

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

Matteo Bibba¹, Dario Colella²

¹Università di Foggia; ²Università del Salento

Riassunto:

L'educazione fisica e sportiva è chiamata ad affrontare non poche sfide negli ultimi anni: la problematica della crescente sedentarietà tra bambini e adolescenti, sempre meno attivi e sempre più sedentari che limita le valenze formative e gli effetti preventivi e protettivi dell'esercizio e l'uso delle tecnologie e dell'Intelligenza artificiale. Se da un lato si rileva un deciso ampliamento dell'epistemologia dell'educazione fisica dall'altro si richiedono nuove competenze per i docenti ed una rinnovata e più ampia relazione scuola-famiglia. L'integrazione tecnologica può favorire una pratica motoria più consapevole, estende l'intervento educativo oltre l'ambiente scolastico e può migliorare l'efficacia della didattica in tutte le sue fasi. Il seguente contributo analizza le opportunità didattiche più recenti offerte dall'evoluzione tecnologica, con un focus sull'intelligenza artificiale nell'insegnamento dell'educazione fisica e sul contributo per la promozione della salute, valorizzando l'apprendimento motorio e stili di vita attivi in una prospettiva educativa long life education.

Parole chiave: Tecnologie, Intelligenza artificiale, Epistemologia, educazione fisica, apprendimento motorio

Abstract: Physical and sports education has been called to face several challenges in recent years: the growing issue of sedentary behavior among children and adolescents who are increasingly inactive and sedentary, limits both the educational value and the preventive and protective effects of exercise, as well as the integration of new technologies and artificial intelligence. On one hand, there is a clear expansion of the epistemology of physical education; on the other, new competencies are required for teachers, along with a renewed and strengthened school-family relationship. Technological integration can support more conscious motor practice, extend educational intervention beyond the school environment, and enhance the effectiveness of teaching in all its phases. This paper analyzes the most recent educational opportunities offered by technological advancements, with a focus on artificial intelligence in physical education teaching and its contribution to health promotion, emphasizing motor learning and active lifestyles within a lifelong education perspective.

Keywords: Technologies; artificial intelligence; Epistemology; Physical education; Motor learning

1. Introduzione

Negli ultimi anni, l'impiego delle tecnologie nell'ambito delle scienze motorie e dello sport ha profondamente trasformato i processi di insegnamento-apprendimento, introducendo innovazioni significative, in particolare, nei metodi e negli strumenti di valutazione e archiviazione dei dati relativi all'attività fisica e alle prestazioni degli studenti. Più lenti ma presenti i progressi nell'ambito della didattica e della relazione insegnante-allievo (Ahsan,

2024).

La presenza delle tecnologie ha determinato un'espansione dei vincoli epistemologici tradizionali dell'educazione fisica, richiedendo al contempo un aggiornamento continuo delle competenze professionali degli insegnanti e un rafforzamento della loro *media literacy*.

L'integrazione delle tecnologie nella didattica curriculare consente di attivare una duplice prospettiva educativa che coinvolge sia l'allievo sia il docente: da un lato, promuove una pratica motoria più consapevole e riflessiva; dall'altro, estende gli effetti dell'intervento educativo oltre il tempo-scuola, attraverso strumenti di automonitoraggio delle prestazioni, dei livelli di attività fisica e dei comportamenti correlati. Inoltre, migliora la qualità e l'efficacia del processo didattico lungo tutte le sue fasi: dalla progettazione, alla valutazione, fino alla comunicazione con studenti, famiglie, dirigenti scolastici e comunità educante (Martín-Rodríguez & Madrigal-Cerezo, 2025)

Nel presente contributo si intende analizzare le recenti opportunità didattiche offerte dall'evoluzione tecnologica, con particolare attenzione al ruolo crescente dell'intelligenza artificiale, sia nell'insegnamento dell'educazione fisica sia nel più ampio orizzonte degli interventi per la promozione della salute. La riflessione si colloca in una prospettiva educativa che valorizza l'apprendimento delle competenze motorie e la promozione di stili di vita attivi, in linea con le attuali esigenze scolastiche e sociali.

