



CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
CULTURA, EDUCAZIONE, COMUNICAZIONE

Curriculum: APPRENDIMENTO PERMANENTE

XXXI CICLO

*NUOVE TECNOLOGIE E APPRENDIMENTO MOTORIO NELLA
SCUOLA: UN BINOMIO DA SCOPRIRE*

Dottoranda: Dott.ssa Simona EPIFANI

Tutor: Chiar.mo Prof. Pierpaolo LIMONE

Coordinatore: Chiar.mo Prof. Lorenzo CANTATORE

INDICE

INTRODUZIONE.....	p.5
-------------------	-----

CAPITOLO I

I modelli di apprendimento e insegnamento nella scuola

1.1 Costruttivismo e didattica: verso una costruzione della conoscenza.....	p.9
1.2 Sviluppo motorio e processo educativo nella fanciullezza.....	p.18
1.3 I modelli di apprendimento motorio.....	p.26
1.4 I modelli di insegnamento: il ruolo del docente.....	p.36
1.5 Dall'apprendimento alle competenze motorie: apprendere a muoversi e muoversi per apprendere.....	p.43

CAPITOLO II

Modelli didattici e nuove tecnologie

2.1 Nuove applicazioni della didattica costruttivista nella scuola.....	p.49
2.2 Costruttivismo e nuove tecnologie: dalla classe-scuola alla classe-globale.....	p.56
2.3 Didattica delle attività motorie: nuovi setting didattici.....	p.62
2.4 Attività fisica e <i>computer literacy</i> a scuola: nuove prospettive di apprendimento-insegnamento.....	p.69

CAPITOLO III

Utilizzo delle tecnologie nell'educazione fisica nella scuola primaria. Studio preliminare per la valutazione dello sviluppo motorio con MOBAK 5

3.1 Attività fisica, sviluppo del sistema nervoso centrale e processi cognitivi...p.80	
3.2 Teoria dell'intelligenze multiple: il rapporto con le nuove tecnologie.....	p.87
3.3 Educazione fisica e nuovi scenari tecnologici in ambienti scolastici: gli exergame.....	p.96
3.4 Dispositivi tecnologici e motivazione: miglioramento della qualità dell'insegnamento dell'educazione fisica per favorire apprendimenti ed aumentare i livelli di attività fisica.....	p.105

3.5 Utilizzo delle tecnologie nell'educazione fisica nella scuola primaria. Studio preliminare per la valutazione dello sviluppo motorio con MOBAK 5: analisi condotta su un campione di bambini di 10 anni in una scuola primaria del sud Italia.....	p.114
3.5.1 Campione.....	p.115
3.5.2 Ipotesi dello studio.....	p.117
3.5.3 Materiali e metodi.....	p.118
3.5.4 Procedura utilizzata.....	p.123
3.5.5 Analisi dei dati.....	p.124
3.5.6 Discussioni e conclusioni della ricerca.....	p.131

CAPITOLO IV

Review sui processi di insegnamento- apprendimento e enjoyment: valenze formative e limiti

4.1 Review di studi sull'utilizzo delle nuove tecnologie: approccio alla didattica; dell'educazione fisica e delle attività motorie attraverso le tecnologie.....	p.134
4.2 Nuove tecnologie: valenze formative e limiti.....	p.168

CONCLUSIONE.....	p.170
-------------------------	--------------

BIBLIOGRAFIA.....	p.174
--------------------------	--------------

INTRODUZIONE

Educazione e sviluppo fisico sono due concetti che condividono un ruolo centrale nella crescita e nello sviluppo di ciascun individuo. Il corpo e i sensi sono i primi strumenti che ognuno ha per approcciarsi al mondo esterno. La motricità che viene gradatamente sviluppata e che, a sua volta, vive un rapporto di reciproco dialogo con le facoltà cognitive, è poi il mezzo che permette anche di esperire ed esplorare gli ambienti, lo spazio, le realtà che abitiamo.

Sembrerebbe dunque naturale pensare che le agenzie educative pongano forte attenzione allo sviluppo fisico delle bambine e dei bambini fin dai primi anni di vita.

Tuttavia i contesti sociali, urbani, culturali del mondo contemporaneo spesso possono portare al rischio che si diffondano stili di vita alquanto sedentari. Le variabili di rischio sono numerose: eccessivo uso di strumenti digitali nel tempo libero, pochi spazi nei contesti urbani dove poter praticare attività fisica gratuitamente, tempi di vita delle famiglie troppo frenetici per dedicare attenzione agli aspetti inerenti l'educazione motoria, non adeguata diffusione di politiche sociali ed educative rivolte al benessere psico-fisico.

Se da un lato, però, emergono queste variabili di rischio da un altro lato molte istituzioni, nazionali e internazionali, hanno iniziato a cercare di disseminare conoscenze maggiori sull'importanza dell'attività motoria nei processi di sviluppo degli individui.

A tal proposito il Consiglio Europeo, ha emanato nel 2013 il documento relativo alle raccomandazioni in materia di salute e prevenzione (*“health-enhancing physical activity”* – HEPA/2013) *“delineando gli elementi principali di politiche trasversali ai settori, coerenti e basate su dati comprovati, finalizzate a promuovere stili di vita fisicamente attivi”*. La raccomandazione rispecchia l'evidente dato di fatto che, per avere successo, le politiche di promozione dell'HEPA debbano essere basate su un approccio trasversale ai settori (Raccomandazioni HEPA, 2013). Alle raccomandazioni del consiglio si affianca il modello di politica europea a favore della salute e del benessere elaborato dall'Organizzazione mondiale della Sanità:

La strategia è fondata sull'attività fisica quale fattore trainante per la salute e il benessere della regione europea, con particolare attenzione all'incidenza di malattie non trasmissibili associate a livelli insufficienti di attività fisica e a comportamenti sedentari. Essa riguarda tutte le forme di attività fisica praticabili nel corso della vita (2013/C 354/01-5).

Tuttavia questi impegni istituzionali possono essere in qualche modo limitati da problematiche legate ai contesti educativi concreti. Le scuole spesso non possono garantire strutture adeguate per svolgere lezioni attive di educazione motoria, disciplina che spesso non viene considerata centrale nei curriculum scolastici degli studenti. Ci sono molti interventi, anche sul territorio nazionale che possono contribuire a rovesciare alcuni abiti culturali, piuttosto diffusi, come quello che conferisce scarsa importanza all'attività motoria nei percorsi scolastici. Ad esempio ultimamente il Ministero dell'Istruzione Università della Ricerca ha promosso *Progetto Studente Atleta*¹, un'indicazione che consente di predisporre dei piani formativi personalizzati per gli studenti di scuola secondaria che svolgono attività agonistica, al fine di favorirne il successo scolastico.

A queste riflessioni occorre affiancare alcune considerazioni relative l'ambito della ricerca scientifica, nel campo didattico e pedagogico. I paradigmi affermatasi nel corso dell'ultimo scorcio di Novecento e in questi primi anni del Duemila hanno dato impulso alla ricerca sul ruolo delle tecnologie in ambito didattico. Spesso tali studi si sono instaurati nel quadro del paradigma socio-costruttivista, modello nel quale generalmente gli strumenti tecnologici sono indagati per la loro capacità di favorire forme di interazione tra utenti, con ambienti stimolanti, in grado di sollecitare la condivisione e la co-costruzione di saperi e competenze. Nell'alveo di questo settore numerosi studi si stanno occupando anche dell'impiego delle tecnologie nel campo della didattica motoria.

Altro ramo scientifico, influente nell'ambito dell'educazione motoria, di recente affermazione, è quello legato alle neuroscienze che indaga le strette connessioni esistenti tra sviluppo fisico, sviluppo del sistema nervoso e delle facoltà cognitive. In tal senso, le nuove tecnologie vengono analizzate in quanto

1

Cfr. <https://www.ilcoach.net/miur-progetto-studente-atleta-2017-18/>

strumenti in grado di sollecitare sia abilità cognitive che abilità motorie, in forma integrata. Colella (2011) evidenzia, a tal proposito, che una direzione essenziale del processo didattico-educativo riguarda l'attività motoria per apprendere e, ancor di più l'esperienza motoria strutturata e destrutturata. Queste generano una spirale di nuovi apprendimenti, con particolare riferimento ai concetti topologici, al controllo ed alla coordinazione motoria.

L'insegnamento dell'educazione fisica a scuola promuove molteplici e diversi risultati di apprendimento che non sono, unicamente specifici dell'ambito motorio o sportivo ma hanno un grande valore educativo: il controllo della motricità individuale, l'apprendimento dei concetti topologici (spazio, tempo, quantità, qualità ed i loro rapporti), la risoluzione dei problemi, lo sviluppo delle competenze sociali. Numerosi studi si concentrano sul miglioramento della qualità dell'insegnamento dell'educazione fisica per favorire apprendimenti ed aumentare i livelli di attività fisica. Tale miglioramento richiede non solo l'integrazione dei parametri quantitativi e qualitativi dell'attività fisica ma l'uso di stili e strategie d'insegnamento efficaci per proporre un'offerta didattica adattata a tutti i bambini (Colella, 2015).

Le tecnologie contribuiscono ad arricchire l'insegnamento dell'educazione fisica e ad acquisire competenze motorie poiché una "didattica arricchita-modificata" nei contenuti e nelle modalità di proposta incide sull'*enjoyment* e sulla percezione di competenza oltre che sullo sviluppo corporeo (Colella,2016).

Queste valutazioni sono alla base della strutturazione del percorso di ricerca che presenterò in questa tesi di dottorato, che si strutturerà in quattro capitoli.

Nel primo capitolo affronterò le connessioni esistenti tra didattica dell'educazione motoria e nuovi paradigmi pedagogici, con particolare riferimento al modello socio-costruttivista. A tale proposito verranno presentate le caratteristiche di questo paradigma, i suoi sviluppi e le forme con cui può interagire con modelli di insegnamento e apprendimento motorio.

Nel secondo capitolo, introdurrò il tema delle tecnologie impiegabili in ambito didattico, con particolare riferimento a come queste possano essere impiegate in *setting* finalizzati all'apprendimento motorio. Risulta importante, a tale proposito, sottolineare come gli strumenti mediatici che spesso vengono considerati elementi tendenti a sollecitare modelli di vita sedentari, se inseriti in

ambienti didattici adeguatamente strutturati, possano diventare mediatori di apprendimenti motori che possono essere stimolati attraverso un alto livello di coinvolgimento.

Una riflessione, questa, che riporta all'interessante modello elaborato da Koehler e Mishra (2009), il *TPACK*, che collega tre elementi: la tecnologia, la pedagogia e i contenuti disciplinari.

