare (Silva & Martins, 2017), alimentando un circolo vizioso, al contrario, alti livelli di fitness migliorano la qualità della vita, la capacità lavorativa futura (Laakso et al., 2024) e il funzionamento scolastico percepito (Bermejo-Cantero et al., 2021).

La flessibilità supporta lo svolgimento delle attività quotidiane e previene le lesioni muscoloscheletriche, la sua riduzione è legata a problematiche posturali e lombalgie (De Lima et al., 2019), essa è favorita da uno stile di vita attivo, mentre l'eccesso ponderale e la scarsa forza limitano l'escursione articolare. La flessibilità favorisce inoltre la competenza motoria e la partecipazione all'attività fisica, contribuendo allo sviluppo dell'efficienza fisica generale (Chagas & Barnett, 2022).

Tuttavia, l'inattività fisica ha portato a un preoccupante declino delle capacità condizionali nei giovani (Hills et al., 2024; Henriksson et al., 2020), con gravi ricadute sanitarie (Ding et al., 2016).

Un aspetto sempre più rilevante nella letteratura recente, e strettamente legato allo sviluppo della forza muscolare in età evolutiva, è la dinapenia pediatrica. Tradizionalmente, il termine dinapenia (dal greco: povertà di forza) è stato coniato per descrivere la perdita di forza e potenza muscolare tipica dell'invecchiamento, e si associa comunemente a un aumentato rischio di disabilità funzionale e mortalità nella popolazione anziana (Clark & Manini, 2008), tuttavia, negli ultimi anni, si è osservata una preoccupante estensione di questo fenomeno anche alle fasce giovanili, portando all'introduzione del concetto di dinapenia pediatrica (Faigenbaum & MacDonald, 2017; Faigenbaum & Redbuillo, 2018), evidenziando la presenza di una "povertà di forza" in bambini e adolescenti, indipendentemente dal grado di maturazione.

È stato evidenziato come in età evolutiva, la forza muscolare adeguata sia essenziale per eseguire gli schemi motori di base come saltare, correre, arrampicarsi e lanciare, bassi livelli di forza contribuiscono a ridurre la partecipazione all'attività fisica, inoltre limita la funzionalità motoria, e favorisce l'instaurarsi di comportamenti sedentari, con conseguente aumento del rischio metabolico e cardiovascolare (Gomes et al., 2017; Ortega et al., 2012), tale condizione può innescare un circolo vizioso, la bassa forza scoraggia il movimento e l'attività fisica, contribuendo a sua volta alla perdita di ulteriori capacità fisiche e al mancato sviluppo degli schemi motori, sviluppando la physical illiteracy (analfabetismo motorio), alimentando ulteriormente la dinapenia (Figura 3) (Faigenbaum & Redbullido, 2018).

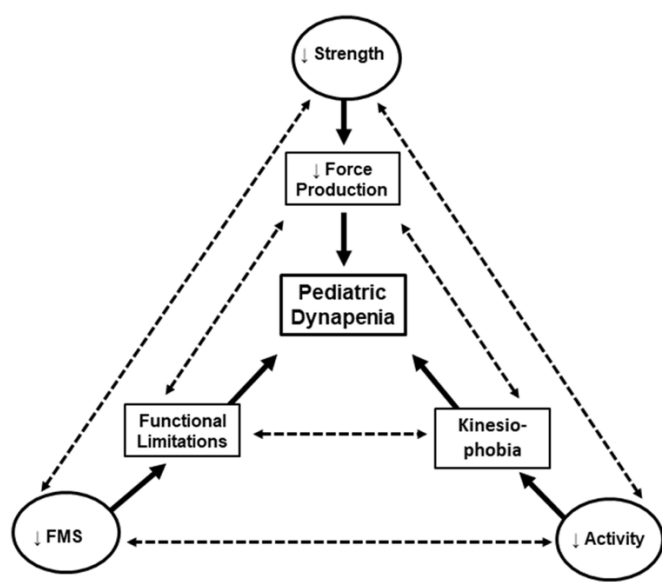


Figura 3 Interazioni e causali dei fattori che influenzano la dinapenia pediatrica

Recenti evidenze confermano il preoccupante aumento della dinapenia pediatrica, attribuendo tale fenomeno alla crescente inattività e allo stile di vita sedentario dei giovani. Viene evidenziato come la ridotta forza nei bambini e adolescenti non è generalmente legata a patologie neurologiche o muscolari, bensì all'inattività fisica e alla carenza di stimoli adeguati (Faigenbaum et al., 2023), contestualmente, altri studi segnalano un generale calo dei livelli di forza muscolare rispetto alle generazioni

precedenti, con conseguente incremento del rischio di infortuni e di limitazioni nelle capacità motorie (Ortega et al., 2015), infine, viene ribadita la necessità di considerare la dinapenia pediatrica come un importante fattore di rischio modificabile per patologie metaboliche, obesità, fragilità muscolo-scheletrica e ridotta qualità della vita (Faigenbaum & MacDonald, 2017).

La dinapenia pediatrica si inserisce in un quadro più ampio noto come triade dell'inattività fisica (Pediatric Inactivity Triad - PIT), un costrutto concettuale che descrive le tre principali componenti interconnesse dell'inattività nei giovani:

1. *Dinapenia pediatrica*, ossia la riduzione della forza muscolare non legata a malattie specifiche;
2. *Disordine da deficit di esercizio (Exercise Deficit Disorder)*, che riflette il mancato rispetto delle linee guida internazionali sull'attività fisica (WHO, 2020);
3. *Analfabetismo fisico (Physical Illiteracy)*, ovvero la carenza di competenze motorie di base, motivazione e fiducia necessarie per partecipare con efficacia e continuità all'attività fisica (Whitehead, 2010).

Secondo Faigenbaum et al. (2018; 2019), questi tre fattori si rinforzano a vicenda, generando un circolo vizioso di inattività, decondizionamento e difficoltà a reintegrarsi in contesti di gioco, sport o esercizio strutturato. La PIT invita quindi a un cambio di paradigma: non è sufficiente promuovere il solo esercizio aerobico, ma è necessario implementare programmi specifici di allenamento della forza, sicuri ed efficaci, già dall'infanzia, per contrastare il declino delle competenze motorie e promuovere uno sviluppo fisico e psicosociale equilibrato.

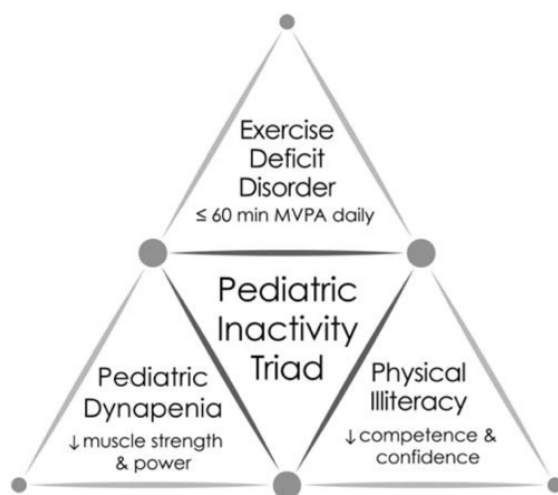


Figura 4 La triade dell'inattività fisica è costituito da tre condizioni interconnesse che influenzano l'inattività fisica e i rischi per la salute correlati (da Faigenbaum et al., 2018)

Questo scenario di progressivo declino delle capacità condizionali nei giovani impone una riflessione più ampia sullo *sviluppo motorio* in età evolutiva, e in particolare durante l'adolescenza, fase sensibile e complessa in cui maturano funzioni biologiche, cognitive e psicosociali fondamentali per la costruzione della competenza motoria. Comprendere le dinamiche dello sviluppo motorio in questa fascia d'età è essenziale per promuovere efficacemente l'efficienza fisica, prevenire l'inattività e costruire ambienti educativi in grado di sostenere la salute presente e futura.

Lo sviluppo motorio può essere definito come il processo dinamico e progressivo attraverso cui l'individuo acquisisce e perfeziona abilità motorie, sotto l'influenza combinata di fattori biologici, ambientali e psicologici (Gallahue & Ozmun, 2006). Durante l'adolescenza, questa traiettoria evolutiva assume un significato particolare: si tratta infatti di una fase di transizione complessa, caratterizzata da profonde trasformazioni *biologiche* (come la crescita somatica e la maturazione puberale), *cognitive* (aumento delle capacità di pianificazione, autocontrollo, astrazione) e *psicosociali* (ridefinizione dell'identità, influenza del gruppo dei pari) (Sawyer et al., 2018). In questa fase, la crescita staturale accelerata, l'incremento della massa muscolare e lo sviluppo dei sistemi ormonale e nervoso

contribuiscono a modificare significativamente il profilo motorio dell'adolescente, influenzando forza, coordinazione e controllo motorio (Malina et al., 2006), in particolare, lo sviluppo del sistema nervoso centrale migliora le connessioni tra le aree corticali e sottocorticali, favorendo una maggiore precisione e variabilità nei movimenti (Payne & Isaacs, 2016).

Monitorare lo sviluppo motorio in adolescenza è essenziale, poiché rappresenta un indicatore sensibile della salute e del benessere generale, esistono numerosi fattori biologici che possono influenzarne l'andamento, come il sesso, l'età biologica rispetto a quella cronologica e la fase di maturazione puberale, che può determinare vantaggi o svantaggi temporanei nelle prestazioni motorie (Cumming et al., 2012), accanto a questi, fattori ambientali come la stimolazione ricevuta in ambito familiare, scolastico e sportivo, il supporto degli adulti significativi e le opportunità di pratica motoria giocano un ruolo determinante nel favorire o ostacolare lo sviluppo armonico (Stodden et al., 2008).

Un basso livello di competenze motorie durante l'infanzia e l'adolescenza è stato associato a una maggiore probabilità di sedentarietà, drop-out sportivo, bassa autostima e peggiori esiti di salute fisica e mentale (Barnett et al., 2018), inoltre, il legame tra competenza motoria, attività fisica e salute è ormai ben documentato: bambini e adolescenti con maggiori abilità motorie tendono a essere più attivi, a sviluppare una maggiore efficienza fisica e a mantenere nel tempo stili di vita più salutari (Robinson et al., 2015).

Capitolo III

Apprendimento, sviluppo e fattori correlati

3.1 Apprendimento motorio: modelli ed implicazioni metodologiche

3.2 Autoefficacia percepita e sviluppo motorio

3.3 Enjoyment ed esperienze motorie e sportive

3.4 Motivazione e pratica motoria e sportiva

3.1 Apprendimento motorio: modelli ed implicazioni metodologiche

Nel campo dell'educazione fisica e delle scienze motorie (intese come discipline curriculari), l'apprendimento motorio rappresenta un processo che nel corso del tempo è stato interpretato attraverso diversi modelli teorici, ciascuno in grado di spiegare differenti aspetti dell'acquisizione e del consolidamento delle abilità motorie.

La comprensione dello sviluppo e dell'apprendimento motorio ha attraversato nel tempo diverse "ere concettuali", evolvendosi da modelli lineari e gerarchici a prospettive più dinamiche e multifattoriali.

In una rassegna critica, Clark (2017) descrive questo processo come un "pentimento scientifico", ovvero una sovrapposizione di teorie nuove su modelli precedenti, che non vengono completamente abbandonati ma re-interpretati alla luce di nuove evidenze.

Nella prima metà del Novecento, i modelli che sostenevano il modello della maturazione e della neuro-maturazione dominavano la scena, attribuendo lo sviluppo motorio principalmente alla maturazione del sistema nervoso centrale. Successivamente, si è affermata una visione più esperienziale e ambientale, con l'approccio comportamentista e la teoria dell'apprendimento motorio inteso come risultato dell'interazione tra stimolo e risposta, negli ultimi decenni.

Il paradigma, quindi, è stato rivoluzionato dalle teorie dei *sistemi dinamici* e dell'*embodied cognition*, che enfatizzano il ruolo dell'interazione tra corpo, ambiente e compito, proponendo una visione dell'apprendimento motorio come processo non lineare (Davis et al., 2010), adattivo e situato; tale transizione riflette l'evoluzione della scienza da modelli deterministici e riduzionisti a prospettive olistiche, in grado di cogliere la complessità dello sviluppo motorio umano.

L'apprendimento motorio può essere definito come una serie di processi associati all'allenamento (all'esercizio) o all'esperienza che portano a cambiamenti (miglioramenti) relativamente permanenti nella possibilità di effettuare un movimento abile di un soggetto (Schmidt et al., 2012).

Questa definizione riunisce quattro aspetti importanti dell'apprendimento, infatti: l'apprendimento può essere inteso come il processo attraverso cui si acquisisce la capacità (nel senso di *capability*) di eseguire azioni con padronanza e precisione. In altri termini, rappresenta l'insieme di cambiamenti e trasformazioni che si verificano quando l'esperienza e l'allenamento permettono all'individuo di migliorare le proprie competenze in un determinato compito; questo processo è strettamente legato all'esperienza e alla pratica deliberata; Poiché coinvolge meccanismi interni, l'apprendimento non è direttamente osservabile: può essere dedotto solo attraverso le modificazioni nel comportamento manifestato; i cambiamenti attribuiti all'apprendimento sono considerati relativamente stabili nel tempo, e vanno distinti da alterazioni temporanee dovute a fattori transitori come stanchezza, umore o motivazione.

Sulla base di ciò, i principali modelli riconosciuti in letteratura sono:

- a) il comportamentista,
- b) il cognitivista,
- c) l'ecologico-dinamico,

Il modello *comportamentista*, basato sulle teorie dell'apprendimento di Skinner e Thorndike, interpreta l'acquisizione delle abilità motorie come il risultato di un processo di stimolo-risposta, rinforzato attraverso la ripetizione e il feedback esterno. Questo approccio ha posto le basi per l'impiego sistematico dell'esercitazione e della correzione immediata come strumenti centrali nel processo didattico.

Con l'evoluzione del pensiero pedagogico e psicologico, si afferma il modello *cognitivista*, che considera l'apprendimento motorio come un

processo interno di elaborazione delle informazioni, secondo la teoria di Fitts e Posner (1967), l'apprendimento si articola in tre fasi:

- a) cognitiva,
- b) associativa;
- c) autonoma.

Adams, con la sua teoria della "traccia mnestica" (closed-loop theory), sottolinea l'importanza del feedback per correggere l'esecuzione e rafforzare l'apprendimento.

La *teoria dello schema motorio*, proposta da Schmid (1977), introduce il concetto di programmi motori generali (GMP), secondo cui l'apprendimento avviene attraverso la memorizzazione e la generalizzazione di schemi d'azione adattabili a nuove situazioni, il ruolo della *variabilità* nella pratica assume qui una funzione centrale per il consolidamento degli schemi motori.

Un importante contributo alla comprensione dell'apprendimento per imitazione è offerto dalla teoria *dell'apprendimento osservazionale* di Bandura, secondo cui i soggetti apprendono osservando modelli significativi, interiorizzando i comportamenti e riproducendoli in ambito motorio, tale processo è spesso denominato *modeling* (Schmidt & Wrisberg, 2000).

A supporto neurofisiologico del modeling, la scoperta dei *neuroni specchio* (Rizzolatti et al. 2001) ha evidenziato che l'osservazione di un'azione attiva le stesse aree corticali coinvolte nell'esecuzione, offrendo una base biologica all'apprendimento per imitazione e alla comprensione dell'intenzionalità delle azioni altrui.

In contrasto con una visione centralizzata del controllo motorio, il modello *ecologico-dinamico* propone un paradigma emergente in cui il movimento è il risultato dell'interazione tra individuo, ambiente e compito (Newell, 1986; Davids et al., 2008). Questo approccio sottolinea l'importanza delle "*affordances*" (Gibson, 1979) e della self-organization, incoraggiando gli insegnanti a proporre e ricercare ambienti ricchi di stimoli

e vincoli per favorire l'adattamento motorio e risposte motorie, originali, creative, inusuali e adattate alla persona ed al contesto.

I modelli sopra esposti non si escludono a vicenda, ma offrono prospettive complementari che, se integrate, permettono all'insegnante di adattare metodi e strategie in funzione delle esigenze degli studenti e degli obiettivi educativi, l'attuale tendenza della didattica inclusiva e centrata sullo studente trova una sintesi efficace nell'approccio ecologico e costruttivista, che valorizza la variabilità, la scoperta guidata e il ruolo attivo del discente nel processo di apprendimento motorio.

Dopo aver delineato i principali modelli teorici che hanno orientato nel tempo la comprensione dell'apprendimento motorio, è ora opportuno analizzarne più nel dettaglio i presupposti e, soprattutto, le implicazioni metodologiche per l'insegnamento, a partire da queste cornici teoriche, è possibile individuare specifiche implicazioni didattiche, utili per progettare interventi formativi efficaci e coerenti con le caratteristiche dell'età evolutiva.

L'approccio *cognitivista* interpreta l'apprendimento motorio come un processo attivo e razionale, in cui l'individuo elabora informazioni, costruisce rappresentazioni mentali e sviluppa strategie per risolvere problemi motori, secondo questa prospettiva, l'esecutore non è un semplice ricettore passivo di stimoli, ma un soggetto capace di anticipare, pianificare e monitorare l'azione. L'attenzione è rivolta non solo al risultato finale del gesto, ma anche alle operazioni cognitive che lo precedono e lo accompagnano, come la percezione, l'analisi del compito, la scelta delle strategie e il controllo dell'errore.

Questo modello ha influenzato profondamente l'educazione motoria e sportiva, evidenziando il ruolo delle immagini mentali, della comprensione del compito e dell'auto-regolazione nell'acquisizione delle abilità (Bortoli e Robazza 2016). In tale contesto, l'apprendimento è visto come un processo progressivo di costruzione di conoscenze e schemi motori, reso efficace dalla varietà della pratica, dalla riflessione sull'esperienza e dall'uso di feedback

mirati (Bortoli & Robazza, 2016), l'approccio cognitivista ha quindi favorito lo sviluppo di metodologie didattiche centrate sull'apprendente, valorizzando l'interazione tra pensiero e azione nella formazione delle competenze motorie.

Tra i modelli cognitivisti dell'apprendimento motorio, *la teoria dello schema* proposta da Richard A. Schmidt (1975) rappresenta uno dei contributi più influenti e duraturi, tale teoria si distingue per la capacità di spiegare come l'individuo riesca a produrre una varietà di movimenti, anche mai eseguiti prima, attraverso la generalizzazione di esperienze motorie pregresse, dando origine a regole astratte dette schemi (Schmidt & Lee, 2014).

Alla base del modello si trovano due costrutti chiave:

- a) il programma motorio generalizzato
- b) lo schema motorio.

Il primo è una rappresentazione mnemonica astratta di una classe di azioni che contiene le caratteristiche strutturali invarianti del gesto: l'ordine delle contrazioni muscolari, la struttura temporale, e la forza relativa tra i gruppi muscolari coinvolti. Questi elementi restano costanti da un'esecuzione all'altra, fornendo la forma base del movimento.

Per adattare il movimento alle specifiche richieste ambientali o situazionali, interviene lo schema motorio, che seleziona i parametri variabili come durata, intensità e muscoli coinvolti, lo schema si costruisce e si rafforza attraverso l'esperienza motoria: dopo ogni esecuzione, il soggetto memorizza informazioni relative alle condizioni iniziali, parametri usati, feedback sensoriale e risultato dell'azione, da cui vengono estratte regole generali applicabili a nuove situazioni.

Schmidt distingue tra *schema di richiamo*, che guida la produzione del gesto selezionando i parametri adeguati, e *schema di riconoscimento*, che consente di valutare la correttezza dell'esecuzione confrontando il feedback

sensoriale con le aspettative (feedforward), e di correggere eventuali errori (Schmidt & Lee, 2014)

Dal punto di vista applicativo, la teoria ha importanti implicazioni metodologiche: anziché ripetere meccanicamente un gesto, è fondamentale promuovere una pratica variata, che esponga l'allievo a diverse versioni dello stesso movimento per arricchire lo schema (Bortoli & Robazza, 2016), in questo approccio, l'errore non è più un fallimento, ma una componente essenziale del processo di apprendimento.

In primo luogo, l'apprendimento motorio efficace richiede che l'allievo sviluppi un'immagine mentale del gesto, da utilizzare come riferimento per la correzione e il miglioramento (Gentile, 1972; Cienfuegos et al., 2024). Tale immagine si costruisce gradualmente e deve essere supportata da informazioni adeguate da parte dell'insegnante o allenatore, evitando sovraccarichi cognitivi, soprattutto con principianti e soggetti giovani, in questo senso, le dimostrazioni visive e il coinvolgimento di più canali sensoriali (visivo, uditivo, cinestetico) possono favorire la creazione di rappresentazioni mentali polisensoriali più precise (Frank et al., 2014).

Un altro aspetto centrale e che orienta la scelta metodologica è la variabilità della pratica, la teoria dello schema sostiene che una pratica variata, ossia con modifiche nei parametri applicati a uno stesso programma motorio, possa rafforzare lo schema stesso, rendendolo più flessibile e applicabile in situazioni nuove.

Il modello di apprendimento *osservazionale*, elaborato da Albert Bandura (1977) nell'ambito della teoria socio-cognitiva, rappresenta una prospettiva fondamentale per comprendere come gli individui, in particolare bambini e adolescenti, possano acquisire nuove abilità motorie senza la necessità di sperimentarle direttamente, questo processo avviene tramite l'osservazione di un modello, ovvero una persona, reale o rappresentata, che esegue un comportamento motorio. Bandura descrive l'apprendimento osservazionale come un processo attivo e intenzionale, articolato in quattro fasi: attenzione, ritenzione, riproduzione motoria e

motivazione, l'osservatore, inizialmente, deve focalizzarsi sul comportamento del modello, selezionando gli aspetti rilevanti del gesto, successivamente, l'informazione osservata viene codificata e conservata nella memoria sotto forma di immagini visuo-motorie o rappresentazioni verbali, nella fase di riproduzione, il soggetto traduce quanto appreso in un'esecuzione concreta, che può essere raffinata con la pratica, infine, il comportamento sarà effettuato solo se il soggetto è motivato a farlo, ovvero se percepisce dei benefici, approvazione sociale o gratificazione personale. Il modello di Bandura evidenzia come il soggetto non sia un semplice imitatore passivo, ma un agente attivo che interpreta, elabora e regola le proprie azioni sulla base delle informazioni osservate.

La possibilità di osservare più volte l'esecuzione, anche attraverso strumenti audiovisivi, facilita il consolidamento dell'immagine mentale del movimento, inoltre, nella fase di riproduzione motoria, è importante che l'allievo riceva feedback immediati e specifici (Magill 2001), un altro elemento centrale è la motivazione, che può essere rafforzata attraverso forme di rinforzo positivo, come l'incoraggiamento, il riconoscimento sociale o il successo percepito. La presenza di feedback estrinseci e la possibilità di confrontare l'esecuzione personale con quella effettuata da un altro soggetto, rappresentano strumenti utili per guidare il processo di apprendimento e favorire l'autoregolazione.

L'approccio *ecologico-dinamico* all'apprendimento motorio rappresenta una cornice teorica innovativa e sempre più diffusa, che si discosta nettamente dalle tradizionali concezioni meccanicistiche e sequenziali del movimento, nato dall'integrazione tra la *teoria dei sistemi dinamici* e l'*ecologia della percezione*, questo modello considera l'apprendimento come un processo non lineare, emergente dall'interazione continua tra organismo, compito e ambiente (Newell, 1986; Davids et al., 2008). In questa prospettiva, le abilità motorie non sono semplicemente "trasferite" dall'insegnante al soggetto, ma si sviluppano attraverso l'esplorazione autonoma e l'adattamento creativo a vincoli specifici (*constraints*) che modellano la prestazione.

Secondo questa visione, ogni esecuzione motoria non è frutto di un programma motorio prestabilito, ma emerge dalla capacità dell'individuo di percepire le opportunità d'azione (*affordances*) offerte dall'ambiente, in funzione delle proprie caratteristiche fisiche, cognitive ed emotive (Chow, 2013). L'apprendimento diventa quindi un processo di auto-organizzazione, dove la variabilità non è vista come errore, ma come risorsa per costruire soluzioni funzionali, flessibili e adattabili alle mutevoli richieste del contesto.

Le implicazioni didattiche sono significative: il compito dell'educatore non è più quello di trasmettere modelli esecutivi "corretti", ma di progettare ambienti ricchi di vincoli informativi e stimolanti, in grado di favorire l'esplorazione motoria e lo sviluppo dell'intelligenza motoria situata. Pratiche come il *constraints-led approach*, il *differential learning* e la semplificazione dei compiti (task simplification) sono esempi concreti di come l'approccio ecologico-dinamico sia stato tradotto in metodologie efficaci, soprattutto nell'ambito della formazione dei giovani atleti (Gray, 2021).

Numerosi studi recenti hanno dimostrato come l'adozione di questo approccio favorisca non solo un apprendimento più solido e trasferibile, ma anche una maggiore motivazione, autonomia e creatività nei giovani praticanti (Chow et al., 2025; Renshaw et al., 2019; Chow, 2013). Dunque, il modello ecologico-dinamico promuove una visione del movimento come sistema complesso e adattivo, in cui il soggetto è al tempo stesso esploratore e costruttore attivo della propria competenza motoria.

Tale modello rifiuta l'idea di un apprendimento standardizzato, a favore di un processo esplorativo, variabile e fortemente contestualizzato, le implicazioni didattiche di questo approccio sono profonde: l'allenatore o l'insegnante agisce come "designer di vincoli", creando ambienti che favoriscano l'adattamento funzionale del movimento piuttosto che l'esecuzione meccanica di modelli tecnici predefiniti (Davids, 2010; Chow et al., 2025).

L'allenamento basato sui vincoli (Constraints-Led Approach) invita a semplificare il compito per facilitarne l'accessibilità, senza ridurne la complessità funzionale (Chow et al., 2025; Renshaw et al., 2019).

L'utilizzo di vincoli (come analogie, variazioni spaziali o regole modificate) stimola nei praticanti l'esplorazione di soluzioni motorie autonome, favorendo l'adattamento e la trasferibilità delle competenze (Chow, 2013; Lintern, 2024). Ad esempio, compiti situazionali, compiti manipolati e giochi a tema contribuiscono a sviluppare comportamenti motori stabili ma flessibili, promuovendo la capacità di adattare le proprie abilità motorie in modo flessibile ed efficace a contesti mutevoli e complessi piuttosto che la mera ripetizione (Seifert et al., 2013).

Nel contesto educativo e giovanile, questo approccio è particolarmente rilevante: le evidenze mostrano che bambini e ragazzi apprendono in modo più efficace quando sono esposti a contesti ricchi di variabilità e stimoli significativi, dove possono attivamente costruire le loro soluzioni motorie (Sannicandro & Colella, 2023). Attività ispirate all'approccio ecologico-dinamico hanno dimostrato superiorità nel migliorare le competenze rispetto agli approcci prescrittivi tradizionali (Gray, 2021).

3.2 autoefficacia percepita e sviluppo motorio

Lo sviluppo motorio e la partecipazione all'attività fisica nei bambini e adolescenti sono fortemente influenzate da variabili psicologiche (Ensrud-Skraastad, et al., 2020). L'*autoefficacia percepita* ne rappresenta una tra le più rilevanti, radicato nella teoria socio-cognitiva di Albert Bandura, il costrutto dell'autoefficacia percepita si riferisce alla percezione individuale della propria competenza generale e delle proprie capacità di adattamento.

In particolare, l'autoefficacia percepita è definita come la convinzione che un individuo ha nelle proprie capacità di organizzare ed eseguire le azioni necessarie per raggiungere determinati risultati con successo ("the belief in one's capabilities to organize and execute the courses of action required to

produce given attainments”) (Bandura, 1977b). Essa costituisce la convinzione di un individuo di possedere le capacità necessarie per mettere in atto con successo un determinato comportamento. Quando questo concetto viene applicato al dominio motorio, assume la forma di *Perceived Motor Competence* (percezione di competenza), che descrive la convinzione o l'autopercezione di un individuo riguardo alla propria abilità nell'eseguire compiti motori specifici (Estevan e Barnett, 2018).

È fondamentale distinguere questa percezione soggettiva dall'abilità motoria oggettiva; è la fiducia, non necessariamente il livello di abilità effettiva, a guidare le decisioni di partecipazione.

Nei quadri teorici consolidati dello sviluppo motorio, l'autoefficacia percepita assume un'importanza strategica, non è un semplice sottoprodotto dell'abilità fisica, ma una componente psicologica centrale che modella e guida il comportamento motorio. Questo accade perché, con lo sviluppo della consapevolezza di sé, le valutazioni soggettive dei bambini iniziano a influenzare pesantemente le loro scelte, rendendo l'autoefficacia il motore primario della loro motivazione a partecipare, talvolta in modo indipendente dal loro livello di abilità oggettiva. I modelli concettuali dello sviluppo motorio identificano infatti l'autoefficacia come un fattore mediatore cruciale che si interpone tra il livello di abilità effettivo di un individuo e la sua partecipazione all'attività fisica (Stodden et al., 2008; Robinson et al., 2015; Carcamo-Oyarzun et al., 2023).

Questa mediazione non è unidirezionale, ma opera all'interno di un meccanismo di rinforzo reciproco, tale processo circolare si autoalimenta e può manifestarsi in due modi opposti: una maggiore competenza motoria percepita incoraggia una maggiore partecipazione all'attività fisica, tale maggiore partecipazione fornisce la pratica necessaria per migliorare la competenza motoria effettiva, che a sua volta rafforza ulteriormente la percezione di competenza (Hulteen et al., 2018; Carcamo-Oyarzun et al., 2023).

Al contrario, un basso livello di abilità motoria può portare a una bassa autostima e fiducia nelle proprie capacità, questa percezione negativa riduce la volontà di partecipare all'attività fisica, limitando le opportunità di pratica e perpetuando così il basso livello di abilità (Stodden et al., 2008).

L'autopercezione della propria competenza motoria non è solo una conseguenza dell'abilità, ma un prerequisito fondamentale che alimenta il coinvolgimento attivo, questa dinamica pone le basi per comprendere il suo stretto legame con la motivazione a impegnarsi nell'attività fisica.

Le evidenze scientifiche convergono nell'indicare che l'autoefficacia percepita è un motore fondamentale dello sviluppo motorio, mediando la relazione tra abilità effettiva /percepita, motivazione e partecipazione all'attività fisica, alla luce di ciò, i programmi di educazione fisica devono necessariamente adottare una prospettiva olistica, che vada oltre il semplice sviluppo della prestazione fisica, gli educatori devono essere consapevoli delle barriere psicologiche che possono ostacolare la partecipazione. Ad esempio, è stato documentato che un Indice di Massa Corporea più elevato è associato a una minore autoefficacia, in particolare nelle ragazze, creando ostacoli significativi alla pratica motoria (Latino et al., 2021; Kamtsios & Digelidis, 2008).

Numerosi studi hanno dimostrato che i bambini con più elevata autoefficacia mostrano livelli superiori di competenza motoria e una maggiore partecipazione motoria. Colella et al. (2020) hanno evidenziato, in un intervento scolastico nella scuola primaria, che l'aumento dell'autoefficacia percepita è associato a miglioramenti significativi nelle prestazioni motorie e nel divertimento, suggerendo un'interazione virtuosa tra fattori psicologici e apprendimento motorio.

In linea con tali risultati, Ensrud-Skraastad & Haga (2020) hanno dimostrato che la competenza motoria reale è positivamente correlata con la percezione di competenza fisica e che questa, a sua volta, risulta fortemente associata alla motivazione autonoma alla pratica motoria,

confermando il ruolo di mediatore dell'autoefficacia tra abilità motorie e partecipazione all'attività fisica.