2. Le tecnologie *in e per* l'educazione fisica e sportiva.

Le tecnologie, in particolare negli ultimi anni, hanno arricchito l'insegnamento scolastico, ampliato i contenuti, gli strumenti, le metodologie e modificato il rapporto tra i saperi disciplinari e l'allievo. Il tradizionale triangolo di didattico, *allievo-compito-contesto* si modifica, ampliandosi (Colella, 2019; Klingberg, 1988).

Nel panorama attuale, l'educazione fisica si confronta con una sfida urgente e preoccupante: la crescente diffusione della sedentarietà tra bambini e adolescenti, infatti, è una problematica centrale nella società moderna. Sempre meno giovani rispettano le linee guida sull'attività fisica, trascorrendo gran parte del loro tempo in attività sedentarie, spesso legate a un uso inappropriato di dispositivi elettronici (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 la sedentarietà e le abitudini malsane favorite dai comfort illusori del progresso tecnologico.

In tale contesto, l'integrazione delle tecnologie digitali nell'insegnamento dell'educazione fisica non è più una semplice opzione, ma una necessità strategica, dato che risulta impossibile eliminare l'uso della tecnologia dalla vita dei giovani; sviluppare strumenti che combinino il mondo digitale con il movimento rappresenta una strategia fondamentale per promuovere stili di vita più sani e affrontare le sfide della sedentarietà.

Le tecnologie digitali, usate consapevolmente, possono essere un *compromesso* ideale per incentivare adolescenti ad aumentare i livelli di attività fisica quotidiani (quanto mi muovo?) ma non è ancora chiaro se le opportunità tecnologiche presenti sul mercato e le modalità di utilizzo siano un mezzo ideale per promuovere l'apprendimento in età evolutiva.

L'introduzione di ambienti digitali interattivi, *app* per il fitness, dispositivi indossabili e piattaforme basate sull'intelligenza artificiale, ha contribuito a una profonda ri-ambientazione dei saperi, dando origine a nuove modalità di insegnamento e apprendimento, coerenti con i bisogni educativi delle nuove generazioni (Baek & Kim, 2023; Bond et al., 2020).

Nell'ambito dell'educazione fisica e, più in generale, delle attività motorie, l'impiego delle tecnologie digitali costituisce oggi un elemento chiave di mediazione tra contenuti disciplinari e studenti, incidendo in modo significativo sui processi di apprendimento, sulla motivazione intrinseca e sulle competenze metacognitive.

I bambini e gli adolescenti di oggi, spesso definiti "nativi digitali" o "Generazione Z", crescono immersi in ecosistemi digitali sempre più integrati nella quotidianità, questi contesti influenzano non solo le modalità di comunicazione e socializzazione, ma anche i processi cognitivi, le abitudini motorie e le aspettative nei confronti dell'istruzione (Rivoltella 2012; Selwyn, 2021). Le implicazioni educative legate a tale familiarità precoce con la tecnologia impongono una riflessione critica trasversale a tutte le aree disciplinari, inclusa l'educazione fisica (Greenhow, C., & Lewin, C. 2021).

Le applicazioni tecnologiche finalizzate alla promozione della salute, al monitoraggio dell'attività fisica e all'apprendimento delle competenze motorie sono oggi ampiamente disponibili e accessibili, l'utilizzo di tecnologie come realtà aumentata, gamification e strumenti di tracking in tempo reale, richiede agli studenti nuove competenze digitali e motorie, spesso apprese attraverso processi di auto-apprendimento, nonché una gestione consapevole del tempo

dedicato all'attività fisica (Chen & Sun, 2020; Pérez-Muñoz et al., 2024).