La tecnologia, secondo tale ottica, può fungere da mediatore per veicolare conoscenze relative all'alveo delle competenze motorie, in un quadro pedagogico e formativo coerente e unitario, finalizzato all'affermazione personale dell'individuo.

Nell'ultimo capitolo presenterò il lavoro di ricerca sul campo che ho sviluppato durante il percorso di dottorato. Si tratta di un'applicazione di un protocollo di insegnamento motorio realizzata in una scuola primaria, il *MOBAK 5*, che nell'ambito della sperimentazione da me effettuata, è stato presentato attraverso un *setting* digitale, sviluppato attraverso una situazione di realtà aumentata.

In particolare, l'indagine è incentrata sull'uso di *exergame*, un tipo di videogame interattivo, in cui il giocatore può svolgere determinate attività motorie attraverso un *avatar* che ne ricalca i movimenti, all'interno di un'interfaccia digitale.

A margine della descrizione del campione, degli strumenti, dei metodi di raccolta dati e della descrizione delle varie fasi di attuazione, presenterò un'ampia analisi delle evidenze raccolte e un commento sulle criticità riscontrate.

Nell'ultimo capitolo, infine, svilupperò l'analisi di una *review* di oltre trenta articoli scientifici presentanti ricerche ed indagini relative all'uso di *active videogame* ed *exergame* nell'ambito dell'apprendimento motorio.

Questa parte finale mi consentirà di dare una lettura conclusiva, piuttosto ampia, sullo stato dell'arte delle applicazioni didattiche delle tecnologie nell'ambito dell'apprendimento motorio. Un mondo alquanto complesso, come si potrà argomentare, dove emergono numerose opportunità, ma anche criticità, nell'alveo di un settore didattico-applicativo affascinante, ma talvolta poco organico, che richiede un forte impegno da parte degli attori coinvolti per poter sprigionare tutte le sue potenzialità.

CAPITOLO I

I modelli di apprendimento e insegnamento nella scuola

SOMMARIO: 1 Costruttivismo e didattica: verso una costruzione della conoscenza; 2 Sviluppo motorio e processo educativo nella fanciullezza; 3 I modelli di apprendimento motorio; 4 I modelli di insegnamento: il ruolo del docente; 5 Dall'apprendimento alle competenze motorie: apprendere a muoversi e muoversi per apprendere.

1.1 Costruttivismo e didattica: verso una costruzione della conoscenza

Lo sviluppo di un discorso o meglio di un'epistemologia della didattica, quale disciplina autonoma ma inevitabilmente correlata alla pedagogia appare oggi quanto mai tema attuale.

In un'ottica esemplificativa, ma in grado di chiarire meglio i termini del rapporto tra pedagogia e didattica, possiamo osservare come il primo termine indichi sostanzialmente la disciplina che ha come fulcro il processo formativo dell'individuo, nella sua specificità, nel suo personale percorso di vita, mentre il secondo indica la scienza e l'arte e dell'insegnamento (Proverbio, 1989).

Le due discipline rientrano nell'alveo terminologico più ampio delle scienze dell'educazione. Si tratta in sostanza di un fulcro di epistemologie che condividono i loro *logoi* e, soprattutto, che condividono il frutto delle loro applicazioni.

Nella quotidianità scolastica, nella prassi educativa, diventa difficile discernere completamente ciò che riguarda la trasmissione dei contenuti di una disciplina e l'influenza che questa trasmissione e condivisione di conoscenze possa avere sul percorso evolutivo del discente. Appare superata, una concezione *gentiliana* della didattica, incentrata sulle discipline, sul ruolo primario dei contenuti e sul ruolo istituzionale e morale del docente. Una concezione che, in sostanza, tiene separate in modo abbastanza delineato il ruolo della didattica e quello giocato dalla pedagogia.

Il contesto attuale, arricchito dai vari sviluppi paradigmatici che hanno interessato le scienze dell'educazione e sui ci si soffermerà più volte nelle pagine seguenti, impone una maggior interazione tra le due discipline, in quanto le

conoscenze attuali mettono in rilievo vari fattori di interazione tra aspetti didattici e prettamente pedagogici nella formazione dell'individuo.

Un tema molto importante nell'attuale dibattito pedagogico, ad esempio, è la strutturazione di tecniche didattiche che sviluppino una connessione tra le discipline insegnate a scuola e gli apprendimenti che i discenti sviluppano in altri contesti. Si parla, a tale proposito, di apprendimento significativo per indicare come le conoscenze che si acquisiscono in contesti formali, si colleghino con conoscenze acquisite in ambiti informali e che tale integrazione renda più vivido ed efficace il processo di apprendimento stesso (Ausbel, 1968). Inoltre il diffondersi di paradigmi che assumono una prospettiva “ecologica” dello sviluppo umano ha portato gli studi didattici e pedagogici a considerare come l'impiego di determinate tecniche didattiche, sviluppate anche in base agli stili di apprendimento (cioè alle abilità cognitive e metacognitive utilizzate in modo preferenziale da ciascun individuo per organizzare le proprie conoscenze), abbia ripercussioni sullo sviluppo della formazione di competenze spendibili in contesti ambientali disparati, nonché sullo sviluppo del senso di autostima ed auto-efficacia.

È molto importante nell'ottica del discorso che si sta qui sviluppando, sul rapporto tra didattiche e pedagogia, riconoscere come tale relazione sia affermata anche nei contesti formativi destinati ai docenti. Infatti, attualmente, nella formazione accademica e professionale degli insegnanti è richiesta l'integrazione delle conoscenze su contenuti disciplinari con competenze sia di carattere pedagogico sia didattico.

Si può scorgere, quindi, l'esistenza di un rapporto in continua evoluzione tra le due discipline oggetto della presente disanima, soggetto ad una ricostruzione caratterizzata da costanti variazioni nelle delimitazioni di campo: una prima distinzione assegna alla didattica una dimensione prasseologica e alla pedagogia una teoretica. La prima si occupa del “come” veicolare e trasmettere le conoscenze, la seconda “riflette” sulle condizioni in cui si svolgono i processi di educazione e formazione.

Questa distinzione non deve essere concepita antitetivamente in quanto la pedagogia riguarda i fini dell'educazione, mentre la didattica si occupa della progettazione dell'insegnamento, al fine di ottimizzare i processi di apprendimento. Come è possibile constatare queste due finalità hanno un peso

comunque importante sulla formazione dell'allievo e questo peso è dato dalla loro co-presenza in molteplici situazioni educative.

Il rapporto tra didattica e pedagogia ha radici ritrovabili nella nascita stessa della didattica, che viene comunemente fatta risalire alla prima edizione dell'opera del teologo, filosofo e pedagogista polacco Amos Komensky (Comenio) *Didactica Magna* (1657). Questa opera sviluppa il concetto di didattica per la prima volta, in un alveo culturale intrecciato ad una filosofia di stampo umanista. Il principio alla base del discorso introdotto da Comenio era quello di *pansofia* espresso dalla locuzione “insegnare tutto a tutti” (Perla, 2017). Il fulcro di tale concezione filosofica era l'idea che il sapere dovesse essere aperto a tutti gli uomini, in quanto in ogni essere umano vi sono “i semi della conoscenza”, la capacità innata di apprendere e di arricchire il proprio bagaglio culturale e morale. Un principio molto all'avanguardia se si considera il contesto storico in cui visse e operò Comenio, in cui lo studio e l'apprendimento erano percorsi elitari, riservati a pochi.

La modernità dell'opera però riguarda soprattutto il fatto che l'autore, iniziò a pensare a delle strategie, a delle tecniche da sviluppare per operare nel migliore dei modi la trasmissione di conoscenze. Egli sviluppa alcuni principi, quali quello della gradualità e della costanza nell'insegnamento, ma anche quello della naturalità dell'apprendere. Ad ogni età si circoscrive un'area, un ambito di maggiore sensibilità ad un determinato tipo di apprendimento e questa tendenza deve essere rispettata. Nei bambini bisogna, ad esempio, partire da una maggiore attenzione all'apprendimento prettamente sensoriale, per poi passare alla stimolazione della memoria, dell'intelligenza complessiva e del giudizio, ambito dove si esercitano senso di responsabilità e di eticità nelle relazioni. Sulla base di queste tappe evolutive Comenio individuava anche dei diversi gradi di istruzione. In sostanza troviamo per la prima volta una forte commistione tra una rappresentazione ideale del concetto di insegnamento e la realizzazione strategica e programmata di questo. La capacità di sviluppare tale passaggio fa del *Didactica Magna* l'opera madre della scienza didattica.

La didattica ha poi sviluppato un suo percorso storico ed epistemologico autonomo che ha permesso a questa disciplina di emanciparsi, nell'alveo delle scienze della formazione, da un discorso prettamente speculativo. La stessa pedagogia si è progressivamente liberata dell'idea originaria di essere una sorta di

“ancella della filosofia”, come veniva spesso definita in passato, per avvicinarsi ad una visione epistemologica che assumesse una dimensione maggiormente sperimentale e pragmatica. D'altro canto la didattica, in quanto disciplina dal tenore decisamente pratico-operativa da sempre vicina alla pedagogia, ha assunto un ruolo determinante nel favorire questa emancipazione delle scienze della formazione.

Molti studi hanno cercato di descrivere una sorta di tassonomia delle evoluzioni paradigmatiche delle discipline relative l'ambito dell'educazione. Guba, Lincoln e Mertens (1998) in un noto articolo hanno, ad esempio, individuato quattro paradigmi: positivista, post-positivista, critico e costruttivista.

Passaggio fondamentale, nel tracciare lo sviluppo storico e culturale di cui si sta trattando, è il clima che si denota nel mondo scientifico e accademico tra fine Ottocento e inizi del Novecento. Le prime applicazioni sperimentali che si sviluppano soprattutto in ambito psicologico sembrano influenzare anche gli studi sulla formazione dell'individuo. Si diffonde l'idea che le scienze naturali possano in qualche modo offrire criteri metodologici e applicativi anche alle scienze umane e che anche i comportamenti, ivi compresi quelli legati agli apprendimenti, facciano parte di una realtà conoscibile in termini oggettivi e dunque manipolabile attraverso la modificazione di variabili sperimentali.

Una epistemologia che deriva in modo diretto da questa visione della realtà è, ad esempio, il comportamentismo che viene concretato anche in pratiche educative e didattiche da studiosi come Skinner (1954). Si tende, in quest'area epistemica, ad utilizzare i principi *pavloviani* del condizionamento operante e delle strategie rinforzative.