Anche il modello teorico proposto da Stodden et al. (2008) sottolinea come l'autoefficacia e la competenza percepita rappresentino passaggi chiave nel percorso di sviluppo motorio: un'elevata percezione di competenza favorisce la partecipazione all'attività fisica, che a sua volta rafforza ulteriormente lo sviluppo delle abilità motorie in un circolo virtuoso.

Ulteriori conferme emergono dallo studio di Garn et al. (2020), che ha rilevato come i livelli di attività fisica moderata-vigorosa (MVPA) siano associati a una maggiore fiducia in sé stessi negli adolescenti, rafforzando il legame tra attivazione motoria e dimensioni motivazionali. Inoltre, Lewis et al. (2016) hanno mostrato che, sebbene il divertimento rappresenti un predittore ancora più forte della partecipazione, l'autoefficacia resta un mediatore essenziale nel consolidamento dell'abitudine all'attività fisica nel tempo.

Morano et al. (2019) ha dimostrato come l'autoefficacia fisica percepita nei bambini rappresenti sia un predittore che un risultato della pratica motoria: individui che mostrano una maggiore fiducia nelle proprie capacità tendono a partecipare più attivamente all'attività fisica, sviluppando al contempo un migliore livello di fitness. Sottolineando come la fiducia percepita influenzi la partecipazione, e che l'esperienza positiva alimenti ulteriormente tale percezione.

Analogamente, Ensrud-Skraastad e Haga (2020) hanno evidenziato in un campione di preadolescenti come la competenza motoria oggettivamente misurata sia associata, anche se debolmente, alla percezione soggettiva di competenza, tuttavia, è proprio quest'ultima ad avere un legame più forte con la motivazione autonoma all'attività fisica. Ciò suggerisce che non basta saper fare: è cruciale sentirsi capaci per mantenere una partecipazione attiva e motivata.

Un ruolo mediatore importante è attribuito anche alla fitness motoria funzionale, lo studio di Šerbetar et al. (2025) ha mostrato che abilità come agilità, equilibrio, resistenza e flessibilità sono fortemente collegate alla percezione di competenza e al concetto di sé fisico, la possibilità di eseguire compiti motori con successo, rinforza il senso di efficacia personale, promuovendo una maggiore motivazione e partecipazione.

Questi dati trovano conferma nella meta-analisi di Bourke et al. (2025), che analizza la relazione tra competenza motoria reale, percezione di competenza e livelli di attività fisica, sebbene il ruolo mediatore della percezione non emerga come dominante, gli autori sottolineano la necessità di intervenire su entrambe le dimensioni, oggettiva e soggettiva, per potenziare l'impegno motorio in bambini e adolescenti.

Un ulteriore contributo significativo viene dallo studio cross-sectional di den Uil et al. (2023), secondo cui i bambini con una più alta percezione della propria competenza motoria riportano anche livelli superiori di attività fisica, fitness generale e abilità motorie oggettive, questo conferma che il senso di competenza è un indicatore rilevante di un profilo motorio e di salute favorevole.

Ne consegue la necessità di approcci pedagogici che diano la stessa importanza allo sviluppo di fattori psicologici e affettivi allo sviluppo delle abilità fisiche. Interventi mirati hanno dimostrato di poter migliorare con successo sia la forma fisica sia l'autoefficacia, confermando la plasticità di questi costrutti (Colella et al., 2020).

3.3 Enjoyment ed esperienze motorie e sportive

Analogamente all'autoefficacia, anche il divertimento rappresenta un fattore cruciale per incentivare la partecipazione attiva dei bambini e degli adolescenti alle attività motorie e sportive, il divertimento (enjoyment) nell'ambito delle attività motorie e sportive è definito come una risposta affettiva positiva all'esperienza vissuta che riflette sentimenti generalizzati

come piacere e simpatia ed è influenzato dalla difficoltà del compito e dai livelli di autoefficacia percepita (Scanlan & Simons, 1992).

Numerosi studi concordano nell'indicare il piacere percepito come un predittore fondamentale dell'adesione e della continuità nella pratica motoria e sportiva (Joung et al., 2024).

In particolare, l'esperienza emotiva positiva vissuta durante le attività fisiche, composta da sensazioni di piacere, soddisfazione e coinvolgimento, sembra incidere direttamente sulla motivazione e sull'intenzionalità a partecipare nel tempo (Zheng et al., 2023).

Il divertimento non è un concetto monodimensionale, ma si articola attraverso diverse componenti, tra cui la percezione di competenza, l'autodeterminazione e il supporto sociale (Joung et al., 2024), bambini ed adolescenti con maggiori livelli di competenza motoria riportano più elevati livelli di divertimento e di motivazione, elementi che favoriscono stili di vita più attivi (Cárcamo-Oyarzún et al. 2023) e aumentano la probabilità di praticare l'attività fisica nel tempo, confermando il potenziale "protettivo" dell'enjoyment (Yan et al., 2023). In tal senso, anche le strategie didattiche adottate da insegnanti o allenatori assumono un ruolo determinante: approcci che favoriscono la varietà, l'autonomia e il coinvolgimento attivo risultano più efficaci nel generare esperienze piacevoli (Invernizzi et al., 2018).

L'associazione tra fitness percepito, benessere e divertimento è confermata anche da Borrego-Balsalobre et al. (2023), i quali sottolineano come i bambini con una percezione positiva del proprio stato di forma fisica siano più inclini a vivere con piacere le lezioni di educazione fisica. Analogamente, Pavez-Adasme et al. (2024) mostrano che livelli elevati di competenza motoria, sono correlati con maggiori livelli di divertimento, sostenendo l'idea che la comprensione e la padronanza del movimento aumentino la soddisfazione legata all'attività motoria.

In contesti scolastici, un clima positivo e coeso, specialmente in attività di gruppo, può incrementare il piacere percepito, è dimostrato inoltre come la coesione nel gruppo influenzi positivamente l'adesione e l'impegno nell'attività fisica (Elbe et al., 2022), a questo si aggiunge l'evidenza che una varietà di esperienze motorie, piuttosto che la focalizzazione precoce su una singola attività, aumenta la motivazione e la probabilità di pratica di attività fisica (Yan et al., 2023). Favorire ambienti motivazionali che valorizzino l'esplorazione, la scelta e la pluralità di esperienze sembra quindi una strategia efficace per promuovere l'engagement a lungo termine.

Il divertimento è anche direttamente connesso alla pratica sportiva e alla volontà di, proseguire la pratica, riducendo il fenomeno del drop out sportivo ovvero l'abbandono della pratica sportiva (Joung et al., 2024). Questo evidenzia come il divertimento non sia un effetto collaterale dell'attività motoria, ma piuttosto un obiettivo centrale da perseguire intenzionalmente da parte di insegnanti e allenatori al fine di promuovere l'attività fisica costante, il benessere psicologico e di incoraggiare uno stile di vita attivo. L'ambiente educativo dovrebbe pertanto essere progettato per valorizzare il piacere dell'esperienza corporea attraverso pratiche inclusive, variate e centrate sullo studente.

3.4 Motivazione e pratica motoria a e sportiva

Oltre ad autoefficacia e divertimento, un altro fattore cruciale, associato alla pratica di attività fisica è la motivazione, la quale rappresenta una delle principali leve psicologiche (Vallerand, 1997), utile ad incentivare uno stile di vita attivo e la partecipazione ad attività sportiva tra bambini e degli adolescenti (Deci & Ryan, 2000), motivazione, divertimento e autoefficacia rappresentano fattori chiave nel sostenere la continuità della pratica motoria nel tempo. Diversi studi, infatti, evidenziano una tendenza al declino dei livelli di attività fisica con l'aumentare dell'età, soprattutto durante il passaggio dall'infanzia all'adolescenza (HBSC, 2022; Aira et al., 2021) rendendo tali fattori psicologici determinanti per contrastare

l'abbandono motorio. In ambito motorio, essa può essere definita come l'insieme dei processi psicologici che attivano, dirigono e sostengono il comportamento motorio volontario (Roberts et al., 2007). A livello teorico, uno dei modelli più consolidati per interpretare la motivazione è la Self-Determination Theory (SDT), la quale distingue tra motivazione *intrinseca*, legata al piacere e alla soddisfazione derivanti dall'attività stessa, e motivazione *estrinseca*, guidata da ricompense esterne o pressioni sociali (Deci & Ryan, 2013; Ryan & Deci, 2000).

Numerose evidenze empiriche dimostrano che una motivazione di tipo intrinseco è fortemente associata a livelli più elevati di attività fisica, maggiore frequenza settimanale di pratica, e minore probabilità di abbandono (Zheng et al., 2023; Cárcamo-Oyarzún et al., 2023). Ad esempio, Joung et al. (2024) evidenziano come il “divertimento percepito”, una componente chiave della motivazione intrinseca, risulti un predittore significativo dell'impegno e dell'intenzione a mantenere la partecipazione sportiva nel tempo. Inoltre, è dimostrato come i livelli motivazionali siano influenzati anche dalla percezione di competenza, dal supporto sociale e dalla qualità del contesto educativo, elementi che, se ben progettati, possono rafforzare l'autodeterminazione e la continuità dell'esperienza motoria (Frömel et al., 2022)

La motivazione non può dunque essere considerata un elemento secondario nella promozione della salute attraverso il movimento, ma rappresenta un vero e proprio *facilitatore*, capace di trasformare l'attività motoria in una pratica significativa e duratura nel tempo (Vallerand, 1997; Deci & Ryan, 2000). In quest'ottica, comprenderne i meccanismi e i fattori che la alimentano è essenziale per strutturare percorsi educativi e sportivi realmente efficaci.

La letteratura scientifica ha sottolineato la relazione tra attività fisica e motivazione confermandone il ruolo centrale, Cachón-Zagalaz et al. (2023) hanno condotto una revisione sistematica analizzando la motivazione, l'attività fisica e stili di vita attivi negli adolescenti, confermando che

motivazione verso l'attività fisica è frequentemente associata all'adesione a pratiche motorie regolari e all'adozione di abitudini di salute. Inoltre, è stato dimostrato come interventi su gruppi di adolescenti, progettati per sostenere la motivazione, risultino efficaci nel contrastare il calo di attività fisica tipico dell'adolescenza, suggerendo che una didattica intenzionale, con strategie metodologicamente strutturate, orientate allo sviluppo della motivazione, possa favorire la continuità dell'attività motoria (Frömel et al., 2022). Tutto ciò a conferma che livelli più elevati di motivazione durante la pratica motoria e sportiva sono associati ad una maggiore probabilità di praticare attività motoria regolare (Zheng et al., 2023)

Capitolo IV

Mediazione educativa, Stili di insegnamento e strategie di insegnamento

4.1 modelli didattici nelle scienze motorie e sportive

4.2 Modelli integrati. La physical Literacy

4.3 Apprendimento motorio e mediazione educativa

4.4 Stili e strategie di insegnamento

4.5 Clima Motivazionale

4.6 Prospettive per l'insegnamento dell'educazione fisica

4.1 modelli didattici nelle scienze motorie e sportive

Nel campo delle scienze motorie, il termine modello didattico si riferisce a una cornice teorica strutturata e coerente che guida l'intero processo di insegnamento-apprendimento (Casey & Kirk, 2020).

il termine modello ha assunto diversi significati in relazione all'influenza proveniente da diversi saperi. In ambito pedagogico si intende per modello: a) la rappresentazione di una teoria pratica, cioè di procedure raccomandate efficaci e coerenti per realizzare progetti educativi; b) procedure riguardanti la conduzione di progetti educativi che possono essere sottoposti ad un controllo empirico per la verifica della loro efficienza, efficacia, coerenza (Damiano 1996).

A differenza di uno stile di insegnamento, che descrive prevalentemente il modo in cui un insegnante interagisce con gli studenti, o di una strategia, che riguarda le tecniche operative utilizzate per raggiungere un obiettivo specifico (Casey & Kirk, 2020), un modello rappresenta un sistema complesso e organizzato, è una struttura teorica e pratica che comprende un insieme integrato di obiettivi, contenuti, metodi di insegnamento, criteri di valutazione e ruoli di insegnanti e studenti (Metzler, 2011; Gurvitch et al., 2013). Ogni modello si fonda su principi educativi ben definiti e mira a raggiungere finalità formative specifiche, proponendo esperienze coerenti che guidano l'allievo in un percorso di crescita motoria, cognitiva, sociale e affettiva (Arufe-Giráldez et al., 2023)

In questo senso, i modelli didattici non sono semplici "ricette" operative, ma piuttosto approcci pedagogici globali, con una logica interna ben delineata, che orientano in modo sistematico la progettazione, la conduzione e la valutazione delle attività motorie. L'adozione consapevole di un modello richiede pertanto una riflessione critica da parte dell'insegnante, non solo sul "cosa" insegnare, ma anche sul "perché", "come" e "con quali effetti" (Deci & Ryan, 2000b)

Nel corso degli ultimi decenni, la didattica delle scienze motorie ha vissuto un'evoluzione significativa, passando da un'impostazione prevalentemente tecnico-esecutiva a modelli didattici più riflessivi, partecipativi e centrati sulla persona, l'educazione fisica tradizionale, spesso focalizzata sulla mera esecuzione corretta dei gesti tecnici e sulla disciplina del corpo, ha mostrato limiti in termini di inclusione, motivazione e sviluppo globale dell'allievo, enfatizzando eccessivamente l'esecuzione di abilità motorie; la scomposizione dei compiti motori durante l'apprendimento e la ripetizione di abilità come parte centrale dei programmi, al fine di consentire agli allievi di trasferire le abilità tecniche acquisite nelle situazioni di gioco (Colella, 2019). Questo ha spinto ricercatori ed educatori a interrogarsi sull'efficacia e sul senso educativo delle proposte motorie, in particolare nell'età evolutiva, promuovendo approcci più flessibili e orientati all'apprendimento significativo.

Il paradigma moderno dell'educazione fisica dovrebbe mirare non solo allo sviluppo delle competenze motorie, ma anche al potenziamento delle dimensioni cognitive, affettive e sociali dell'individuo, con l'obiettivo di formare cittadini fisicamente attivi e responsabili. In questa prospettiva, la lezione di educazione motoria assume una funzione educativa più ampia, fondata sulla partecipazione consapevole, sulla riflessione critica e sull'interazione sociale (Kirk, 2010). Nello specifico, l'insegnamento dell'educazione fisica basato sull'aspetto tecnico-sportivo e su stili direttivi, risulti oggi inadeguato a rispondere ai bisogni educativi degli studenti, rischiando di diventare culturalmente obsoleto. La persistenza di questo modello, definito *physical education-as-sport-techniques*, ostacola lo sviluppo della motivazione, della percezione di competenza e della partecipazione a lungo termine degli studenti (Kirk, 2010) occorre dunque orientarsi verso approcci centrati sullo studente, fondati su modelli pedagogici coerenti, inclusivi e capaci di valorizzare la dimensione affettivo-motivazionale dell'apprendimento motorio (Goodyear & Casey, 2015)

L'adozione di modelli didattici coerenti e strutturati, si configura come una mediazione fondamentale per garantire esperienze motorie efficaci e significative e può favorire una maggiore qualità dell'insegnamento e promuovere ambienti di apprendimento più motivanti, significativi e inclusivi, valorizzando il ruolo attivo dell'allievo, l'importanza del contesto e la necessità di personalizzare il percorso educativo in base ai bisogni, alle caratteristiche e agli interessi degli studenti (Casey & Kirk, 2020). È stato sottolineata la necessità di superare l'approccio generalista per sviluppare proposte differenziate e coerenti con le finalità educative dichiarate (Metzler 2011), un esempio emblematico è il modello Sport Education, che punta a sviluppare studenti competenti, motivati e con un buon livello di abilità motorie (Siedentop, 1994), altri esempi sono il Teaching Games for Understanding (TGfU) per lo sviluppo del pensiero tattico; il Cooperative Learning per promuovere abilità sociali e collaborazione o il Personal and Social Responsibility Model per l'educazione ai valori.

Casey & Kirk (2020), utilizzano l'espressione modello pedagogico rispetto a termini come curriculum o modelli didattici, spesso impiegati in altri approcci centrati sul *Model-Based Practice*. Questo perché la parola "pedagogico" risulta più efficace nel rappresentare la complessità del modello, includendo aspetti legati al curriculum, all'insegnamento, all'apprendimento e alla valutazione.

Un modello pedagogico può dunque essere inteso, altresì, come la pianificazione intenzionale di un percorso di insegnamento-apprendimento, fondato su teorie psicologiche, educative, sociali e filosofiche, che prende in considerazione il perché insegnare determinati contenuti, cosa insegnare, a chi rivolgersi, dove e quando svolgere le attività, e con quali modalità valutare gli esiti formativi. Non esiste un modello pedagogico universale e risolutivo capace di rispondere a tutte le esigenze educative degli studenti, al contrario, la molteplicità dei modelli sviluppati nel tempo riflette la complessità dell'insegnamento e dell'apprendimento (Ocaña, 2011).

Perché un modello possa essere considerato tale, deve presentare una struttura chiara, facilmente applicabile dagli insegnanti, e deve essere supportato da solide evidenze scientifiche in grado di dimostrarne l'efficacia su uno o più aspetti del processo educativo.

La review di Arufe-Giráldez et al. (2023) ha individuato complessivamente 19 modelli pedagogici, alcuni affermati altri che si stanno affermando nel tempo, mentre Fernández-Río et al. (2016) hanno proposto una classificazione dei modelli basata sulla loro aderenza ai criteri strutturali necessari per essere considerati autentici modelli pedagogici.

Tra i modelli pedagogici di base, il Cooperative Learning, lo Sports Education, il *Teaching Games for Understanding* (TGfU), e il *Personal and Social Responsibility*. E dall'altro lato, modelli pedagogici emergenti, come l'Adventure Education, la Physical Literacy, l'Attitudinal Style, la Ludo-technical Model, la Self-construction of materials, e l'Health Education.

Metzler (2017) ha evidenziato tra i modelli didattici nell'educazione fisica la Direct Instruction, il Personalized System for Instruction, il Cooperative Learning, la Sports Education, il Peer Teaching, l'Inquiry Teaching, la Tactical Games, e il Teaching Personal and Social Responsibility.

Tra i modelli più affermati si distinguono:

Il *Cooperative Learning* (apprendimento cooperativo) è riconosciuto come un modello pedagogico strutturato, fondato su solide basi teoriche e supportato da numerose evidenze scientifiche, in grado di generare benefici su più domini dell'apprendimento: motorio, cognitivo, sociale ed emotivo (Casey & Dyson, 2009). A differenza delle tradizionali pratiche individualiste, questo approccio si concentra sul valore del gruppo, promuovendo l'interdipendenza positiva tra gli studenti, in cui il successo del singolo è legato al successo del gruppo (Johnson et al. 1998). L'obiettivo è superare sfide o risolvere compiti in modo collaborativo, valorizzando i punti di forza di ciascuno e costruendo una cultura dell'inclusione e della responsabilità condivisa.

L'efficacia del modello risiede in alcune condizioni essenziali, tra cui: una chiara percezione di interdipendenza positiva, l'interazione costante tra pari, la responsabilità individuale per il successo collettivo, l'uso di abilità sociali e la riflessione condivisa sul funzionamento del gruppo (Johnson et al., 1998). Questi elementi rendono il cooperative learning particolarmente utile anche in contesti scolastici eterogenei, dove promuovere coesione sociale e partecipazione attiva è cruciale.

Il cooperative learning aumenta la motivazione negli studenti (Arufe-Giráldez et al., 2023) e produce benefici significativi non solo in termini di apprendimento motorio, ma anche nello sviluppo della cooperazione, della comunicazione e del senso di appartenenza (Casey & Dyson, 2009; 2012).

Il *Teaching Games for Understanding (TGfU)* è un modello didattico proposto da Bunker e Thorpe (1982) come alternativa agli approcci tradizionali focalizzati sull'allenamento tecnico-esecutivo. Rivisitato successivamente da Kirk e MacPhail (2002), questo modello promuove una didattica centrata sulla comprensione del gioco, ponendo l'accento sulla logica interna degli sport, sui principi tattici (attacco, difesa, presa di decisione) e sulla capacità degli studenti di affrontare situazioni reali di gioco. Numerose revisioni sistematiche (Oslin & Mitchell, 2006; Harvey & Jarrett, 2014) hanno dimostrato come il TGfU favorisca partecipazione attiva, pensiero tattico, coinvolgimento cognitivo e divertimento e incoraggi la partecipazione all'attività fisica per tutto l'arco della vita. Infine, si sottolinea la compatibilità del TGfU con approcci pedagogici non lineari, che valorizzano l'adattamento continuo alle esigenze degli studenti e permettono di garantire un buon grado di apprendimento (Chow et al., 2021).

Il modello *Sport Education (SEM)* è stato sviluppato da Siedentop alla fine degli anni '70 (Siedentop, 1994), con l'intento di offrire agli studenti un'esperienza sportiva scolastica più autentica, coinvolgente e simile a quella reale vissuta nella società. L'obiettivo non è soltanto insegnare uno sport, ma educare allo sport, favorendo la formazione di studenti

competenti, entusiasti e responsabili, in grado di partecipare attivamente alla cultura sportiva. Il SEM attribuisce grande importanza a valori educativi come autonomia, responsabilità, cooperazione, rispetto delle regole e dei ruoli, e promuove un coinvolgimento attivo e duraturo degli allievi (Harvey et al., 2010). Dal punto di vista didattico, il SEM integra istruzione diretta, cooperazione tra pari e riflessione attiva. Gli studenti sviluppano competenze in tutti i domini dell'apprendimento: motorio, cognitivo, affettivo-relazionale e social.

Il *Teaching Personal and Social Responsibility (TPSR)*, elaborato da Don Hellison, si propone di educare attraverso l'attività fisica promuovendo valori personali e sociali, come rispetto, responsabilità, cooperazione e leadership. Inizialmente pensato per giovani in contesti a rischio, è stato progressivamente integrato nel curriculum scolastico di educazione fisica come strumento per lo sviluppo del capitale umano degli studenti (Hellison, 2003). Ogni lezione segue una struttura specifica: attivazione della consapevolezza, responsabilità durante l'attività, riunione finale di riflessione e autovalutazione. Questo favorisce non solo l'apprendimento motorio, ma anche lo sviluppo psicosociale (Sánchez-Miguel et al., 2025), il TPSR si distingue per la sua capacità di integrare obiettivi educativi e sociali all'interno dell'attività motoria. La pratica sportiva diventa così mezzo e contesto per educare alla convivenza civile, all'autoregolazione e alla cittadinanza attiva, gli studenti non apprendono soltanto abilità fisiche, ma riflettono sulle conseguenze delle loro azioni all'interno e all'esterno del contesto scolastico.

Tra i diversi modelli e approcci didattici analizzati, merita un approfondimento specifico il metodo EAS (Episodio di Apprendimento Situato), che si configura non solo come una strategia pedagogica innovativa, ma anche come un modello strutturato in grado di integrare efficacemente teoria e pratica, risultando particolarmente efficace nel contesto dell'educazione fisica scolastica.

Nato all'interno del dibattito sulla didattica come scienza bioeducativa, il metodo EAS rappresenta una proposta metodologica capace di integrare approccio esperienziale, neuroscienze cognitive e attenzione alla progettazione didattica nei contesti scolastici contemporanei (Rivoltella, 2013, 2016). Alla base di questo modello vi è l'idea che l'apprendimento sia tanto più efficace quanto più situato, ovvero ancorato a contesti autentici e significativi, e che sia necessario progettare percorsi didattici che rispettino i tempi cognitivi ed emozionali dell'allievo, rendendo la complessità accessibile senza banalizzarla (Berthoz, 2012; Rivoltella, 2015).

Il metodo EAS si fonda su una struttura tripartita, composta da tre fasi distinte: preparatoria, operatoria e ristrutturativa. Nella fase preparatoria, l'insegnante espone un framework concettuale che anticipa il tema e stimola aspettative, attivando i prerequisiti cognitivi necessari all'apprendimento, la fase operatoria è dedicata all'azione e al lavoro collaborativo su una situazione-problema, mentre la fase ristrutturativa prevede un momento di riflessione e sistematizzazione, in cui l'esperienza viene analizzata e rielaborata in chiave metacognitiva (Rivoltella, 2013, 2016). L'intera sequenza si configura come un dispositivo didattico "semplesso", capace cioè di gestire la complessità senza ridurla, ma rendendola cognitivamente affrontabile attraverso strategie di anticipazione, vicarianza e mediazione (Berthoz, 2012; Rivoltella, 2015).

Questa impostazione risponde anche alle sfide poste dalle neuroscienze cognitive, Rivoltella (2016) sottolinea come la scansione dell'EAS consenta di prevenire il sovraccarico cognitivo e di mantenere alta l'attenzione degli studenti, alternando attività di diversa intensità e natura. Il principio del *microlearning*, brevi unità di apprendimento, e l'organizzazione varia delle attività contrastano la riduzione dei tempi attentivi tipica delle nuove generazioni e facilitano l'ancoraggio mnemonico delle conoscenze (Rivoltella, 2016), inoltre, l'esperienza didattica promossa dall'EAS coinvolge simultaneamente dimensioni cognitive, emotive e corporee,

attivando processi di anticipazione previsionale e decisione statistica, come descritto nei modelli neuro cognitivi dell'apprendimento (Damasio, 1994).

Nel contesto dell'educazione fisica, il metodo EAS trova una interessante applicazione grazie alla sua capacità di valorizzare il corpo in apprendimento, la dimensione esperienziale e il problem solving motorio. L'attività fisica, per sua natura situata e contestualizzata, si presta particolarmente alla strutturazione in forma di episodi, in cui gli studenti sono chiamati ad affrontare compiti motori complessi che richiedono analisi, collaborazione, creatività e riflessione.

Diversi studi condotti in ambito educativo hanno evidenziato l'efficacia del metodo EAS nel migliorare l'engagement, la comprensione e la riflessione critica da parte degli studenti (Rivoltella, 2016; Ottolini & Rivoltella, 2014). In ambito motorio, l'adozione di una didattica incentrata sull'EAS consente di promuovere l'acquisizione di competenze trasversali, il pensiero strategico e il lavoro collaborativo, inoltre, l'impianto teorico dell'EAS si integra con i principi della *physical literacy*, centrata sulla capacità dell'individuo di muoversi con competenza e fiducia in una varietà di contesti fisici, sociali e culturali (Whitehead, 2010).

È importante, inoltre, sottolineare come l'EAS non si configuri semplicemente come una tecnica didattica, ma come un modello progettuale coerente con le sfide educative contemporanee, in grado di tenere conto della complessità dei contesti scolastici, dell'eterogeneità degli studenti e delle esigenze inclusive. In questo senso, l'EAS si rivela un dispositivo potente anche in ottica di inclusione e personalizzazione dell'insegnamento, favorendo la partecipazione attiva, la consapevolezza del processo di apprendimento e la costruzione condivisa del sapere.

Alla luce della varietà e ricchezza dei modelli pedagogici attualmente disponibili, risulta fondamentale incoraggiare gli insegnanti di educazione fisica a sperimentare e adottare approcci didattici innovativi, capaci di rispondere in modo più efficace ai bisogni formativi degli studenti e ai contesti educativi contemporanei.

L'insegnamento dei contenuti pratici, infatti, può beneficiare enormemente dell'impiego di modelli che favoriscano la partecipazione attiva, la motivazione intrinseca e lo sviluppo integrale della persona (Arufe-Giráldez et al., 2023). Parallelamente, è auspicabile un maggiore coinvolgimento della comunità scientifica nel sostenere la pratica educativa attraverso la ricerca applicata. La collaborazione tra ricercatori e docenti può contribuire a validare l'efficacia dei modelli didattici, a verificarne gli impatti nei diversi domini di apprendimento (motorio, cognitivo, affettivo e sociale) e a rafforzarne la diffusione su base empirica.

4.2 Modelli integrati. La physical Literacy

Tra i modelli viene inserita anche la physical literacy, che come già descritto precedentemente viene definita come l'interazione di abilità motorie, motivazione, fiducia in sé, conoscenze e comprensione necessari per partecipare all'attività fisica lungo tutto l'arco della vita (Whitehead, 2010). La sua promozione è fortemente dipendente dal bisogno di considerare sul piano operativo, l'interazione di queste componenti.

Il concetto, di physical literacy ha assunto un ruolo sempre più centrale non solo nella ricerca scientifica, ma anche nelle politiche educative e sanitarie a livello internazionale. Organizzazioni globali come l'ONU e l'UNESCO ne hanno riconosciuto l'importanza, e numerosi paesi hanno adattato le proprie strategie educative e sanitarie per includere esplicitamente la PL come fondamento. Tra gli esempi più significativi troviamo il Canada, la Gran Bretagna, gli Stati Uniti e l'Australia, che hanno sviluppato modelli e framework specifici per integrare l'alfabetizzazione fisica nei contesti scolastici, sportivi e comunitari.

In Canada, pionieri nella promozione della PL, è stata creata una definizione condivisa attraverso il lavoro di organizzazioni come *Sport for Life* e *Physical and Health Education Canada*. Questi enti hanno messo a punto anche strumenti valutativi come il *Canadian Assessment of Physical*

Literacy (CAPL), contribuendo a diffondere un approccio sistematico che coinvolge settori chiave come sport, salute pubblica e istruzione (Robinson & Randall, 2017; Sport for Life, 2015). La definizione proposta dall'*International Physical Literacy Association (IPLA)*, adottata nel 2015, descrive la PL come un percorso che consente a persone di tutte le età di sviluppare conoscenze, abilità e atteggiamenti per partecipare in modo consapevole e sano ad attività fisiche, nel rispetto degli altri e dell'ambiente.

Il modello di riferimento in Canada è il Long Term Athlete Development (LTAD), che considera la PL una competenza fondamentale fin dalle prime fasi dello sviluppo motorio, promuovendo un approccio centrato sul benessere a lungo termine e non sul rendimento immediato (Balyi et al., 2015). Le prime tre delle nove fasi del modello sono dedicate proprio all'alfabetizzazione fisica, evidenziando l'obiettivo di sostenere l'impegno motorio nel corso della vita. Tra i principali obiettivi del LTAD vi sono: personalizzazione dei percorsi educativi, promozione della sinergia tra sport, scuola e salute, e costruzione di un linguaggio educativo comune tra i professionisti coinvolti.

Anche l'Australia ha investito significativamente nella promozione della PL, sviluppando l'Australian Physical Literacy Framework (APLF). Questo strumento propone una definizione olistica dell'alfabetizzazione fisica, intesa come un processo continuo e adattabile che coinvolge le dimensioni fisica, psicologica, sociale e cognitiva del soggetto (Sport Australia, 2019). L'APLF suddivide lo sviluppo della PL in cinque fasi evolutive, non lineari, che accompagnano la persona durante l'intero arco di vita. Il framework propone 30 elementi distribuiti tra i quattro domini e si rivolge a un pubblico ampio (docenti, genitori, studenti, allenatori), promuovendo un linguaggio condiviso e una visione comune sull'educazione al movimento.

Pur con differenze terminologiche o culturali, i modelli canadese e australiano condividono una visione integrata e olistica della PL, riconoscendone il valore nella formazione complessiva dell'individuo. Il Canada pone maggiore enfasi sulla transizione dallo sport ricreativo a

quello strutturato, con una fase finale dedicata alla “physical activity for life”, mentre l’approccio australiano evidenzia soprattutto l’importanza dell’attitudine positiva verso l’attività fisica.

Anche altri paesi hanno lavorato per creare definizioni condivise di PL. In Gran Bretagna, *Sport England* ha coordinato una dichiarazione di consenso volta a unificare le prospettive dei settori dello sport, educazione, tempo libero, sanità e attività giovanili (Carl et al., 2023). Questa dichiarazione evidenzia il carattere personale e dinamico della PL, influenzata da pensieri, emozioni ed esperienze. I cinque principi fondamentali enunciati nella dichiarazione comprendono: la comprensione della PL come relazione in evoluzione con il movimento, l’impatto delle esperienze personali, la centralità delle emozioni e dell’ambiente sociale, l’importanza dell’inclusione, e l’unicità del percorso di ogni individuo (Sport England, 2023).