Parallelamente, anche gli insegnanti sono chiamati ad aggiornare il proprio repertorio metodologico e didattico, sviluppando una maggiore consapevolezza rispetto a strategie di insegnamento capaci di integrare in modo efficace le tecnologie emergenti, ciò implica una formazione continua e sistematica che consenta di utilizzare tali strumenti non solo come supporto, ma come parte integrante dell'ambiente di apprendimento (Ascione, 2024).

Studi recenti, in linea con le evidenze già emerse più di un decennio fa (Gibbone et al., 2010), confermano che l'atteggiamento degli insegnanti verso le tecnologie è generalmente positivo, ma permangono ostacoli significativi all'integrazione effettiva nella pratica quotidiana: vincoli infrastrutturali, carenza di risorse economiche, dimensioni e gestione dei gruppi-classe, e soprattutto l'assenza di una formazione specifica e continua (Kretschmann, 2023). Per favorire un uso consapevole, critico e inclusivo delle tecnologie in educazione fisica, è dunque necessario un investimento mirato in formazione docente e in politiche scolastiche capaci di valorizzare l'innovazione pedagogica (Martín-Rodríguez & Madrigal-Cerezo, 2025).

L'insieme di strumenti e risorse a disposizione dei professionisti dell'attività motoria è variegato 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 corporeo 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 intenso, sfruttando l'attrattiva del mondo videoludico per promuovere la salute (Comeras-Chueca et al., 2021).
- **Video Feedback e Analisi del Movimento:** L'uso di video per l'auto-valutazione e il feedback è una delle applicazioni più consolidate nell'educazione fisica e nello sport, 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, aumentarne la motivazione ed il processo metacognitivo (Kok & van der Kamp, 2018)
- **Piattaforme Sociali e Collaborative:** Strumenti come Wiki e social media 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, attraverso visori immersivi, consente di simulare ambienti realistici, favorendo l'apprendimento motorio grazie alla ripetizione dei gesti e ai feedback immediati, personalizzabile per diversi livelli, aumenta motivazione e coinvolgimento, supporta l'inclusione e consente il monitoraggio oggettivo delle prestazioni.

Le simulazioni di classe invece, 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 e cardiofrequenzimetri, fotocellule, pedane dinamometriche):** permettono la valutazione oggettiva delle capacità condizionali (forza, velocità), dell'attività fisica svolta e della relativa intensità.

Al fine di favorire un uso appropriato delle tecnologie nell'ambito dell'educazione fisica, negli Stati Uniti, la *National Association for Sport and Physical Education* (NASPE, 2009) ha proposto una serie di linee guida, tali indicazioni si fondano su alcuni principi fondamentali: innanzitutto, la tecnologia dovrebbe servire a potenziare l'efficacia dell'insegnamento, senza mai sostituirlo. Inoltre, essa deve rappresentare uno strumento inclusivo, capace di offrire opportunità di apprendimento per tutti gli studenti, e contribuire in modo funzionale alla raccolta e gestione dei dati relativi agli obiettivi curricolari. È essenziale che i docenti abbiano il tempo e le competenze per familiarizzare con gli strumenti tecnologici prima di introdurli in aula o in palestra, affinché l'uso della tecnologia non interferisca con il raggiungimento degli obiettivi educativi.

A queste indicazioni si aggiungono le considerazioni di Sanders e Witherspoon (2012), i quali

sottolineano l'importanza di affrontare con consapevolezza le sfide legate all'integrazione della tecnologia. Secondo gli Autori, è necessario prevedere una formazione continua per gli insegnanti, rendere disponibili fondi adeguati all'acquisto di attrezzature aggiornate, stabilire norme di sicurezza chiare per l'utilizzo della tecnologia in contesti scolastici e garantire aggiornamenti periodici dei software.