Come accade per gli animali sottoposti ad addestramento, ad esempio, alcuni apprendimenti possono nascere dalla presenza di alcuni stimoli esterni che, se protratti nel tempo, condizionano i comportamenti che si verificano ogni qualvolta si presenta la stessa situazione-stimolo che li ha generati. Così, secondo il paradigma comportamentista, alcuni stimoli possono “rinforzare” un comportamento che si desidera far apprendere se vengono presentati, in maniera sistematica, per un certo lasso di tempo, dopo che questo si verifica.

Il comportamentismo dunque ha avuto anche implicazioni didattiche, quando è stato usato per insegnare e formare degli individui. In un modo definibile “implicito”, il condizionamento viene impiegato anche attualmente nei

contesti scolastici. Il dare un “voto” in fin dai conti è un atto che si basa sul principio di “rinforzamento” e “punizione” delle scienze comportamentali. Principi che tra l'altro hanno ampia applicazione in molte metodologie educative impiegate in aree specifiche, come gli interventi legati al disturbo dello spettro autistico e del comportamento.

Il post-positivismo, secondo Guba e i suoi collaboratori, è invece il risultato di una visione epistemologica che prende coscienza dell'impossibilità di avere una conoscenza oggettiva della realtà, soprattutto in ambito pedagogico e didattico. Essa non rinuncia ad una vocazione sperimentale che, tuttavia, si concentra su un approccio più idiografico, cioè mirante ad intervenire su realtà specifiche e contestualizzate, che nomotetico, cioè basato sulla raccolta di dati che possano dare delle sorta di leggi “interpretative” di ampie realtà. Secondo gli autori, i setting sperimentali impiegati dai fautori di questa epistemologia sono tendenzialmente naturali e, a livello didattico, si concretano in una maggiore osservazione del contesto educativo di riferimento e nell'applicazione di interventi sperimentali calibrati sulle specificità dell'ambiente che si intende modificare.

La teoria critica, che viene annoverata da Guba e dai suoi collaboratori, risulta essere una sorta di ulteriore passo epistemologico verso la consapevolezza di una impossibilità di descrivere una realtà oggettiva, in quanto essa risulta essere l'esito dell'incontro di specifiche coordinate storiche e sociali, che condizionano i comportamenti degli individui, compresi gli aspetti legati all'apprendimento. In tal senso gli autori aderenti a questa epistemologia tendono ad assumere un atteggiamento critico rispetto a qualunque situazione osservabile e analizzabile, in quanto risultato dell'influenza di coordinate storico-culturali. In ambito pedagogico e didattico questo paradigma ha avuto effetti sulla messa in discussione di metodologie tradizionali, ponendo il focus sulla possibilità di ri-analizzare ogni tipo di conoscenza in quanto risultato di influenze legate a determinate egemonie culturali (ad esempio il modello capitalista).

Il paradigma costruzionista, di formazione più recente, si sfilava da questo interesse preminente per l'analisi della realtà, ponendo il focus dei propri interventi sulla costruzione delle conoscenze, frutto dell'interazione tra soggetti in specifiche situazioni. È dall'incontro, dall'intreccio fenomenologico tra soggetti in specifici ambienti che scaturiscono determinati apprendimenti. I nodi epistemologici della didattica costruzionista sono, dunque, l'incontro e la

situazione. L'approccio della ricerca costruttivista è di tipo interpretativo ed euristico, la realtà è conoscibile solo in termini di costruzioni mentali, esperienzialmente fondate. La didattica e la pedagogia si interessano della costruzione cooperativa delle conoscenze, dell'azione e dell'interazione tra individui come fattori stimolanti gli apprendimenti.

Ponendo attenzione anche all'intelligenza, come concetto di interesse preminente in ambito didattico ed educativo, l'interesse dei paradigmi varia. Come ricorda Baldassarre (2015), in un contesto culturale orientato al positivismo, la didattica assume un approccio psico-metrico; gli apprendimenti, i comportamenti e l'intelligenza sono fattori misurabili attraverso complesse applicazioni di *testing*.

Successivamente col modificarsi del clima culturale e con l'influenza degli studi di maestri come Piaget (1971) e Vygostky (1978) si inizia a perdere fiducia nella misurabilità oggettiva in ambito educativo. L'interesse si sposta sull'area cognitiva, sulla complessità dell'intelligenza e delle sue linee di sviluppo che possono non essere adeguatamente sollecitate e analizzate con metodologie eccessivamente standardizzate. Il punto nodale diventa capire con quali metodologie didattiche ed educative sviluppare il potenziale intellettuale dei soggetti in formazione (Vygostky in tal senso parlava di Zona di Sviluppo Prossimale per indicare quell'area di sviluppo cognitivo che un bambino può incentivare se sollecitato da adeguati interventi esterni). L'attenzione per l'ambito cognitivo, inoltre, poneva il focus sulle differenze individuali nell'attivare determinate abilità mentali. Differenziazione che Gardner seppe ben esemplificare attraverso il concetto di *Intelligenze Multiple* (1983).

Il paradigma costruzionista, in didattica secondo Baldassarre, rappresenta un'ulteriore evoluzione epistemologica relativa all'area delle scienze della formazione:

L'epistemologia costruzionista interpreta attraverso il recupero e l'approfondimento dell'impostazione piagetiana, l'apprendimento come processo adattivo, in cui il soggetto svolge un ruolo attivo di costruzione-decostruzione di strutture e schemi di conoscenza in una duplice lettura: apprendimento come costruzione e apprendimento come

trasformazione. A tale linea euristica si affiancano, a volte contrapponendosi, talvolta integrandosi, una linea storico-culturale ed una linea contestualistica. La linea storico-culturale, attraverso un significativo recupero di Vygostky, propone un'interpretazione dell'apprendimento come esperienza mediata e come processo socialmente condiviso e culturalmente costruito. La linea contestualista riconosce la collocazione ecologica dei processi apprenditivi e di costruzione della conoscenza e individua come unità di analisi la dimensione contestuale. Tale dimensione ha una funzione costitutiva per i processi di apprendimento individuali che vengono così interpretati come contestualmente situati e distribuiti tra il soggetto, gli oggetti culturali e le relazioni cui è implicato (p.45).

Calvani (2002), propone in una sua ricostruzione dell'evoluzione dell'epistemologie didattiche una sorta di dualismo storico, che ha come punto di rottura proprio il sorgere e il consolidarsi del modello costruzionista negli anni Settanta e soprattutto Ottanta del Novecento. In precedenza, secondo l'autore restava dominante un modello oggettivista che partiva dal presupposto che l'apprendimento, nel quadro più ampio di una realtà conoscibile in termini oggettivi, fosse un processo misurabile. La didattica curricolare, in tal senso, basata sulla scomposizione di un tema in sotto-compiti e sulla valutazione rigida di apprendimenti attesi al termine dei vari step, rappresenterebbe una declinazione dell'oggettivismo in ambito scolastico ed educativo.

Secondo l'autore il paradigma costruttivista si sarebbe imposto in rottura con questa visione della didattica oggettivista, rea secondo gli autori costruzionisti di essere pensata come disciplina che trasmette conoscenze inermi, non sollecitate da compiti significativi. In tal senso Calvani vede nell'emergere del modello costruzionista una sorta di richiamo all'influenza di Dewey nella cultura scolastica del primo Novecento.

Il filosofo americano, autore del noto testo *Democrazia ed educazione* (1972), operò in un contesto culturale in cui le tecniche didattiche applicate nelle scuole statunitensi erano sostanzialmente trasmissive o tese a portare ad

apprendimenti tecnici, miranti a perpetuare ruoli sociali legati al modello economico sociale capitalista (il modello tayloristico in educazione, che ebbe ampia applicazione negli Stati Uniti del primo Novecento, mirava a formare studenti-operai da impiegare nelle catene di montaggio ed è, nella letteratura pedagogica americana, considerato il contraltare della scuola democratica *deweyana*²). La proposta educativa dell'opera *deweyana* era incentrata su alcuni principi che apparivano in quel momento storico come elementi di rottura.

In particolare Dewey sostenne l'idea che un apprendimento realmente efficace potesse essere stimolato nello studente attraverso un coinvolgimento attivo e pratico nelle attività didattiche. Partendo da tale concezione le pratiche didattiche venivano ad essere centrate sulle specificità dell'educando, sulle sue capacità e non più sull'insegnante come tendenzialmente accadeva nelle modalità trasmissive. Attraverso queste tematiche introdotte nelle sue pubblicazioni Dewey divenne il principale fautore della concezione di apprendimento attivo, principio ancora attuale in numerose metodologie didattiche e sintetizzato dal concetto espresso dalla formula *learning by doing*, ripreso negli anni anche da documenti sull'educazione formulati a livello istituzionale (Ci si riferisce ad esempio al noto *Libro Bianco* presentato da Delors alla Commissione Europea nel 1993 *su Crescita, Competitività ed Occupazione* in cui i riferimenti alla formazione del "cittadino europeo del futuro" pescavano a piene mani dalle idee *deweyane*).

Calvani, come anticipato, vede nell'emergere del costruzionismo un momento di innovazione paragonabile a quello effettuato da Dewey con le sue opere.

Gli autori che si legano a questo nuovo paradigma rifiutano modelli didattici incentrati su relazionalità sequenziali, basati su logiche analitiche o tendenti a "misurare" conoscenze e apprendimenti come se fossero grandezze naturali. Essi propongono un cognitivismo che risulta maggiormente attento ai "processi mentali" sottostanti alle attività educative piuttosto che agli esiti finali di queste. Questa "rottura" avviene attraverso tre principi:

1. La conoscenza è un prodotto mentale elaborato da un soggetto specifico;

2

Cfr Gatto S. e Rubini A., "Verso la conquista della dignità", in Gallo L. e Nicolini P. (a cura di) *Dinamiche formative ed educazione alla Politica. Quaderno di Dottorato*, n.2, 2008.

2. La conoscenza è il risultato di un processo culturalmente “situato” in un dato ambiente o contesto;
3. La conoscenza è il prodotto di una sorta di negoziazione sociale tra individui.

A livello di applicazioni didattiche, tali principi hanno incentivato il diffondersi di numerose metodologie innovative.

La programmazione didattica per competenze, che nel contesto attuale viene sovente introdotta in contesti scolastici, si basa proprio su un principio legato al costruzionismo, ovvero sull'importanza che l'apprendimento sia sviluppato attraverso compiti reali piuttosto che attraverso astrazioni concettuali. In questa particolare metodologia didattica gli alunni svolgono attività concrete, spesso ispirate a situazioni quotidiane, che permettono loro di applicare determinate conoscenze in modo attivo e di comprendere, quindi, in che modo possano essere utilizzate.