Negli Stati Uniti, *SHAPE America* ha integrato il concetto di physical literacy nei propri *National Standards & Grade-Level Outcomes for K-12 Physical Education*, proponendo una definizione focalizzata sulla capacità di muoversi con competenza e sicurezza in diversi contesti di attività fisica, al fine di sostenere uno stile di vita sano (Mandigo et al., 2012). Successivamente, nel 2015, l’organizzazione ha collaborato con l’Aspen Institute per l’elaborazione di una strategia nazionale, definendo la PL come “la capacità, la sicurezza e il desiderio di essere fisicamente attivi per tutta la vita.” L’ultima revisione degli standard (2024) ha riaffermato il carattere dinamico della PL, che si sviluppa lungo l’intero percorso educativo della persona, dalla prima infanzia fino all’età adulta.

In sintesi, i diversi approcci nazionali dimostrano che, seppur con declinazioni specifiche, la physical literacy è oggi riconosciuta come una competenza fondamentale per la promozione della salute, dell’inclusione e di stili di vita attivi. I modelli proposti condividono una prospettiva educativa e formativa che va oltre l’acquisizione di abilità tecniche,

sottolineando l'importanza di motivazione, consapevolezza, autostima, partecipazione e benessere psico-sociale.

4.3 Apprendimento motorio e mediazione educativa

È stato ampiamente discusso come l'apprendimento motorio non sia un processo puramente biologico né una funzione isolata del sistema neuromuscolare, ma si costruisce attraverso un'articolazione complessa di esperienze, interazioni e significati. Dopo aver analizzato le teorie e i fattori che lo regolano, è fondamentale soffermarsi sul ruolo dell'insegnante come mediatore del processo educativo motorio. La mediazione educativa rappresenta un elemento centrale nel dare senso, direzione e qualità al percorso di sviluppo motorio dell'individuo (Colella, 2021), in particolare in età evolutiva, l'apprendimento con il corpo e attraverso il corpo, non è mai neutro, ma si realizza sempre all'interno di un contesto educativo che lo rende più o meno efficace, significativo, durevole.

La nozione di *mediazione* rappresenta una chiave interpretativa fondamentale per comprendere la complessità dell'insegnamento nelle scienze motorie, essa richiama l'idea che l'apprendimento non sia il semplice risultato di una trasmissione lineare di contenuti o tecniche motorie, ma piuttosto un processo intenzionale, riflessivo e relazionale (Colella 2021), in questa prospettiva, l'insegnante non si configura come un esecutore di esercizi o un trasmettitore di abilità, bensì come un facilitatore di esperienze significative, capace di costruire ambienti educativi in cui il movimento sia al tempo stesso oggetto e mezzo di apprendimento, uno strumento per interiorizzare regole, valori, emozioni e relazioni (Ferraz et al., 2023). Nel contesto pedagogico e didattico, il termine mediazione viene utilizzato per indicare l'incidenza di una variabile capace di facilitare la relazione tra il soggetto e l'oggetto dell'apprendimento, essa assume un valore cruciale nelle scienze dell'educazione, dove le conoscenze, le abilità e i comportamenti non derivano unicamente da un'esposizione diretta a determinati stimoli, ma si costruiscono attraverso l'intervento intenzionale

di un mediatore educativo, che agisce nella relazione tra l'allievo e le esperienze motorie proposte (Moliterni, 2013). Il docente, in questo ruolo, non si limita a proporre compiti, ma adatta metodi, stili comunicativi e contenuti in funzione delle caratteristiche degli studenti, delle finalità formative e delle condizioni del contesto (Monacis et al., 2022).

Le esperienze di apprendimento, per essere realmente educative, necessitano di una regia didattica consapevole che orienti l'azione verso obiettivi plurimi: promuovere la consapevolezza sui contenuti e le modalità di apprendimento; instaurare una relazione educativa efficace; predisporre condizioni favorevoli all'acquisizione di competenze; sostenere l'inclusione e la partecipazione attiva di tutti gli allievi. Si tratta, dunque, di un approccio che supera l'automatismo o la sola esecuzione tecnica, mirando alla qualità dell'insegnamento e alla valorizzazione di ogni allievo attraverso una pluralità di occasioni educative (McLennan & Thompson, 2015).

Il ruolo dell'educatore diventa ancor più determinante quando si tratta di trasformare le attività motorie spontanee, destrutturate o ludico-ricreative in esperienze educative intenzionali, capaci di arricchire il repertorio motorio personale e di favorire la crescita globale del soggetto. Il movimento, quindi, non è solo un mezzo per migliorare la coordinazione o l'efficienza fisica, ma un dispositivo culturale ed espressivo che consente agli allievi di sviluppare consapevolezza, senso critico, autonomia e competenze relazionali (Gola, 2021).

Per esercitare tale funzione di mediazione, l'insegnante deve possedere una competenza didattica complessa, che intrecci saperi disciplinari, psicologici e comunicativi (Moliterni, 2013), la capacità di mediazione si realizza infatti nella gestione consapevole delle relazioni tra tre dimensioni fondamentali: l'*oggetto* dell'apprendimento motorio (conoscenze, abilità, compiti, modalità organizzative); il *soggetto* che apprende (con i suoi processi cognitivi, emotivi, motivazionali, relazionali); e le *condizioni* e *strategie* che facilitano l'apprendimento (Colella, 2021). È solo attraverso la

padronanza di queste interazioni che il docente può svolgere un'azione didattica realmente intenzionale, consapevole e coerente con i principi della pedagogia del movimento e con i più recenti contributi delle neuroscienze (Gola, 2021). L'apprendimento motorio è intrinsecamente legato a processi cognitivi, affettivi e sociali, e la mediazione educativa rappresenta il ponte tra la dimensione individuale del soggetto e il contesto in cui si muove. Come sottolinea Vygotskij (1978), lo sviluppo avviene sempre in uno spazio sociale e relazionale, attraverso strumenti di mediazione culturale, e tra questi, il corpo in movimento è uno dei principali nei contesti educativi.

Una delle implicazioni fondamentali della mediazione educativa riguarda la contestualizzazione delle esperienze motorie, l'apprendimento motorio infatti, non è trasferibile automaticamente da un contesto all'altro: per essere efficace, deve essere situato, ovvero incluso in ambienti autentici e rilevanti per l'allievo (Colella, 2021). La significatività dell'esperienza è favorita quando l'attività motoria coinvolge l'allievo non solo sul piano fisico, ma anche cognitivo ed emotivo, innescando processi di riflessione, scelta e adattamento.

In questo senso, il ruolo dell'educatore è quello di progettare compiti motori che non siano solo tecnicamente corretti, ma anche sfidanti, variati e personalizzati, in modo da attivare i meccanismi di problem solving, autoregolazione e motivazione intrinseca (Deci & Ryan, 2000). L'ambiente di apprendimento non è mai neutro: può stimolare o inibire, facilitare o ostacolare, per questo, il concetto di "setting educativo" diventa cruciale per comprendere come la mediazione si concretizza nella pratica quotidiana (Colella 2017).

Uno degli elementi chiave della mediazione educativa nell'apprendimento motorio è la regolazione emotiva e motivazionale, le emozioni influenzano profondamente la percezione del proprio corpo, la fiducia nelle proprie capacità e la disponibilità a mettersi alla prova (Fierro-Suero et al., 2023). È stato precedentemente sottolineato come in ambito motorio, le emozioni positive, come il piacere, il divertimento, la

soddisfazione, facilitano l'apprendimento, mentre quelle negative, come l'ansia, la frustrazione o il timore del giudizio, possono ostacolarlo.

Un'educazione motoria centrata sulla mediazione richiede quindi una particolare attenzione al clima motivazionale, alla qualità del feedback, alla costruzione di relazioni educative fondate sul rispetto, sull'empatia e sull'ascolto (Solmon, 2015). L'insegnante è chiamato a sostenere l'autoefficacia degli allievi (Bandura, 1997), a promuovere la percezione di competenza e a stimolare l'autodeterminazione, fattori riconosciuti come centrali per la motivazione intrinseca (Ryan & Deci, 2000).

La mediazione educativa si realizza pienamente quando l'insegnante è in grado di modulare i propri interventi in base alle caratteristiche individuali degli allievi, riconoscendo e valorizzando le differenze in termini di sviluppo motorio, esperienza pregressa, stile di apprendimento, motivazione e contesto familiare o culturale. Ciò comporta un abbandono dei modelli standardizzati a favore di una didattica, che adatti gli obiettivi, contenuti e strategie alle reali condizioni del gruppo classe (Tomlinson, 2003).

La personalizzazione implica anche l'adozione di modalità valutative che non si limitino a registrare la performance ma che accompagnino e sostengano il processo, offrendo indicazioni per il miglioramento e valorizzando i progressi individuali. La valutazione, in questa prospettiva, diventa essa stessa un atto di mediazione educativa, poiché comunica all'allievo un'idea di sé, dei propri margini di crescita e del senso dell'attività svolta (Colella & Lanza, 2020).

Le attività motorie e sportive, contribuiscono non solo alla crescita fisica degli adolescenti, ma anche, come già sottolineato, al loro sviluppo cognitivo, emotivo e sociale (Barnett et al., 2018), inoltre, l'attività fisica è chiamata a sviluppare competenze trasversali come ad esempio le life skills (Decision making, Problem solving, Creatività, Pensiero critico, Comunicazione efficace, Autoconsapevolezza, Relazioni interpersonali, Empatia, Gestione delle emozioni, Gestione dello stress) (OMS, 1994), le quali devono essere

insegnate e apprese durante l'età evolutiva e sono strettamente legate allo sviluppo delle competenze di cittadinanza oltre che rappresentare un punto di collegamento tra i diversi contesti educativi. Tutto ciò può avvenire soprattutto quando la scelta delle attività e i relativi adattamenti personalizzati sono sostenuti da una solida metodologia d'intervento.

Per favorire un processo educativo positivo, è cruciale instaurare un clima di supporto durante l'attività fisica, considerando che l'adolescenza è una fase particolarmente delicata e complessa. Questo periodo, un tempo percepito prevalentemente come problematico, è stato progressivamente riconsiderato come una fase ricca di potenzialità, in questo contesto si inserisce il modello *Positive Youth Development* (PYD), che valorizza le capacità e le risorse degli adolescenti, spostando l'attenzione dai deficit ai punti di forza (Damon, 2004).

Dagli anni '90, sono stati sviluppati e testati diversi programmi in ambito sportivo per promuovere l'apprendimento delle Life Skills, tali programmi impiegano una varietà di metodi didattici, tra cui istruzioni sulle competenze necessarie, dimostrazioni pratiche, simulazioni tramite giochi di ruolo, assegnazione di compiti, feedback mirato e rinforzi sociali (Marchetti et al., 2016).

La mediazione educativa, dunque, in tutti le sue componenti, trasformare l'attività fisica in un'opportunità di crescita integrale (Bailey et al., 2009)

4.4 Stili e strategie di insegnamento

Nel contesto dell'educazione fisica, l'organizzazione delle proposte motorie in differenti modalità e in contesti variati, impone una riflessione approfondita sul ruolo della comunicazione tra insegnante e allievi, questo dialogo non è solo uno strumento organizzativo, ma rappresenta il cuore della mediazione didattica, che consente di valorizzare e orientare l'interazione tra i soggetti coinvolti e i contenuti proposti (Colella, 2016). Diversi studi hanno dimostrato che gli effetti positivi dell'attività fisica

sull'apprendimento e sullo sviluppo motorio e sociale non derivano unicamente dalla partecipazione alle attività, ma sono strettamente mediati dalle dinamiche relazionali e dagli stili d'insegnamento adottati (Strong et al., 2005; Chaharbaghi et al., 2022, Moreno-Murcia et al., 2024). In questa prospettiva, il comportamento dell'insegnante, la qualità della comunicazione e la struttura metodologica influenzano direttamente la motivazione, il divertimento percepito e persino la physical literacy degli studenti (Sum et al., 2022).

L'insegnamento delle abilità motorie, come visto, non può essere ridotto a una trasmissione meccanica di schemi esecutivi, esso implica, invece, la costruzione intenzionale di ambienti che attivino tutti i fattori costitutivi della competenza motoria: contenuti, relazioni, emozioni, schemi cognitivi e risposte adattive. In tale cornice, gli stili di insegnamento si configurano come strumenti pedagogici fondamentali per guidare, differenziare e personalizzare il processo di apprendimento, rispondendo alle caratteristiche e ai bisogni di ciascun alunno (Colella, 2016).

La letteratura evidenzia come la variazione e la modulazione degli stili non solo facilitino approcci didattici non -lineari, ma consentano agli studenti di elaborare le informazioni in modi diversificati, aumentando le opportunità di apprendimento personalizzato (Mosston & Ashworth, 2008). Questo è in linea con l'approccio ecologico-dinamico all'apprendimento motorio, che rifiuta una visione lineare e sequenziale del progresso e lo sostituisce con un modello in cui le competenze emergono dall'interazione complessa tra organismo, compito e ambiente.

Secondo Chow et al. (2013), l'apprendimento motorio si sviluppa in modo flessibile, con transizioni improvvise e riorganizzazioni, a partire da un ambiente ricco di vincoli e stimoli, l'insegnante, in questo quadro, assume il ruolo di regolatore del contesto, progettando esperienze motorie che stimolino l'adattamento, l'esplorazione e la creatività.

La didattica non lineare si configura come un approccio pedagogico in cui l'apprendimento emerge da contesti educativi autentici e situati,

l'acquisizione di abilità e conoscenze nasce dall'interazione continua tra individuo e ambiente, mentre le esperienze assumono significato quando favoriscono la consapevolezza di legami con quanto appreso in precedenza, costituendo la base per futuri sviluppi cognitivi e motori (Colella, 2019; Rivoltella, 2013)

Nel modello didattico tradizionale, invece, il compito motorio è spesso predefinito, proposto in sequenze fisse e finalizzato alla ripetizione sistematica, in questo caso, l'allievo è chiamato a riprodurre movimenti noti, senza grandi margini di esplorazione o adattamento, al contrario, nel paradigma dei sistemi dinamici, la variazione dell'ambiente e delle condizioni stimola l'emergere di risposte motorie originali, configurando l'apprendimento come un processo di adattamento continuo (Chow et al., 2013).

In questo panorama si colloca il modello dello *Spectrum of teaching styles* elaborato da Mosston & Ashworth (2008), considerato un riferimento metodologico centrale per la didattica dell'educazione fisica, il modello propone una gamma continua di stili, che si estende dagli stili di riproduzione (caratterizzati da una forte direzionalità dell'insegnante) agli stili di produzione (dove l'alunno è protagonista nella costruzione della risposta motoria), questa progressione è descritta in termini di trasferimento delle decisioni: dal controllo totale dell'insegnante a una crescente autonomia decisionale dell'allievo. Gli stili selezionati influenzano profondamente il tipo di risposta atteso, i processi cognitivi attivati e l'efficacia dell'apprendimento (Invernizzi et al., 2019; Colella et al., 2024).

L'importanza di adottare una pluralità di stili risiede nella necessità di rispondere a molteplici fattori: la varietà degli allievi, la natura multidimensionale dei contenuti dell'educazione fisica, e la complessità dei contesti didattici. Non esiste uno stile migliore in assoluto, ma ciascuno di essi può risultare efficace in funzione degli obiettivi specifici dell'intervento e delle caratteristiche del gruppo classe (Goldberger et al., 2012). Ad esempio, lo stile della pratica è efficace per migliorare capacità condizionali

e abilità motorie già strutturate, mentre lo stile della scoperta guidata è più adatto a stimolare esplorazione, creatività e variabilità nelle risposte motorie.

Numerosi studi confermano come l'adozione di stili inclusivi o partecipativi abbia effetti positivi non solo sull'acquisizione motoria, ma anche sulla percezione di competenza e motivazione degli allievi. Chatoupis & Emmanuel (2005), ad esempio, hanno riscontrato che lo stile dell'inclusione migliora significativamente la percezione di competenza fisica rispetto a quello della pratica, questo perché consente agli studenti di scegliere il livello di difficoltà più adeguato, rafforzando l'autoefficacia e stimolando un atteggiamento positivo verso l'attività fisica (Colella, 2016).

Va sottolineato altresì che la scelta dello stile d'insegnamento non è neutra, essa implica una presa di posizione rispetto al ruolo dell'alunno nel processo decisionale, quando l'insegnante seleziona un'attività e il relativo stile con cui proporla, decide anche quanto coinvolgere gli studenti nella costruzione del sapere motorio (Colella, 2016), questo atto pedagogico, intenzionale e riflessivo, è il fondamento della mediazione didattica nella sua accezione più profonda.

The spectrum of teaching styles, identifica 10 stili (Mosston & Ashworth, 2008):

A) Stile del comando, B), Stile della pratica, C) Stile della reciprocità, D) Stile dell'autoverifica, E) Stile dell'inclusione, F) Scoperta guidata, G) Risoluzione dei problemi, H) Programma individuale a scelta dell'allievo, I) Autonomia dell'allievo con supervisione dell'insegnante, J) Autonomia dell'apprendimento. Le caratteristiche degli stili sono indicate in tabella 2.

<i>Stili di insegnamento di riproduzione (o direttivi)</i>	
Stile di insegnamento	Descrizione

Stile Comando	L'insegnante decide la tipologia del compito motorio; il numero di ripetizioni/serie; l'intensità e la difficoltà esecutiva; gli intervalli; gli attrezzi da utilizzare; gli spazi.
Stile Pratica	L'insegnante definisce i compiti motori / durata ed intensità e comunica i feedback agli allievi che eseguono le proposte secondo un ritmo personale.
Stile dell'autoverifica	Il ruolo dell'insegnante è quello di definire i compiti motori, gli spazi operativi; gli allievi a coppie eseguono le attività, alternandosi nell'osservazione reciproca e nella comunicazione del feedback.
Stile della reciprocità	L'insegnante stabilisce le abilità-criterio dell'esecuzione motoria. Gli allievi eseguono autonomamente e controllano la propria performance con i criteri predefiniti.
Stile dell'inclusione	L'insegnante indica differenti livelli di difficoltà esecutive del compito /attività (mediante le varianti esecutive, l'uso di attrezzi, ecc.). Gli allievi scelgono il livello di difficoltà esecutiva più appropriata su cui esercitarsi, secondo le loro abilità e capacità motorie.

<i>Stili di insegnamento di riproduzione (o direttivi)</i>	
Stile di insegnamento	Descrizione
Scoperta guidata	L'insegnante propone un compito motorio riferito prevalentemente ad un'abilità motoria e sollecita gli allievi ad individuare sia modalità esecutive diverse sia relazioni tra le varianti (spazio- temporali, quanti- qualitative); le modalità di utilizzo di un attrezzo; di spostamento entro spazi di grandezze diverse.
Risoluzione dei problemi	L'insegnante pone un compito/ un tema, in cui sono richieste soluzioni motorie aperte, ricorrendo al repertorio individuale di abilità motorie; gli allievi eseguono il compito individuando risposte diverse, inusuali e creative
Programma individuale a scelta dell'allievo	L'insegnante decide un ambito disciplinare, gli allievi si esercitano in tale ambito, organizzano attività e sequenze motorie, anche riferendosi alle competenze dei compagni
Autonomia dell'allievo con supervisione del docente	Gli allievi decidono l'ambito disciplinare ed i compiti motori su cui esercitarsi; l'insegnante suggerisce i criteri di success, comunica i feedback, favorisce l'autovalutazione
Autonomia dell'apprendimento	Gli allievi decidono in modo autonomo l'ambito disciplinare ed i compiti motori su cui esercitarsi; l'insegnante condivide le decisioni del

	gruppo, riferite ai contenuti individuati
--	--

Tabella 2 Caratteristiche degli stili di insegnamento (Modificato da Colella 2016).

Ricerche recenti condotte (Invernizzi et al. 2019; Rigon et al., 2024) confermano con chiarezza che gli effetti positivi dell'educazione fisica sull'apprendimento motorio e sul benessere globale degli alunni non dipendono unicamente dalla quantità di attività svolta, ma sono fortemente mediati dagli stili di insegnamento adottati e dalla qualità delle relazioni educative.

Tuttavia, sono stati condotti studi volti ad analizzare l'effettivo utilizzo degli stili di insegnamento da parte dei docenti di educazione fisica, con l'obiettivo di comprendere quali approcci vengano privilegiati nella pratica quotidiana e quali fattori influenzino tali scelte metodologiche, lo studio di Monacis et al., (2024), ha evidenziato come in media, gli insegnanti percepiscono di utilizzare più frequentemente gli stili di riproduzione rispetto a quelli di produzione, in particolare, lo stile della pratica e quello del comando sono risultati tra i più frequentemente adottati, mentre gli stili maggiormente orientati all'autonomia e alla creatività dell'allievo, come la scoperta guidata e la progettazione individuale, risultano meno utilizzati.

Questa prevalenza degli stili direttivi suggerisce una tendenza ancora marcata verso modelli didattici tradizionali e centrati sull'insegnante, tuttavia, emerge anche una discreta presenza di stili inclusivi e differenziati, come lo stile dell'inclusione, che consente agli allievi di scegliere il livello di difficoltà più adatto alle proprie competenze, evidenziando una certa attenzione alla diversità e alla personalizzazione.

Inoltre, è stato evidenziato una correlazione significativa tra l'anzianità di servizio e l'uso percepito di stili più aperti e innovativi, suggerendo che l'esperienza può favorire una maggiore flessibilità didattica, tuttavia, anche il contesto scolastico ha influenzato le scelte didattiche, con gli insegnanti della scuola primaria più propensi all'uso di stili che promuovono la

partecipazione attiva e la scoperta autonoma, in linea con gli obiettivi educativi di quell'età.

Nel complesso, è stato evidenziato come pur riconoscendo l'importanza pedagogica della varietà degli stili, la pratica didattica tenda ancora a privilegiare modalità più strutturate e direttive, ponendo l'attenzione sulla necessità di una formazione continua che promuova una maggiore padronanza e consapevolezza nell'uso degli stili di insegnamento più attivi, collaborativi e centrati sullo studente.

4.5 Clima Motivazionale

L'interesse per lo studio della motivazione in ambito motorio e sportivo ha conosciuto una significativa espansione, soprattutto attraverso l'adozione di un approccio socio-cognitivo, i fattori affettivi e cognitivi che influenzano i comportamenti legati alla pratica dell'attività fisica ricoprono un ruolo centrale, tanto da essere considerati determinanti nel sostenere la partecipazione nel tempo; nel promuovere un coinvolgimento qualitativo nelle attività; nel favorire il desiderio di apprendere e migliorare, e più in generale nel rinforzare le motivazioni che spingono i giovani a praticare sport (Bortoli et al., 2005).

Nel contesto della psicologia dello sport e in particolare nello studio della motivazione, una delle teorie maggiormente riconosciute è la *Achievement Goal Theory*, sviluppata inizialmente da Nicholls (1989). Questa teoria, al pari di altri approcci motivazionali, riconosce nella necessità di sentirsi abili e competenti uno dei principali motori del comportamento umano. La competenza viene tuttavia intesa non come un'abilità oggettiva, ma come una costruzione soggettiva, in cui percezione personale e orientamento motivazionale giocano un ruolo centrale (Nicholls, 1989). Secondo l'*Achievement Goal Theory*, gli individui si differenziano per il modo in cui definiscono il successo e valutano la propria efficacia: chi valuta la propria prestazione in relazione agli altri e

cerca il riconoscimento sociale tende a sviluppare un orientamento ego-referenziale (o orientamento sull'io); al contrario, chi si focalizza sul miglioramento personale e sull'acquisizione di nuove competenze mostra un orientamento centrato sul compito (Nicholls, 1989). Questi due orientamenti, non sono mutualmente esclusivi, ma coesistono in ciascun individuo in proporzioni differenti, tuttavia, numerose ricerche evidenziano che un orientamento prevalente sul compito è associato a esiti più positivi: maggiore motivazione intrinseca, partecipazione sostenibile, impegno emotivo, cooperazione tra pari, e una valorizzazione dell'impegno come criterio di successo (Braithwaite et al., 2011). L'orientamento all'ego non è necessariamente disfunzionale, ma può diventarlo quando si combina con una bassa percezione di autoefficacia o con scarse abilità percepite, dando luogo a stati motivazionali negativi, ansia da prestazione o evitamento del compito (Liu et al 2016). Un elemento rilevante dell'Achievement Goal Theory riguarda la sua flessibilità interpretativa: l'orientamento motivazionale non viene concepito come un tratto stabile di personalità, ma come uno schema cognitivo che può essere modulato attraverso l'esperienza e l'interazione con l'ambiente (Roberts, 2007). In quest'ottica, si distingue tra orientamento motivazionale legato alle caratteristiche individuali più stabili, e coinvolgimento motivazionale, che riflette l'atteggiamento assunto in un contesto specifico, spesso influenzato da fattori situazionali.

È proprio su questi fattori situazionali, e in particolare sul clima motivazionale percepito che l'insegnante può esercitare una significativa influenza. Il clima motivazionale percepito descrive l'insieme delle percezioni che un individuo costruisce in relazione all'ambiente di apprendimento o di prestazione in cui è inserito (Ames, 1992). Come sottolineato da Treasure & Roberts (1995), il docente ha la possibilità di modellare l'ambiente di apprendimento in modo da promuovere atteggiamenti positivi e orientamenti funzionali nei confronti del compito. Interventi educativi basati su un clima motivazionale di tipo "mastery-oriented", cioè focalizzato sull'apprendimento, la cooperazione e il

miglioramento personale, risultano associati a benefici in termini di motivazione, autoregolazione e benessere psicologico degli studenti (Braithwaite et al., 2011; Bortoli et al., 2017).

Il clima motivazionale non è generato in modo neutro, ma dipende in larga misura dalle azioni, dalle aspettative e dagli atteggiamenti degli adulti significativi, come appunto insegnanti e allenatori, attraverso le loro modalità di comunicazione, di valutazione, di riconoscimento e di gestione della classe o del gruppo sportivo (Braithwaite et al., 2011). In altre parole, ciò che l'adulto privilegia o sottolinea, ciò che valorizza o punisce, determina le caratteristiche motivazionali percepite dell'ambiente, influenzando la motivazione degli studenti.

Sulla base delle ricerche di Ames (1992), è possibile distinguere due principali configurazioni di clima motivazionale:

- Il **clima orientato sulla competenza** (o mastery climate), che promuove l'apprendimento, il miglioramento personale e la collaborazione, valorizzando l'impegno, i progressi individuali e la partecipazione attiva di ciascuno.
- Il **clima orientato alla performance** (o performance climate), che enfatizza il confronto sociale, la competizione e il raggiungimento di risultati migliori rispetto agli altri, con maggiore attenzione ai più "bravi" e con l'adozione di pratiche correttive in caso di errori.

Numerosi studi hanno dimostrato che la percezione di un clima orientato sulla competenza è associata a una serie di esiti psicologici funzionali: maggiore motivazione intrinseca, maggiore soddisfazione e divertimento, riduzione dello stress, maggiore persistenza e rispetto delle regole, così come una minore incidenza di comportamenti antisportivi (Ntoumanis, & Standage, 2009; Duda, 2013). Inoltre, in contesti giovanili e adolescenziali, è stato osservato che tale clima favorisce anche lo

sviluppo di un pensiero morale più maturo e una maggiore propensione a comportamenti cooperativi (Bortoli & Robazza, 2005).

Al contrario, un clima orientato alla performance può risultare disfunzionale, specialmente quando è percepito in modo eccessivamente competitivo o punitivo, in particolare, se associato a una bassa percezione di competenza personale, può determinare un calo della motivazione, sentimenti negativi e un possibile abbandono della pratica motoria o sportiva (Harwood et al., 2015).

È importante sottolineare che l'orientamento motivazionale (cioè la predisposizione a valutare la competenza in termini di compito o di ego) e la percezione del clima motivazionale sono due dimensioni distinte ma interagenti: mentre la prima rappresenta una caratteristica interna relativamente stabile, la seconda è fortemente influenzata dai fattori situazionali e può essere modificata attraverso interventi educativi mirati (Treasure & Roberts, 1994).

Alla luce dell'importanza del clima motivazionale nel favorire l'impegno, la partecipazione e lo sviluppo positivo degli studenti, è emersa la necessità di disporre di strumenti teorico-operativi in grado di guidare concretamente la progettazione di ambienti educativi favorevoli. In questa prospettiva, il modello TARGET rappresenta un framework di riferimento particolarmente efficace per strutturare contesti di apprendimento capaci di promuovere un clima orientato alla competenza.

Il modello TARGET (Task, Authority, Recognition, Grouping, Evaluation, Time), elaborato da Epstein (1988) e sviluppato nel contesto educativo da Ames (1992), aiuta a progettare ambienti didattici favorevoli dal punto di vista motivazionale. Nello specifico, il modello TARGET include:

Il compito (Task), Riguarda la natura delle attività proposte: per promuovere un clima orientato alla competenza, le attività dovrebbero essere variegate, significative, stimolanti, e adattate ai bisogni individuali.

L'obiettivo è rendere l'apprendimento coinvolgente, favorendo l'interesse intrinseco, la creatività e la percezione di efficacia personale. In educazione fisica, ciò si traduce in compiti motori che permettano di sperimentare, esplorare soluzioni e apprendere attraverso il movimento (Morgan & Kingston 2008). *L'Autorità (Authority)*, che indica il grado di partecipazione decisionale concesso agli studenti. In un contesto motivante, gli allievi dovrebbero avere voce attiva nel processo educativo, partecipando a decisioni su regole, modalità organizzative, obiettivi personali. La condivisione del potere decisionale stimola il senso di responsabilità e il coinvolgimento. *Il riconoscimento (Recognition)*, questa dimensione riguarda le modalità con cui vengono riconosciuti i progressi e i risultati degli studenti. Un clima orientato alla competenza valorizza l'impegno, il miglioramento personale e la perseveranza, piuttosto che solo la performance o la superiorità rispetto agli altri. Un feedback autentico e centrato sul processo incoraggia la motivazione intrinseca e favorisce un rapporto positivo con l'errore come opportunità di crescita (Bortoli et al., 2017). *La formazione dei gruppi (Grouping)*, che si riferisce al modo in cui gli studenti vengono organizzati per lavorare insieme. Un uso strategico dei gruppi promuove la cooperazione, l'interdipendenza positiva e il senso di appartenenza. Il lavoro di gruppo deve facilitare interazioni costruttive e opportunità di apprendimento reciproco, evitando dinamiche competitive eccessive che possano minare l'autoefficacia percepita. *La valutazione (Evaluation)*, che comprende i criteri e le modalità di valutazione adottati. Per generare un clima motivante, la valutazione dovrebbe essere formativa, individualizzata, orientata al progresso personale, non comparativa. L'attenzione va posta sui processi di apprendimento piuttosto che sugli esiti finali. Questo aiuta gli studenti a focalizzarsi sull'apprendimento e a sviluppare fiducia nelle proprie capacità (Morgan et al., 2005). *Il tempo (Time)* che si riferisce alla gestione dei tempi di apprendimento e di esecuzione dei compiti. Il modello TARGET sottolinea l'importanza di rispettare i ritmi individuali, offrendo opportunità di rielaborazione e approfondimento, un clima orientato alla competenza non

impone tempi rigidi e uniformi, ma sostiene l'adattamento del tempo alle esigenze di ciascun allievo, valorizzando il processo personale.