Degno di nota è framework **TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)**, **ipotizzato da** van Hilvoorde, & Koekoek, (2018), il quale offre un quadro di riferimento cruciale 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 interazione e le loro intersezioni, sapendo scegliere la tecnologia giusta (TK) per rappresentare un contenuto specifico (CK) attraverso la strategia pedagogica più adatta (PK).

Tale 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).

Questo quadro pedagogico ci ricorda che la tecnologia è un mezzo, non un fine, uno dei veicoli pedagogici più potenti per la sua applicazione, specialmente con i giovani, è la dimensione intrinseca e universale del gioco. Emerge che la tecnologia è innovativa per il modo in cui gli studenti imparano e i docenti insegnano, ma soprattutto che l'efficacia di questi strumenti non risiede nella tecnologia in sé, ma nel modo in cui viene integrata nella pratica didattica, i curricula di educazione fisica ed i programmi di promozione della salute si sviluppano in un ambiente guidato dalla tecnologia, offrendo agli studenti maggiori opportunità di apprendimento vs l'apprendimento tradizionale in palestra (Castelli et al., 2014; Kretschmann, 2015).

3. Prospettive di analisi

Con riferimento all'uso ed al rapporto tra l'educazione fisica e le tecnologie a scuola, è possibile individuare prospettive di analisi diverse e complementari: *epistemologica*; *psicopedagogica*; *socioculturale*.

Dal punto di vista *epistemologico*, l'educazione fisica si orienta sempre più verso una didattica fondata su evidenze scientifiche. In questo quadro, i campi dell'educazione fisica si ristrutturano, evidenziando dimensioni tra loro interdipendenti, *a. Tecnologie in e per l'educazione fisica*; *b. Educazione fisica e tecnologie*; *c. Tecnologie per la promozione della salute attraverso l'attività fisica* (Colella, 2016).

Sul piano *psicopedagogico*, l'integrazione delle tecnologie nell'insegnamento dell'educazione fisica contribuisce in modo significativo a facilitare un processo di apprendimento significativo delle competenze motorie, attraverso l'esperienza motoria e sportiva, l'allievo sviluppa interconnessioni tra fattori cognitivi, emotivi e sociali, favorendo una comprensione più ampia dei significati intrinseci all'esperienza corporeo-motoria, sostenendo oltre che le competenza tecnico-pratiche anche fattori psicologici correlati come la percezione di competenza, la valutazione reciproca tra pari, il senso di piacere (enjoyment), i processi mentali coinvolti e lo sviluppo della metacognizione (Fiorentino & Castelli, 2005; Dillon, 2008).

In ottica *socioculturale* l'integrazione delle tecnologie in ambito scolastico consente non solo di sostenere la progettazione didattica, ma anche di generare conoscenze reticolari, ampliando e connettendo tra loro diversi ambiti ed ambienti di apprendimento, promuovere l'inclusione e gli adattamenti che valorizzano le differenze individuali.

Emergono tre indirizzi principali di applicazione delle tecnologie per favorire i processi di apprendimento motorio e l'aumento dei livelli di attività fisica a scuola: a) l'insegnamento-apprendimento delle abilità motorie e lo sviluppo delle capacità motorie; b) la valutazione dei livelli di attività fisica per la promozione della salute e la prevenzione delle abitudini sedentarie; c) l'analisi dell'insegnamento e l'analisi del compito motorio.

La didattica *arricchita* attraverso le tecnologie, in tal modo, contribuisce a ri-modellare l'epistemologia disciplinare e, conseguentemente, le valenze formative e le relazioni intersciplinari (Monacis & Colella, 2020).

4. Apprendimento motorio qualitativo e tecnologie. La videoanalisi.

Uno dei fattori teorici essenziali per promuovere la partecipazione duratura all'attività fisica è l'alfabetizzazione fisica (termine noto in lingua inglese come *Physical Literacy*), un concetto che va oltre lo sviluppo delle capacità motorie e l'apprendimento-esecuzione di abilità motorie, rappresentando un vero processo educativo che incoraggia l'impegno attivo e consapevole nelle attività fisiche (Whitehead, 2013).