Le metodologie legate all'apprendimento cooperativo, comprendenti tutte quelle pratiche in cui gli alunni non lavorano individualmente ma collaborano nello svolgimento di un determinato compito educativo (tra queste è possibile annoverare il metodo *Jigsaw Classroom* che prevede sia una divisione di compiti tra alunni suddivisi in gruppi, sia una collaborazione tra alunni con compiti analoghi ma afferenti a gruppi differenti), rappresentano un' applicazione della succitata negoziazione sociale che viene considerata centrale, non solo per la costruzione di nuove conoscenze, ma anche per lo sviluppo di abilità sociali. Tra le pratiche costruzioniste che mettono in particolare rilievo l'aspetto sociale dell'apprendimento è possibile annoverare le *Community of Learners* sperimentate in ambito formativo da studiosi come Wenger (1998) o Brown e Campione (1994). Si tratta di comunità di apprendimento che si strutturano come delle vere e proprie comunità scientifiche che riflettono e problematizzano i temi oggetto della loro collaborazione

Altra metodologia didattica derivante dall'approccio costruzionista di particolare rilievo è l'apprendistato cognitivo. Si tratta di una tecnica che prevede l'impiego di step simili a quelli impiegati nell'apprendimento professionale, che vengono però adattati a compiti di tipo cognitivo e metacognitivo.

Le fasi previste per lo sviluppo di nuove conoscenze in questa metodologia sono sostanzialmente tre: il *modeling*, in cui il discente cerca, attraverso l'osservazione

di carpire determinate conoscenze dall'insegnante, lo *scaffolding* in cui l'allievo inizia a mettere in pratica le conoscenze apprese con l'ausilio dell'educatore e il *fading* in cui l'insegnante inizia a sfumare la sua presenza, rendendo l'educando sempre più autonomo.

Dopo questa carrellata sull'evoluzione dei paradigmi didattici che ha portato all'emergere del modello costruzionista, nelle prossime pagine verrà argomentato il modo in cui tali applicazioni possono essere sviluppate nell'ambito dell'educazione motoria.

1.2 Sviluppo motorio e processo educativo nella fanciullezza

Quando parliamo di corpo ci riferiamo al primo strumento che abbiamo per connetterci al mondo reale, per esperirlo. Parliamo di un mezzo fondamentale per conoscere la realtà, per manipolare, per sviluppare nuove esperienze e abilità. Non è un caso che le *Indicazioni Nazionali per il Curricolo* (D.M. n. 254/2012) il documento ministeriale di riferimento degli insegnanti del primo ciclo di istruzione, utile per constatare i traguardi e gli obiettivi di apprendimento previsti nei vari step scolastici, indichi tra i campi di esperienza, ovvero tra gli aspetti didattici da sollecitare in modo prettamente empirico durante il periodo di frequenza della scuola dell'infanzia il “corpo e il movimento”. Fin dai primi anni di scolarizzazione il corpo viene riconosciuto come elemento chiave per percepire il proprio sé, orientarsi nello spazio, conquistare l'autonomia e comunicare con gli altri.

È innegabile che sin dalle prime fasi di vita lo sviluppo motorio inizi a costruire un asse tra l'individuo e la realtà circostante. Attraverso questo si declinano non solo varie abilità, come quelle motorie, prassiche, manipolative e spaziali, ma si denota anche il piacere di giocare, comunicare, di sperimentare nuove realtà attraverso cui arricchire progressivamente il proprio bagaglio culturale.

Piaget sottolineava come durante la prima infanzia, il bambino conosca il mondo in forma “sensomotoria”. La conoscenza, in questa fase, è legata all'esplorazione sensoriale e motoria, data l'assenza di funzione simbolica. Il

lattante non presenta ancora né pensiero, né affettività legata a rappresentazioni che permettano di evocare le persone o gli oggetti in loro assenza.

Questa prima fase anticipa quella pre-operatoria in cui il bambino, intorno a due anni, inizia ad essere in grado di effettuare evocazioni rappresentative di oggetti o avvenimenti. Nella fase successiva, definita operatoria concreta, il soggetto inizia ad essere in grado di ragionare su costrutti più complessi, sebbene ancora legati ad esperienze concrete (diventa ad esempio in grado di gestire relazioni tra oggetti e fare enumerazioni). L'adolescente poi svilupperà un pensiero operatorio formale grazie al quale metterà a punto una marcata capacità di rappresentare realtà ipotetiche e formulare astrazioni.

Il primo approccio del bambino, dunque, è basato sulla multi-sensorialità: il corpo attraverso gli organi sensoriali è la prima “bussola” che il bambino ha per conoscere, per sperimentare il mondo circostante.

Nella multi-sensorialità viene compresa la parte neurologica del movimento rappresentata dalla struttura degli organuli di senso collocati nei muscoli e più precisamente nei fusi neuromuscolari, recettori di stiramento localizzati all'interno della muscolatura striata-volontaria in grado di captare lo stato di allungamento dei muscoli e di trasmettere le informazioni al midollo spinale e all'encefalo, e nei legamenti periarticolari (organi del Golgi) posti nelle giunzioni tra tendini e fibre muscolari che consentono di percepire lo stato di tensione esercitata dai muscoli sui tendini. Questa rete recettoriale rappresenta una vera e propria struttura sensoriale capace di costruire la percezione dei propri movimenti e di controllarne “automaticamente” l'esecuzione.

Il sistema senso motorio, che prende il nome di propriocettivo, completa l'interfaccia essere umano/ambiente. Questo modello psico-biologico supporta la crescita del soggetto e attraverso i processi di mielinizzazione (la maturazione del sistema nervoso finalizzato ad un miglioramento nella veicolizzazione delle informazioni esterne sempre più efficiente) contribuisce allo sviluppo del bambino.

Man mano che il bambino sviluppa le sue capacità senso-percettive, attraverso i suddetti processi, le abilità motorie diventano sempre più connesse all'area cognitiva. Egli, infatti tenderà sempre ad integrare le sue capacità di movimento con le informazioni percepite e rielaborate dalle facoltà mentali possedute. Tali connessioni non sono altro che apprendimenti. Il bambino impara

a gestire il proprio corpo, ad ottenere informazioni attraverso il proprio corpo, ma sempre attraverso un lavoro che è sempre, anche mentale. Cognizione e movimento non sono aree scisse ed è per questo che si parla di Psico-motricità.

Il termine individua l'esistenza di questo profondo legame tra mente e corpo nell'età dello sviluppo. È possibile ritenere la propriocezione fattore determinante, sia nello sviluppo del legame affettivo con il proprio corpo che nello sviluppo degli schemi motori

Il rapporto con il proprio sé è un aspetto ritenuto per lo più psicologico ma è determinato, sin dai primi mesi, anche dalle relazioni sviluppate attraverso la propria corporeità. Wallon (1945) ci ricorda come, ad esempio, nelle fasi di costruzione di un dialogo madre-bambino, fase fondamentale nella definizione dell'attaccamento, la componente fisica giochi un ruolo centrale. Infatti la diade madre-figlio si costituisce non solo attraverso lo scambio oculare o la risposta ai primi vocalizzi, ma anche grazie ad un dialogo posturale. La fusione emotiva tra genitrice e lattante si rivela anche grazie a fenomeni motori in cui il bambino tende a imitare e a riprendere le posture materne.

Secondo Wallon questo dialogo corporeo risulta determinante nella conformazione della personalità in un quadro in cui le reazioni tonico posturali sono indicatori della vita psichica e in cui le modificazioni del tono sono regolate da aspetti emotivi e comunicativi.

L'altro aspetto legato allo sviluppo propriocettivo succitato è quello relativo all'acquisizione degli schemi motori, risultato della sempre maggiore consapevolezza acquisita del proprio corpo in movimento. Gli schemi motori e gli schemi posturali sono delle sorta di “mattoni” che vanno a comporre l'azione motoria umana, con tutto il suo complesso di significati emotivi, comunicative ed adattivi

Gli schemi motori di base compaiono per primi, si sviluppano parallelamente allo sviluppo biologico del bambino (sopra descritto) e si stabilizzano grazie all'esperienza, rappresentando il presupposto per il successivo sviluppo della motricità. A questa sorta di “base” motoria appartengono azioni come strisciare, gattonare, afferrare, lanciare ed infine camminare.

Questi schemi, il cui sviluppo è costante, nel percorso ontogenetico del bambino riproduce l'evoluzione filogenetica della specie umana, a partire dallo stato rettiliano sino alla posizione eretta assunta dall'ominide (*Cfr.* Fig.1).

1 giorno 	Posizione fetale	6 mesi 	Sta in piedi con un aiuto
1 mese 	Solleva la testa	9 mesi 	Sta in piedi reggendosi ai mobili
2 mesi 	Solleva le spalle	10 mesi 	Cammina carponi
3 mesi 	Tenta di afferrare gli oggetti	11 mesi 	Cammina con un aiuto
4 mesi 	Sta seduto se sostenuto	12 mesi 	Si solleva da solo reggendosi ai mobili
5 mesi 	Siede e gioca con gli oggetti	13 mesi 	Sale carponi sui gradini
6 mesi 	Siede giocando con gli oggetti appesi	14 mesi 	Sta in piedi da solo
7 mesi 	Siede da solo	15 mesi 	Cammina da solo

Fig.1 *Evoluzione dei movimenti nei primi anni di vita* (da Zaziorski, 198, mod. da Manno, Aquili e Carbonaro, 1993).

La stazione eretta viene acquisita per tentativi ed errori nel primo anno di vita dopo che il bambino ha iniziato ad elevare il capo dalla posizione supina, ad assumere la posizione seduta, a gattonare e a sviluppare la prensione. Solitamente la posizione eretta è frutto della capacità di “arrampicarsi” che il bambino sperimenta attorno al primo anno di vita.

La deambulazione, che viene acquisita progressivamente, è sempre frutto di una sorta di perdita di equilibrio. Sarà pertanto necessario che l’educatore stimoli

e supporti questa fase, così come dovrebbe fare il genitore, con fiducia e dando sicurezza.

L'aspetto educativo in queste fasi di sviluppo è assolutamente centrale. Vygosty, in parte contrapponendosi a Piaget, più incentrato nei suoi studi ad evidenziare la presenza di step evolutivi strutturali nello sviluppo motorio del bambino, ha spesso evidenziato come anche gli aspetti evolutivi dell'ambito motorio siano fortemente influenzati dall'ambiente circostante. La sollecitazione della *Zona di Sviluppo Prossimale* da parte degli agenti esterni è fondamentale nella conquista di nuovi apprendimenti anche sul versante motorio. Con l'aiuto, dunque, di figure educative incentivanti il bambino può ottenere nuovi apprendimenti. In modo simile fattori ambientali negativi possono inibire il raggiungimento di determinati risultati. Il contesto socio-culturale attuale offre numerosi ostacoli allo sviluppo motorio del bambino, in quanto sono estremamente diffusi stili di vita sedentari incentivati anche da un uso non corretto o eccessivo di strumenti tecnologici.