È stato evidenziato come le sei dimensioni del modello TARGET debbano essere considerate tra loro strettamente interconnesse, compensandosi reciprocamente, permettendo ai punti di forza di una struttura di attenuare le debolezze di un'altra (Ames 1992), con particolare riferimento al riconoscimento e alla valutazione, che risultano le dimensioni più incisive nel determinare la percezione del clima motivazionale da parte degli studenti (Morgan & Kingston 2008). In questa prospettiva, anche se la competizione rappresenta un elemento inevitabile dell'educazione fisica, l'insegnante può comunque orientare l'azione didattica valorizzando l'impegno, la partecipazione attiva, la cooperazione, l'inclusione e la perseveranza, promuovendo così un clima complessivamente orientato alla padronanza del compito (Morgan & Kingston 2008).

A conferma di ciò, è stato dimostrato che l'applicazione del modello TARGET produce effetti positivi sulla motivazione, sul coinvolgimento, sulla soddisfazione e sull'autoefficacia degli studenti (Braithwaite et al., 2011; Bortoli et al., 2017).

La connessione tra autoefficacia e motivazione è un elemento cardine per la progettazione di interventi efficaci di educazione fisica. Come visto precedentemente, la Teoria dell'Autodeterminazione (Self-Determination Theory) (Ryan & Deci, 2000) fornisce una lente potente attraverso cui analizzare questo legame, ipotizzando che per favorire una motivazione duratura (intrinseca e autonoma), sia necessario soddisfare tre bisogni psicologici universali:

1. *Competenza*: Sentirsi efficaci e capaci di raggiungere un obiettivo.
2. *Relazione*: Sentirsi connessi e supportati dagli altri (insegnanti, pari, famiglia).

3. *Autonomia*: Percepire di agire per scelta propria e non per costrizione esterna.

La ricerca di Zhang et al. (2011) ha confermato che il supporto dell'insegnante a questi tre bisogni influenza positivamente la loro soddisfazione, che a sua volta aumenta la motivazione intrinseca e i livelli di attività fisica.

L'autoefficacia è direttamente correlata al bisogno di competenza, quando un individuo si sente competente in un'attività, la soddisfazione di questo bisogno psicologico fondamentale alimenta la sua motivazione autonoma.

La ricerca identifica la competenza motoria percepita come un agente motivante chiave per la partecipazione all'educazione fisica e allo sport (Bardid et al., 2016; Estevan & Barnett, 2018), confermando che i bambini e adolescenti con una percezione di competenza elevata mostrano livelli più alti di motivazione autonoma rispetto a quelli con una bassa percezione di competenza (Rottensteiner et al., 2015).

Il ruolo della motivazione è così centrale che la ricerca ha dimostrato come la motivazione intrinseca agisca da mediatore tra la percezione di competenza e la partecipazione effettiva all'attività fisica. In altre parole, la convinzione di essere capaci si traduce in azione principalmente attraverso il motore della motivazione intrinseca, a questo si lega strettamente il concetto di *enjoyment*. Gli adolescenti con livelli di abilità motorie limitate hanno meno probabilità di provare piacere nella pratica dell'attività fisica (Stodden et al., 2008; Carcamo-Oyarzun et al., 2023), innescando un ciclo di abbandono della pratica. Pertanto, promuovere l'autoefficacia è un percorso diretto per migliorare la motivazione intrinseca e l'*enjoyment*, fattori determinanti per un coinvolgimento sostenuto nell'attività fisica nel lungo periodo.

L'insegnante di educazione fisica, dunque, come facilitatore di esperienze motorie significative e inclusive. Come sottolineato da Solmon

(2015), l'influenza dell'insegnante si esplica non solo attraverso ciò che insegna, ma soprattutto attraverso il clima motivazionale che è in grado di instaurare all'interno della lezione.

In una prospettiva socio-ecologica, l'ambiente scolastico e le interazioni interpersonali costituiscono fattori determinanti per l'engagement degli studenti e per il consolidamento di abitudini attive nel lungo periodo. Il docente può operare su molteplici livelli di influenza, adottando strategie metodologiche orientate a promuovere la percezione di competenza, l'autonomia e la relazione, che rispecchiano i bisogni psicologici dalla Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2000).

L'insegnante, in questo scenario, assume il ruolo di guida, capace di modulare compiti, obiettivi e feedback in base ai bisogni e alle caratteristiche degli allievi, creando un ambiente di apprendimento stimolante, positivo e non competitivo.

Solmon (2015) sottolinea inoltre l'importanza di riconoscere le differenze individuali (genere, background socio-culturale, livello di abilità) e di adattare le proposte motorie in modo da garantire accesso, coinvolgimento e senso di appartenenza per tutti. L'inclusività non è solo un valore etico, ma una leva metodologica fondamentale per favorire la motivazione e la partecipazione continuativa.

È necessario ripensare la programmazione didattica in chiave flessibile, utilizzando strategie che favoriscano la scelta e l'autonomia, oltre a sistemi di valutazione formativa orientati al miglioramento personale piuttosto che alla classificazione. Inoltre, la comunicazione empatica, l'uso di feedback positivi e l'incoraggiamento costante risultano strumenti chiave per sostenere l'autoefficacia percepita, fattore cruciale per la continuità della pratica fisica anche oltre l'ambiente scolastico.

In un'ottica di promozione della salute, l'educazione fisica dovrebbe essere pensata non come uno spazio isolato, ma come parte integrante della cultura scolastica, in sinergia con le altre discipline, le famiglie e il

territorio. L'insegnante, in questo senso, si configura come promotore di un cambiamento sostenibile, capace di influenzare positivamente le scelte di vita degli studenti.

L'educazione fisica deve evolversi verso un modello fondato su evidenze scientifiche, in grado di promuovere motivazione, inclusione e partecipazione attiva da parte di tutti gli studenti, le politiche e le strutture ambientali rappresentano un punto di partenza importante, ma è necessario adottare un approccio integrato, che intervenga a più livelli: individuale, scolastico, comunitario e sociale, provando a supportare il successo nella pratica motoria e l'autonomia (Solmon, 2015). Gli insegnanti di educazione fisica, in questo scenario, sono chiamati a essere protagonisti e promotori di cambiamento.

In tal senso, il framework SAAFE (acronimo di *Supportive, Active, Autonomous, Fair and Enjoyable*) rappresenta una guida metodologica solida per progettare e condurre sessioni di attività fisica efficaci, inclusive e motivanti. Questi cinque principi non solo orientano la pratica educativa, ma si integrano perfettamente con i moderni approcci pedagogici centrati sul benessere dello studente, sul coinvolgimento attivo e sulla promozione di uno stile di vita fisicamente attivo.

Il principio *Supportive* sottolinea l'importanza di un ambiente di apprendimento accogliente, in cui ogni studente si senta supportato, rispettato e incoraggiato, l'insegnante è orientato a creare relazioni positive e rafforzare il senso di appartenenza al gruppo, elementi fondamentali per favorire un clima motivazionale positivo. Il principio *Active* richiama l'attenzione sull'importanza di garantire una partecipazione fisica elevata durante le lezioni, riducendo al minimo i tempi inattivi, con proposte didattiche dinamiche, coinvolgenti e adeguate al livello degli studenti. Il principio *Autonomous*, si fonda sull'idea che offrire agli studenti la possibilità di compiere scelte, prendere decisioni e contribuire alla gestione dell'attività favorisca il senso di autonomia, approccio è coerente con i presupposti della Self-Determination Theory. Il

principio Fair richiama il valore dell'equità: ogni studente deve poter accedere alle attività in modo equo, senza discriminazioni, avendo la possibilità di sperimentare il successo e la soddisfazione personale. L'inclusività e l'attenzione alle diversità diventano, quindi, elementi fondanti di una didattica efficace e rispettosa. Infine, il principio Enjoyable pone l'accento sull'importanza del divertimento come leva per mantenere alta la partecipazione e favorire la continuità della pratica motoria nel tempo.

In conclusione, i principi SAAFE non vanno considerati come semplici linee guida operative, ma come una cornice pedagogica integrata che permette all'insegnante di educazione fisica di agire in modo strategico, valorizzando il potenziale educativo dell'attività motoria.

4.6 Prospettive per l'insegnamento dell'educazione fisica

L'efficacia dell'insegnamento in educazione fisica dipende non solo dai principi pedagogici adottati, ma anche dagli strumenti formativi che permettono agli insegnanti di sviluppare consapevolezza, riflessività e competenze operative: tra questi, il microteaching rappresenta una metodologia particolarmente efficace per promuovere buone pratiche educative e migliorare la qualità dell'insegnamento (Cagol, 2022).

Il microteaching, oggi, è molto più di una semplice tecnica di formazione: può essere considerato un vero e proprio ambiente formativo, capace di integrare in modo efficace dimensioni teoriche e operative del fare scuola, la sua funzione si colloca infatti all'intersezione tra contesto e strumento, assumendo un valore educativo che va oltre la mera esecuzione tecnica. Per comprenderne appieno la portata, è utile distinguere tra *set* e *setting* educativo: il primo indica gli aspetti spazio-temporali e organizzativi dell'intervento didattico, mentre il secondo rappresenta la cornice progettuale e intenzionale su cui esso si fonda. Il microteaching, dunque, può essere inteso come la sintesi tra scenografia e sceneggiatura dell'azione

educativa, in cui spazi, tempi, regole e relazioni si fondano su un sistema condiviso di ipotesi pedagogiche Cagol ,2022).

Nato negli anni Sessanta presso la Stanford University ad opera di Allen e colleghi (Allen & Ryan, 1969; Allen & Wang, 1996), il microteaching fu concepito inizialmente per la formazione degli insegnanti in pre-servizio, ma ben presto venne adottato anche per la formazione in servizio e la ricerca pedagogica. Si trattava di proporre micro-lezioni, brevi unità didattiche altamente focalizzate (solitamente della durata di 5–7 minuti), da analizzare in dettaglio attraverso l'osservazione e il feedback, allo scopo di sviluppare competenze specifiche legate all'insegnamento.

Tra queste: avviare e concludere una lezione, stimolare la partecipazione, formulare domande efficaci, rispondere ai segnali non verbali degli studenti, utilizzare esempi funzionali e strumenti audiovisivi (Allen & Ryan, 1969).

Uno degli elementi distintivi del microteaching è la possibilità di ridurre la complessità dell'ambiente scolastico per concentrarsi su specifici aspetti del comportamento didattico, favorendo così l'analisi e la riflessione. La videoripresa delle sessioni permette di amplificare le potenzialità formative, in quanto permette di osservare sé stessi “allo specchio” (Cagol ,2022).e riflettere su gestualità, linguaggio, scelte metodologiche, gestione del gruppo e interazioni comunicative, permettendo di promuovere la riflessività professionale e l'insegnamento visibile (*visible teaching*) teorizzato da Hattie (2012), ovvero quella forma di consapevolezza per cui il docente riesce a osservare l'apprendimento attraverso gli occhi dei propri studenti e, allo stesso tempo, a rendersi visibile a loro come guida significativa del processo educativo.

Nel tempo, la metodologia del microteaching si è evoluta, assumendo forme sempre più orientate alla formazione tra pari (*peer microteaching*), in cui gruppi di insegnanti si alternano nei ruoli di docenti e studenti, condividendo osservazioni e feedback strutturati, senza la necessità di un supervisore esterno (Allen & Wang, 1996). Questa modalità, oltre a ridurre

le gerarchie nella valutazione, incentiva lo sviluppo di una comunità professionale basata sulla cooperazione e sulla riflessione condivisa. L'approccio più recente al microteaching, infatti, è sempre più eclettico e multilivello: consente al docente di leggere la situazione pedagogica nella sua globalità, favorendo una crescente consapevolezza del proprio agire educativo.

Il microteaching si conferma uno strumento efficace per la formazione docente, non solo per affinare competenze tecniche, ma anche per sviluppare una cultura della riflessione critica, dell'osservazione analitica e del miglioramento continuo. In ambito educativo-motorio, questa metodologia può contribuire a formare insegnanti capaci di integrare teoria e prassi, di adattare la propria azione alle esigenze degli allievi e di costruire ambienti di apprendimento motivanti e significativi.

La letteratura scientifica ha indagato sulle potenzialità del microteaching nell'ambito della educazione fisica, ad esempio, lo studio di Wang et al., (2021) ha valutato l'influenza del microteaching sulle capacità didattiche degli studenti universitari di Scienze Motorie, evidenziando come la pratica di micro-lezioni migliori significativamente le abilità di insegnamento, particolarmente nelle fasi di spiegazione e gestione delle attività motorie. Questo indica che la metodologia non solo aumenta la competenza tecnica, ma rafforza anche aspetti pedagogici specifici della didattica motoria.

Abakay et al. (2016), in una ricerca condotta su studenti di Scienze Motorie ha mostrato che la partecipazione a microteaching cambia le preferenze verso certi stili di insegnamento e ne aumenta il valore percepito, in particolare, gli stili di inclusione, scoperta guidata e comando sono risultati più apprezzati e ritenuti efficaci dopo l'esperienza di microteaching, suggerendo che questa metodologia può orientare future scelte professionali nella costruzione del proprio repertorio didattico.

Inoltre, il microteaching si è rivelato uno strumento efficace per migliorare la chiarezza delle spiegazioni e la qualità delle dimostrazioni delle abilità motorie, evidenziando l'utilità della metodologia anche per

sviluppare capacità strettamente legate all'insegnamento motorio (Chai et al., 2024)

Capitolo V

Intervento didattico

5.1 Obiettivi

5.2 Campione

5.3 Materiali e metodi

5.4 Procedure utilizzate

5.5 Risultati

5.6 Discussione e conclusione

5.1 Obiettivi

Nel contesto delle attuali sfide educative e sanitarie legate alla promozione dell'attività fisica nell'adolescenza, e partendo dall'assunto, ampiamente confermato in letteratura, che l'attività fisica influisce anche positivamente sullo sviluppo motorio, cognitivo e psicosociale degli adolescenti, il seguente progetto di ricerca, nel contesto della scuola secondaria di secondo grado si è proposto di:

- a) valutare gli effetti di un intervento didattico sperimentale durante le ore di educazione fisica, attraverso la variabilità del compito motorio e delle modalità organizzative
- b) valutare gli effetti di un intervento didattico attraverso l'interazione e la variazione intenzionalmente degli stili di insegnamento (Mosston & Ashworth, 2008) ed integrando l'impiego di dispositivi tecnologici a supporto della didattica.

L'intervento didattico proposto si è svolto presso le scuole I.I.S.S "F. Calasso" con sede in Lecce e il Liceo "Pietro Colonna" con sede in Galatina (LE) si sviluppa sui seguenti piani diversi e strettamente complementari (Appendice A):

- a) la proposta di compiti motori basata sulle varianti esecutive;
- b) la scelta e la variazione degli stili d'insegnamento con particolare riferimento agli stili di *produzione*;
- c) gli effetti della variazione degli stili d'insegnamento non solo sullo sviluppo motorio ma anche su quello cognitivo (self-perception; enjoyment).
- d) Gli effetti dell'uso delle tecnologie in educazione fisica non solo sul miglioramento dell'efficienza fisica, ma con effetti sulla motivazione, il divertimento e i livelli di attività fisica

5.2 Campione

Il campione oggetto del presente studio era composto complessivamente da 547 studenti, suddivisi in due sottogruppi:

a) gruppo sperimentale

b) gruppo di controllo.

In tabella 3 sono riassunti le caratteristiche del campione.

Il gruppo sperimentale includeva 232 femmine (età media = 12,97; DS = 2,56) e 130 maschi (età media = 13,62; DS = 2,92), per un totale di 232 partecipanti.

Il gruppo di controllo era costituito da 96 femmine (età media = 12,76; DS = 2,44) e 119 maschi (età media = 12,82; DS = 2,64), per un totale di 215 soggetti.

		<i>Experimental group</i>			<i>Control group</i>		
		N	Mean	Std. Deviation	N	Mean	Std. Deviation
Age	F	102	12.97	2.56	96	12.76	2.44
	M	130	13.62	2.92	119	12.82	2.64
Weight	F	102	48.84	12.85	96	46.19	13.92
	M	130	54.43	18.49	118	50.61	15.50
Height	F	102	1.52	0.12	96	1.48	0.12
	M	130	1.56	0.16	119	1.52	0.15
BMI	F	102	21.02	4.48	96	20.85	4.31
	M	130	21.89	4.71	119	21.52	4.34

Tabella 3 Analisi descrittiva del campione

La suddivisione per genere e gruppo ha consentito di analizzare in modo differenziato gli effetti dell'intervento educativo sperimentale, tenendo conto delle variabili anagrafiche e di peso corporeo rilevanti ai fini dell'indagine.

5.3 Materiali e metodi

Per la valutazione delle componenti dell'efficienza fisica nei partecipanti sono stati utilizzati diversi test motori standardizzati, largamente condivisi nella letteratura scientifica per la loro affidabilità, validità e praticabilità in contesti scolastici e di educazione fisica.

Una parte dei test impiegati deriva dalla batteria Eurofit (Salto in lungo da fermo, Handgrip, Shuttle run 10x5 e Sit Up), sviluppata dal Consiglio d'Europa come strumento di valutazione della forma fisica nei giovani e adottata da numerosi paesi europei per la ricerca e il monitoraggio della condizione fisica scolastica. Il Salto in lungo da fermo (Standing Long Jump) è stato utilizzato per misurare la potenza esplosiva degli arti inferiori, essendo ampiamente riconosciuto come un indice valido e sensibile della forza esplosiva nei bambini e negli adolescenti (Castro-Piñero et al., 2009). L' Handgrip test valuta la forza isometrica degli arti superiori, considerata un buon indicatore generale della forza muscolare globale e utilizzata in numerose indagini sullo stato di fitness nei giovani (Ruiz et al., 2009). Il 10x5 Shuttle Run Test è stato adottato come misura di velocità, rapidità e agilità, testando la capacità dei soggetti di coprire brevi tratti in andata e ritorno nel minor tempo possibile, parametro frequentemente associato alla coordinazione e alla velocità (Adam et al., 1988). Per la resistenza muscolare dell'addome è stato utilizzato il Sit-Up Test, che richiede la massima esecuzione di flessioni del busto in un determinato periodo di tempo, fornendo una misura della resistenza della muscolatura addominale (Ortega et al., 2008). È stato utilizzato il 6-Minute Walk Test (6MWT) per la valutazione della resistenza cardiorespiratoria, ampiamente impiegato per stimare la capacità aerobica

in popolazioni giovanili e cliniche, al fine di integrare la valutazione della resistenza fisica in un contesto scolastico (Geiger et al., 2007).

Infine, il lancio della palla medica da 2 kg è stato impiegato per valutare la potenza degli arti superiori, consentendo di stimare la capacità esplosiva delle spalle e delle braccia, frequentemente incluso nei protocolli di valutazione della performance globale (Stockbrugger et al., 2001). Questi test, presi nel loro insieme, forniscono una panoramica multidimensionale della condizione fisica degli adolescenti coinvolti nello studio, riguardando i fattori di forza muscolare, potenza, velocità, agilità e resistenza cardiorespiratoria, coerentemente con gli obiettivi della ricerca e con le migliori pratiche di valutazione della fitness giovanile.

Per indagare i fattori correlati alla pratica dell'attività fisica, sono stati utilizzati tre questionari auto compilativi, validati in ambito internazionale e utilizzati in precedenti studi su popolazioni giovanili.

I livelli di attività fisica percepita sono stati rilevati attraverso il questionario Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A), progettato per valutare i livelli generali di attività fisica moderata e vigorosa degli adolescenti durante i sette giorni precedenti alla compilazione (Kowalski et al., 2007).

La percezione di autoefficacia motoria, è stato utilizzato il questionario Perceived Physical Ability scale (Bortoli & Robazza, 1997)

Infine, per valutare il divertimento percepito durante l'attività fisica, è stata utilizzata la scala PACES – Physical Activity Enjoyment Scale (Carraro et al., 2008), un questionario che consente di misurare il grado di divertimento e gratificazione soggettiva associata all'esperienza motoria.

Durante la fase di intervento sperimentale sono stati impiegati dispositivi tecnologici a supporto dell'attività didattica, nello specifico sistemi di reaction light (Sportlight) e lavagne interattive multimediali (LIM), integrati in modo sistematico all'interno delle lezioni di educazione fisica.

Le attività motorie sono state progettate prevedendo un uso intenzionalmente differenziato degli stili di insegnamento, in relazione agli obiettivi di apprendimento e alle caratteristiche dei compiti proposti, nonché diverse modalità di organizzazione del compito (individuale, a coppie, in piccolo gruppo, a squadre). In tale prospettiva, i dispositivi elettronici sono stati utilizzati non come semplici strumenti accessori, ma come mediatori didattici, funzionali a sostenere i processi di apprendimento motorio, cognitivo e motivazionale.

L'integrazione tra stili di insegnamento, assetti organizzativi del compito e tecnologie digitali ha consentito di modulare il livello di coinvolgimento attivo degli studenti, di stimolare la presa di decisione e la riflessione sull'azione, nonché di favorire feedback immediati e situazioni di apprendimento più dinamiche e significative, coerenti con un approccio pedagogico orientato alla personalizzazione e alla partecipazione attiva ed alla variabilità della pratica.

5.4 Procedure utilizzate

Le procedure adottate nel presente studio sperimentale si sono articolate in diverse fasi, che hanno preceduto, accompagnato e seguito l'intervento didattico, garantendo il rispetto dei criteri etici e metodologici propri della ricerca educativa.

In una fase preliminare, il progetto è stato presentato ai dirigenti scolastici e ai docenti delle scuole secondarie di secondo grado coinvolte, al fine di illustrare gli obiettivi della ricerca, le modalità di svolgimento dell'intervento e i criteri di partecipazione.

Tale fase ha avuto lo scopo di ottenere la collaborazione istituzionale e organizzativa necessaria allo svolgimento dell'intero percorso sperimentale.

Successivamente è stata effettuata la formazione ai docenti di scienze motorie.

Dopodiché, gli studenti partecipanti sono stati assegnati al gruppo sperimentale e al gruppo di controllo, rispettando la distribuzione naturale delle classi e garantendo l'equilibrio tra i gruppi in termini di età, genere e numerosità.

L'assegnazione è stata motivata dai vincoli organizzativi e strutturali dell'ambiente scolastico.

Una volta definito il campione, è stata richiesta l'autorizzazione formale ai genitori o tutori legali degli studenti, tramite la somministrazione di un consenso informato, in cui erano esplicitati la natura del progetto, gli strumenti utilizzati, le modalità di raccolta dei dati e le garanzie di riservatezza. Il consenso è stato preceduto da un incontro informativo o da una comunicazione scritta dettagliata, finalizzata a promuovere la trasparenza e la partecipazione consapevole.

La fase di pre-test (To) ha previsto la valutazione antropometrica, la proposta di test di efficienza fisica e questionari psicometrici per l'analisi di variabili correlate all'attività fisica (livelli di attività fisica percepiti, autoefficacia motoria, divertimento percepito).

Questa fase ha permesso di acquisire dati di riferimento per ciascun partecipante, da confrontare successivamente con i risultati post-intervento.

L'intervento didattico è stato realizzato durante le ore curricolari di educazione fisica e ha avuto una durata di 20 settimane definita in base al calendario scolastico.

È stato condotto con la collaborazione anche dei docenti delle scuole.

Ha previsto l'applicazione sistematica di stili di insegnamento diversificati, associati all'utilizzo di tecnologie didattiche con l'obiettivo di promuovere un apprendimento motorio più consapevole e motivante. Il

gruppo di controllo, nel medesimo periodo, ha svolto le consuete attività motorie previste dal programma scolastico, senza variazioni intenzionali di approccio didattico o metodologico.

Al termine dell'intervento, è stata condotta la fase di post-test (T1), replicando le valutazioni precedentemente effettuate (antropometria, test motori, questionari), per consentire un confronto intra-gruppo e inter-gruppo e valutare gli effetti dell'intervento in termini di efficienza fisica, livelli di attività fisica autoriferita, percezioni soggettive e motivazionali.

Tutte le fasi della ricerca sono state realizzate nel rispetto delle norme etiche e metodologiche proprie degli studi in ambito educativo e sportivo, salvaguardando la riservatezza dei partecipanti e garantendo la coerenza interna delle procedure adottate.

I dati raccolti sono stati trattati con il software JASP (Team 2025. JASP Version 0.95.4), analizzati effettuando una distinzione per genere, con analisi separate per i gruppi maschili e femminili. Per ciascun gruppo (sperimentale e di controllo) è stato applicato il t-test per campioni appaiati (*paired samples t-test*) al fine di confrontare i punteggi pre e post intervento. Inoltre, per quantificare la dimensione dell'effetto (*effect size*) dei cambiamenti osservati, è stato calcolato l'indice di Cohen's d, che consente di interpretare l'entità delle differenze in modo standardizzato.

5.5 Risultati

Efficienza fisica

Dall'analisi dei dati emerge che per quanto riguarda i test sull'efficienza fisica, nel genere maschile, è stato evidenziato che nel 6-Minute Walking Test, il confronto tra T0 e T1 nel GS ha portato a miglioramenti dopo l'intervento; tuttavia, non è stata dimostrata significatività statistica nella distanza percorsa ($t = -0.38$, $p = .719$, Cohen's $d = -0.06$).

Il test di normalità ($p = .28$) ha confermato l'adeguatezza del test t di Student. Il confronto tra T_0 e T_1 nel GC, invece, ha evidenziato un incremento della distanza percorsa, senza però mostrare una differenza statisticamente significativa: ($t = 1.98$, $p = .049$, Cohen's d , $d = 0.12$).

Nel Salto in lungo da fermo (SLJ), il GS ha mostrato un miglioramento statisticamente significativo ($t = -4.68$, $p < .01$, Cohen's $d = -0.41$), indicando un progresso rilevante della potenza esplosiva degli arti inferiori. Anche nel GC è stato osservato un miglioramento significativo ($t = 3.62$, $p < .01$, Cohen's $d = 0.42$).

Nel Lancio della palla medica, la differenza tra T_0 e T_1 nel GS è risultata altamente significativa ($t = -7.28$, $p < .01$, (Cohen's $d = -1.11$), il miglioramento è indicativo di un potenziamento marcato della forza esplosiva degli arti superiori.

Anche il GC ha evidenziato un miglioramento statisticamente significativo ($t = 2.95$, $p < .01$). Nel test Shuttle Run, nel GS si è osservato un miglioramento significativo della rapidità e agilità ($t = 8.23$, $p < .01$, Cohen's $d = 0.89$). Anche il GC ha mostrato un miglioramento dei risultati, diminuendo il tempo di esecuzione ($t = 2.66$, $p < .01$).

Nel Sit-Up Test, è stato riscontrato un miglioramento altamente significativo nel GS, ($t = 9.67$, $p < .019$, Cohen's $d = -1.04$), anche il GC ha mostrato un miglioramento dei risultati ($t = -4.52$, $p < .01$, Cohen's $d = 0.06$).

Infine, il test di forza della presa (handgrip) non ha mostrato variazioni significative nel GS ($t = -0.71$, $p = .48$, Cohen's $d = -0.12$). Nel GC non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra T_0 e T_1 ($t = -0.03$, $p = .97$).

Per quanto riguarda il genere femminile, l'analisi dei risultati evidenzia che nel 6-Minute Walking Test, il confronto tra T_0 e T_1 ha mostrato un miglioramento significativo nella distanza percorsa ($t = -5.99$, $p < .01$, $d =$

-1.31), mentre il GC non ha mostrato variazioni significative nel risultato del test ($t = 0.41, p = .69$).

Nel test del Salto in lungo da fermo (SLJ), il GS ha riscontrato un aumento statisticamente significativo delle prestazioni ($t = -6.86, p < .01$, Cohen's $d = -0.68$), anche nel GC, i risultati sono migliorati significativamente ($t = 2.11, p = .04$).

Il test del lancio della palla medica, nel GS ha evidenziato un miglioramento statisticamente significativo dopo l'intervento ($t = -9.18, p < .01$, Cohen's $d = -1.34$), indicando un forte impatto dell'intervento sulla forza degli arti superiori, anche il GC ha mostrato un miglioramento ($t = 2.95, p < .01$). Nello Shuttle Run test, è stato osservato un miglioramento significativo sia nel GS ($t = 4.40, p < .01$, Cohen's $d = 0.53$), sia nel GC ($t = 2.31, p = .02$). infine, per l'handgrip nel GS non si è osservata una differenza significativa tra To e T1 nel GS ($t = 0.43, p = .67$), mentre il GC ha evidenziato un miglioramento significativamente statistico $t = 2.70, p = .02$).

Il confronto tra To e T1 ha mostrato invece un miglioramento significativo nel test per la forza addominale (Sit Ups test) sia nel GS ($t = -8.03, p < .01$, Cohen's $d = -0.97$), sia nel GC ($t = 2.53, p = .01$, Cohen's $d = 0.34$).

Fattori correlati

Per i fattori correlati, il genere maschie, nel GS, confrontato in To e T1 ha evidenziato un miglioramento del punteggio del questionario sui livelli di attività fisica, con una differenza statisticamente significativa ($t = -4.69, p < .01$, Cohen's $d = -0.45$). Il GC, invece, ha mostrato una diminuzione nei punteggi pre e post ($t = 5.95, p < .01$).

Anche nel punteggio del questionario PACES, si è registrato un aumento significativo del GS ($t = -3.34, p < .01$, Cohen's $d = -0.40$), mentre, nel GC

è stata evidenziata una diminuzione nel punteggio ($t = 3.25, p < .01$). Infine, per quanto riguarda il punteggio nel questionario Perceived Physical Ability scale, il confronto tra T0 e T1 è risultato statisticamente significativo nel GS, con un miglioramento dopo l'intervento ($t = -3.50, p < .01, \text{Cohen's } d = -0.53$). Il GC ha evidenziato un miglioramento non significativamente statistico ($t = 1.05, p = .30$).

Mentre per il genere femminile, per quanto riguarda i livelli di attività fisica, nel GS, la media è aumentata con una differenza tra T0 e T1 statisticamente significativa ($t = -6.90, p < .01, \text{Cohen's } d = -0.70$). anche nel GC si è osservato un miglioramento, tuttavia appena significativo dal punto di vista statistico ($t = 2.02, p = .05, \text{Cohen's } d \text{ pari a } 0.23$). Nel questionario PACES, il GS ha riportato un aumento nel punteggio medio evidenziando una differenza significativa ($t = -2.48, p = .02, \text{Cohen's } d = -0.32$). Mentre, il GC ha evidenziato una diminuzione del punteggio ($t = 6.27, p < .01$). Infine, nel questionario Perceived Physical Ability scale i risultati mostrano un incremento del punteggio medio statisticamente significativo nel GS ($t = -5.67, p < .01, \text{Cohen's } d = -0.52$) mentre non si osservano differenze statisticamente significativa ($t = -0.70, p = .49, \text{Cohen's } d = -0.12$) nel GC.

5.1. Limiti dello studio

Nel delineare il quadro interpretativo dei risultati ottenuti, è fondamentale considerare alcune criticità metodologiche e contestuali caratterizzanti il presente studio. Un primo limite riguarda la modalità di selezione del campione, avvenuta per la disponibilità delle scuole e dei gruppi-classe coinvolti. Questo approccio, seppur comune negli studi sperimentali condotti in contesti educativi, riduce la possibilità di generalizzare i risultati all'intera popolazione scolastica.

Inoltre, la dimensione complessiva del campione e dei sottogruppi (maschi/femmine; gruppo sperimentale/controllo) non elevata può aver influenzato sull'analisi statistica.

Un secondo limite riguarda l'assegnazione dei gruppi, avvenuta secondo esigenze organizzative scolastiche e non tramite randomizzazione individuale. Questo può aver introdotto variabili non controllate legate alla composizione dei gruppi, alla dinamica di classe preesistente o al contesto di insegnamento.

Inoltre, sebbene siano stati utilizzati strumenti validati per la valutazione delle variabili psicosociali e motivazionali (come PAQ-A, Perceived Physical Ability scale e PACE), questi si basano su misure self-report, quindi soggette a possibili *bias* legati alla desiderabilità sociale o alla percezione soggettiva dello studente. Va inoltre considerato che alcuni strumenti, pur avendo una validazione italiana, derivano da contesti culturali diversi e potrebbero non cogliere pienamente le specificità del contesto scolastico italiano.