L'apprendimento e l'esecuzione delle abilità motorie rappresenta una parte ineludibile della *physical literacy*, si articola in fasi successive e interdipendenti, rappresentando elementi **qualitativi** fondamentali nella didattica dell'educazione fisica. In ciascuna di queste fasi, il docente ricorre a stili di insegnamento differenziati ma complementari, con l'obiettivo di facilitare l'esecuzione di compiti motori attraverso diversi livelli di variabilità, difficoltà e organizzazione (Monacis & Moscatelli, 2025).

Un elemento centrale di questo processo è l'osservazione sistematica, che costituisce il metodo privilegiato per valutare le abilità motorie degli studenti, insieme alle capacità coordinative a esse associate, tale valutazione si avvale di protocolli strutturati, basati su liste di abilità-criterio, in linea con l'approccio della valutazione criteriale, quest'ultimo valorizza in modo particolare il contesto in cui l'apprendimento si realizza, riconoscendone il ruolo attivo nella costruzione delle competenze (Davis & Broadhead, 2007).

La video-analisi rientra tra gli strumenti della valutazione qualitativa e rappresenta una risorsa particolarmente efficace per monitorare i livelli di apprendimento motorio e potenziare la *percezione di competenza* dell'allievo, questo strumento consente di attivare importanti dimensioni psicologiche, strettamente connesse alle capacità motorie (Colella, 2016): attraverso *l'analisi dettagliata* del compito motorio, è possibile *confrontare* l'evoluzione dell'apprendimento in momenti differenti dell'anno scolastico o con la variazione degli stili di insegnamento e di vari approcci didattici, *confrontare* le esecuzioni motorie di diversi studenti, e *scomporre e ricostruire* sequenze motorie allo scopo di individuare errori o valorizzare i progressi raggiunti, la video-analisi permette inoltre di *strutturare* combinazioni motorie, sia con che senza l'impiego di attrezzi (Anderson et al., 2001). Dal punto di vista didattico, la possibilità di fornire riscontri (feedback) sistematici e mirati (Schmidt & Wrisberg, 2000) rappresenta uno dei principali punti di forza, gli insegnanti possono comunicare agli studenti informazioni specifiche e rilevanti per favorire l'efficacia del processo di apprendimento-insegnamento (Colella & Vasciarelli 2020). Il feedback visivo generato dalla video-analisi

consente di evidenziare le discrepanze tra la prestazione attesa e quella effettivamente eseguita, isolare le componenti più critiche di abilità motorie complesse, sollecitare un'attività cognitiva utile alla comprensione del gesto tecnico, e rinforzare motivazione, entusiasmo e perseveranza, attraverso la documentazione concreta dei miglioramenti (Liang, 2018). Inoltre, tale feedback offre l'opportunità di confrontare e valutare nel tempo i progressi (Potdevin et al., 2018), nonché di individuare con maggiore precisione gli errori ricorrenti (Colella & Vasciarelli, 2020). Questo sottolinea il potenziale didattico di questa tipologia di tecnologia nella motivazione degli studenti, nella valutazione dell'apprendimento attraverso ambienti virtuali, e nel supporto agli insegnanti per monitorare con maggiore precisione progressi e difficoltà relative al repertorio di abilità motorie.

5. Livelli di attività fisica e strumenti di misurazione, un approccio quantitativo

Il declino dei livelli di attività fisica durante l'età evolutiva osservato in diversi Paesi (Steene-Johannessen et al., 2020), insieme alla necessità di attuare interventi per la promozione della salute attraverso l'educazione fisica e le attività motorie extracurricolari, ha contribuito a spostare l'attenzione verso strumenti sempre più efficaci per la misurazione dei livelli di attività fisica e dei fattori ad essa correlati (Brazo-Sayavera et al., 2024; Heyward & Gibson, 2014).