L'inattività fisica limita e condiziona gli effetti protettivi e preventivi dell'attività motoria; limita lo svolgersi del processo educativo perché limita le esperienze motorie (mancanza di stimoli senso-percettivi). L'attività fisica svolge un ineludibile ruolo di mediazione per lo sviluppo cognitivo, emotivo, motorio e sociale nell'età evolutiva (Stodden, *et al.*, 2008; Lubans, *et al.*, 2008). Un'adeguata sollecitazione motoria consente di sviluppare numerose *skills* perché il corpo risulta essere uno strumento basilare per migliorare le capacità attentive e mnemoniche, il tempo di reazione, il linguaggio, la coordinazione visuo-spaziale e le funzioni esecutive. Eseguire un percorso, compiere una sequenza di azioni, ricordare un tragitto, manipolare lo spazio per ottenere modificazioni desiderate, sono abilità che presuppongono una stretta connessione tra elaborazione cognitiva, cioè la strutturazione mentale preventiva di un determinato compito, e la funzionalità corporea che deve rispondere a queste sollecitazioni (Kamijo & Takeda, 2010; Kramer & Erickson, 2007; Loprinzi *et.al.*, 2013).

I movimenti dell'uomo non sono frutto di un puro meccanismo o un mezzo per ottenere qualcosa: ogni azione motoria esercita un ruolo importante nella formazione della mente, condiziona l'apprendimento ed è alla base del linguaggio. Movimenti, schemi motori e rapporti fisici con la realtà sviluppano infatti la logica mentale, sottendono nessi importanti quali il prima e il dopo, sono alla base

dei rapporti di causa ed effetto, della concatenazione dei diversi anelli che formano la catena del pensiero (Oliverio, 2001).

Un bambino attivo è un bambino che dimostra attenzione e interesse verso nuovi oggetti, ambienti, esperienze motorie. L'assenza di fattori stimolanti da parte dei genitori, degli insegnanti e dell'ambiente circostante tutto generano apatia

Sulla base di tali presupposti è possibile comprendere lo stretto legame che viene a costituirsi tra sviluppo ed educazione motoria. Insegnanti e figure educative devono accompagnare le successive fasi di sviluppo corporeo del bambino proponendo attività che siano in linea con le competenze progressivamente messe a punto dall'individuo nel suo arco evolutivo.

L'educatore, ad esempio, può proporre al soggetto delle attività ludiche, in cui vengano incrementate gradualmente difficoltà da sostenere. Molto banalmente, ad esempio, si può aumentare la velocità di esecuzione di una determinata sequenza in modo progressivo. Ciò consente al soggetto in formazione la sperimentazione degli schemi e l'acquisizione di una sempre maggiore padronanza nell'esecuzione.

Gli schemi possono essere utilizzati in attività ludiche. In ambito pedagogico è noto come il gioco sia centrale nel percorso evolutivo del soggetto. Il gioco è uno strumento poliedrico perché comprende varie categorie. Può essere uno strumento di sperimentazione sociale, quando viene utilizzato dal bambino per simulare diversi ruoli o per apprendere il rispetto di regole, quali ad esempio la turnazione o l'accettazione di una figura di mediazione in un dato contesto.

La letteratura pedagogica è indubbiamente ricca di riferimenti all'attività ludica e molti di tali riferimenti pongono l'accento sull'importanza del ruolo della "fisicità" nella strutturazione di determinati modi di giocare.

Claparede, ad esempio tendeva a separare nella sua opera la *Psicologia del Fanciullo* (1924) i giochi basati su un maggior coinvolgimento fisico-sensoriale (Giochi di funzione generale), da quelli più orientati su aspetti sociali (Giochi di funzione sociale). Molti autori tra cui lo stesso Piaget e Chateau hanno evidenziato, tra le varie funzioni che l'attività ludica può portare a sviluppare, quella spaziale, che è strettamente correlata all'evoluzione motoria.

Callois ripartiva il gioco in quattro tipologie, in base al prevalere di un determinato atteggiamento: competizione, caso, imitazione e vertigine. In ognuna di queste quattro tipologie è possibile evidenziare una componente motoria

rilevante: nella tipologia dell'*agon* (competizione) è evidente l'importanza del carattere muscolare/fisico almeno per quanto concerne i giochi sportivi. Nel caso dei giochi basati sull'imitazione diventa rilevante il ruolo del corpo come strumento comunicativo, collegato alle abilità cognitive e attentive.

In questi giochi vi è una stretta collaborazione tra motricità e cognizione perché il partecipante deve riprodurre movimenti, gesti, manipolazioni e rapporti spaziali per ricalcare un soggetto osservato, carpandone le principali caratteristiche e intenti comunicativi.

I giochi basati sulla vertigine sono incentrati sull'esplorazione corporea: la normale stabilità o percezione è sospesa e tutto il fisico è coinvolto in totalizzanti attimi di smarrimento e panico (Galelli,2012). Un coinvolgimento emotivo, più che cognitivo, del corpo è richiesto anche nelle attività ludiche basate sul caso. Lo sfidante non deve produrre un particolare sforzo motorio per vincere ma deve gestire la propria corporeità per seguire un repertorio di regole e affrontare, emotivamente, la percezione della vittoria o sconfitta.

A livello didattico spesso il rapporto tra gioco e educazione motoria è apparso predominante, anche in forma talvolta eccessivamente totalizzante. Nei programmi ministeriali delle Scuole Elementari sia del 1955 che del 1985 i riferimenti alle attività ludiche coincidono con quelli all'attività fisica, con la differenza che nel primo caso si tende ad evidenziare come il corpo, nell'attività ludica all'aperto, consenta al bambino di poter sviluppare il rapporto con la natura, mentre nel testo più recente si sottolinea l'importanza che, in ambito didattico, la dimensione giocosa dell'attività motoria sia traghettata verso l'impegno in discipline sportive. Indubbiamente i documenti ministeriali più recenti hanno giustamente ampliato la funzione del gioco in didattica oltre la sfera dell'attività motoria, ma il profilarsi di questo stretto rapporto spesso emergente tra gioco e motricità porta inevitabilmente ad intuire l'enorme potenzialità didattica del gioco nell'ambito dell'educazione motoria.

È molto importante che chi si occupa dell'educazione del fanciullo, in rapporto del suo sviluppo motorio, sia consapevole di alcuni aspetti fondamentali

1. Lo sviluppo motorio si delinea secondo delle tappe sostanzialmente sovrapponibili a quelle su delineate, di ispirazione *piagetiana*, ma si tratta di un processo comunque individuale che può subire accelerazioni e rallentamenti;

2. È importante assumere un approccio personale ed ecologico. Lo sviluppo motorio, come visto, dipende anche da sollecitazioni ambientali che il fanciullo può avere nei contesti prossimali (in primis nei contesti familiari) e può essere stimolato attraverso la strutturazione di un adeguato *setting*;
3. Nella prima infanzia il gioco è una forma di sperimentazione piuttosto libera ed è importante che l'educatore, soprattutto se opera con bambini molto piccoli tenga presente questo aspetto. Diventa determinante come anticipato trasformare il lavoro sugli schemi motori in giochi che permettano al piccolo di organizzare in forma sempre più strutturata informazioni percettive, orientative e sensoriali. (Può essere utile fare dei giochi in cui il bambino sperimenti il camminare ad occhi chiusi orientandosi nello spazio-tempo utilizzando più sensi);
4. Il bambino nei primi anni di vita tende a giocare da solo, perché è in una fase egocentrica. Questa sorta di auto-referenzialità riguarda anche l'esperienza corporea. L'introduzione del concetto di gruppo deve essere progressivo. L'attività motoria permette di introdurre in maniera piacevole le prime esperienze di interazione con i pari. Queste possono essere introdotte con attività "collettive" cioè con attività motorie svolte simultaneamente e poi di "gruppo" (cioè basate su attività che prevedono interazione). Questa dimensione è molto importante per portare allo sviluppo anche della dimensione sociale e comunicativa insita nell'attività motoria.

L'obiettivo deve essere lo sviluppo il più possibile completo e appagante dei già annoverati schemi motori, che sono poi strumenti basilari per sviluppare apprendimenti trasversali. Ad esempio dai tre anni l'attività motoria può essere utilizzata per avvicinare il bambino a conoscenze relative ad altri campi: ad esempio si può lavorare per fornire le prime esperienze relative alle figure geometriche o alle sequenze temporali.

Il percorso educativo che andrà sviluppato deve partire dall'apprendimento degli schemi motori, quali strumenti per l'acquisizione cosciente del proprio corpo. Gli apprendimenti che il fanciullo può sviluppare devono mettere in connessione il mondo esterno e quello interiore, con il corpo e il movimento come mediatori di tale processo. Tale contatto potrà avvenire prima in forma maggiormente sensoriale e spontanea, nelle prime fasi di vita del bambino e

durante la scuola dell'infanzia e, successivamente, attraverso una sempre maggiore capacità di associare al movimento determinate competenze cognitive e di adattarsi a richieste provenienti dagli ambienti esterni.

1.3 I modelli di apprendimento motorio

Nell'analisi effettuata nei precedenti paragrafi è stato possibile individuare la connessione esistente tra sviluppo motorio e apprendimento. Il corpo, è stato constatato, agisce in maniera integrata e continua con le facoltà mentali durante l'arco delle tappe evolutive. Ciò che viene appreso viene appreso anche grazie al corpo, il quale diventa, a sua volta, strumento per esprimere un'attività, una capacità o abilità appresa nel tempo.

Il corpo, è a sua volta, sede di maturazione di specifiche attività che riguardano i repertori motori che possono essere acquisiti durante lo sviluppo.

Si parla in questo caso di apprendimento motorio, definibile come insieme di processi associati con l'esercizio o l'esperienza che determinano un cambiamento relativamente permanente nella prestazione o nelle potenzialità di comportamento (Schmidt & Lee, 2012; Bortoli & Robazza, 2016).

Quello che si vuole sottolineare è che ciascun soggetto, durante l'arco della crescita sviluppa una serie di apprendimenti che si basano sulla pratica motoria e che possono andare a comporre il repertorio delle abilità possedute, cui ricorrere in base alle sollecitazioni ricevute.

Un apprendimento motorio si caratterizza per la sua stabilità e continuità. I presupposti cognitivi perché si verifichi una tale forma di acquisizione sono il miglioramento progressivo nell'esecuzione del compito, il manifestarsi di una adeguata costanza nel completare le fasi attuative del comportamento osservato, la capacità di eseguire correttamente le azioni richieste anche in condizioni ambientali differenti e la persistenza della migliorata capacità di prestazione per periodi di tempo sempre più lunghi.