Un ulteriore aspetto da considerare riguarda la durata dell'intervento, che, pur strutturato secondo criteri metodologici rigorosi, potrebbe non essere stata sufficiente a produrre cambiamenti stabili e consolidati, soprattutto in riferimento alle variabili motivazionali e psicosociali. Inoltre, la mancanza di un follow-up a lungo termine non permette di verificare la persistenza degli effetti nel tempo. Anche la possibile influenza dell'effetto di apprendimento nei test motori rappresenta un potenziale limite, infatti alcuni miglioramenti riscontrati potrebbero essere attribuibili alla familiarizzazione con la somministrazione dei test piuttosto che all'efficacia dell'intervento stesso.

Dal punto di vista organizzativo e didattico, si evidenzia che in alcune settimane l'intervento non ha potuto svolgersi regolarmente a causa di imprevisti legati al calendario scolastico (quali uscite didattiche, assemblee di istituto, giornate di orientamento o indisponibilità temporanea degli spazi). Questa discontinuità delle lezioni di educazione fisica ha

inevitabilmente ridotto l'esposizione totale degli studenti alle attività previste, influenzando potenzialmente gli effetti complessivi del programma.

Infine, va segnalata l'assenza di controllo per alcune variabili socio-demografiche, come il livello socioeconomico, le abitudini motorie pregresse o il supporto familiare, che potrebbero aver influito sui livelli di partenza e sulla risposta all'intervento.

Nonostante tali limiti, si ritiene che lo studio offra comunque indicazioni significative sul potenziale educativo dell'utilizzo combinato di differenti stili di insegnamento e di tecnologie interattive nel contesto dell'educazione fisica scolastica. Le evidenze raccolte possono contribuire a orientare future progettazioni didattiche fondate su approcci evidence-based e centrate sullo sviluppo integrale dello studente.

5.6 Discussione e conclusione

L'analisi dei risultati ottenuti dai partecipanti di sesso maschile appartenenti al gruppo sperimentale ha evidenziato miglioramenti statisticamente significativi nella maggior parte dei test fisici considerati, ad eccezione del 6-Minute Walking Test e del test di forza della mano (handgrip). Anche nel gruppo di controllo sono emersi alcuni miglioramenti significativi tra la fase pre- e post-test (T₀-T₁), ma in misura complessivamente più contenuta rispetto al gruppo sperimentale. Analogamente, i fattori correlati hanno mostrato miglioramenti statisticamente significativi nel gruppo sperimentale, in tutti e tre gli ambiti indagati.

Per quanto riguarda i partecipanti di sesso femminile, appartenenti sia al gruppo sperimentale che a quello di controllo, sono emerse differenze sostanziali negli esiti dei test fisici pre e post intervento. Complessivamente, il gruppo sperimentale ha evidenziato miglioramenti più marcati, significativi dal punto di vista statistico, e accompagnati da

dimensioni dell'effetto più ampie, a conferma dell'efficacia del programma motorio proposto. Le ragazze del gruppo sperimentale, in particolare, hanno beneficiato in modo evidente dell'intervento, riportando progressi significativi in quasi tutti i test, fatta eccezione per l'handgrip. Anche i risultati dei questionari mostrano miglioramenti significativi nei punteggi medi, in relazione a tutti e tre i fattori esplorati.

Nel complesso, i risultati suggeriscono un miglioramento generale dell'efficienza fisica tra i partecipanti del gruppo sperimentale, con particolare rilevanza nei test che valutano la forza esplosiva (come il lancio della palla medica e il salto in lungo da fermo), la rapidità e l'agilità (Shuttle Run), e la forza addominale (Sit-Up).

Tali progressi sono risultati ancora più marcati tra le ragazze, nelle quali le dimensioni dell'effetto sono risultate frequentemente moderate o elevate.

Un dato particolarmente significativo riguarda il miglioramento emerso, all'interno del gruppo sperimentale, in più test relativi all'efficienza fisica. Tra questi: il salto in lungo da fermo, il *sit-up* test, lo *shuttle run* e il lancio della palla medica.

Tali evidenze si allineano con i risultati della letteratura recente, che ha dimostrato l'efficacia di approcci didattici basati su una combinazione di stili di insegnamento diversificati nel promuovere il miglioramento del fitness motorio. In particolare, Invernizzi et al. (2019) hanno mostrato come un approccio fondato sull'interazione e la variazione degli stili dello *Spectrum of Teaching Styles*, all'interno della stessa lezione, combinato con attività di riflessione attiva, conduca a miglioramenti significativi nel livello generale di fitness, nella competenza motoria, nel divertimento percepito e nella percezione dell'educazione fisica.

Anche Monacis & Moscatelli (2025) hanno evidenziato come la variabilità di pratica associata a specifici stili di insegnamento migliori

l'acquisizione, la ritenzione e la trasferibilità delle abilità motorie, con ricadute dirette sulla prestazione.

Lo studio di Sumarauw (2025), inoltre, ha analizzato l'interazione tra stile d'insegnamento e livello di abilità nella performance nei 100 m sprint, mettendo in luce come la scelta dello stile possa modulare significativamente l'efficacia della prestazione, in base al livello motorio individuale.

Anche l'integrazione delle tecnologie nel contesto scolastico sembra aver influito positivamente. Lo studio di Anthony (2024) ha evidenziato che l'uso di tecnologie rende le attività fisiche più coinvolgenti e personalizzate, contribuendo al miglioramento della resistenza cardiovascolare e dell'attività fisica complessiva. Analogamente, Horvath et al. (2022) hanno rilevato progressi significativi nell'efficienza cardiovascolare grazie all'impiego di dispositivi *reaction light*, mentre Shimi et al. (2025) hanno evidenziato un incremento delle abilità motorie mediante l'uso di questi strumenti, risultati coerenti con quanto emerso nel presente studio.

I miglioramenti rilevati nei fattori correlati, in particolare *enjoyment* e percezione dell'autoefficacia, si collocano in linea con quanto emerso in letteratura. Lo studio di Colella (2023) ha messo in luce come gli stili di insegnamento orientati alla *produzione* (come la sperimentazione di nuove risposte motorie, la scoperta guidata di esecuzione motorie differenti e creative, modalità differenti di uso dell'attrezzo, la variabilità delle risposte motorie) abbiano effetti positivi non solo sullo sviluppo motorio, ma anche su variabili psicologiche quali la percezione di sé e il divertimento, rispetto al gruppo di controllo, in cui le modalità di proposte delle attività motorie non prevedevano variabilità né variazione degli stili d'insegnamento.

Allo stesso modo, Invernizzi e Scurati (2019) hanno evidenziato che la variazione degli stili di insegnamento è strettamente connessa alla capacità dell'insegnante di predisporre un clima relazionale positivo, in grado di

favorire l'interesse, la collaborazione e un'esperienza piacevole di educazione fisica, indipendentemente dal livello motorio degli studenti.

Anche l'uso delle tecnologie ha contribuito all'incremento dei fattori motivazionali. L'integrazione di strumenti come i *reaction light* e le lavagne interattive ha infatti potenziato l'aspetto ludico e coinvolgente delle attività.

In questo senso, la letteratura conferma che l'utilizzo di tecnologie interattive e giochi di movimento digitali è associato a livelli più elevati di divertimento percepito rispetto alle forme tradizionali di esercizio (Krause, 2021), grazie all'introduzione di elementi di sfida, varietà e gratificazione immediata. Tali caratteristiche contribuiscono in modo sostanziale ad aumentare il coinvolgimento e la partecipazione attiva degli adolescenti nelle attività fisiche scolastiche.

I risultati emersi da questo progetto di ricerca offrono spunti concreti per l'innovazione della didattica dell'educazione fisica nella scuola secondaria. In particolare, l'efficacia dell'intervento basato sull'integrazione di dispositivi tecnologici con stili di insegnamento differenziati (secondo lo Spectrum of Teaching Styles) suggerisce la possibilità di progettare unità didattiche più inclusive, stimolanti e funzionali allo sviluppo globale degli studenti. Tali pratiche hanno dimostrato di migliorare l'efficienza fisica in modo più significativo rispetto all'approccio tradizionale, ma anche di potenziare fattori correlati fondamentali come il divertimento percepito, l'autoefficacia e i livelli di attività fisica spontanea.

Dal punto di vista operativo, l'utilizzo combinato di tecnologie interattive e metodologie didattiche variate può offrire agli insegnanti strumenti più efficaci per rispondere ai diversi stili di apprendimento presenti in classe, aumentando la motivazione e l'engagement degli studenti. In particolare, l'impiego dei *reaction light*, già riconosciuti per la loro efficacia nel migliorare la reattività e le abilità motorie rapide si è rivelato utile per proporre attività dinamiche che stimolano attenzione,

rapidità decisionale e coinvolgimento attivo. Parallelamente, la diversificazione degli stili d'insegnamento, ispirata ai principi dello Spectrum (Mosston & Ashworth, 2008), consente una maggiore personalizzazione del compito.

Queste evidenze possono essere utilmente considerate dai docenti di educazione fisica nella programmazione curricolare, e dai formatori nello sport. L'adozione di queste strategie didattiche con il supporto delle tecnologie può infatti contribuire a contrastare la tendenza alla sedentarietà e l'abbandono della pratica di attività fisica, promuovendo stili di vita attivi e più sani.

Infine, l'adattabilità dell'intervento proposto consente una replicabilità in altri contesti educativi, sia a livello nazionale che internazionale, con la possibilità di modularne l'intensità, i dispositivi impiegati e gli stili adottati in base alle risorse disponibili e al profilo della classe. L'inserimento di moduli di formazione per insegnanti sull'uso consapevole della tecnologia e sulla flessibilità didattica potrebbe rappresentare un ulteriore passo per la diffusione e l'implementazione efficace di tali approcci.

Bibliografia

Abakay, U., Alincak, F., & Demir, H. (2016). The effects of microteaching practices on pre-service physical education and sport teachers' attitudes towards teaching profession. *European Journal of Education Studies*.

Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., & Tuxworth, W. (1988). *EUROFIT: European Test of Physical Fitness*. Rome: Council of Europe.

Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacobs Jr, D. R., Montoye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger Jr, R. S. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and science in sports and exercise*, 25(1), 71-80.

Ainsworth, B. E., Watson, K. B., Ridley, K., Pfeiffer, K. A., Herrmann, S. D., Crouter, S. E., McMurray, R. G., Butte, N. C., Basset, D. & Fulton, J. E. (2018). Utility of the youth compendium of physical activities. *Research quarterly for exercise and sport*, 89(3), 273-281.

Aira, T., Vasankari, T., Heinonen, O. J., Korpelainen, R., Kotkajuuri, J., Parkkari, J., Savonen K, Uusitalo A, Valtonen M, Villberg J, Vähä-Ypyä H, & Kokko, S. P. (2021). Physical activity from adolescence to young adulthood: patterns of change, and their associations with activity domains and sedentary time. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 85.

Allen D.W., & Ryan K. (1969). *Microteaching*. Reading. Addison-Wesley.

Allen D.W., & Wang W. (1996). *Microteaching*. Xinhua Press.

Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of educational psychology*, 84(3), 261.

Andersen, S. L., Arvanitogiannis, A., Pliakas, A. M., LeBlanc, C., & Carlezon Jr, W. A. (2002). Altered responsiveness to cocaine in rats exposed to methylphenidate during development. *Nature neuroscience*, 5(1), 13-14.

André, M. (2018). Using social media in the Sport Education model. In *Digital Technology in Physical Education* (pp. 106-124). Routledge

Anthony, J. (2024). Influence of technology integration in physical education on student engagement and fitness outcomes in American schools. *International Journal of Physical Education, Recreation and Sports*, 2(4), 15-25

Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., & Navarro-Patón, R. (2023). News of the pedagogical models in physical education—a quick review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2586.

Bailey, R. (2006). Physical Education and Sport in Schools: A Review of Benefits and Outcomes. *Journal of School Health*, 76, 397-401.

Bailey, R. (2020). Defining physical literacy: making sense of a promiscuous concept. *Sport in Society*, 25(1), 163-180.

Bailey, R. P., Vašíčková, J., Payne, R., Raya Demidoff, A., & Scheuer, C. (2023). Active transport to school and health-enhancing physical activity: a rapid review of European evidence. *Cities & Health*, 7(5), 875–887. <https://doi.org/10.1080/23748834.2023.2213428>

Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., & Sandford, R. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research Papers in Education*, 24(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/02671520701809817>

Balyi, I., Evely, D., Gardiner, A., Gmitroski, W., Goulet, M., Gramantik, L., Kaye, D., Pirnie, B., St. Hilaire, D., & Tyler, K. (2015). Athletics

Canada. Long term athlete development. LTAD_EN.

https://athletics.ca/wpcontent/uploads/2015/01/LTAD_EN.pdf

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Bandura, A. (1977b). *Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change*. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.

Baranowski, T., Blumberg, F., Buday, R., DeSmet, A., Fiellin, L. E., Green, C. S., Young, K. (2016). Games for Health for Children—Current Status and Needed Research. *Games for Health Journal*, 5(1), 1–12.

<https://doi.org/10.1089/g4h.2015.0026>

Bardid, F., De Meester, A., Tallir, I., Cardon, G., Lenoir, M., & Haerens, L. (2016). Configurations of actual and perceived motor competence among children: Associations with motivation for sports and global self-worth. *Human movement science*, 50, 1–9.

<https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.09.001>

Barela, A. M. F., Bacca, O., & Celestino, M. L. (2023). Use of force plates to investigate human motor performance. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 17(5), 175-181.

Barnett, L. M., Bangay, S., McKenzie, S., & Ridgers, N. D. (2013). Active gaming as a mechanism to promote physical activity and fundamental movement skill in children. *Frontiers in Public Health*, 1, Article 74.

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2013.00074>

Barnett, L. M., Lubans, D. R., Timperio, A., Salmon, J., & Ridgers, N. D. (2018). What is the contribution of actual motor skill, fitness, and physical activity to children's self-perception of motor competence? *Journal of Motor Learning and Development*, 6(s2), S461–S473.

<https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0076>

Baum, G. L., Ciric, R., Roalf, D. R., Betzel, R. F., Moore, T. M., Shinohara, R. T., Kahn A., E., Vandekar, S., N., Rupert, P. E., Quarmley, M., Cook, P. A., Elliot, M. A., Ruparel, K., Gur, R., E., Gur, R., C., Bassett, D., & Satterthwaite, T. D. (2017). Modular segregation of structural brain networks supports the development of executive function in youth. *Current Biology*, 27(11), 1561-1572.

Beets, M. W., Okely, A., Weaver, R. G., Webster, C., Lubans, D., Brusseau, T., Carson, R., & Cliff, D. P. (2016). The theory of expanded, extended, and enhanced opportunities for youth physical activity promotion. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 13(1), 120. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0442-2>

Ben-Zeev, T., Shoenfeld, Y., & Hoffman, J. R. (2022). The effect of exercise on neurogenesis in the brain. *The Israel Medical Association Journal: IMAJ*, 24(8), 533-538.

Bengtsson, D., Svensson, J., Wiman, V., Stenling, A., Lundkvist, E., & Ivarsson, A. (2025). Health-related outcomes of youth sport participation: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 22(1), 1-10.

Bento, G., & Dias, G. (2017). The importance of outdoor play for young children's healthy development. *Porto Biomedical Journal*, 2(5), 157–160. <https://doi.org/10.1016/j.pbj.2017.03.003>

Benzing, V., & Schmidt, M. (2019). The effect of exergaming on executive functions in children with ADHD: A randomized clinical trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(8), 1243-1253.

Bermejo-Cantarero, A., Álvarez-Bueno, C., Martínez-Vizcaino, V., Redondo-Tébar, A., Pozuelo-Carrascosa, D. P., & Sánchez-López, M. (2021). Relationship between both cardiorespiratory and muscular

fitness and health-related quality of life in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. In *Health and Quality of Life Outcomes* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd.

<https://doi.org/10.1186/s12955-021-01766-0>

Berthoz, A. (2012). *Semplicità*. Tr. it. Codice, Torino 2013.

Berthoz, A. (2013). *La vicariance: Le cerveau créateur de mondes*.

Paris: Odile Jacob.

Bishop, D. J., Beck, B., Biddle, S. J. H., Denay, K. L., Ferri, A., Gibala, M. J., Headley, S., Jones, A. M., Jung, M., Lee, M. J., Moholdt, T., Newton, R. U., Nimphius, S., Pescatello, L. S., Saner, N. J., & Tzarimas, C. (2025). Physical Activity and Exercise Intensity Terminology: A Joint American College of Sports Medicine (ACSM) Expert Statement and Exercise and Sport Science Australia (ESSA) Consensus Statement. *Medicine and science in sports and exercise*, 57(11), 2599–2613.

<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003795>

Blair, S. N., LaMonte, M. J., & Nichaman, M. Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?. *The American journal of clinical nutrition*, 79(5), 913S-920S.

Bolados, C. C., Ferrari, G., Suárez-Reyes, M., Dourado, D. Q. S., Diaz-Peña, H., & Pizarro, T. (2021). Muscular strength of upper and lower limbs and self-esteem in chilean schoolchildren: Independent associations with body composition indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 1–9.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18020361>

Bopp, M., Kaczynski, A., & Campbell, M. (2013). Social ecological influences on work-related active commuting among adults. *American Journal of Health Behavior*, 37, 543 – 554

Borrego-Balsalobre, F. J., Pueyo Villa, S., Sanchis-Soler, G., & Vaquero-Cristóbal, R. (2023). Physical Fitness Perception and Physical

Education Enjoyment in 11- to 12-Year-Old Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3144. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043144>

Bortoli, L., & Robazza, C. (2016). L'apprendimento delle abilità motorie. *Due approcci tra confronto e integrazione. SDS-Rivista di cultura sportiva*, 109(1), 23-34.

Bortoli, L., Bertollo, M., & Robazza, C. (2005). Sostenere la motivazione nello sport giovanile: il modello TARGET. *Giornale italiano di Psicologia dello Sport*, 3(3), 69-72.

Bortoli, L., Bertollo, M., Filho, E., di Fronso, S., & Robazza, C. (2017). Implementing the TARGET model in physical education: effects on perceived psychobiosocial and motivational states in girls. *Frontiers in psychology*, 8, 1517.

Bortoli, L., Vitali, F., Tommasini, A., & Robazza, C. (2015). Insegnare life skills attraverso l'attività sportiva. *Giornale italiano di psicologia dello sport*, 22, 3-10.

Bourke, M., Wang, H. F. W., Wicks, H., Barnett, L. M., Cairney, J., & Fortnum, K. (2025). Children's and Adolescents' Actual Motor Competence, Perceived Physical Competence and Physical Activity: A Structural Equation Modelling Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 55(8), 1923–1936. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02233-2>

Brailovskaia, J., & Margraf, J. (2020). Relationship between depression symptoms, physical activity, and addictive social media use. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 23(12), 818-822.

Braithwaite, R., Spray, C. M., and Warburton, V. E. (2011). Motivational climate interventions in physical education: a meta-

analysis. *Psychol. Sport Exerc.* 12, 628–638. doi:
10.1016/j.psychsport.2011.06.005

Bronfenbrenner, U. (1994). Ecological models of human development. In *International encyclopedia of education* (Vol. 3, 2nd ed., pp. 37–43). Oxford: Elsevier. (Reprinted in Gauvain, M. & Cole, M. (Eds.), *Readings on the development of children* (2nd ed.). New York: Freeman.

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., Leitzmann, M., Miltom, K., Ortega, F., O., Ranasinghe, C., Stamatakis, E., Tiedemann, A., Troiano, R., P., van der Ploeg, H., Wari, V. & Willumsen, J. F.. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462.

Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in secondary schools. *Bulletin of physical education*, 18(1), 5-8.

Caccioppola F. (2017). Una proposta di video-osservazione e analisi del comportamento non verbale dell'insegnante in classe. *Formazione & Insegnamento*, 15(3), 163-172.

Cachon-Zagalaz, J., Carrasco-Venturelli, H., Sanchez-Zafra, M., & Zagalaz-Sanchez, M. L. (2023). Motivation toward physical activity and healthy habits of adolescents: A systematic review. *Children*, 10(4), 659.

Cadogan, S. L., Keane, E., & Kearney, P. M. (2014). The effects of individual, family and environmental factors on physical activity levels in children: a cross-sectional study. *BMC pediatrics*, 14(1), 107.

Cagol, M. (2022). Microteaching as a reflective training tool for secondary school teachers. *Pedagogia oggi*, 20(1), 168-173.

Carcamo-Oyarzun, J., Herrmann, C., Gerlach, E., Salvo-Garrido, S., & Estevan, I. (2023). Motor competence, motivation and enjoyment in physical education to profile children in relation to physical activity behaviors. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 30(6), 675-690.

Cárcamo-Oyarzún, J., Vicencio-Rojas, F., & Lagos-Hernández, R. (2023). Motor competence, motivation and enjoyment in physical education to profile children in relation to physical activity behaviors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 611. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010611>

Carl, J., Bryant, A. S., Edwards, L. C., Bartle, G., Birch, J. E., Christodoulides, E., Emeljanovas, A., Fröberg, A., Gandrieau, J., Gilic, B., van Hilvoorde, I., Holler, P., Iconomescu, T. M., Jaunig, J., Laudanska-Krzeminska, I., Lundvall, S., de Martelaer, K., Martins, J., Mieziene, B., ... Elsborg, P. (2023). Physical literacy in Europe: The current state of implementation in research, practice, and policy. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 21(1), 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2022.12.003>

Carraro, A., Young, M. C., & Robazza, C. (2008). A contribution to the validation of the physical activity enjoyment scale in an Italian sample. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 36(7), 911-918.

Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., ... & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(6), S240-S265.

Casey, A., & Dyson, B. (2009). The implementation of models-based practice in physical education through action research. *European Physical Education Review*, 15(2), 175-199.

Casey, A., & Kirk, D. (2020). *Models-based practice in physical education*. Routledge.

Casolo, F. (2011). Il corpo e il movimento nella ricerca didattica: indirizzi scientifico-disciplinari e chiavi teorico-argomentative. In *IL CORPO E IL MOVIMENTO NELLA RICERCA DIDATTICA* (pp. 227-233). Liguori Editore.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.

Castro-Alonso, J. C., Ayres, P., Zhang, S., de Koning, B. B., & Paas, F. (2024). Research avenues supporting embodied cognition in learning and instruction. *Educational Psychology Review*, 36(1), 10.

Castro-Piñero, J., Perez-Bey, A., Cuenca-Garcia, M., Cabanas-Sanchez, V., Gómez-Martínez, S., Veiga, O. L., Marcos, A., Ruiz, J. R., Marcos, A., Gomez-Martinez, S., Nova, E., Diaz, L. E., Zapatera, B., Veses, A. M., Hernandez, A., Gheorghe, A., Mora-Vicente, J., Gonzalez Montesinos, J. L., Conde-Caveda, J., ... Gomez-Gallego, F. (2019). Muscle Fitness Cut Points for Early Assessment of Cardiovascular Risk in Children and Adolescents. *Journal of Pediatrics*, 206, 134-141.e3.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.10.026>

Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo R. C. & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 19(2), 123-129.

Chagas, D. D. V., & Barnett, L. M. (2023). Adolescents' Flexibility Can Affect Motor Competence: The Pathway from Health Related Physical Fitness to Motor Competence. *Perceptual and motor skills*, 130(1), 94–111. <https://doi.org/10.1177/00315125221128638>

Chaharbaghi, Z., Baniyadi, T., & Ghorbani, S. (2022). Effects of Teacher's Teaching Style in Physical Education on Moderate-to-Vigorous Physical Activity of High-School Students: an Accelerometer-based Study. *International Journal of School Health*, 9(3), 143-150.

Chai, W., Soh, K. G., Abdullah, B., & Wang, Q. (2024). Applying Microteaching to the Training of Movement Explanation and Demonstration Skills of Physical Education Majors: Findings of a Pilot Study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH IN BUSINESS AND SOCIAL SCIENCES*, 14(10).

Chaput, J. P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J., Jago, R., Ortega, F. B., & Katzmarzyk, P. T. (2020). 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 141-141

Chatoupis, C. & Emmanuel, C. (2003). The effects of two disparate instructional approaches on student self-perceptions in elementary physical education, *European Journal of Sport Science*, vol. 3, issue 1, 1-16.

Chen, J., Zhou, X., Wu, X., Gao, Z., & Ye, S. (2023). Effects of exergaming on executive functions of children: a systematic review and meta-analysis from 2010 to 2023. *Archives of Public Health*, 81(1), 182.

Chow, J. Y. (2013). *Nonlinear learning underpinning pedagogy: Evidence, challenges, and implications*. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 18(1), 38–55.

Chow, J. Y., Loh, W. T., Low, K. L. F., & Seifert, L. (2025). The impact of task simplification in skill acquisition for young children from a simplicity approach. *Acta Psychologica*, 258, 105143.

<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105143>

Chuang, H. H., Cherng, W. J., Lin, C. H., Lee, L. A., Hsu, K. H., & Lin, R. H. (2023). Physical fitness mediates and predicts for high blood pressure among children in relation to weight status. *Frontiers in public health*, 11, 1157351. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1157351>

Chung, H. C., Keiller, D. R., Roberts, J. D., & Gordon, D. A. (2021). *Do exercise-associated genes explain phenotypic variance in the three components of fitness? A systematic review & meta-analysis*. *PLoS ONE*, 16(10), e0249501.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249501>

Cienfuegos, M., Naceri, A., Maycock, J., Kõiva, R., Ritter, H., & Schack, T. (2024). Comparative analysis of motor skill acquisition in a novel bimanual task: the role of mental representation and sensorimotor feedback. *Frontiers in human neuroscience*, 18, 1425090.

Çifci, Ç., & Başpınar, S. G. (2020). The effects of active video games on strength, vertical jumping and flexibility in children aged 12 to 15 years old 1. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(6), 64-71

Clark, B. C., & Manini, T. M. (2008). Sarcopenia =/≠ dynapenia. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 63(8), 829–834. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.8.829>

Clark, J. E. (2017). Pentimento: A 21st century view on the canvas of motor development. *Kinesiology Review*, 6(3), 232-239.

Colella, D. (2017). Teaching styles, motor learning and educational process. *Formazione & Insegnamento*, 14(1 Suppl.), 25–34. Retrieved

from

<https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siref/article/view/1874>

Colella, D. (2018). Physical Literacy e stili d'insegnamento. Ri-orientare l'educazione fisica a scuola. *Formazione & Insegnamento*, XVI, 1, 33-42.

Colella, D. (2019). Insegnamento e apprendimento delle competenze motorie. Processi e Relazioni. *Formazione & insegnamento*, 17(sup3), 73-88.

Colella, D. (2020). L'associazione sportiva per insegnare life skills e promuovere la continuità educativa. *Pedagogia dei Contesti. Spazi, Tempi, Esperienze dell'Educare Contemporaneo, Quaderni di "MeTis,"* 6, 49–62. Bari: Progedit. <https://hdl.handle.net/11369/386621>

Colella, D. (2021) L'insegnamento delle competenze motorie attraverso mediazioni e contesti educativi. <https://hdl.handle.net/11587/466235>

Colella, D. (2021). *Physical activity levels and physical fitness in adolescents: Implications for teaching*. *Formazione & Insegnamento*, 19(3), 21–34.

Colella, D. (2023). La valutazione motoria come parte integrante del processo educativo. In A. Monacis (a cura di), *Attività motorie, processo educativo e tecnologie per l'insegnamento*. Pensa MultiMedia.

Colella, D., & Lanza, M. (2020). Modelli e metodi di valutazione. In *L'educazione motoria nella scuola primaria* (pp. 141-161). Carocci.

Colella, D., & Vasciarelli, E. (2020). La formazione degli insegnanti attraverso la video analisi. Attualità e prospettive. *MeTis-Mondi educativi. Temi, indagini, suggestioni*, 10(1), 18-34

Colella, D., Bellantonio, S., d'Arando, C., & Monacis, D. (2020). Interventions for the promotion of motor activities in primary school. Assessment of motor performance in relation to perceived self-efficacy and enjoyment. *Italian Journal of Educational Research*, 25, 49-62

Colella, D., Morano, M., & Bortoli, L. (2007). Metodi di valutazione dei livelli di attività fisica. *SDS*, 73, 53.

Colella, D., Pascali, G., Giannotta, L., Bibba, M. & Monacis D. (2023). Exploring the interplay between physical activity levels, motor performance and BMI in children and adolescents: insights from the motor abilities observatory in Puglia. *Journal of physical education and sports (JPES)*. Vol. 23 (issue 10), Art 298, pp. 2601- 2609. DOI:10.7752/jpes.2023.10298

Comeras-Chueca, C., Marín-Puyalto, J., Matute-Llorente, Á., Vicente-Rodríguez, G., Casajús, J. A., & González-Agüero, A. (2021). Effects of active video games on health-related physical fitness and motor competence in children and adolescents with overweight or obesity: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Serious Games*, 9(4), e29981. <https://doi.org/10.2196/29981>

Corder, K., Atkin, A. J., Ekelund, U., & van Sluijs, E. M. (2013). What do adolescents want in order to become more active?. *BMC public health*, 13(1), 718.

Cotman, C. W., Berchtold, N. C., & Christie, L. A. (2007). Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends in neurosciences*, 30(9), 464-472.

Cui, B., Jiao, W., Gui, S., Li, Y., & Fang, Q. (2025). Innovating physical education with artificial intelligence: a potential approach. *Frontiers in Psychology*, 16, 1490966

Cumming, S. P., Sherar, L. B., Pindus, D. M., Coelho-e-Silva, M. J., Malina, R. M., & Jardine, P. R. (2012). A biocultural model of maturity-

associated variance in adolescent physical activity. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(1), 23–43.
<https://doi.org/10.1080/1750984X.2011.630481>

D'Alessio, C. (2016). Epistemologia della corporeità ed educazione allo sport ed al movimento: un approccio storico, critico, euristico. *Formazione & insegnamento*, 14(sup3), 123-138.

D'Anna, C. (2020). *Life skills education for inclusion. Le potenzialità dell'educazione fisica e dello sport a scuola* (pp. 1-228). Pensa MultiMedia Editore srl

Damasio, A. (1994). *L'errore di Cartesio. Emozione, ragione e cervello umano*. Tr. it. Adelphi, Milano 1995.

Damiani P. & Gomez Paloma F. (2018). Educational ECS. Un approccio “embodied cognitive” per le scuole. *Giornale Italiana della Ricerca Educativa*, XI (21), 73-82.

Damiano, E (1996) *insegnare con i concetti*, SEI, Torino,

Damon, W. (2004). What is positive youth development? *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 59(1), 13–24.
<https://doi.org/10.1177/0002716203260092>

das Virgens Chagas, D., Hesketh, K., Downing, K., Mohebbi, M., & Barnett, L. M. (2023). Does sedentary behavior predict motor competence in young children? *Journal of Motor Learning and Development*, 11(1), 100-116

Davids, K. (2010). The constraints-based approach to motor learning: Implications for a non-linear pedagogy in sport and physical education. In *Motor learning in practice* (pp. 23-36). Routledge.

Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-Led Approach*. Human Kinetics.

Davis, W.E. & Broadhead, G. D. (2007). Ecological task analysis and movement, Champaign, IL, Human Kinetics.

De Landsheere, V. (1993). *Far riuscire, far fallire: la competenza minima e la sua valutazione*. Armando.

de Lima, T. R., Martins, P. C., Moraes, M. S., & Santos Silva, D. A. (2019). Association of flexibility with sociodemographic factors, physical activity, muscle strength, and aerobic fitness in adolescents from southern Brazil. *Revista Paulista de Pediatria*, 37(2), 201–208.
<https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;2;00005>

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior*. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.

den Uil, A. R., Janssen, M., Busch, V., Kat, I. T., & Scholte, R. H. (2023). The relationships between children’s motor competence, physical activity, perceived motor competence, physical fitness and weight status in relation to age. *PloS one*, 18(4), e0278438.

Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34–48.
doi:10.1016/j.dcn.2015.11.005

Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., van Mechelen, W., Pratt, M., & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable

diseases. *Lancet* (London, England), 388(10051), 1311–1324.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30383-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30383-X)

Downs, E., & Smith, S. L. (2005, May). Keeping abreast of hypersexuality: A video game character content analysis. Paper presented at the meeting of the International Communication Association, New York, NY, United States.

Duda, J. L. (2013). The conceptual and empirical foundations of Empowering Coaching™: Setting the stage for the PAPA project. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4), 311-318.

Dudley, D., Cairney, J., Wainwright, N., Kriellaars, D., & Mitchell, D. (2017). Critical considerations for physical literacy policy in public health, recreation, sport, and education agencies. *Quest*, 69(4), 436-452.

Dyson, B., Kulinna, P. H., & Metzler, M. W. (2016). Introduction to the special issue: Models based Practice in Physical Education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(4), 297–298.

<https://doi.org/10.1123/jtpe.2016-0203>

Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J., & Payne, W. R. (2013). *A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: Informing development of a conceptual model of health through sport*. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>

Ekelund, U., Tarp, J., Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Jefferis, B., Fagerland, M. W., Whincup, P., Diaz, K. M., Hooker, S. P., Chernofsky, A., Larson, M. G., Spartano, N., Vasan, R. S., Dohrn, I. M., Hagströmer, M., Edwardson, C., Yates, T., Shiroma, E., Anderssen, S. A., & Lee, I. M. (2019). Dose-response associations between

accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, 366, l4570. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4570>

Ekelund, U., Tomkinson, G.R., & Armstrong, N. (2011). What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 859-865.

Elbe, A. M., Strahler, K., Krstrup, P., Wikman, J. M., & Póvoas, S. (2022). The importance of cohesion and enjoyment for the fitness improvement of 8–10-year-old children participating in a team and individual sport school-based physical activity intervention. *European Physical Education Review*, 28(3), 863–876.

<https://doi.org/10.1177/1356336X211053479>

Ensrud-Skraastad, O. K., & Haga, M. (2020). Associations between Motor Competence, Physical Self-Perception and Autonomous Motivation for Physical Activity in Children. *Sports (Basel, Switzerland)*, 8(9), 120. <https://doi.org/10.3390/sports809012>

Epstein, J. (1989). “Family structures and student motivation: a developmental perspective,” in *Research on Motivation in Education*, Vol. 3, eds C. Ames and R. Ames (New York, NY: Academic Press), 259–295.

Escaron, A. L., Vega-Herrera, C., Steers, N., Chung, J., Martinez, C., Hochman, M., & Lara, M. (2019). Factors Associated With Leisure Time Physical Activity Among Schoolchildren in a Predominantly Latino Community. *The Journal of school health*, 89(6), 444–451. <https://doi.org/10.1111/josh.12755>

Espinosa-Curiel, I. E., Pozas-Bogarin, E. E., Hernández-Arvizu, M., Navarro-Jiménez, M. E., Delgado-Pérez, E. E., Martínez-Miranda, J., & Pérez-Espinosa, H. (2022). HelperFriend, a serious game to promote

healthy lifestyle behaviors in children: Design and pilot study. *JMIR Serious Games*, 10(2), e33412. <https://doi.org/10.2196/33412>

Estevan, I., & Barnett, L. M. (2018). Considerations Related to the Definition, Measurement and Analysis of Perceived Motor Competence. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(12), 2685–2694. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0940-2>

European Commission. (2021). *2021 Physical Activity Fact Sheets for European Union Member States in the WHO/Europe Region*. <https://sport.ec.europa.eu/news/physical-activity-fact-sheets-2021-published>

Faigenbaum, A. D., & MacDonald, J. P. (2017). Dynapenia: it's not just for grown-ups anymore. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 106(5), 696–697. <https://doi.org/10.1111/apa.13797>

Faigenbaum, A. D., & Rebullido, T. R. (2018). Understanding physical literacy in youth. *Strength & Conditioning Journal*, 40(6), 90-94.

Faigenbaum, A. D., Ratamess, N. A., Kang, J., Bush, J. A., & Rebullido, T. R. (2023). May the force be with youth: foundational strength for lifelong development. *Current sports medicine reports*, 22(12), 414-422.

Faigenbaum, A. D., Rebullido, T. R., & MacDonald, J. P. (2018). Pediatric inactivity triad: a risky PIT. *Current sports medicine reports*, 17(2), 45-47.

Faigenbaum, A. D., Rial Rebullido, T., & MacDonald, J. P. (2018). The unsolved problem of paediatric physical inactivity: it's time for a new perspective. *Acta Paediatrica*, 107(11), 1857-1859.

Feng, L., Li, B., Yong, S. S., Wu, X., & Tian, Z. (2024). Exercise and nutrition benefit skeletal muscle: From influence factor and

intervention strategy to molecular mechanism. *Sports Medicine and Health Science*, 6(4), 302-314.

Fernández-Río, J., Calderón, A., Alcalá, D. H., Pérez-Pueyo, Á., & Cebamanos, M. A. (2016). Modelos pedagógicos en educación física: consideraciones teórico-prácticas para docentes. *Revista española de educación física y deportes*, (413), ág-55.

Ferraz, R., Branquinho, L., Sortwell, A., Teixeira, J. E., Forte, P., & Marinho, D. A. (2023). Teaching models in physical education: current and future perspectives. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 19(1), 53-60.

Ferretti F., Vannini I. (2017). Videoanalisi e formazione degli insegnanti di matematica. Primi risultati di un corso pilota sul formative asses- sment. *Form@re-Open Journal per la formazione in rete*, 17(1), 99-119.

Fierro-Suero, S., Castillo, I., Almagro, B. J., & Saénz-López, P. (2023). The role of motivation and emotions in physical education: understanding academic achievement and the intention to be physically active. *Frontiers in psychology*, 14, 1253043.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253043>

Fitts, P.M., & Posner, M.I. (1967). *Human performance*. Brooks/Cole.

Frank, C., Land, W. M., Popp, C., & Schack, T. (2014). Mental representation and mental practice: experimental investigation on the functional links between motor memory and motor imagery. *PloS one*, 9(4), e95175.

Fraser, B. J., Huynh, Q. L., Schmidt, M. D., Dwyer, T., Venn, A. J., & Magnussen, C. G. (2016). Childhood Muscular Fitness Phenotypes and Adult Metabolic Syndrome. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(9), 1715–1722.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000955>

Fredriksen, P. M., Hjelle, O. P., Mamen, A., Meza, T. J., & Westerberg, A. C. (2017). The health Oriented pedagogical project (HOPP)-a controlled longitudinal school-based physical activity intervention program. *BMC Public Health*, 17(1), 370.

Frömel, K., Groffik, D., Šafář, M., & Mitáš, J. (2022). Differences and associations between physical activity motives and types of physical activity among adolescent boys and girls. *BioMed research international*, 2022(1), 6305204.

Gallahue, D.L., Ozmun, J.C., 2006. Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults. McGraw-Hill, Boston.

Gallou-Guyot, M., Perrochon, A., Marie, R., Bourgeois, M., & Mandigout, S. (2023). Measured and perceived exercise intensity during the performance of single-task, cognitive-motor dual-task, and exergame training: Transversal study. *JMIR Serious Games*, 11, e36126. <https://doi.org/10.2196/36126>

Gao, Z., Zeng, N., Pope, Z. C., Wang, R., & Yu, F. (2019). Effects of exergaming on motor skill competence, perceived competence, and physical activity in preschool children. *Journal of sport and health science*, 8(2), 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.12.001>

García-Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J., & Ramírez-Vélez, R. (2019). Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *Jornal de pediatria*, 95(4), 435–442. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.04.002>.

Garn, A. C., Morin, A. J., White, R. L., Owen, K. B., Donley, W., & Lonsdale, C. (2020). Moderate-to-vigorous physical activity as a predictor of changes in physical self-concept in adolescents. *Health Psychology*, 39(3), 190.

Geiger, R., Strasak, A., Treml, B., Gasser, K., Kleinsasser, A., Fischer, V., & Stein, J. I. (2007). Six-minute walk test in children and adolescents. *The Journal of pediatrics*, 150(4), 395-399.

Gentile, A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, 17(1), 3-23.

Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin

Gola G. (2021). Cosa succede nel cervello quando si insegna? La prospettiva Teaching Brain. *RTH*, 8, 56-60.

Goldberger, M., Ashworth, S., Byra, M. (2012). Spectrum of Teaching Styles Retrospective 2012. *Quest* 64, 4, 268–82.

Gomes, T. N., dos Santos, F. K., Katzmarzyk, P. T., & Maia, J. (2017). Active and strong: physical activity, muscular strength, and metabolic risk in children. *American Journal of Human Biology*, 29(1).
<https://doi.org/10.1002/ajhb.22904>

Gomez Paloma F. (2013). *Embodied Cognitive Science. Atti incarnati della didattica*. Roma: Edizioni Nuova Cultura.

Gomez Paloma F. & Ianes D. (2014). (a cura di). *Dall'educazione fisica e sportiva alle prassi inclusive. Il modello di identificazione EDUFIBES*. Trento: Erickson.

Goncalves A, Lespiau F, Briet G, Vaillant-Coindard E, Palermo A, Decobert E, Allegret-Bourdon N, Charbonnier E Exploring the Use of a Learning-Based Exergame to Enhance Physical Literacy, Soft Skills, and Academic Learning in School-Age Children: Pilot Interventional Study *JMIR Serious Games* 2024;12:e53072
doi: [10.2196/53072](https://doi.org/10.2196/53072)

- Goodyear, V. A., & Casey, A. (2015). Innovation with change: Developing a community of practice to help teachers move beyond the 'honeymoon' of pedagogical renovation. *Physical education and sport pedagogy*, 20(2), 186-203
- Goudas, M. (2010). Prologue: A review of life skills teaching in sport and physical education. *Hellenic Journal of Psychology*, 7(3), 241–258.
- Grauduszus, M., Koch, L., Wessely, S., & Joisten, C. (2024). School-based promotion of physical literacy: a scoping review. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1322075>
- Graves, L. E. F., Ridgers, N. D., Williams, K., Stratton, G., Atkinson, G., & Cable, N. T. (2010). The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(3), 393–401.
<https://doi.org/10.1123/jpah.7.3.393>
- Gray, P. (2013). *Lasciateli giocare. Einaudi, Torino.*
- Gray, R. (2021). *How we learn to move: A revolution in the way we coach & practice sports skills*
- Gruppo scuola UFSPO in collaborazione con i partner. (2016). *La scuola in movimento. Spiegazioni sul modello svizzero. Ufficio federale dello sport UFSPO, Sport dei giovani e degli adulti.*
<https://backend.baspo.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-baspo-ch-files/files/2023/10/31/11a214a0-0f2e-4554-9092-9ca3edac379c.pdf>
- Guddal, M. H., Stensland, S. Ø., Småstuen, M. C., Johnsen, M. B., Zwart, J. A., & Storheim, K. (2019). Physical activity and sport participation among adolescents: associations with mental health in different age groups. Results from the Young-HUNT study: a cross-sectional survey. *BMJ open*, 9(9), e028555.

Guo, M., Zhu, Y., & Wang, X. (2024). *Physical activity and recreational screen time among Chinese children and adolescents: a national cross-sectional study*. *BMC Public Health*, 24, 1305.

<https://doi.org/10.1186/s12889-024-18822-1>

Guppy, S. N., Kotani, Y., Lake, J. P., Latella, C., Wilkie, J. C., Kendall, K. L., & Haff, G. G. (2022). The agreement between a portable contact-mat and force-plates during bilateral vertical jumps. *International journal of exercise science*, 15(1), 632.

Gürkan, A. C., Eraslan, M., Aydın, S., Altuğ, T., Türkmen, M., Söyler, M., Mülhim, M. A., Şahin, M., Karataş, B., Akcan, İ. O., & Küçük, H. (2025). Muscular strength and endurance adaptations to functional resistance training in young elite field hockey players. *Frontiers in Physiology*, 16, 1536885.

Gurvitch, R., & Metzler, M. (2013). Aligning learning activities with instructional models. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 84(3), 30-37.

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The lancet child & adolescent health*, 4(1), 23-35.

Haggis, C., Sims-Gould, J., Winters, M., Gutteridge, K., & McKay, H. (2013). Sustained impact of community-based physical activity interventions: Key elements for success. *BMC Public Health*, 13, 892–899. doi:10.1186/1471-2458-13-892

Hankonen, N., Heino, M. T. J., Araujo-Soares, V., Sniehotta, F. F., Sund, R., Vasankari, T., & Borodulin, K. (2016). *Let's Move It – a school-based multilevel intervention to increase physical activity and reduce sedentary behaviour among older adolescents in vocational secondary schools: A study protocol for a cluster-randomised trial*.

BMC Public Health, 16, 451.

<https://doi.org/10.1186/s12889-016-3094-x>

Harvey, S., & Jarrett, K. (2014). A review of the game-centred approaches to teaching and coaching literature since 2006. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 19(3), 278-300.

Harvey, S., Kirk, D., & O'Donovan, T. M. (2014). Sport education as a pedagogical application for ethical development in physical education and youth sport. *Sport, education and society*, 19(1), 41-62.

Harwood, C. G., Barker, J. B., & Anderson, R. (2015). Psychosocial development in youth soccer players: Assessing the effectiveness of the 5Cs intervention program. *The Sport Psychologist*, 29 (4), 319–334.
<https://doi.org/10.1123/tsp.2014-0161>

Hassan, M. A., Liu, W., McDonough, D. J., Su, X., & Gao, Z. (2022). Comparative effectiveness of physical activity intervention programs on motor skills in children and adolescents: a systematic review and network meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 11914.

Hattie J. (2012). Visible Learning for teachers. Maximizing impact on learning. Routledge (trad. it., Apprendimento visibile, insegnamento efficace. Metodi e strategie di successo dalla ricerca evidence-based, Trento, Erickson

Hauck, J. L., & Felzer-Kim, I. T. (2019). Time Spent in Sedentary Activity Is Related to Gross Motor Ability During the Second Year of Life. *Perceptual and Motor Skills*, 126(5), 753-763. <https://doi.org/10.1177/0031512519858261>

Hebb, D. O. (1949). The Organization of Behavior; A Neuropsychological Theory. New York, NY: Wiley, 62–78.

Hellison, D. (2003). Teaching Responsibility through Physical Activity (2nd ed.). Human Kinetics.

Hemphill, M. A., Gordon, B., & Wright, P. M. (2019). Sports as a passport to success: Life skill integration in a positive youth development program. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(4), 390–401. <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1606901>

Henriksson, H., Henriksson, P., Tynelius, P., Ekstedt, M., Berglind, D., Labayen, I., Ruiz, J. R., Lavie, C. J., & Ortega, F. B. (2020). Cardiorespiratory fitness, muscular strength, and obesity in adolescence and later chronic disability due to cardiovascular disease: a cohort study of 1 million men. *European heart journal*, 41(15), 1503–1510. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz774>

Hills, A. P., Jayasinghe, S., Arena, R., & Byrne, N. M. (2024). Global status of cardiorespiratory fitness and physical activity – Are we improving or getting worse? In *Progress in Cardiovascular Diseases* (Vol. 83, pp. 16–22). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2024.02.008>

Hills, A.P., Dengel, D.R., Lubans, D.R., (2014). Supporting Public Health Priorities: Recommendations for Physical Education and Physical Activity Promotion in Schools; *Prog Cardiovasc Dis*; <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2014.09.010>

Holt, N., Deal, C., Pankow, K., Tenenbaum, G., Eklund, R., & Boiangin, N. (2020). Positive youth development through sport. In G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 429–446). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch20>

Horváth, D., Négyesi, J., Győri, T., Szűcs, B., Tóth, P. J., Matics, Z., ... & Rácz, L. (2022). Application of a reactive agility training program using light-based stimuli to enhance the physical and cognitive performance

of car racing drivers: A randomized controlled trial. *Sports Medicine-Open*, 8(1), 113.

Hu, D., Zhou, S., Crowley-McHattan, Z. J., & Liu, Z. (2021). Factors that influence participation in physical activity in school-aged children and adolescents: a systematic review from the social ecological model perspective. *International journal of environmental research and public health*, 18(6), 3147.

Hughes, D. C., et al. (2018). *Adaptations to endurance and strength training*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Hulteen, R. M., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Stodden, D. F., & Lubans, D. R. (2018). Development of foundational movement skills: A conceptual model for physical activity across the lifespan. *Sports medicine*, 48(7), 1533-1540.

Husserl, E. (1970). *Meditazioni cartesiane*. Milano: Bompiani.

Husu, P., Tokola, K., Vähä-Ypyä, H., Sievänen, H., Kokko, S., Villberg, J., & Vasankari, T. (2024). *Physical activity has decreased in Finnish children and adolescents from 2016 to 2022*. BMC Public Health, 24, 1343. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18854-7>

International Union for Health Promotion and Education (IUHPE). (2010). *Promoting Health in Schools: From evidence to Action*.

Traduzione italiana “Promuovere la Salute a Scuola dall’ evidenza all’ azione”

http://www.iuhpe.org/images/PUBLICATIONS/THEMATIC/HPS/Evidence-Action_IT.pdf

Invernizzi, P. L., & Scurati, R. (2019). Il progetto “Multi-Teaching Styles Approach and Active Reflection” per l’attività motoria nella scuola primaria. *Formazione & insegnamento*, 17(sup3), 109-128.

Invernizzi, P. L., Crotti, M., Bosio, A., & Scurati, R. (2018). Multi-Teaching Styles Approach and Active Reflection: Effectiveness in Improving Fitness Level, Motor Competence, Enjoyment, Amount of Physical Activity, and Effects on the Perception of Physical Education in Primary School Children. *Sustainability*, 10(8), 2794.

<https://doi.org/10.3390/su10082794>

Invernizzi, P. L., Crotti, M., Bosio, A., Cavaggioni, L., Alberti, G., & Scurati, R. (2019). Multi-teaching styles approach and active reflection: Effectiveness in improving fitness level, motor competence, enjoyment, amount of physical activity, and effects on the perception of physical education lessons in primary school children. *Sustainability*, 11(2), 405.

Istituto Superiore di Sanità. (2022). *La sorveglianza HBSC-Italia 2022: Health Behaviour in School-aged Children – le abitudini alimentari, lo stato ponderale e l'attività fisica degli adolescenti*. Epicentro

Jackson, D., Prochnow, T., & Ettekal, A. V. (2024). Programs Promoting Physical Activity and Social-Emotional Learning for Adolescents: A Systematic Literature Review. *Journal of School Health*, 94(10), 994-1004.

Jacobs, J. M., & Wright, P. M. (2018). Transfer of life skills in sport-based youth development programs: A conceptual framework bridging learning to application. *Quest*, 70(1), 81–99.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (1998). *Cooperation in the classroom*. Boston.

Joung, H. S., Lee, S. J., & Kim, Y. H. (2024). Relationship between perceived enjoyment, exercise commitment and behavioral intention among adolescents participating in “School Sport Club”. *Children*, 11(1), 123. <https://doi.org/10.3390/children11010123>

Joung, K., Jeon, W., & Kwon, G. (2024). Relationship between perceived enjoyment, exercise commitment and behavioral intention among adolescents participating in “School Sport Club”. *Frontiers in Medicine*, 10, 1277494.

Kamtsios, S., & Digelidis, N. (2008). Physical activity levels, exercise attitudes, self-perceptions and BMI type of 11 to 12-year-old children. *Journal of Child Health Care*, 12(3), 232-240.

Kang, S., & Kim, Y. (2015). Relationship of social norms and self-efficacy with physical activity in Korean Adolescents. *Revista de psicología del deporte*, 24(2), 0305-310.

Ketelhut, S., Röglin, L., Martin-Niedecken, A. L., Nigg, C. R., & Ketelhut, K. (2022). Integrating regular exergaming sessions in the ExerCube into a school setting increases physical fitness in elementary school children: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(6), 1570. <https://doi.org/10.3390/jcm11061570>

Khajavi, D., & Ahmadi Noradinvand, N. (2024). Gli effetti dei videogiochi attivi e di giochi di movimento selezionati sui componenti dell'alfabetizzazione fisica e sul concetto di sé nei bambini di età compresa tra 8 e 12 anni. *Sport Sciences and Health Research*, 16 (1), 49-60. doi: 10.22059/sshr.2024.370452.1118

Khan, N. A., & Hillman, C. H. (2014). The relation of childhood physical activity and aerobic fitness to brain function and cognition: A review. *Pediatric Exercise Science*, 26, 138–146. doi:10.1123/pes.2013-0125

Kirk, D. (2010). *Physical education futures*. Routledge.

Kirk, D., & MacPhail, A. (2002). Teaching games for understanding and situated learning: Rethinking the Bunker-Thorpe model. *Journal of teaching in Physical Education*, 21(2), 177-192.

Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(8), 1412-1425.

Koipysheva, E., Lebedinsky, V., & Koipysheva, M. (2018). Physical Health (Definition, Semantic Content, Study Prospects. In I. B. Ardashkin, B. Vladimir Iosifovich, & N. V. Martyushev (Eds.), *Research Paradigms Transformation in Social Sciences*, vol 50. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (pp. 601-605). Future Academy. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2018.12.73>

Kok, M., & van der Kamp, J. (2018). Adopting self-controlled video feedback in physical education: A way to unite self-regulation skills, motivational beliefs, and motor skill learning. In *Digital Technology in Physical Education* (pp. 32-47). Routledge.

Koorts, H., Timperio, A., Lonsdale, C., Ridgers, N. D., Lubans, D. R., Della Gatta, J., & Salmon, J. (2023). *Scaling up a school-based intervention to increase physical activity and reduce sedentary behaviour in children: Protocol for the TransformUs hybrid effectiveness-implementation trial*. *BMJ Open*, 13(10), e078410. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-078410>

Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Donen, R. M. (2007). *Measuring Activity in Children and Adolescents Using Self-Report: PAQ-C and PAQ-A*. *Journal of Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(S2E), S36–S38. <https://doi.org/10.1139/H07-109>

Krause, J. M., & Jenny, S. E. (2021). Exergaming Effects on Physical Activity Beliefs and Intention among At-Risk Hispanic Youth. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 16(2), 93-105.

Laakso, P. T. T., Ortega, F. B., Huotari, P., Tolvanen, A. J., Kujala, U. M., & Jaakkola, T. T. (2024). The association of adolescent fitness with

cardiometabolic diseases in late adulthood: A 45-year longitudinal study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 34(1), e14529. <https://doi.org/10.1111/sms.14529>

Larsen, L. R., Kristensen, P. L., Junge, T., Rexen, C. T., & Wedderkopp, N. (2015). Motor performance as predictor of physical activity in children: the CHAMPS study-DK. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(9), 1849-1856.

Latino, F., Cataldi, S., Bonavolontà, V., Carvutto, R., De Candia, M., & Fischetti, F. (2021). The influence of physical education on self-efficacy in overweight schoolgirls: a 12-week training program. *Frontiers in Psychology*, 12, 693244.

Lau, E. Y., Dowda, M., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2017). Changes in physical activity in the school, afterschool, and evening periods during the transition from elementary to middle school. *Journal of school health*, 87(7), 531-537.

Laukkanen, J. A., Isiozor, N. M., & Kunutsor, S. K. (2022). Objectively assessed cardiorespiratory fitness and all-cause mortality risk: an updated meta-analysis of 37 cohort studies involving 2,258,029 participants. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 97, No. 6, pp. 1054-1073). Elsevier.

Layne, T., Yli-Piipari, S., & Knox, T. (2021). Physical activity break program to improve elementary students' executive function and mathematics performance. *Education 3-13*, 49(5), 583-591. <https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1746820>

Lebedinsky, V. Yu., Koipysheva, E. A., Rybina L. D., Kudryavtsev, M. D., Iermakov, S.S, Osipov, A.Yu., & Sidorov, L.K. (2017). Age dynamic of physical condition changes in preschool age girls,schoolgirls and students, living in conditions of Eastern Siberia. *Physical Education of Students*, 06, 280-286.

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, 380(9838), 219-229.

Lewis, B. A., Williams, D. M., Frayeh, A., & Marcus, B. H. (2016). Self-efficacy versus perceived enjoyment as predictors of physical activity behaviour. *Psychology & health*, 31(4), 456-469

Li, C., & Wang, R. (2022). Physical activity, motor skills and sedentary time in China adolescents: A cross-lagged analysis. *ARCHIVES OF BUDO*, 18, 299-305.

Li, W., & Rukavina, P. (2012). Including overweight and obese students in physical education: A social ecological constraint model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83, 570– 578.

Li, Z., Xie, S., & Chen, W. (2025). The influence of environment on adolescents' physical exercise behavior based on family community and school micro-systems. *Scientific Reports*, 15(1), 12024.

Liang, Y., Lau, PWC, Jiang, Y., & Maddison, R. (2020). Diventare attivi con i videogiochi attivi: uno studio quasi sperimentale. *International Journal of Environmental Research and Public Health* , 17 (21), 7984. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217984>

Lima, R. A., Pfeiffer, K., Larsen, L. R., Bugge, A., Moller, N. C., Anderson, L. B., & Stodden, D. F. (2017). Physical Activity and Motor Competence Present a Positive Reciprocal Longitudinal Relationship Across Childhood and Early Adolescence. *Journal of physical activity & health*, 14(6), 440–447. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0473>

Lintern, G. (2024). An ecological theory of learning transfer in human activity. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1423458.

Liu, W. C., Wang, J. C. K., & Ryan, R. M. (2016). Understanding motivation in education: Theoretical and practical considerations. In *Building autonomous learners: Perspectives from research and practice using self-determination theory* (pp. 1-7). Singapore: Springer Singapore.

Liu, Z.-M., Chen, C.-Q., Fan, X.-L., Lin, C.-C., & Ye, X.-D. (2022). Usability and effects of a combined physical and cognitive intervention based on active video games for preschool children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7420. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127420>

Lonsdale, C., Sanders, T., Cohen, K. E., Parker, P., Noetel, M., Hartwig, T., & Salmon, J. (2016). Scaling-up an efficacious school-based physical activity intervention: Study protocol for the ‘Internet-based Professional Learning to help teachers support Activity in Youth’ (iPLAY) cluster randomized controlled trial and scale-up implementation evaluation. *BMC Public Health*, 16, 873. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3243-2>

López-Fernández, J., Serrano, C., Hernández-Martín, A., & Martín-Sánchez, M. L. (2025). Physical inactivity behaviour of European adolescents between 2013 and 2022. *BMC Public Health*, 25, 3830

Lounsbery, M., McKenzie, T., Morrow, J., Monnat, S., & Holt, K. (2013). District and school physical education policies: Implications for physical education and recess time. *Annals of Behavioral Medicine*, 45(Suppl. 1), S131 – S141.

Maddison, R., Mhurchu, C. N., Jull, A., Prapavessis, H., Foley, L. S., & Jiang, Y. (2012). Active video games: The mediating effect of aerobic fitness on body composition. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, Article 54. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-54>

Magill, R. A. (2001). *Motor learning: Concepts and applications* (6th ed.). New York: McGraw-Hill.

Mahumud, R. A., Sahle, B. W., Owusu-Addo, E., Chen, W., Morton, R. L., & Renzaho, A. M. N. (2021). Association of dietary intake, physical activity, and sedentary behaviours with overweight and obesity among 282,213 adolescents in 89 low and middle income to high-income countries. *International journal of obesity (2005)*, 45(11), 2404–2418. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00908-0>

Malina R. M. (2006). Weight training in youth-growth, maturation, and safety: an evidence-based review. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 16(6), 478–487. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000248843.31874.be>

Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *European journal of applied physiology*, 91(5), 555-562.

Mandigo, J., Francis, N., Lodewyk, K., & Lopez, R. (2012). Physical literacy for educators. *Physical Education and Health Journal*, 75(3), 27–30. <https://doi.org/http://books.scholarsportal.info/viewdoc.html?id=678422>

Mangione G.R., & Rosa A. (2017). Professional vision e il peer to peer nel percorso Neoassunti. L'uso del video per l'analisi della pratica del docente in classe. *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, 17(1), 120-143.

Marchetti, R., Bellotti, P., & Pesce, C. (2016). *Insegnare la vita con il movimento e con lo sport*. Perugia: Calzetti & Mariucci

Marrero-Rivera, J. P., Sobkowiak, O., Jenkins, A. S., Bagnato, S. J., Kline, C. E., Gordon, B. D., & Taverno Ross, S. E. (2024). The Relationship between Physical Activity, Physical Fitness, Cognition, and Academic Outcomes in School-Aged Latino Children: A Scoping Review. *Children* (Basel, Switzerland), 11(3), 363.
<https://doi.org/10.3390/children11030363>

Martínez-Vizcaíno, V., & Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes [Relationship between physical activity and physical fitness in children and adolescents]. *Revista española de cardiología*, 61(2), 108–111

Mastorci, F., Lazzeri, M. F. L., Vassalle, C., & Pingitore, A. (2024). The transition from childhood to adolescence: Between health and vulnerability. *Children*, 11(8), 989

McLennan N., Thompson J. (2015). Quality Physical Education (QPE): Guidelines for Policy Makers. Paris: UNESCO Publishing

Mehtälä, A., Sääkslahti, A., Inkinen, M. E., & Poskiparta, M. (2014). A socio- ecological approach to physical activity interventions in childcare: a systematic review. *the International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 22.
<https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-22>

Melby, P. S., Elsborg, P., Nielsen, G., Lima, R. A., Bentsen, P., & Andersen, L. B. (2021). Exploring the importance of diversified physical activities in early childhood for later motor competence and physical activity level: a seven-year longitudinal study. *BMC Public Health*, 21(1), 1492.

Meraviglia, M., V. (2012). Sistemi Motori: Nuovi paradigmi di apprendimento e comunicazione, Springer-Verlag, Italia.

Metzler, M. (2011). Instructional Models in Physical Education (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315213521>

Metzler, M. (2017). *Instructional models in physical education*. Routledge.

Moliterni, P. (2013). *Didattica e scienze motorie*. Roma: Armando Editore

Monacis, D., & Colella, D. (2019). Il contributo delle tecnologie per l'apprendimento e lo sviluppo di competenze motorie in età evolutiva. *Italian Journal of Educational Research*, (22), 31-52.

Monacis, D., & Moscatelli, F. (2025). Physical literacy and motor learning: teaching styles and practice variability. *Italian journal of health education, sport and inclusive didactics*, 9(2).

Monacis, D., Graziano, G., & Colella, D. (2022). Motor development in children: Motor abilities, BMI and related factors. What mediation effects? *Italian Journal of Educational Research*, 28, 61–75.

Monacis, D., Latino, F., d'Arando, C., Bibba, M., Annoscia, S., Pascali, G., & Colella, D. (2024). Analysis of self-perceived use of spectrum of teaching styles in Italian physical education teachers. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1397511.

Morano, M., Bortoli, L., Ruiz, M. C., Vitali, F., & Robazza, C. (2019). Self-efficacy and enjoyment of physical activity in children: Factorial validity of two pictorial scales. *PeerJ*, 7, e7402.

Moreno-Murcia, J. A., Saorín-Pozuelo, M., Baena-Morales, S., Ferriz Valero, A., & Barrachina Peris, J. (2024). Motivating teaching styles and directiveness in physical education.

Morgan, K., and Kingston, K. (2008). Development of a self-observation mastery intervention programme for teacher education. *Phys. Educ. Sport Peda.* 13, 109–129. doi: 10.1080/17408980701345634

Mosa E., Panzavolta S., & Storai F. (2018). Videoripresa in classe: uno specchio per il professionista riflessivo. *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, 18(2), 130-139.