Tra gli strumenti oggettivi per la misurazione dei livelli di attività fisica utilizzabili anche in ambito scolastico, è possibile includere, in primo luogo, dispositivi di uso comune come smartphone e dispositivi indossabili (smartwatch, smartband). Questi strumenti, ampiamente accessibili, consentono di monitorare l'attività fisica svolta e di stimarne l'intensità, tuttavia, la loro affidabilità e oggettività possono risultare limitate, poiché le misurazioni possono essere influenzate da variabili legate sia alle componenti hardware che alle specificità dei software impiegati.

Negli ultimi anni si è progressivamente affermato l'impiego dell'intelligenza artificiale applicata a questi strumenti, consentendo un'analisi dell'attività fisica svolta molto più accurata, sofisticata e personalizzata. (Luu et al., 2022).

Strumenti ben più precisi, affidabili e certamente più pertinenti al contesto scolastico sono *il podometro, il cardiofrequenzimetro e l'accelerometro*. Tali dispositivi, specificamente

progettati per rilevare parametri legati al movimento e all'intensità dell'attività fisica, offrono misurazioni più oggettive e standardizzabili, rendendoli particolarmente adatti al monitoraggio dei livelli di attività fisica in ambito educativo.

I dati raccolti mediante questi strumenti oggettivi presentano sia una dimensione quantitativa che qualitativa e richiedono un'attenta interpretazione in rapporto a molteplici fattori tra loro complementari, come la durata delle attività, il grado di difficoltà e intensità, le modalità organizzative adottate e gli stili d'insegnamento propri dell'educazione fisica.

L'utilizzo di questi strumenti non solo consente un monitoraggio più accurato dell'attività svolta, ma contribuisce a rafforzare negli studenti la motivazione intrinseca alla pratica motoria, favorendo al contempo una maggiore comprensione del *funzionamento* dei principali sistemi e apparati dell'organismo. Inoltre, il monitoraggio sistematico e l'analisi dei dati personali rappresentano leve fondamentali per incentivare la modifica di comportamenti sedentari e promuovere una gestione più consapevole e attiva del tempo libero.

6. Intelligenza artificiale in educazione fisica e sportiva. È ancora presto?

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 (Konukman et al., 2025; 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 ottimizzazione della formazione*, 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), questo approccio permette di ottimizzare 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, 2025).

Questo ciclo di valutazione e personalizzazione del compito motorio alimenta direttamente un'ulteriore area di impatto: *l'incremento del coinvolgimento personale e della motivazione*.

L'IA trasforma l'esperienza di apprendimento 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 che rendono l'esperienza più reattiva e avvincente (Jiang, 2024; 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.

7. Implicazioni e prospettive per la metodologia d'insegnamento motorio

Le tecnologie in educazione fisica, dunque, offrono nuove opportunità per promuovere la consapevolezza del valore dell'attività motoria, potenziare l'apprendimento motorio, aumentare la motivazione, l'autoefficacia, la comunicazione e le relazioni interpersonali, consentono inoltre di interagire con altri gruppi-classe e di condividere esperienze motorie e sportive di gruppo. Un ulteriore contributo è dato dalla possibilità di misurazione dell'attività fisica quotidiana, dal monitoraggio dello sviluppo motorio e dalla autocorrezione tramite videoanalisi. Favoriscono inoltre ricerche sull'impatto del feedback, della percezione di competenza e di variabili come età, genere e BMI, contribuendo a una didattica basata su evidenze scientifiche. Le tecnologie sono di grande supporto, infine, per strutturare un *osservatorio* territoriale per l'archiviazione e l'analisi longitudinale e trasversale di dati sullo sviluppo

motorio e gli stili di vita dei bambini e dei giovani e confronti, anche geografici, in periodi successivi, per valutare i risultati di interventi intersettoriali e multifattoriali di maggiore efficacia.