Una prestazione si distingue da un apprendimento proprio sulla base di questi presupposti: un soggetto può denotare una determinata abilità motoria in condizioni determinate da situazioni contingenti, ma non riuscire a ripresentare la

stessa qualità attuativa nel tempo o in situazioni ambientali variabili. E' abbastanza evidente il senso di questa distinzione se si pensa ad alcuni esercizi che generalmente si svolgono a scuola nell'ambito delle lezioni di educazione fisica: un alunno può riuscire nell'ambito di una richiesta scolastica a compiere un determinato esercizio e ad ottenere un buon risultato, ma se quell'esercizio non verrà proposto con costanza o in situazioni contestuali variegata egli potrebbe non riuscire ad ottenere la medesima prestazione in un secondo momento, trascorso un certo lasso di tempo.

Gli studi cognitivisti imputano il conseguimento di un apprendimento motorio come risultato di una risposta non prettamente legata alle parti fisiche coinvolte, ma alla capacità di risposta del sistema nervoso a stimoli esterni che diventa maggiormente reattivo a determinate sollecitazioni, protratte nel tempo.

Nella letteratura scientifica sulle abilità motorie sono emersi nel tempo due modelli di analisi, due paradigmi che spiegano la realizzazione di un apprendimento sulla base di presupposti epistemologici differenti

Il primo paradigma è basato su un approccio cognitivista, in cui si presuppone l'esistenza di meccanismi centralizzati di elaborazione delle informazioni. Nella fattispecie questo approccio è fondato sull'idea che esistano dei programmi motori che guidano l'azione, in cui grande importanza è giocata dalla memoria, in quanto abilità cognitiva che consente al soggetto di attribuire e rievocare un significato ad un determinato stimolo.

Un secondo approccio è di tipo dinamico, che si differenzia dal primo perché considera la percezione un meccanismo diretto attraverso il quale l'individuo, senza ricorrere alla memoria, individua nell'ambiente le informazioni funzionali all'azione. Questo approccio si sviluppa intorno ad un paradigma ecologico in quanto considera fondamentale la complessa relazione tra individuo, compito ed ambiente nella messa a punto di un nuovo apprendimento motorio.

Vi sono alcune variabili cognitive che giocano un ruolo in entrambi i modelli, anche se con preminenza diversa. La percezione è definibile come la capacità di sintetizzare gli stimoli sensoriali in forme dotate di significato. Il ruolo delle aree sensoriali nelle varie fasi di svolgimento di un atto motorio è differenziato: la vista è sicuramente "il senso" da cui riusciamo ad ottenere una maggior numero di informazioni, mentre un contributo fondamentale viene dall'apparato propriocettivo, per quanto concerne la tensione e il tono muscolare, e

da quello vestibolare per quanto riguarda il mantenimento dell'equilibrio e dell'orientamento spaziale. Il tatto consente di valutare la forza e la pressione da gestire nei gesti motori.

Altra variabile cognitiva è l'attenzione intesa come l'abilità di focalizzarsi su una determinata area di stimoli percettivi. L'attenzione ha differenti caratteristiche: essa può essere involontaria o selettiva. Inoltre può essere incentrata su focus esterni o interni, in base alla tendenza da parte di soggetto di focalizzarsi sulle informazioni ambientali (ad esempio la posizione della palla) o sulle proprie reazioni a tali informazioni (ad esempio, il proprio posizionamento). Altre attività cognitive chiamate in causa negli apprendimenti motori sono la capacità di anticipazione, nonché la capacità di prevedere il punto o il momento di posizionamento di uno stimolo al fine di preparare al meglio il proprio organismo per l'azione, la capacità di riconoscimento di un *pattern*, intesa come la capacità di riconoscere un segnale anche di uno stimolo parziale o la capacità di cogliere il significato di una configurazione di oggetti in movimento o fermi e la memoria.

Quest'ultima va considerata nella sua duplice configurazione: quella di memoria a breve termine o di lavoro e quella a lungo termine. La prima è da considerare come spazio di lavoro per la gestione di informazioni rilevanti che servono per eseguire azioni controllate e come luogo di interscambio tra informazioni immagazzinate e inedite. La memoria a lungo termine è la sede di conservazione di esperienze ormai apprese e consolidate. Come anticipato nel modello di matrice cognitivista le informazioni percettive determinano una sorta di reazione a catena in cui il soggetto, sollecitato, ricorre alle informazioni immagazzinate in memoria ed associate a quei determinati stimoli prima di prendere una decisione su come modulare il proprio agire.

La visione cognitivista dell'apprendimento motorio può essere pensata come un sistema chiuso, in cui tutte le informazioni esterne devono passare al "vaglio" del sistema nervoso prima di produrre effetti. Il circuito *input-output* disegnato da questo processo può presentarsi in due formati, ovvero come *open loop* o *closed loop*, in cui l'unica differenza sostanziale è data dal fatto che quest'ultimo preveda che la risposta motoria (*output*) del soggetto che immagazzina determinati informazioni percettive (*input*) sia determinata anche da i *feedback* di un comparatore (Cfr. Fig.2).

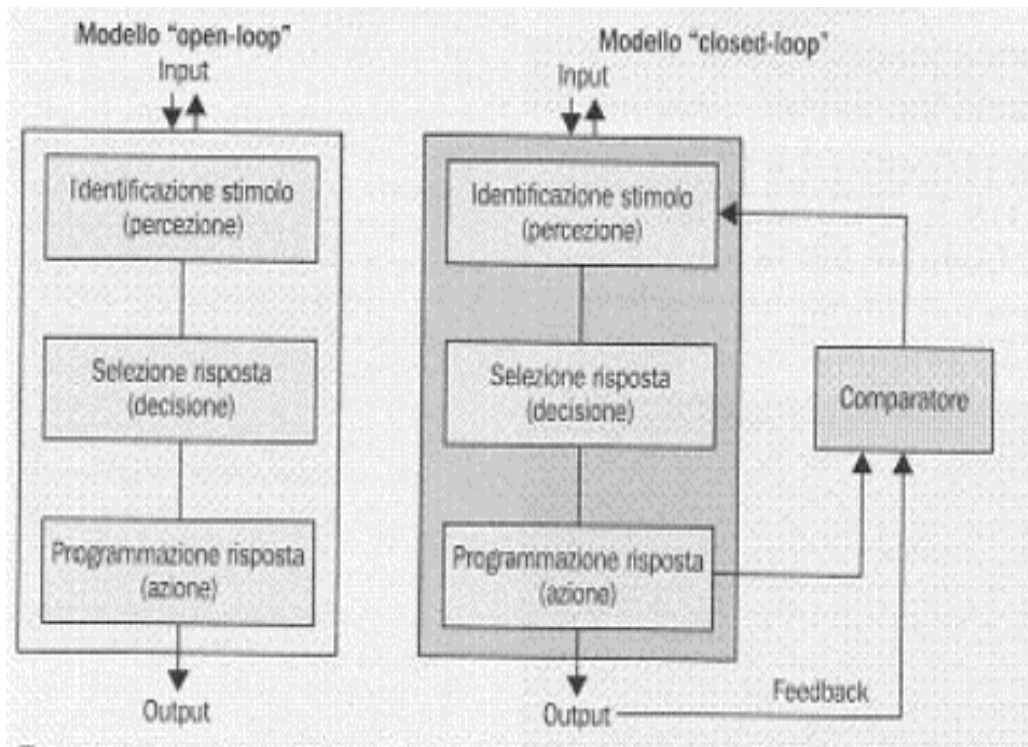


Fig.2 Schema del modello di apprendimento motorio, approccio cognitivista (Bortoli & Robazza, 2016).

Tra i modelli di matrice cognitivista, quello che sembra aver ottenuto maggiore credito è quello conosciuto come Teoria dello Schema elaborato da Schmidt. Tale approccio si basa sull'idea che la memoria, in quanto fattore cognitivo chiamato in causa da elementi percettivi provenienti dall'esterno, contribuisca alla selezione della risposta attingendo da un programma motorio contenuto nella memoria a lungo termine.

Questo programma consiste nella rappresentazione mentale di un'azione che guida l'esecuzione anche senza la presenza di un *feedback* esterno. La novità introdotta da questa teoria, nell'alveo del modello cognitivista, riguarda l'individuazione di una sorta di programma motorio generalizzato riferito ad un range di azioni simili, piuttosto che di un programma motorio specifico per ogni azione.

Un' ulteriore innovazione apportata dalla teoria di Schmidt è la capacità di spiegare in maniera attendibile come il soggetto potesse gestire le grandi varietà di sollecitazioni percettive provenienti all'esterno. Sostanzialmente l'autore introduce

il concetto di schema per definire come siano individuabili comportamenti motori presentanti gruppi di azioni simili e comparabili tra loro. Nello specifico l'autore individua delle classi di azioni categorizzabili sulla base di:

α) Ordine degli eventi - Le sequenze delle contrazioni muscolari implicate in un gesto;

β) Strutturazione temporale – La proporzione di tempo per i singoli segmenti di movimento che rimane costante anche se il tempo totale di movimento cambia;

γ) Forza relativa – La proporzione costante fra le forze espresse dai vari muscoli che partecipano all'azione, indipendentemente dal grado di forza complessiva.

Il programma motorio rappresenta una sorta di “spartito”, che può essere suonato diversamente in base alle diverse situazioni. Un atleta ad esempio, regola il suo lavoro corporeo in base alle condizioni ambientali in cui svolge l'attività, riuscendo a calibrare le proprie azioni grazie a ciò che ha appreso e alla propria esperienza. Un ruolo molto importante nella teoria dello schema è giocato dai *feedback* sensoriali: il programma motorio prevede che il soggetto si aspetti di ricevere determinate risposte dal proprio corpo. Se tali risposte vengono disattese, egli cercherà di regolare i propri movimenti per ritornare nell'alveo del programma motorio da cui era partito.

La teoria dei sistemi dinamici si contrappone alla teoria dello schema perché si sviluppa su criteri paradigmatici differenti.

Questo modello nasce intorno agli anni Ottanta come conseguenza degli studi fisiologici di Bernstein e psicologici di Gibson. Questi due studiosi, pur lavorando in due campi differenti e in modo autonomo, si contrapposero in modo abbastanza analogo ai principi del cognitivismo. Entrambi infatti ritenevano che gli atti corporei non potessero essere modulati esclusivamente “passando” dal sistema nervoso centrale.

Questa via obbligata non risulta plausibile secondo i due studiosi nello svolgimento di un gesto motorio in quanto essi sono legati alle percezioni sensoriali provenienti dall'ambiente, che sono estremamente variabili. Questo legame diretto percezione-azione riguarda, secondo l'approccio dinamico, sia l'aspetto squisitamente motorio che quello mentale.