Mosston, M., & Ashworth, S. (2008). *Teaching Physical Education: 1st Online Edition*. Spectrum Institute for Teaching and Learning.

National Healthcare Quality and Disparities Report. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; October 2022. AHRQ Pub. No. 22(23)-0030.

Neutzling, M., Richardson, K. P., & Sheehy, D. (2018). Harnessing the power of virtual reality simulation in Physical Education teacher education. In *Digital technology in physical education* (pp. 225-241). Routledge

Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. *Motor development on children: Aspects of coordination and control*, 341.

Nicholls, J. G. (1989). The competitive ethos and democratic education. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nilsen, A. K., Anderssen, S. A., Loftesnes, J. M., Johannessen, K., Ylvisaaker, E., & Aadland, E. (2020). The multivariate physical activity signature associated with fundamental motor skills in preschoolers. *Journal of Sports Sciences*, 38(3), 264-272.

Norton, K., Norton, L., & Sadgrove, D. (2010). *Position statement on physical activity and exercise intensity terminology*. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 496–502.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.09.008>

Ocaña, A. O. (2011). Hacia una nueva clasificación de los modelos pedagógicos: el pensamiento configuracional como paradigma científico y educativo del siglo XXI. *Praxis*, 7(1), 121-137.

Oh, Y., & Yang, S. (2010). Defining exergames & exergaming. *Proceedings of meaningful play, 2010*, 21-23.

Ortega, F. B., & Ruiz, J. R. (2015). Fitness in youth: methodological issues and understanding of its clinical value. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 9(6), 403-408.

Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Lee, D. C., Ruiz, J. R., Blair, S. N., & Sui, X. (2018). Fitness and fatness as health markers through the lifespan: an overview of current knowledge. *Progress in Preventive Medicine*, 3(2), e0013.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity (2005)*, 32(1), 1–11.
<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>

Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *Bmj*, 345, e7279.

Oslin, J., & Mitchell, S. (2006). Game-centered approaches to teaching physical education. *Physical Education*, 627.

Ottolini, G., & Rivoltella, P. C. (a cura di). (2014). *Il tunnel e il kayak. Teoria e metodo della Peer&Media Education*. Milano: Franco Angeli.

Páez-Herrera, J., Álvarez-González, S., López-Lara, S., Otero-Tricio, C., Rojas-Martínez, W., Salgado-Díaz, S., Yáñez-Sepúlveda, R., & Hurtado-Almonacid, J. (2025). Relationship Between the Use of Screens and the Motor Development of Children from 8 to 10 Years of Age. *Children*, 12(5), 584. <https://doi.org/10.3390/children12050584>

Parrish, A. M., Tremblay, M. S., Carson, S., Veldman, S. L., Cliff, D., Vella, S., Chong, K. H., Nacher, M., Del Pozo Cruz, B., Ellis, Y., Aubert, S., Spaven, B., Sameeha, M. J., Zhang, Z., & Okely, A. D. (2020).

Comparing and assessing physical activity guidelines for children and adolescents: a systematic literature review and analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 16.

Pavez-Adasme, L., Vásquez-Fernández, E., & Leiva-Ordoñez, A. (2024). Physical domain of physical literacy and its relationship with enjoyment in Physical Education classes of 5th and 6th grade students. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 49, 407–414. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.104442>

Payne, V.G., & Isaacs, L.D. (2016). Human Motor Development: A Lifespan Approach (9th ed.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315213040>

Perez-Sousa, M. A., Olivares, P. R., Escobar-Alvarez, J. A., Parraça, J. A., & Gusi, N. (2018). Fitness as mediator between weight status and dimensions of health-related quality of life. *Health and Quality of Life Outcomes*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12955-018-0981-0>

Pesce, C., Marchetti, R., Forte, R., Crova, C., Scatigna, M., Goudas, M., & Danish, S. J. (2016). Youth life skills training: Exploring outcomes and mediating mechanisms of a group-randomized trial in physical education. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 5(3), 232–246

Pickersgill, J. W., Turco, C. V., Ramdeo, K., Rehisi, R. S., Foglia, S. D., & Nelson, A. J. (2022). The combined influences of exercise, diet and sleep on neuroplasticity. *Frontiers in psychology*, 13, 831819

Piggin, J. (2020). *What is physical activity? A holistic definition for teachers, researchers and policy makers*. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 72. <https://doi.org/10.3389/fsals.2020.00072>

Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research*

and Practice in Technology Enhanced Learning, 12(1), 22.

<https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>.

Porter, A., Walker, R. P., House, D., Salway, R., Dawson, S., Ijaz, S., De Vocht, F., & Jago, R. (2024). Physical activity interventions in European primary schools: a scoping review to create a framework for the design of tailored interventions in European countries. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1321167>

Potdevin F., Vors O., Huchez A., Lamour M., Davids K., & Schnitzler, C. (2018). How can video feedback be used in physical education to support novice learning in gymnastics? Effects on motor learning, self-assessment and motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1742-5786.

Prinzle, P., van Harten, L. V., Deković, M., van den Akker, A. L., & Shiner, R. L. (2014). Developmental trajectories of anxious and depressive problems during the transition from childhood to adolescence: personality parenting interactions. *Development and Psychopathology*, 26(4pt1), 1077-1092.

Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., Perak, A. M., Baker-Smith, C., Pietris, N., Edwards, N. M., American Heart Association Young Hearts Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young (2020).

Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 142(7), e101–e118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>.

Raposo, F. Z., Caldeira, P., Batalau, R., Araújo, D., & Silva, M. N. (2020). Self-determination theory and nonlinear pedagogy: An approach to exercise professionals' strategies on autonomous motivation. *Retos*, 37, 680–686.

<https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.74355>

Renshaw, I., Davids, K., Newcombe, D., & Roberts, W. (2019). *The constraints-led approach: Principles for sports coaching and practice design*. Routledge

Ridgers, N. D., Stratton, G., & Fairclough, S. J. (2006). *Physical activity levels of children during school playtime*. *Sports Medicine*, 36(4), 359–371.

Rigon, M., Signorini, G., Scurati, R., Trecroci, A., Colella, D., Formenti, D., & Invernizzi, P. L. (2024). Multisport-Integrated Training for Rugby Instructors: Success and Effects on Minirugby Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(1), 11.

Rivoltella, P. C. (2013). *Didattica ermeneutica*. Brescia: La Scuola.

Rivoltella, P. C. (2015). *Fare didattica con gli EAS. Episodi di Apprendimento Situato*. Brescia: La Scuola.

Rivoltella, P. C. (2016). *Che cos'è un EAS: l'idea, il metodo, la didattica*. La scuola.

Rivoltella, P. C. (2016). *La didattica come scienza bioeducativa. Questioni epistemologiche, prospettive di ricerca*. In *Sezione Brain Education Cognition*.

Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2001). *Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action*. *Nature Reviews Neuroscience*.

Roberts, G. C., Treasure, D. C., & Conroy, D. E. (2007). Understanding the dynamics of motivation in sport and physical activity: An achievement goal interpretation.

Robinson, D. B., & Randall, L. (2017). Marking physical literacy or missing the mark on physical literacy? A conceptual critique of

Canada's physical literacy assessment instruments. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 21(1), 40– 55.

Robinson, K., Riley, N., Owen, K., Drew, R., Mavilidi, M. F., Hillman, C. H., Faigenbaum, A. D., Garcia-Hermoso, A., & Lubans, D. R. (2023). Effects of Resistance Training on Academic Outcomes in School-Aged Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 53, Issue 11, pp. 2095–2109). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01881-6>

Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine*, 45(9), 1273–1284. doi:10.1007/s40279-015-0351-6

Röglin, L., Stoll, O., Ketelhut, K., Martin-Niedecken, AL, & Ketelhut, S. (2023). Valutazione dei cambiamenti nel godimento percepito durante un intervento di exergaming scolastico di 12 settimane. *Children* , 10 (1), 144. <https://doi.org/10.3390/children10010144>

Rosa, R., & De Vita, T. (2018). Health education, sports, and inclusive didactics. *Italian Journal of Health Education, Sports, and Inclusive Didactics*, 2(1), 56 – 72. <https://doi.org/10.32043/gsd.voi1.10>

Rottensteiner, C., Tolvanen, A., Laakso, L., & Konttinen, N. (2015). Youth athletes' motivation, perceived competence, and persistence in organized team sports. *Journal of Sport Behavior*, 38(4), 1-18.

Rudd, J. R., Pesce, C., Strafford, B. W., & Davids, K. (2020). Physical Literacy - A Journey of Individual Enrichment: An Ecological Dynamics Rationale for Enhancing Performance and Physical Activity in All. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 11). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01904>

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909-923.

Russo, G., Marini, S., Masini, A., Dallolio, L., & Ceciliani, A. (2020). Physical Fitness and BodyWeight in Pre-Adolescent School Children: The EUROFIT Motor Fitness Test Explored on 11-12-Year-Old Children. *Sport Science*, 13(2), 16-23.

Russo, L., Micozzi, M., Racil, G., Larion, A., Lupu, E., Padulo, J., & Migliaccio, G. M. (2024). Decoding Motor Skills: Video Analysis Unveils Age-Specific Patterns in Childhood and Adolescent Movement. *Children*, 11(11), 1351.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68.

Sánchez-Miguel, P. A., Álvarez-Sánchez, J. L., Hortigüela-Alcalá, D., Pérez-Pueyo, Á., & Tapia-Serrano, M. A. (2025). The effect of the Teaching Personal and Social Responsibility model on personal and social responsibility in physical education: A systematic review and meta-analysis. *Quest*, 77(2), 237–266.
doi:10.1080/00336297.2024.2443937.

Sánchez, G. F. L., Williams, G., Aggio, D., Vicinanza, D., Stubbs, B., Kerr, C., & Smith, L. (2017). Prospective associations between measures of gross and fine motor coordination in infants and objectively measured physical activity and sedentary behavior in childhood. *Medicine*, 96(46), e8424.

Sannicandro, I., & Colella, D. (2023). From the ecological-dynamic approach to learning flexibility in the motor and sports training of the young athlete. *Formazione & insegnamento*, 21, 146-152.

Santos, G. D., Guerra, P. H., Milani, S. A., Santos, A. B. D., Cattuzzo, M. T., & Ré, A. H. N. (2021). Sedentary behavior and motor competence in children and adolescents: a review. *Revista de saude publica*, 55, 57. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055002917>

Sawyer, S. M., Afifi, R. A., Bearinger, L. H., Blakemore, S. J., Dick, B., Ezeh, A. C., & Patton, G. C. (2012). Adolescence: a foundation for future health. *Lancet* (London, England), 379(9826), 1630–1640. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60072-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60072-5)

Scanlan, T. K., & Simons, J. P. (1992). The construct of enjoyment. In G. C. Robert (Ed.), *Motivation in sport and exercise*(pp. 119-215). Champaign, IL: Human Kinetics.

Schmidt A., R., Wrisberg C., A. (2000). *Motor Learning and performance*. Second edition. Human Kinetics, Champaign, IL, USA

Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225–260. <https://doi.org/10.1037/h0076770>

Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2000). Motor Learning and Performance: A Problem-Based

Schmidt, R. A., Lee, T. D., & Delfini, P. (2012). *Controllo motorio e apprendimento: la ricerca sul comportamento motorio*. Calzetti Mariucci

Seifert, L., Button, C., & Davids, K. (2013). Key properties of expert movement systems in sport: an ecological dynamics perspective. *Sports medicine*, 43(3), 167-178.

Šerbetar, I., Loftesnes, J. M., & Mamen, A. (2025). Linking Motor Competence to Children's Self-Perceptions: The Mediating Role of Physical Fitness. *Children*, 12(10), 1412.

Sgrò, F., Schembri, R., Pignato, S., & Lipoma, M. (2017). Educazione fisica, exergame e apprendimento vicario. *Formazione & Insegnamento*, 15(3 Suppl.), 63–74. <https://doi.org/10.14667/AM-2204-073>

Shimi, A., Avraamides, M. N., & Kyriacou, T. (2025). Attention and reaction speed Attentional Mechanisms in Light Training Tasks. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1623558.

Siedentop, D. (Ed.). (1994). *Sport education: Quality PE through positive sport experiences*

Silva, D. A. S., & Martins, P. C. (2017). Impact of physical growth, body adiposity and lifestyle on muscular strength and cardiorespiratory fitness of adolescents. *Journal of bodywork and movement therapies*, 21(4), 896–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.01.007>

Škundrić, G., Mačak, D., Damjanović, S., & Popović, B. (2023). Motor competence of children with different levels of physical activity. *Exercise and Quality of Life*, 1, 37-43.

Solmon M. A. (2015). Optimizing the Role of Physical Education in Promoting Physical Activity: A Social-Ecological Approach. *Research quarterly for exercise and sport*, 86(4), 329–337. <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1091712>

Sport Australia. (2019). *The Australian Physical Literacy Framework*. Australian Sports Commission. Retrieved from <https://www.sportaus.gov.au/physical-literacy>

Sport England. (2023). <https://www.sportengland.org/news-and-inspiration/physical-literacy-consensus-statement-england-published>

Sport for Life. (2015). <https://sportforlife.ca/>

Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., Kolle, E., Hansen, B. H., Bratteteig, M., Dalhaug, E. M., Andersen, L. B., Nystad, W., Ekelund, U., & Dalene, K. E. (2021). Temporal trends in physical activity levels across more than a decade—a national physical activity surveillance system among Norwegian children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(1), 55.

Stillman, C. M., Cohen, J., Lehman, M. E., & Erickson, K. I. (2016). Mediators of physical activity on neurocognitive function: a review at multiple levels of analysis. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 626.

Stockbrugger, B. A., & Haennel, R. G. (2001). Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *The Journal of strength & conditioning research*, 15(4), 431-438

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60, 290–306.
doi:10.1080/00336297.2008.10483582

Stodden, D. F., Lakes, K. D., Côté, J., Aadland, E., Brian, A., Draper, C. E., Ekkekakis, P., Fumagalli, G. F., Laukkanen, A., Mavilidi, M. F., Mazzoli, E., Neville, R. D., Niemistö, D., Rudd, J., Sääkslahti, A., Schmidt, M., Tomporowski, P. D., Tortella, P., Vazou, S., & Pesce, C. (2021). Exploration: an overarching focus for holistic development. *Brazilian Journal of Motor Behavior/Brazilian Journal of Motor Behavior*, 15(5), 301–320. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v15i5.254>

Straatmann, V. S., Almquist, Y. B., Oliveira, A. J., Veiga, G. V., Rostila, M., & Lopes, C. S. (2019). Stability and bidirectional relationship between physical activity and sedentary behaviours in Brazilian adolescents: Longitudinal findings from a school cohort study. *PloS one*, 14(1), e0211470.

Strong, W. B, Malina, R.M, Blimkie, C.J., Daniels, S.R., Dishman, R.K., Gutin, B., Hergenroeder, A.C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J.M., Rowland, T., Trost, S., Trudeau, F. (2005). Evidence based Physical activity for school- age youth. *Journal of Pediatrics*, 146, 6, 732- 757.

Sum, R. K., Wallhead, T., Wang, F. J., Choi, S. M., Li, M. H., & Liu, Y. (2022). Effects of teachers' participation in continuing professional development on students' perceived physical literacy, motivation and enjoyment of physical activity. *Revista de Psicodidáctica (English Ed.)*, 27(2), 176-185

Sumaraw, F. D., Perdana, G. S., Makadada, F. A., Orhan, B. E., & Geanta, V. A. (2025). The effects of teaching style and motor skills on 100-m running results: A factorial experimental design. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(4), 747-755

Tcymbal, A., Gelius, P., Abu-Omar, K., Foster, C., Whiting, S., Mendes, R., Dorner, T. E., Titze, S., Halbwachs, C., Duclos, M., Toussaint, J. F., Wendel-Vos, W., Baxter, B., Ferschl, S.,... & Breda, J. J. (2021). Development of national physical activity recommendations in 18 EU member states: a comparison of methodologies and the use of evidence. *BMJ open*, 11(4), e041710.

Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpaa, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., Viikari, J., & Raitakari, O. T. (2014). Tracking of Physical Activity from Early Childhood through Youth into Adulthood. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(5), 955–962.
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000181>

Teques, A. P., de Oliveira, R. F., Bednarikova, M., Bertollo, M., Botwina, G., Khomutova, A., & Teques, P. (2024). Social and Emotional Skills in at-Risk Adolescents through Participation in Sports. *Sports*, 12(7), 181

The European House – Ambrosetti. (2025). *Osservatorio Scuola, Università, Ricerca e Cultura 2025*. The European House – Ambrosetti. <https://www.ambrosetti.eu/>

Tigerstrand Grevnerts H, Delisle Nyström C, Migueles JH, Löf M. Longitudinal associations of meeting the WHO physical activity guidelines and physical fitness, from preschool to childhood. *Scand J Med Sci Sports*. 2024 Apr;34(4):e14624. doi: 10.1111/sms.14624. PMID: 38572847.

Torres-Costoso, A., López-Muñoz, P., Martínez-Vizcaíno, V., Álvarez-Bueno, C., & Cervero-Redondo, I. (2020). Association Between Muscular Strength and Bone Health from Children to Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 50, Issue 6, pp. 1163–1190). Springer. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01267-y>

Treasure, D. C., & Roberts, G. C. (1994). Cognitive and affective concomitants of task and ego goal orientations during the middle school years. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 16, 15e28.

Tremblay, M. S., Barnes, J. D., González, S. A., Katzmarzyk, P. T., Onywera, V. O., Reilly, J. J., & Tomkinson, G. R. (2016). Global matrix 2.0: report card grades on the physical activity of children and youth comparing 38 countries. *Journal of physical activity and health*, 13(s2), S343-S366.

UNESCO. (2024). *Global State of Play on Quality Physical Education* (report and recommendations). UNESCO

Valentini, M., & Picone, V. (2023). Exergames and motor learning: Systematic review. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 7(3), 1–15.

Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 29, pp. 271-360). Academic Press.

van Hilvoorde, I., & Koekoek, J. (2018). Next generation PE: Thoughtful integration of digital technologies. *Digital technology in physical education* (pp. 1-16). Routledge.

Vernadakis, N., Papastergiou, M., Zetou, E., & Antoniou, P. (2015). The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. *Computers & Education*, 83, 90–102.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.001>

Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard university press.

Vygotskij, L. S. (1978). The role of play in development. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), *Mind in society: The development of higher psychological processes* (pp. 92–104). Cambridge, MA: Harvard University Press
(PDF) *What Exactly Is Play, and Why Is It Such a Powerful Vehicle for Learning?*. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/318845709_What_Exactly_Is_Play_and_Why_Is_It_Such_a_Powerful_Vehicle_for_Learning

Wang, J. (2021). The influence of micro-teaching on teaching abilities of students majoring in physical education in physical schools. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 251, p. 03077). EDP Sciences.

Wang, K., Li, Y., Liu, H., Zhang, T., & Luo, J. (2024). Can physical activity counteract the negative effects of sedentary behavior on the physical and mental health of children and adolescents? A narrative review. *Frontiers in public health*, 12, 1412389.

Wang, P., Gao, X., Cui, X., & Shi, C. (2025). Associations between physical exercise and social-emotional competence in primary school children. *Scientific Reports*, 15(1), 19554.

Webster, C. A., Rink, J. E., Carson, R. L., Moon, J., & Gaudreault, K. L. (2020). The Comprehensive School Physical Activity Program model: a proposed illustrative supplement to help move the needle on youth physical activity. *Kinesiology Review*, 9(2), 112–121.

<https://doi.org/10.1123/kr.2019-0048>

Weineck, J. (2009). *Sportmedizin: Ein Lehrbuch für Studium und Praxis* (11^a ed.). Balingen: Spitta Verlag.

Weiss, M. R., & Wiese-Bjornstal, D. M. (2009). Promoting positive youth development through physical activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 10(3), 1–8.

Whitehead, M. (2010). *Physical Literacy: Throughout the Lifecourse*. Routledge.

Whitehead, M. (2013). *Definition of Physical Literacy and Clarification of Related Issues*. *ICSSPE Bulletin*, 65.

Wijffelaars, R. W. L., & Markopoulos, P. (2024). Collocated interactive outdoor games for children: A systematic literature review. *Entertainment Computing*, 49, 100615.

<https://doi.org/10.1016/j.entcom.2023.100615>

Witherspoon, L., Stephens, H., & Sanders, W. (2011). Active gaming: A new paradigm in childhood physical activity. *Digital Culture & Education*, 3(2), 38–52.

World Health Organization (WHO). (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva: World Health Organization.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

World Health Organization & European Commission. (2024). *Monitoring framework for the EU Council Recommendation on health-enhancing physical activity (HEPA) across sectors — Country profiles and national PA recommendations*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organization, T. (2010). Global recommendations on physical activity for health. In *Global recommendations on physical activity for health* (pp. 60-60).

World Health Organization. (1986). *Ottawa charter for health promotion*. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/ottawa-charter-for-health-promotion>

World Health Organization. (1997). *Promoting health through schools: report of a WHO expert committee on comprehensive school health education and promotion*. World Health Organization.

World Health Organization. (2021). Making every school a health-promoting school: Global standards and indicators.

World Health Organization. (2023). *How school systems can improve health and well-being. Topic briefs: nutrition*. World Health Organization.

World Health Organization. Division of Mental Health. (1994). Life skills education for children and adolescents in schools: Guidelines to facilitate the development and implementation of life skills programs (2nd ed.). Geneva: World Health Organization.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/63552>

World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization; 2018.

World mental health today: latest data. Geneva: World Health Organization; 2025. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Wray, A., Martin, G., Ostermeier, E., Medeiros, A., Little, M., Reilly, K., & Gilliland, J. (2020). Physical activity and social connectedness interventions in outdoor spaces among children and youth: a rapid review. *Interventions pour favoriser l'activité physique et l'appartenance sociale chez les enfants et les jeunes dans des espaces extérieurs : revue rapide de la littérature. Health promotion and chronic disease prevention in Canada : research, policy and practice*, 40(4), 104–115. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.40.4.02>.

Wu, J., Shao, Y., Hu, J., & Zhao, X. (2025). The impact of physical exercise on adolescent social anxiety: the serial mediating effects of sports self-efficacy and expressive suppression. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 57.

Yan, X., Guo, Y., Zhang, Y., & Chen, S. (2023). The Relationship between Physical Fitness and Perceived Well-Being, Motivation, and Enjoyment in Chinese Adolescents during Physical Education: A Preliminary Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4165. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054165>

Yang, Y., Gao, Y., Yi, X., Hu, Y., Zhao, L., Chen, L., Sui, W., Zhang, S., & Ma, S. (2024). Does physical activity affect social skills and antisocial behavior? The gender and only child status differences. *Frontiers in Public Health*, 12, 1502998. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1502998>

Yin, M., Li, Y., Aziz, A. R., Buffey, A., Bishop, D. J., Bao, D., Nassis, G. P., Islam, H., Wang, H., Fyfe, J. J., Xu, J., Liu, J., Zhao, J., Cao, J., Little, J. P., Qiu, J., Diaz, K. M., Wang, L., Zou, L., Western, M. J., ... Mao, L. (2025). Short bouts of accumulated exercise: Review and consensus statement on definition, efficacy, feasibility, practical

applications, and future directions. *Journal of Sport and Health Science*. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2025.101088>

Yin, X., Zhang, D., Shen, Y., Wang, Y., Wang, Z., & Liu, Y. (2025). Effectiveness of school-based interventions on fundamental movement skills in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 25(1), 1522.

Yin, Z., et al. (2025). *Sedentary behavior and health: A critical review*. *Journal of Pediatric Health Promotion*, 11(1), 18–33.

Zaki Zadeh, M., Ramesh Babu, A., Jaiswal, A., Kyrarini, M., Bell, M., & Makedon, F. (2021). Automated system to measure Tandem Gait to assess executive functions in children. In *Proceedings of the 14th Pervasive Technologies Related to Assistive Environments Conference* (pp. 167-170).

Zhang, T., Solmon, M. A., Kosma, M., Carson, R. L., & Gu, X. (2011). Need support, need satisfaction, intrinsic motivation, and physical activity participation among middle school students. *Journal of Teaching in Physical Education*, 30, 51 – 68.

Zhang, Y., Fu, X., & Wu, Z. (2025). A Case Study of Big Data and Artificial Intelligence in Physical Education. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 27(1), 1-20

Zheng, W., Shen, H., Belhaidas, M. B., Zhao, Y., Wang, L., & Yan, J. (2023). The relationship between physical fitness and perceived well-being, motivation, and enjoyment in Chinese adolescents during physical education: a preliminary cross-sectional study. *Children*, 10(1), 111.

Zheng, Y., Li, M., & Gao, Z. (2023). Enjoyment and Intention to be Physically Active: The Mediating Role of Motivation in Chinese

Adolescents. *Journal of Teaching in Physical Education*, 42(1), 120–132. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2022-000>

Zhong, J., Liu, W., Niu, B., Lin, X., & Deng, Y. (2022). Role of Built Environments on Physical Activity and Health Promotion: A Review and Policy Insights. *Frontiers in public health*, 10, 950348. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.950348>

Zhou, T., Wu, X., Wang, Y., Wang, Y., & Zhang, S. (2024). Application of artificial intelligence in physical education: a systematic review. *Education and Information Technologies*, 29(7), 8203-8220

Zhu, W., & Owen, N. (2017). *Sedentary behavior and health: Concepts, assessments, and interventions*. Human Kinetics.

Zuo, Y., Ma, Y., Zhang, M., Wu, X., & Ren, Z. (2021). The impact of sharing physical activity experience on social network sites on residents' social connectedness: a cross-sectional survey during COVID-19 social quarantine. *Globalization and health*, 17(1), 10.

Zurc, J. (2012). Connection between physical activity and level of social skills in children. *Zdravniski Vestnik*, 81(12).

Pubblicazioni

RIVISTE IN CLASSE A

Bibba, M. & Colella, D. (2025). Il contributo delle tecnologie e dell'IA nell'educazione fisica e sportiva e per la promozione della salute. Mizar. Costellazioni di pensieri. Accepted

Bibba, M., & Giannotta, L. (2025). Physical activity levels and physical fitness in adolescents: implications for teaching. *Giornale italiano di educazione alla salute, sport e didattica inclusiva*, 9(1).

<https://doi.org/10.32043/gsd.v9i1.1447>

Bibba, M. (2025). Gioco e tecnologie nella didattica: L'apprendimento motorio attraverso gli exergames. Mizar. Costellazioni di pensieri. N 22. Gen-Giu. <https://doi.org/10.1285/i24995835v2025n22-1p177>

Bibba, M. (2024). Sport Practice, Health Promotion, and Educational Process in Adolescence. *Formazione & insegnamento*, 22(3), 168-177.

https://doi.org/10.7346/-fei-XXII-03-24_19

Bibba, M. (2025). Physical literacy and sports practice. Which models of educational intervention? *Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactics*, 8 (4). <https://doi.org/10.32043/gsd.v8i4.1252>

Ladiana, S., Bibba, M., & Colella, D. (2024). Health-promoting schools. Multicomponent interventions to teach motor competencies. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*, 8(2), Edizioni Universitarie Romane. ISBN 978-88-6022-495-8

SCOPUS

Monacis, D., Latino, F., d'Arando, C., Bibba, M., Annoscia, S., Pascali, G., Sannicandro, I. and Colella, D. (2024) Analysis of self-perceived use of spectrum of teaching styles in Italian physical education teachers. *Frontiers in Sports Active Living* 6:1397511.

doi:10.3389/fspor.2024.1397511

Colella, D., Pascali, G., Giannotta, L., Bibba, M. & Monacis D. (2023). Exploring the interplay between physical activity levels, motor performance and BMI in children and adolescents: insights from the motor abilities observatory in Puglia. *Journal of physical education and sports (JPES)*. Vol. 23 (issue 10), Art 298, pp. 2601- 2609.
DOI:10.7752/jpes.2023.10298

RIVISTE NAZIONALI

Bibba, M. (2024). Attività fisica e prestazioni motorie: quali relazioni health oriented? *Scienza & Movimento*. 37, 17-24

Monacis, D., Bibba, M. & Colella, D. (2024). Metodologia e Didattica delle Attività motorie in Età Evolutiva: verso una Didattica Basata sulle Evidenze? *Strength & Conditioning*

PROCEEDING E BOOK OF ABSTRACT

Pascali, G., Bibba, M., & Monacis, D. (2025). Motor development and related factors of children. Effects of an experimental teaching intervention with different teaching styles. In Book of Abstract “Inspiring Excellence: Empowering the Future of Physical and Sport Education” (p.83) 19th FIEPS European Congress. ISBN: 978-625-96318-0-6

Bibba, M., Monacis, D., & Colella, D. (2025). Physical education interventions to improve physical fitness in youth. A systematic review. In Book of Abstract “Inspiring Excellence: Empowering the Future of Physical and Sport Education” (p.85) 19th FIEPS European Congress. ISBN: 978-625-96318-0-6

Colella, D., Annoscia, S., Ladiana, S., & Bibba, M., (2024). QPE across

teaching styles. What training for physical education teachers? In Book of Abstract Holistic approach in Physical education and Modern trends in sport sciences (p.115) 18th FIEPS European Congress

Bibba, M., Pascali, G., Monacis, D., & Colella, D. (2023). Physical Activity Levels and Physical Fitness In Adolescents 14-18. A Short Review. Proceedings of the 11th International Scientific Conference “The Infinity of Human Performance”, September 28-29, 2023, Târgu-Jiu; ISSN: 2344-1003, “Academica Brancusi” Publisher.

Monacis, D., d’Arando, C., Annoscia, S., Bibba, M., Pascali, G., Colella, D. (2023). Applying The Spectrum of Teaching Styles in Physical Education: What Implications for Motor Development? A Pilot Study. Proceedings of the 11th International Scientific Conference “The Infinity of Human Performance”, September 28-29, 2023, Târgu-Jiu; ISSN: 2344-1003, “Academica Brancusi” Publisher.

Colella, D., d’Arando, C., Pascali, G., Bibba, M., Annoscia, S., & Monacis, D. (2023). The Regional Observatory to Evaluate Physical Activity Levels, Motor Performance and Related Factors of Children And Adolescents. Proceedings of the 11th International Scientific Conference “The Infinity of Human Performance”, September 28-29, 2023, Târgu-Jiu; ISSN: 2344-1003, “Academica Brancusi” Publisher

Pascali, G., Bibba, M., Monacis, D., & Colella, D. (2023). Motor Development and BMI In Children. Short Review. Proceedings of the 11th International Scientific Conference “The Infinity of Human Performance”, September 28-29, 2023, Târgu-Jiu; ISSN: 2344-1003, “Academica Brancusi” Publisher.

Monacis, D., d’Arando, C., Annoscia, S., Bibba, M., Pascali, G., & Colella, D. (2023). Levels of Physical Activity and Physical Fitness In Young Adolescents: Results From The Regional Observatory Of Motor Development In Italy. Proceedings of the 11th International Scientific

Conference “The Infinity of Human Performance”, September 28-29, 2023, Târgu-Jiu; ISSN: 2344-1003, “Academica Brancusi” Publisher.