8. Conclusione

L'educazione fisica e sportiva può ricevere un contributo significativo dalle tecnologie per elevare la qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento, senza sostituire l'esperienza motoria e sportiva dei bambini e degli adolescenti. Le tecnologie sono strumenti che si *aggiungono* alle metodologie didattiche per potenziare l'educazione fisica nell'attuazione del processo educativo e di apprendimento e delle misure di contrasto alla sedentarietà.

Un contributo emergente riguarda l'uso dell'intelligenza artificiale per la valorizzazione delle esperienze motorie e sportive svolte in differenti contesti socio-culturali.

La qualità dell'educazione fisica implica l'integrazione di ambienti, attività, metodi e strumenti e non la loro separazione, limitazione o esclusione.

Bibliografia

- Ahsan, M. (2024). The use of modern technology in physical education teaching and learning process. *International Journal of Sports and Physical Education*, 10(1), 14-16.
- Anderson, M., Mikat, R.P. & Martinez, R. (2001) Digital video production in physical education and athletics. *Journal of Physical Education, Recreation, & Dance*, 72, 19-21.
- André, M. (2018). Using social media in the Sport Education model. In *Digital Technology in Physical Education* (pp. 106-124). Routledge.
- Ascione, A. (2024). *Etica dell'innovazione educativa e IA nella scuola*. Pedagogia Oggi.
- Baek, Y., & Kim, B. (2023). *AI in Physical Education: Opportunities and Challenges*. *International Journal of Educational Technology*
- Bond, M. et al. (2020). *Digital technology integration in education: A meta-analysis*. *Computers & Education*.
- Brazo-Sayavera, J., Silva, D. R., Lang, J. J., Tomkinson, G. R., Agostinis-Sobrinho, C., Andersen, L. B., ... & Dos Santos, L. (2024). Physical fitness surveillance and monitoring systems inventory for children and adolescents: a scoping review with a global perspective. *Sports Medicine*, 54(7), 1755-1769.

- Castelli, D.M., Cenetio, E.E., Beighle, A.E., Carson, R., L., Nicksic, H.M. (2014). Physical literacy and comprehensive school physical activity programs. *Preventive Medicine*, 66, 95-100.
- 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.
- Chen, W., & Sun, H. (2020). *Wearable technologies and student motivation in physical education*. Research Quarterly for Exercise and Sport.
- Colella, D. (2016). The contribution of technology to the teaching of physical education and health promotion. Motor competences and physical activity levels. *Phys. Educ. New Technol*, 1, 51-60.
- Colella, D. (2019). Insegnamento e apprendimento delle competenze motorie. Processi e Relazioni. *Formazione e insegnamento*, 17 (sup3), 73-88.
- 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
- 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>.
- 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
- Davis, W.E. & Broadhead, G. D. (2007). *Ecological task analysis and movement*, Champaign, IL, Human Kinetics.
- Dillon, S.R. (2008). Time-Delayed Video Feedback in Physical Education: A Pilot Study. Poster presentation presented at the 2008 AAHPERD National Convention and Exposition. Fort Worth, TX: April 8-12.
- Fiorentino, L.H. & Castelli, D. (2005) Creating a Virtual Gymnasium. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 76(4), 16-18.
- Gao, Y. (2025). The role of artificial intelligence in enhancing sports education and public health in higher education: innovations in teaching models, evaluation systems, and personalized training. *Frontiers in Public Health*, 13, 1554911.
- Gibbone, A., Rukavina, P., & Silverman, S. (2010). Technology integration in secondary physical education: teachers' attitudes and practice. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1), 27-42.
- Greenhow, C., & Lewin, C. (2021). *Online and blended learning: contexts and conditions for education in an emergency*. Manchester Metropolitan University / Michigan State University.