L'individuo raccoglie determinate sollecitazioni percettive dal contesto ambientale, in cui si trova ad operare ma tali informazioni non hanno la possibilità di essere elaborate dal sistema nervoso visti i tempi stretti in cui spesso il soggetto è chiamato a rispondere a livello motorio alle richieste esterne (*Cfr.* Fig.3). Pertanto, la teoria dinamica ipotizza che il passaggio da percezione e azione sia sostanzialmente diretto e che il ruolo del sistema nervoso centrale sia piuttosto marginale. Infatti, questo, nella prospettiva tracciata da Bernstein e Gibson, sarebbe coinvolto solo nella prefigurazione cognitiva dell'obiettivo finale dell'atto motorio.

Come è possibile capire la memoria, ritenuta fondamentale nella visione cognitiva nella teoria dinamica non assume alcun ruolo, mentre risulterebbe fondamentale il lavoro svolto, a livello periferico, del midollo spinale. Nella prospettiva ecologia assunta dall'approccio dinamico non potrebbero esserci dei programmi motori, cui la memoria possa attingere per favorire il compito del soggetto: egli modula la sua azione combinando le situazioni ambientali estremamente variabili, facendo leva anche sulle sue personali caratteristiche fisiche

L'impossibilità di attingere a dei programmi semplificati, inoltre, deriverebbe anche dalla complessità della motricità umana, fondata su diverse strutture anatomiche. La coordinazione di tutte queste strutture appare, agli occhi dei fautori della teoria dinamica, troppo complessa perché possa essere ridotta dalla memoria in una serie di programmi mentre, sempre secondo tale approccio, risulterebbe più credibile l'idea che il soggetto armonizzi tutti i vari apparati coinvolti nel movimento guidato da stimoli esterni.

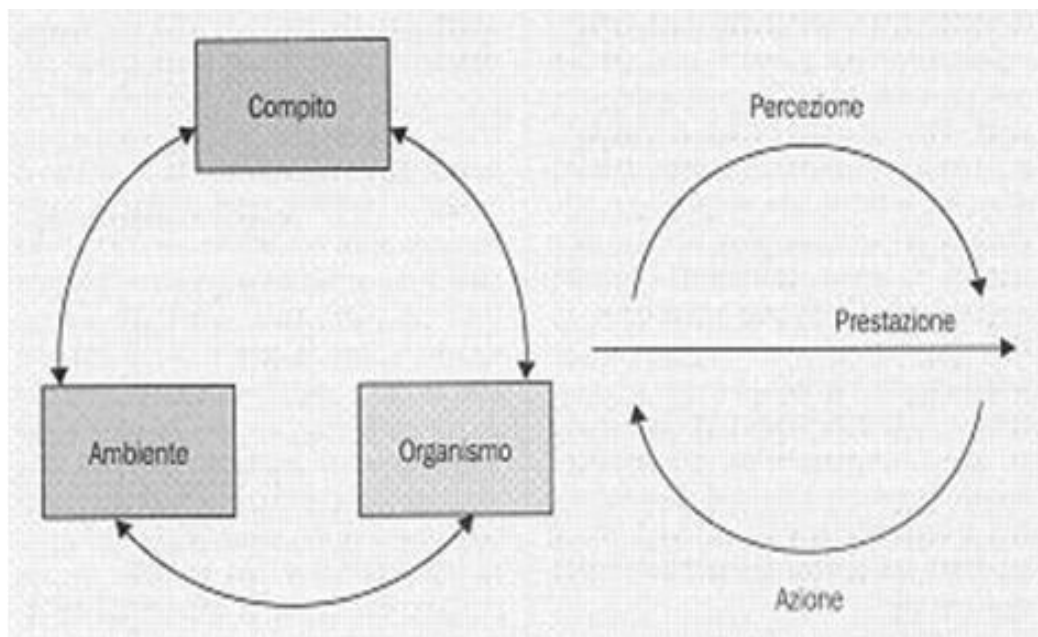


Fig.3 Schema riferito al modello dinamico dell'apprendimento motorio (Bortoli & Robazza, 2016)

I due approcci, secondo alcuni studiosi come McMorris (2004), presentano entrambi punti di debolezza e punti di forza e per tanto possono essere integrati: l'approccio cognitivista risulta secondo l'autore meglio strutturato nello spiegare il processo di presa di decisioni, mentre l'approccio teorico risulta più efficace nell'indicare il modo in cui si giunge al controllo dei movimenti. La differenza principale riguarda invece il ruolo che assume il rapporto tra percezione e azione che nel caso dell'approccio dinamico appare diretto, mentre viene mediato dalla presenza del sistema nervoso centrale nel modello cognitivista.

Come è possibile intuire, l'assumere un modello cognitivista o un modello dinamico implica differenze sostanziali nelle metodologie didattiche impiegate nell'ambito dell'apprendimento motorio.

Le fasi fondamentali considerate nell'insegnamento di un'attività fisica sono sostanzialmente tre:

1. lo stadio verbale-cognitivo;
2. lo stadio motorio o di sviluppo della coordinazione fine;
3. lo stadio autonomo di sviluppo della disponibilità variabile.

Durante le tre fasi il soggetto acquisisce gradualmente delle abilità motorie, in modo sempre più completo.

Nel primo stadio il neofita deve apprendere ex novo una nuova abilità, per tanto commette spesso errori e deve procedere per tentativi. Egli ha bisogno, quindi, di verbalizzare i vari micro-comportamenti che deve realizzare per poter completare l'atto motorio che vuole apprendere nel suo insieme. Per tale ragione spesso deve descrivere verbalmente le varie fasi di compimento o seguire delle istruzioni che gli vengono fornite.

Nel secondo stadio, invece, il soggetto non è più neofita ed inizia a padroneggiare le varie fasi di esecuzione dell'atto motorio. Egli ha bisogno, tuttavia, di focalizzarsi sui diversi atti da compiere. Non commette quasi mai errori, ma può essere influenzato da fattori esterni che possano minarne l'attenzione posta sulle varie componenti impegnate nello svolgimento dell'azione.

Una volta che il soggetto entra nel terzo stadio non commette più errori esecutivi, molte azioni appaiono automatizzate e riesce a non essere influenzato da variabili ambientali. Le tre fasi da un punto di vista didattico vengono affrontate in modo molto differente nei due approcci.

Nel primo stadio, secondo l'approccio cognitivista, occorre che sia molto marcata la verbalizzazione delle fasi di attuazione. Ad esempio, se nell'apprendimento dell'atto motorio è prevista la presenza di un trainer è importante che questi guidi verbalmente il neofita nella realizzazione dei vari gesti esecutivi. Si tratta di una sorta di *prompt* (termine utilizzato soprattutto nell'ambito degli interventi cognitivo comportamentali per definire la presenza di un supporto esterno nelle fasi di apprendimento) di tipo verbale che viene progressivamente sfumato con la tecnica del *fading* che ne prevede la graduale riduzione.

Nel secondo stadio l'approccio didattico cognitivista prevede di portare l'esecutore a porre maggiore attenzione alle variabili ambientali, vista anche l'acquisizione di un maggior numero di automatismi esecutivi. Il trainer deve quindi fornire un alto numero di stimolazioni percettive e sensoriali per rendere il soggetto pronto ad affrontare senza difficoltà differenti situazioni ambientali. Nell'ultimo stadio l'approccio didattico cognitivista si incentra maggiormente sull'aspetto motivazionale, che viene chiamato in ballo nel momento in cui l'esecutore inizia a percepire in maniera ridotta eventuali miglioramenti nell'attuazione dei gesti motori. Infatti nelle prime due fasi i progressi che il soggetto registra sono molto rapidi e il passaggio da uno stadio all'altro risulta

agevole, mentre nel terzo stadio, una volta raggiunta la piena autonomia esecutiva, si possono verificare delle fasi di assestamento in cui non si ottengono variazioni nella prestazione di tipo evidente. Inoltre i comportamenti da perfezionare sono minimi e possono essere legati ad eventi ambientali particolari che l'allievo può imparare a gestire anche con l'aiuto di chi si occupa della sua formazione. Questo *labor limae* può essere effettuato per esempio presentando al soggetto, durante il suo training, esperienze variegata e difficoltà aggiuntive.

Nell'approccio dinamico invece i tre stadi vengono affrontati diversamente. Il focus della didattica connessa a questo paradigma riguarda un graduale passaggio da una maggiore attenzione rivolta alle forze interne del soggetto e, nello specifico a quelle muscolari, ad una più accentuata focalizzazione su fattori ambientali, intesi come variabili da sfruttare per raggiungere determinati livelli di performances.

Durante il primo stadio il neofita viene abituato a lavorare solo con una parte delle aree muscolari coinvolte nell'attuazione del comportamento motorio interessato. Questo può avvenire, ad esempio, attraverso delle tecniche di allenamento che bloccano determinate aree muscolari e che consentono di lavorare solo su componenti che si vogliono sviluppare in modo preminente. Successivamente il training si incentra sulla coordinazione di più parti interessate al comportamento motorio che si intende apprendere. Nell'ultimo stadio il soggetto viene allenato in modo tale da riuscire a sfruttare forze esterne e ambientali per l'ottenimento di un buon livello di prestazione. Ad esempio lo sfruttamento delle caratteristiche del vento e della sua forza possono risultare decisive nell'esecuzione di determinate azioni nell'ambito di alcune discipline sportive.

Un modello che è possibile in qualche modo affiancare ai due succitati può essere fatto risalire agli studi più recenti sulle neuroscienze e le relative declinazioni della neuro didattica.

Le neuroscienze sono definibili come insieme delle scienze che indagano gli aspetti morfo-funzionali del sistema nervoso e che afferiscono a vari rami disciplinari, che vanno dalla fisiologia alla psicologia cognitiva.

La neuroscienza cognitiva che si interessa dei problemi di ricerca sollecitati dall'istruzione passa sotto il nome di neurodidattica (Geake, 2009).

Gli studi neuroscientifici stabiliscono una connessione tra esercizio fisico e abilità mentale per cui i soggetti praticanti attività ludico-motorie o sportive conseguono una maturazione precoce di parametri intellettivi e maggiore prontezza nella prestazione cognitiva (D'Alessio, 2016). Sulla base di tali presupposti la neurodidattica pone attenzione all'ambito dell'educazione motoria in quanto ritiene che determinate attività sportive e fisiche siano connesse alle aree della memoria e del linguaggio che influiscono positivamente sull'attenzione, sulla percezione e sull'elaborazione dell'informazione. Questo perché le neuroscienze rilevano una connessione, basata su principi bio-fisiologici, tra sistema neurale e attività motoria con quest'ultima che può incentivare addirittura processi di neurogenesi e vascolarizzazione del tessuto nervoso.