Monacis, D., Bibba, M., & Colella, D. (2024). Obesity or Sedentary Lifestyles: What Matters Most?. In Book of Abstract Holistic approach in Physical education and Modern trends in sport sciences (p.87) 18th FIEPS European Congress

Appendice A Descrizione dell'intervento

Stili di riproduzione e di riproduzione prevalentemente usati nel gruppo di intervento

Stile d'insegnamento di riproduzione	Descrittori del comportamento dell'insegnante
Pratica	• Presenta il compito motorio e comunica l'obiettivo di apprendimento; • Predispone le modalità organizzative e gli spazi operativi (compiti individuali, a coppie, percorsi, staffette, circuiti, in cui sia previsto anche l'uso di piccoli attrezzi; giochi di gruppo e di squadra; ecc.); le varianti esecutive sono predefinite e poco numerose; • Predispone l'organizzazione di sotto-gruppi; • Indica le modalità esecutive, il numero di serie, ripetizioni, l'intensità del compito e la difficoltà esecutiva su cui esercitarsi; comunica i criteri di riuscita del compito; • Corregge l'errore in modo <i>diretto</i> ed <i>indiretto</i>.
Inclusione	• Presenta il compito motorio ed enuncia l'obiettivo di apprendimento; • Presenta le modalità esecutive ed organizzative, secondo differenti livelli di difficoltà/intensità, aumentando o riducendo il numero di varianti esecutive e l'uso di attrezzi; • Adatta il compito motorio attraverso le varianti esecutive, secondo i bisogni degli allievi; • Comunica i rapporti tra abilità motorie eseguite /richieste e capacità motorie correlate; • Corregge l'errore in modo <i>diretto</i> ed <i>indiretto</i>.
Stile d'insegnamento di produzione	Descrittori del comportamento insegnante
Scoperta Guidata	• Enuncia l'obiettivo, presenta il compito motorio e richiama le abilità motorie già acquisite (in contesti formali e non-formali); • Propone un compito motorio e pone domande sulle possibili varianti esecutive spaziali-temporali-qualitative-qualitative /modalità di utilizzo di un attrezzo/gestione degli spazi e degli ambienti; • Propone un compito motorio e sollecita la scoperta di analogie e differenze con altri compiti/attrezzi/attività attraverso domande

	e situazioni-stimolo (in quanti modi? Come si può?...); • Richiede la ripetizione del compito motorio senza ripetere lo stesso compito ma scoprendo autonomamente le varianti esecutive; • Comunica all'allievo feedback interrogativi/descrittivi.
Risoluzione dei Problemi	• Comunica l'obiettivo, presenta il compito motorio e richiama le abilità motorie già acquisite; • Propone l'esecuzione di un compito motorio e sollecita risposte motorie aperte, divergenti (Chi riesce a...? In quanti altri modi è possibile...lanciare se mi trovo in questa posizione?) • Pone domande e sollecita risposte motorie aperte, in cui ogni allievo è autonomo nell'utilizzo di qualsiasi abilità /scelta di posizione, ecc.); • Pone domande e sollecita risposte motorie attraverso le combinazioni di varianti esecutive; • Propone compiti motori entro vincoli spazio-temporali; • Comunica all'allievo feedback interrogativi/descrittivi.

Proposte didattiche (maggiormente utilizzate) rivolte al gruppo di intervento

Obiettivi specifici di apprendimento	Tematica	Modalità organizzative e Tecnologie	Stili D'insegnamento
➤ <i>La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle capacità motorie ed espressive</i> ➤ <i>Relazione con l'ambiente naturale e tecnologico</i>	<i>Forza e rapidità con i piccoli attrezzi</i>	Compiti motori individuali e a coppie con i piccoli attrezzi. Uso dei dispositivi reaction light con associazione: a) compito/stimolo risposta predefinita; b) compito/stimolo risposte diverse; c) compito/stimolo predefinito con vincoli spazio-temporali; d) differenti comiti/stimoli, risposte predefinite entro vincoli spazio-temporali	<i>Stile dell'inclusione</i> <i>Stile della scoperta guidata</i>
➤ <i>La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle capacità motorie ed espressive</i> ➤ <i>Relazione con l'ambiente naturale e tecnologico</i>	<i>Coordinazione motoria e rapidità</i>	Uso dei dispositivi reaction light con associazione: a) compito/stimolo risposta predefinita; b) compito/stimolo risposte diverse; c) compito/stimolo predefinito con vincoli spazio-temporali; d) differenti comiti/stimoli, risposte predefinite entro vincoli spazio-temporali.	<i>Stile della pratica</i> <i>Risoluzione dei problemi</i>
➤ <i>La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle capacità motorie ed espressive</i>	<i>Physical Fitness</i>	Circuiti, stazioni e compiti individuali	<i>Stile della pratica</i> <i>Stile della scoperta guidata</i>
➤ <i>Lo sport, le regole e il fair play</i> ➤ <i>Relazione con l'ambiente naturale e tecnologico</i>	<i>Fondamentali Sport di squadra</i>	Compiti a coppie, giochi di gruppo, giochi di squadra, giochi di squadra modificati (small sided games) Uso dei dispositivi reaction light con associazione: a) compito/stimolo risposta predefinita; b)	<i>Stile della scoperta guidata</i> <i>Stile del problem solving</i>

		compito/stimolo risposte diverse; c) compito/stimolo predefinito con vincoli spazio-temporali; d) differenti comiti/stimoli, risposte predefinite entro vincoli spazio-temporali	
➤ <i>Salute, benessere, sicurezza e prevenzione</i> ➤ <i>La percezione di sé ed il completamento dello sviluppo funzionale delle capacità motorie ed espressive</i>	<i>Attività fisica e trasporto attivo. Quanto mi muovo?</i>	Compiti individuali, a coppie, di gruppo in ambiente outdoor.	<i>Stile della pratica, stile della scoperta guidata</i>

Appendice B Tabella risultati

Descriptives Male Experimental Group						Descriptives Female Experimental Group					
	Mean	SD	SE	Coefficient of variation			Mean	SD	SE	Coefficient of variation	
6'WT T0	757.32	125.49	15.22	0.17		6'WT T0	645.51	91.45	13.34	0.14	
6'WT T1	797.70	151.76	23.14	0.19		6'WT T1	677.14	96.36	21.03	0.14	
SLJ T0	1.61	0.40	0.04	0.25		SLJ T0	1.26	0.23	0.02	0.18	
SLJ T1	1.70	0.36	0.03	0.21		SLJ T1	1.37	0.21	0.02	0.15	
Medicine Ball Throws T0	3.55	1.22	0.19	0.34		Medicine Ball Throws T0	3.16	1.00	0.15	0.32	
Medicine Ball Throws T1	4.13	1.20	0.18	0.29		Medicine Ball Throws T1	3.88	1.02	0.15	0.26	
Shuttle Run 10x5 T0	21.70	2.40	0.26	0.11		Shuttle Run 10x5 T0	24.40	2.58	0.31	0.11	
Shuttle Run 10x5 T1	14.27	9.95	1.07	0.70		Shuttle Run 10x5 T1	23.44	2.23	0.27	0.10	
Handgrip T0	54.09	11.11	1.90	0.21		Handgrip T0	35.00	8.77	3.92	0.25	
Handgrip T1	56.50	12.23	2.10	0.22		Handgrip T1	32.80	5.76	2.58	0.18	
Sit-Ups T0	17.71	4.32	0.47	0.24		Sit-Ups T0	14.51	4.05	0.49	0.28	
Sit-Ups T1	21.42	4.62	0.50	0.22		Sit-Ups T1	16.98	4.90	0.59	0.29	
Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d	Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d
6'WT T0	- 6'WT T1	-0.38	42	.71	-0.06	6'WT T0	- 6'WT T1	-5.99	20	<.01	-1.31
SLJ T0	- SLJ T1	-4.68	128	<.01	-0.41	SLJ T0	- SLJ T1	-6.86	101	<.01	-0.68
Medicine Ball Throws T0	- Medicine Ball Throws T1	-7.28	42	<.01	-1.11	Medicine Ball Throws T0	- Medicine Ball Throws T1	-9.18	46	<.01	-1.34
Shuttle Run 10x5 T0	- Shuttle Run 10x5 T1	8.23	85	<.01	0.89	Shuttle Run 10x5 T0	- Shuttle Run 10x5 T1	4.40	68	<.01	0.53
Handgrip T0	- Handgrip T1	-0.71	33	.48	-0.12	Handgrip T0	- Handgrip T1	0.43	4	.69	0.19
Sit-Ups T0	- Sit-Ups T1	-9.67	85	<.01	-1.04	Sit-Ups T0	- Sit-Ups T1	-8.03	67	<.01	-0.97

<i>Descriptives Male Control Group</i>						<i>Descriptives Female Control Group</i>					
	Mean	SD	SE	Coefficient of variation			Mean	SD	SE	Coefficient of variation	
6'WT T0	707.64	106.90	15.12	0.15			663.32	74.21	12.73	0.11	
6'WT T1	681.42	111.08	15.71	0.16			658.88	78.95	13.54	0.12	
SLJ T0	1.49	0.33	0.03	0.22			1.32	0.22	0.02	0.17	
SLJ T1	1.53	0.25	0.03	0.16			1.42	0.15	0.02	0.11	
Medicine Ball Throw T0	3.70	1.73	0.26	0.47			3.13	1.39	0.25	0.44	
Medicine Ball Throw T1	4.48	0.70	0.14	0.16			3.55	0.60	0.13	0.17	
Shuttle Run 5x10 T0	22.59	2.85	0.33	0.13			24.26	2.17	0.30	0.09	
Shuttle Run T1	22.17	2.64	0.31	0.12			23.86	2.57	0.35	0.11	
Handgrip T0	49.00	8.00	2.07	0.16			30.56	7.97	1.99	0.26	
Handgrip T1	49.07	9.91	2.56	0.20			32.81	6.68	1.67	0.20	
Sit-Ups T0	18.01	6.34	0.74	0.35			13.96	5.03	0.68	0.36	
Sit-Ups T1	18.16	6.24	0.73	0.34			14.76	4.88	0.66	0.33	

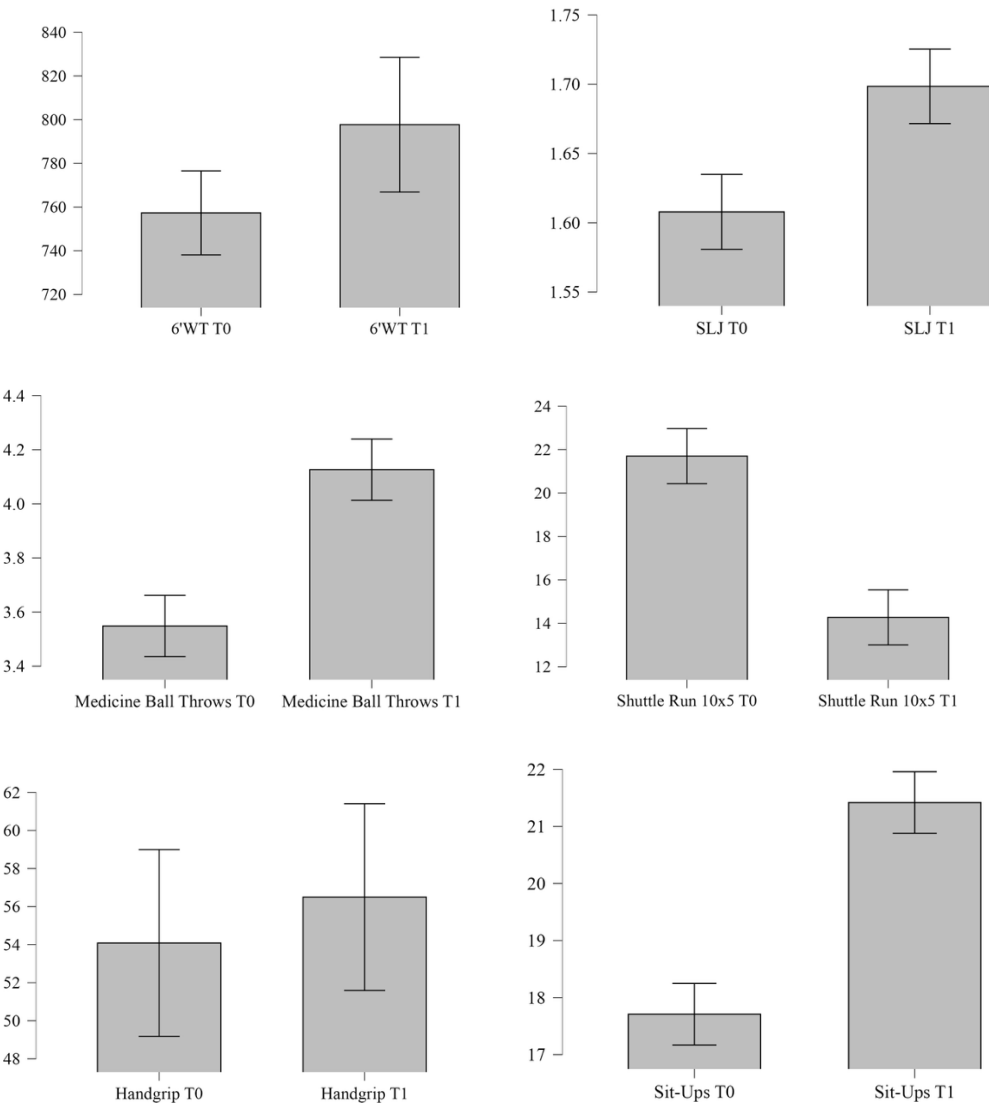
Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d	Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d
6'WT T0	- 6'WT T1	1.98	49	.05	0.28	6'WT T0	- 6'WT T1	0.41	33	.69	0.07
SLJ T0	- SLJ T1	3.62	72	<.01	0.42	SLJ T0	- SLJ T1	-2.11	53	.04	-0.29
Medicine Ball Throw T0	- Medicine Ball Throw T1	2.95	22	<.01	0.62	Medicine Ball Throw T0	- Medicine Ball Throw T1	2.95	19	<.01	0.66
Shuttle Run 5x10 T0	- Shuttle Run T1	2.66	72	<.01	0.31	Shuttle Run 5x10 T0	- Shuttle Run T1	2.31	53	.02	0.31
Handgrip T0	- Handgrip T1	-0.03	14	.97	-8.58×10 ⁻³	Handgrip T0	- Handgrip T1	-2.70	15	.02	-0.67
Sit-Ups T0	- Sit-Ups T1	-0.52	72	.60	-0.06	Sit-Ups T0	- Sit-Ups T1	-2.53	53	.01	-0.34

<i>Descriptives Male Experimental Group</i>						<i>Descriptives Female Experimental Group</i>					
	Mean	SD	SE	Coefficient of variation			Mean	SD	SE	Coefficient of variation	
LAF T0	2.66	0.68	0.06	0.26		LAF T0	2.56	0.74	0.08	0.29	
LAF T1	2.96	0.58	0.06	0.20		LAF T1	2.99	0.55	0.06	0.18	
PACES P T0	38.44	5.91	0.63	0.15		PACES P T0	35.83	4.90	0.54	0.14	
PACES P T1	39.14	6.29	0.76	0.16		PACES P T1	37.93	4.71	0.61	0.12	
SEM P T0	14.05	6.47	0.99	0.46		SEM P T0	11.85	5.28	0.76	0.45	
SEM P T1	15.60	5.04	0.77	0.32		SEM P T1	14.60	3.31	0.48	0.23	

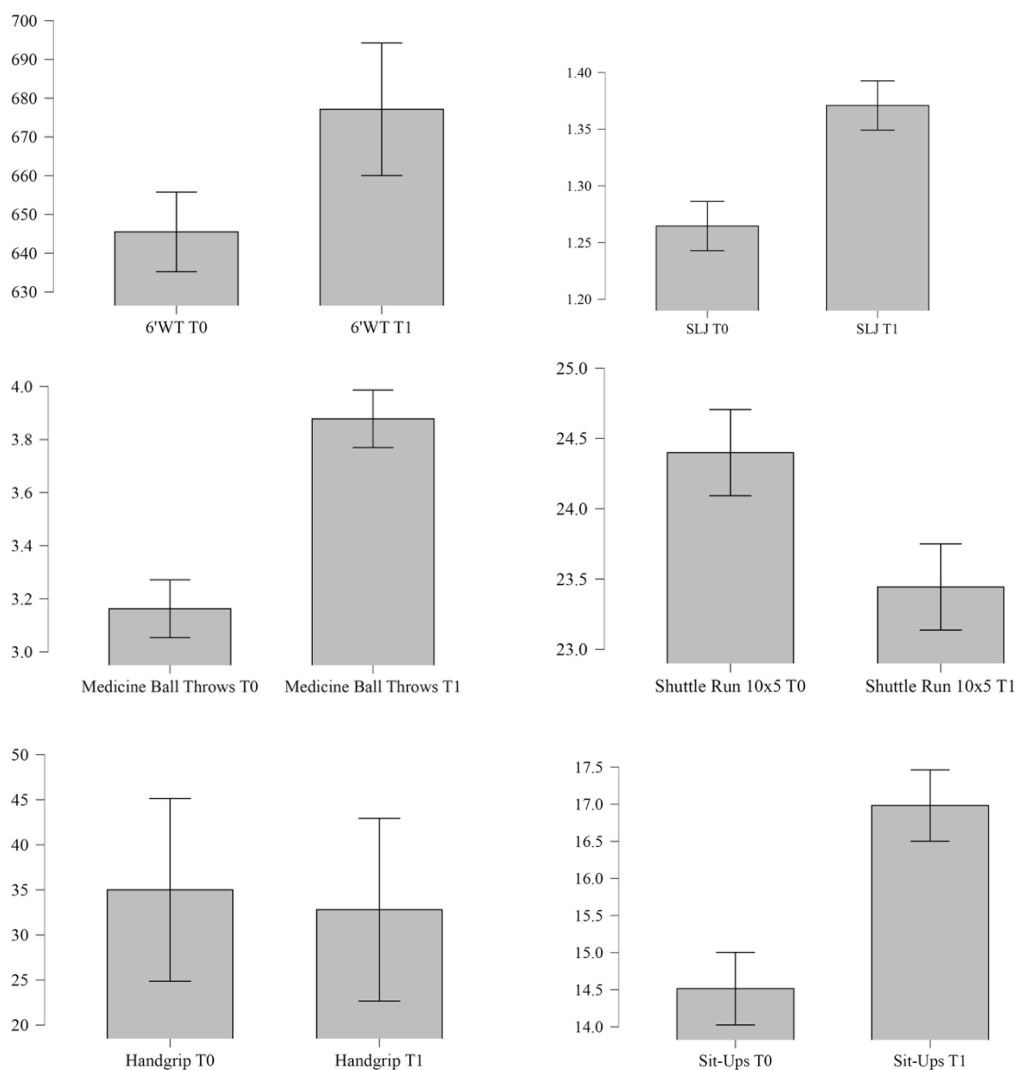
	Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d	Measure 1	Measure 2	t	df	p	Cohen's d
LAF T0	-	LAF T1	-4.69	110	<.01	-0.45	LAF T0	LAF T1	-6.90	79	<.01	-0.77
PACES P T0	-	PACES P T1	-3.34	68	<.01	-0.40	PACES P T0	PACES P T1	-2.48	58	.02	-0.32
SEM P T0	-	SEM P T1	-3.50	42	<.01	-0.53	SEM P T0	SEM P T1	-5.67	47	<.01	-0.82

Appendice C Grafici dei risultati

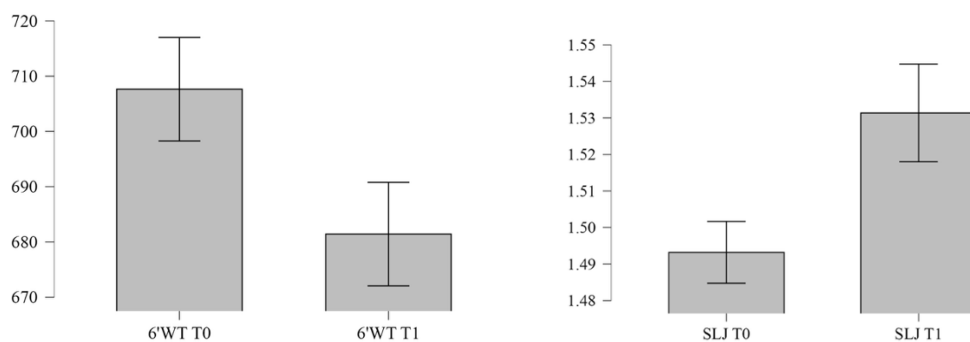
Grafici dei risultati dei test Gruppo Sperimentale Maschi

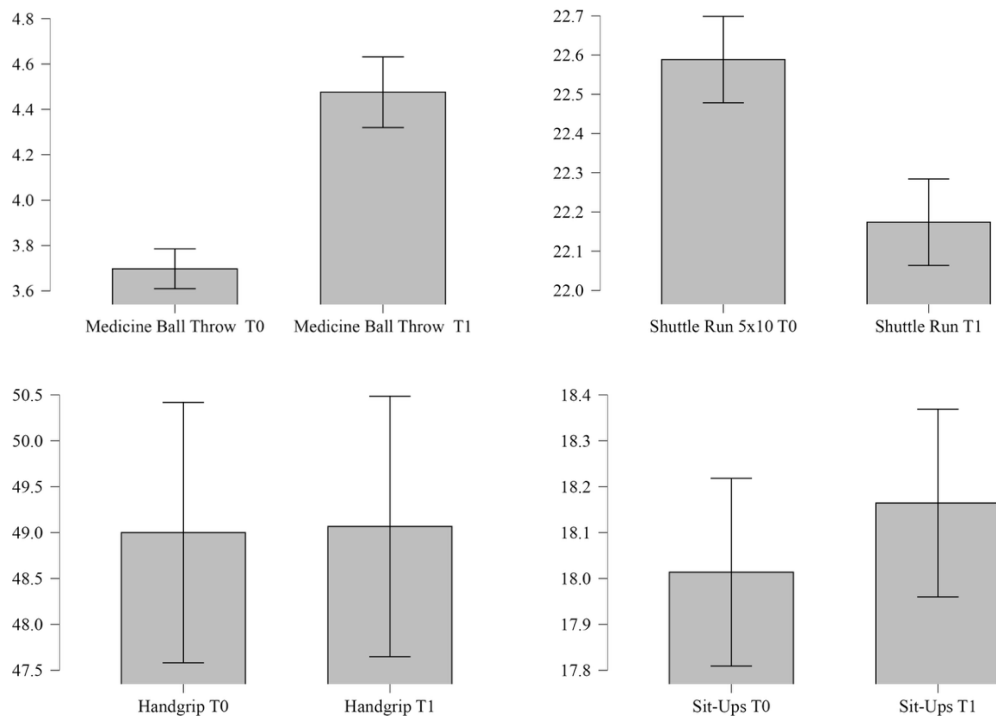


Grafici dei risultati dei test Gruppo Sperimentale Femmine

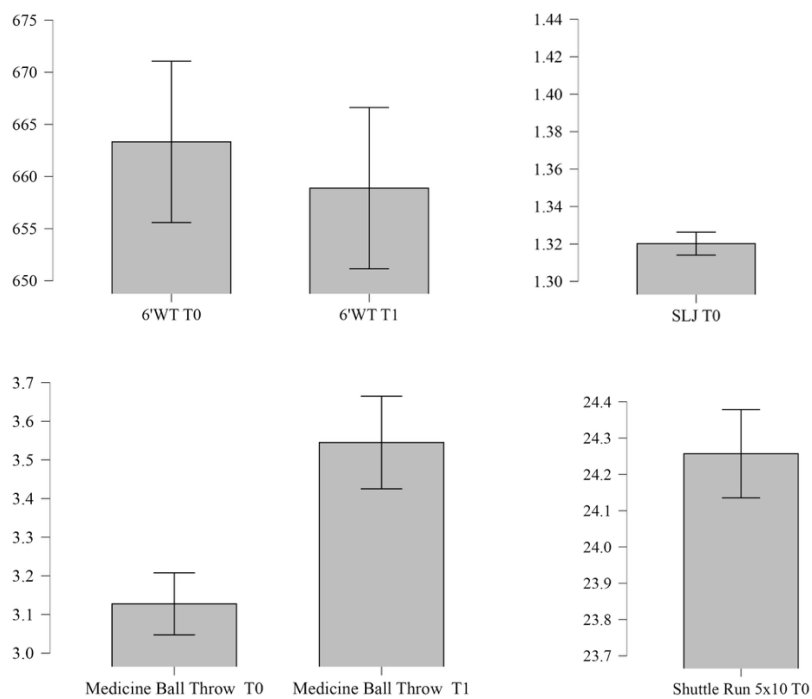


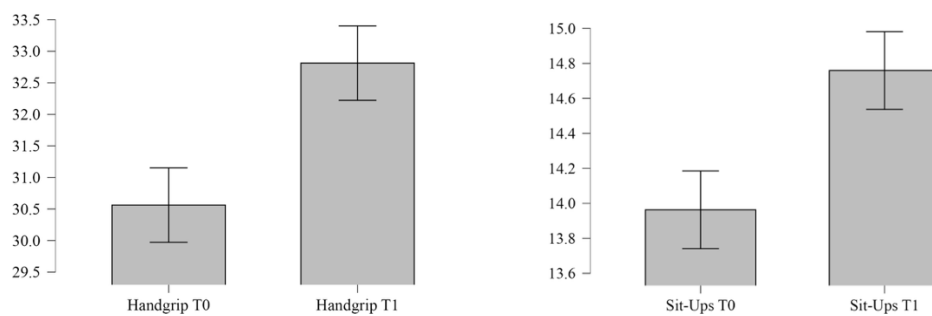
Grafici dei risultati dei test Gruppo Controllo Maschi



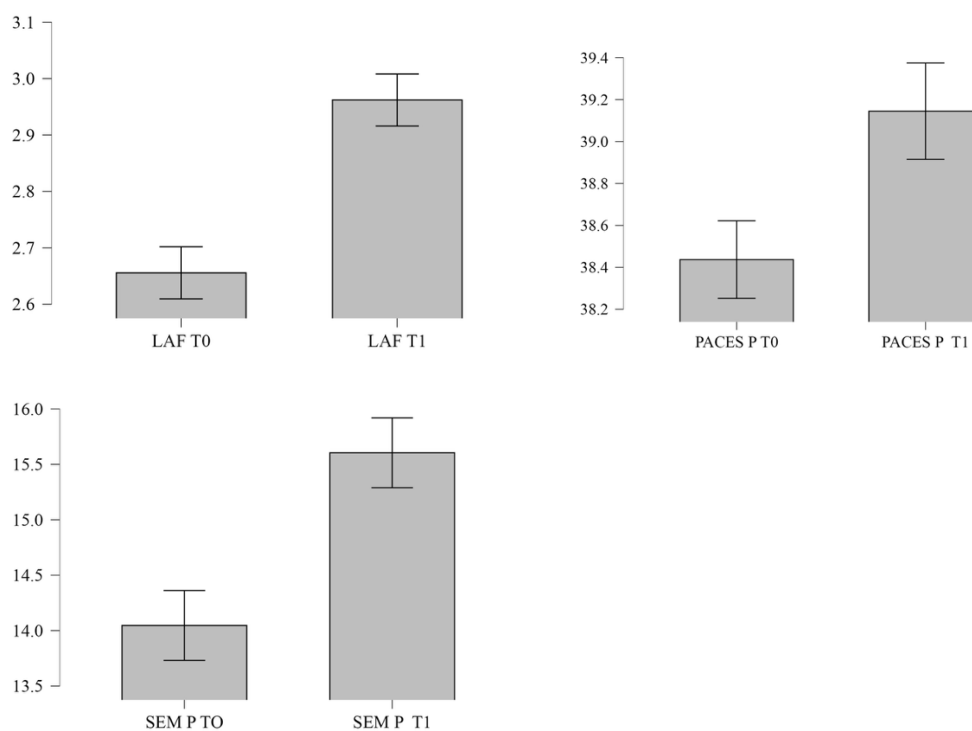


Grafici dei risultati dei test Gruppo Controllo Femmine

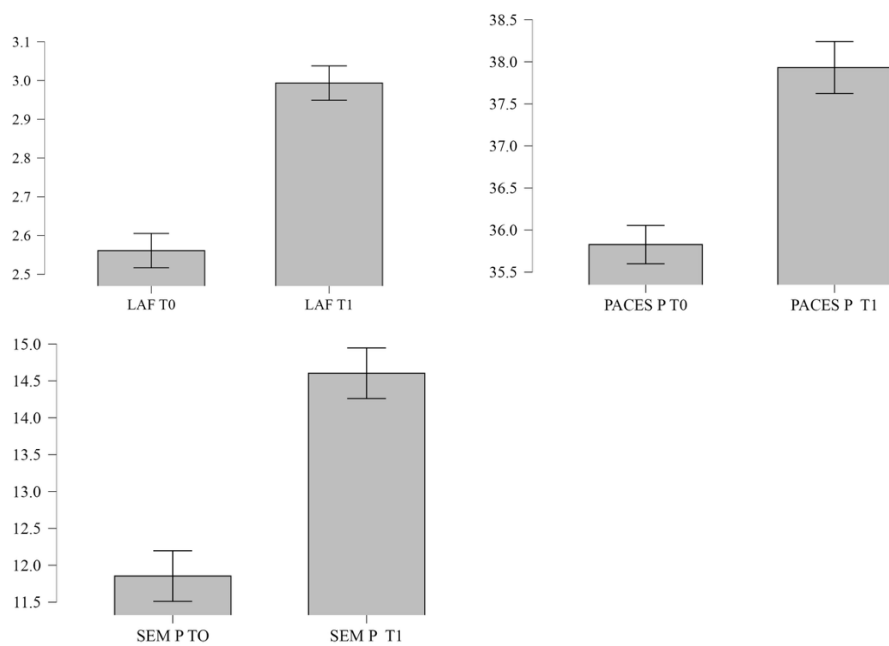




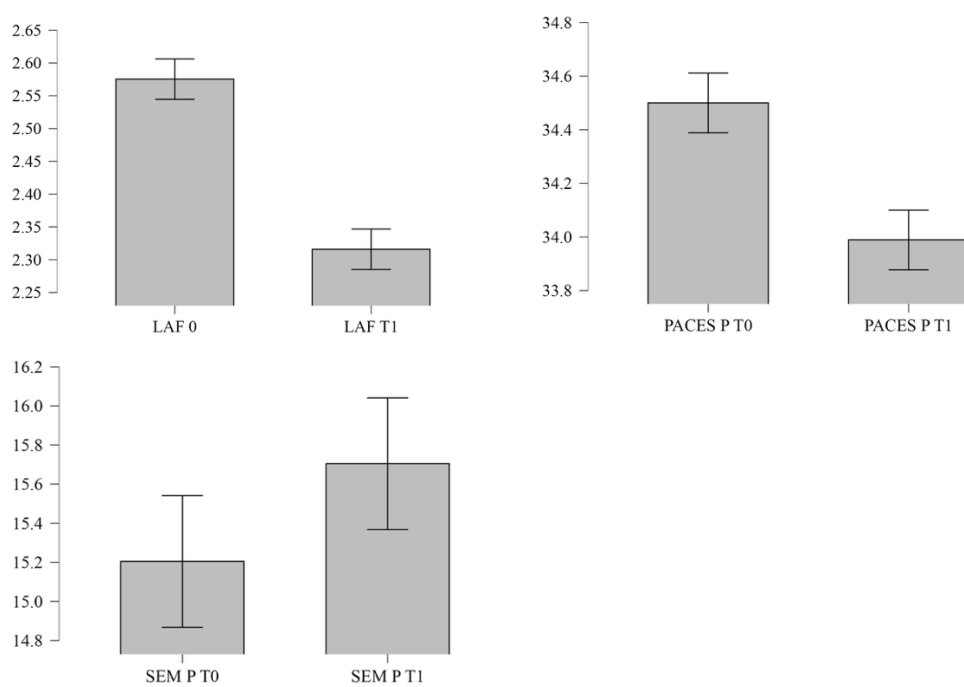
Grafici dei risultati dei questionari Gruppo sperimentale Maschi



Grafici dei risultati dei questionari Gruppo sperimentale Femmine



Grafici dei risultati dei questionari Gruppo controllo Maschi



Grafici dei risultati dei questionari Gruppo controllo Femmine