- HBSC. [https://www.who.int/europe/initiatives/health-behaviour-in-school-aged-children-\(hbsc\)-study/highlights](https://www.who.int/europe/initiatives/health-behaviour-in-school-aged-children-(hbsc)-study/highlights).
- Heyward, V., & Gibson, A. (2014). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription* (7th Edition), Champaign, IL, Human Kinetics.
- Jiang, C. (2024). Hybrid Teaching Mode of Physical Education with Sports Games Based on Artificial Intelligence. *KSII Transactions on Internet & Information Systems*, 18(11).
- Klingberg, L. (1988). Le categorie della didattica. *Rinascita della Scuola*, 5, settembre-ottobre, 321-349.
- 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.
- Konukman, F., Sortwell, A., Filiz, B., Tüfekçioğlu, E., Yılmaz, E. B., & Ünlü, H. (2025). Using Artificial Intelligence in Teaching Health and Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 96(7), 58-62.
- Kretschmann, R. (2015). Effect of Physical Education Teachers' Computer Literacy on Technology Use in Physical Education. *The Physical Educator*, 72, 261-277.
- Kretschmann, R. (2023). *Teachers' technology integration in physical education after COVID-19*. Education and Information Technologies
- Liang H. (2018). New Technology, New Possibilities in Piano Teaching: What Can We Learn from Video Modeling in Sport and Physical Education?. *MTNA National Conference, Lake Buena Vista, FL*
- Luu, L., Pillai, A., Lea, H., Buendia, R., Khan, F. M., & Dennis, G. (2022). Accurate step count with generalized and personalized deep learning on accelerometer data. *Sensors*, 22(11), 3989.
- Martín-Rodríguez, A., & Madrigal-Cerezo, R. (2025). Technology-enhanced pedagogy in physical education: Bridging engagement, learning, and lifelong activity. *Education Sciences*, 15(4), 409.
- 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. *Giornale italiano di educazione alla salute, sport e didattica inclusiva*, 9(2).
- Mosston, M. & Ashworth, S. (2002). *Teaching physical education* (5th edn). London, Benjamin Cummings
- National Association for Sport and Physical Education (2009). *Appropriate use of instructional technology in physical education*. Reston. V.A.

- 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
- Oh, Y., & Yang, S. (2010). Defining exergames & exergaming. *Proceedings of meaningful play, 2010*, 21-23.
- Pérez-Muñoz, S., Castaño Calle, R., Morales Campo, P. T., & Rodríguez-Cayetano, A. (2024). A systematic review of the use and effect of virtual reality, augmented reality and mixed reality in physical education. *Information*, 15(9), 582.
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the im- pact 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>.
- 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.
- Rivoltella, P. C. (2012). *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*.
- Sanders, S., & Witherspoon, L. (2012). Policy implications and future directions for the use of technology in physical education. In S. Sanders & L. Witherspoon (Eds.), *Contemporary uses of technology in K–12 physical education: Policy, practice and advocacy*. Charlotte, NC: Information Age.
- Schmidt A., R., Wrisberg C., A. (2000). *Motor Learning and performance*. Second edition. Human Kinetics, Champaign, IL, USA
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates*. Bloomsbury Publishing.
- Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Dalene, K. E., Kolle, E., Northstone, K., Møller, N. C., ... & Ekelund, U. (2020). Determinants of Diet and Physical Activity knowledge hub (DEDIPAC); International Children’s Accelerometry Database (ICAD) Collaborators, IDEFICS Consortium and HELENA Consortium. Variations in accelerometry measured physical activity and sedentary time across Europe-harmonized analyses of 47,497 children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 17(1), 38.
- van Hilvoorde, I., & Koekoek, J. (2018). Next generation PE: Thoughtful integration of digital technologies. In *Digital technology in physical education* (pp. 1-16). Routledge.
- Whitehead, M. (2013). Definition of Physical Literacy and Clarification of Related Issues. *ICSSPE Bulletin*, 65.
- 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

- 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