In tal senso l'attività fisica è uno strumento che diventa fondamentale, proprio per ragione del suo ruolo determinante sulle aree neurali, nervose e cerebrali, nei processi di crescita.

Per questo motivo interessanti suggestioni vengono offerte dalla neurodidattica (Rivoltella, 2012), ove la modalità di trasmissione del sapere utilizza l'educazione motoria come disciplina legata all'emotività e al piacere per acquisire conoscenze. In questa prospettiva il ruolo del corpo è quello di fungere da strumento di mediazione per favorire lo sviluppo neurale legato ai processi di apprendimento. Il lavoro sugli schemi e sugli atti motori può dunque essere connesso ad un più ampio intervento educativo, vista la forte connessione assunta dalle neuroscienze tra sviluppo neurale e impegno fisico.

La neurodidattica si pone indubbiamente l'obiettivo di organizzare attività che si basano sulla creazione di *setting* specifici, con ambienti in cui sia prevista una chiara condivisione di spazi tra partecipanti e una serie di interventi ibridi che prevedano la sollecitazione di più ambiti di apprendimento.

L'attenzione rivolta anche all'area relativa le abilità di socializzazione trae spunto anche dagli studi sui neuroni specchio (Varela, 1996) che hanno portato a porre particolare attenzione ad una particolare tipologia di neuroni che verrebbero attivati durante l'osservazione di un soggetto che compie una data azione e che ricalcherebbero perfettamente le sollecitazioni neurali presenti nell'individuo osservato. In sostanza i neuroni specchio definirebbero una realtà di natura bio-fisiologica alla base degli apprendimenti per imitazione e dello sviluppo dell'empatia. In tal modo si può dedurre che attività didattiche relative

all'apprendimento degli atti motori debbano incentrarsi su procedure che si basano sul *modeling*, sul tutoraggio e sul lavoro cooperativo o comunque condiviso in gruppo, con marcate sollecitazione di tipo sociale, ambientale e interattivo.

1.4 I modelli di insegnamento: il ruolo del docente

Non vi è dubbio alcuno che a livello globale sia riconosciuto il ruolo fondamentale dell'educazione motoria nei processi di crescita del fanciullo.

Sia a livello nazionale, che a livello europeo e internazionale, oltre ad essere comunemente sempre riconosciuta la presenza di un certo monte orario nei programmi scolastici dei vari gradi destinati all'educazione motoria, si registra anche la sempre più costante promozione di progetti pensati per diffondere stili di vita sani e attivi.

A tale proposito è possibile evidenziare l'importanza delle Raccomandazioni del *The Council of the European Union*, del 26 November 2013 che costituiscono un documento interistituzionale e internazionale volto a sensibilizzare le scuole dei paesi dell'Unione a promuovere progetti atti a diffondere stili di vita sani e attivi. Stesso principio presentato dall'OMS (*Organizzazione Mondiale della Sanità*) due anni più tardi.

Nelle Raccomandazioni per le *Indicazioni Nazionali* è possibile individuare come l'educazione motoria sia un ambito trasversale, che se sollecitato adeguatamente, attraverso le più opportune attività didattiche, possa stimolare apprendimenti in vaste aree. Si sottolinea come questa disciplina si basi su una forte correlazione tra sviluppo di abilità squisitamente motorie e abilità cognitive (attenzione, memoria, capacità di anticipazione) e possa favorire una sempre più raffinata percezione di sé e un'implementazione delle abilità sociali.

Soprattutto tra gli obiettivi specifici per l'apprendimento è possibile constatare come sia nella classe prima della scuola primaria, che nel successivo biennio, l'educazione motoria appaia come strumento utile alla crescita complessiva dell'individuo, consentendo un'acquisizione di una sempre maggiore fluidità motoria spendibile in contesti variegati (attività di interazione sociale e ludiche, sviluppo delle abilità comunicative non verbali, acquisizione della

consapevolezza delle necessità del proprio organismo). Nel periodo scolastico successivo (ultimo biennio della scuola primaria e inizio della secondaria) le *Indicazioni* pongono poi l'accento sulla possibilità di concentrare gli sforzi didattici sull'insegnamento di peculiari abilità motorie, eventualmente propedeutiche all'apprendimento di tecniche inerenti discipline sportive.

È possibile dunque, sulla base di queste premesse, evidenziare come appaia centrale il ruolo del docente nel dare impulso agli obiettivi didattici ed educativi menzionati. Ovviamente il docente impegnato nell'insegnamento delle abilità motorie può attingere da variegati strumenti corrispondenti a quelli che è possibile definire modelli di insegnamento. Questi modelli sono approcci didattici sviluppati sulla base di differenti principi epistemologici, afferenti a determinati paradigmi presenti nelle varie scienze della formazione.

Silverman e Mercier (2015) si sono concentrati sul ruolo del docente analizzando come questa figura risulti centrale nel calibrare il proprio ruolo in base alle specifiche caratteristiche di ciascun discente. Secondo i due autori, in sostanza, il lavoro del docente è incentrato sulla sua capacità di gestire i *feedback* dei suoi allievi.

Il compito dell'insegnante, sulla base di questo approccio, non consiste nel seguire un protocollo, ma nell'adattare le indicazioni e le istruzioni da dare all'educando in base ai livelli di apprendimento denotati da quest'ultimo. Le variabili impiegabili nell'insegnamento devono quindi essere modulate in base ai livelli di competenze di partenza degli allievi. L'idea dei due autori è che l'apprendimento non è possibile se il docente non propone attività in linea con le abilità acquisite dall'alunno. Dunque il tempo da dedicare ad un'attività, i contenuti specifici della fase di insegnamento, il tipo di pratica da far eseguire, il modo di presentare all'allievo l'atto motorio di interesse, l'organizzazione di eventuali attività di gruppo sono da considerare componenti da gestire in modo flessibile e variabile in base ai *feedback* che il docente raccoglie.

Questo modello di apprendimento che potremmo definire “relazionale” presentato da Silverman e Mercier sembra riprendere alcuni elementi di un approccio dinamico, individuabili proprio nel ricorso a tecniche didattiche basate su una forte personalizzazione delle fasi di insegnamento, connesse anche alle sollecitazioni ambientali.

Nell'ambito della scuola contemporanea è possibile individuare la grande importanza assunta dalla didattica per competenze negli ultimi anni. Di questo approccio didattico si è già accennato nel primo paragrafo, specificando di come si tratti di un modello atto a decontestualizzare gli apprendimenti acquisiti in ambienti strettamente formali per renderli più flessibili e ri-collocabili in situazioni variegata e ispirate alla vita reale.

Una didattica per competenze in ambito motorio deve basarsi sulla strutturazione di un curriculum in cui i risultati dell'apprendimento non siano costituiti dalle abilità (sapere fare) e dalle conoscenze teoriche isolate ad esse sottese, ma piuttosto un processo formativo in cui competenze pragmatiche e cognitive siano integrate in un determinato contesto. Perché ciò sia possibile, sottolinea Colella:

[...] il processo didattico richiede modalità di interazione insegnante-allievo e di proposta del compito motorio che non sono sempre uguali ma variabili e personalizzate, in cui l'allievo svolge un ruolo attivo, esprime abilità e conoscenze non solo in modo imitativo-riproduttivo, ma rielabora le risposte relative al compito ed al contesto in cui si trova ed opera, è consapevole del proprio comportamento motorio"
(2016, p.28).

Come è possibile constatare anche nella descrizione dell'applicazione del metodo didattico per competenze nell'ambito motorio appare centrale il ruolo attivo del discente e la capacità del docente di proporre situazioni di apprendimento variabili, poco standardizzate. Ad esempio, per vagliare il grado di competenze acquisite dagli alunni, un comportamento motorio oltre che essere insegnato in palestra può essere sviluppato anche in un'altra situazione ambientale, come ad esempio durante un'attività svolta all'aperto.

Un'importante categorizzazione dei possibili modelli di trasmissione delle competenze motorie è stato effettuato da Mosston e Ashworth (2002) i quali hanno proposto la descrizione di una sorta di spettro degli stili di insegnamento partendo dal ruolo del docente, fondamentalmente distinto tra ruolo direttivo o non direttivo.

Nel caso il docente assuma un ruolo direttivo (Cfr. Fig.4) possiamo avere quattro tipologie di stili incentrati su:

1. *Comando*: in questo caso il docente offre un modello di attuazione di un dato compito motorio, che deve essere meramente riprodotto dall'alunno o dal gruppo di studenti.
2. *Pratica*: il docente fornisce le istruzioni per eseguire un dato compito motorio ed enuncia agli alunni i possibili *feedback* che possano ricevere nell'esecuzione. Gli alunni eseguono le istruzioni in modo comunque personale, in base a come auto-percepiscono il proprio apprendere.
3. *Reciprocità*: il docente che si affida a questo stile definisce i compiti motori e fa lavorare gli alunni in coppie, in modo che possano scambiarsi *feedback* e ruoli. Il lavoro didattico è incentrato sull'osservazione, sulla cooperazione e collaborazione che si viene ad instaurare nelle coppie di alunni impegnati nella riproduzione del compito assegnato dall'insegnante.
4. *Autovalutazione*: questo tipo di modello è incentrato sulle capacità autogestionali maturate dal discente. Il docente infatti istruisce gli alunni sui criteri di esecuzione dell'attività motoria e fornisce indicazioni su come controllare la propria performance. Gli alunni a loro volta devono essere abili nel percepire e capire come si sviluppa il proprio movimento nello spazio durante l'esecuzione in modo da valutare la validità dell'esecuzione.
5. *Inclusione*: è un modello che prevede che il docente fornisca le indicazioni per riprodurre il comportamento motorio di interesse secondo livelli di difficoltà differenti e che l'alunno, in grado di valutare le proprie *skills*, opti per l'esecuzione più adeguata, in base alle abilità possedute.

Stili d'insegnamento di riproduzione (o direttivi)		
Stile d'insegnamento	Descrizione	Condizioni della didattica
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.	Imitare e riprodurre un compito motorio; il gruppo esegue il compito contemporaneamente e secondo un modello prestabilito; utilizzare efficacemente il tempo d'impegno motorio; utilizzare gli attrezzi contemporaneamente.
Pratica	L'insegnante definisce i compiti motori / durata ed intensità e comunica i feedback agli allievi che eseguono le proposte secondo un ritmo personale.	Eseguire il compito autonomamente; memorizzare sequenze motorie; acquisire e ripetere varianti esecutive; acquisire la consapevolezza del processo di apprendimento e dei feedback.
Reciprocità	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 dei feedback.	Eseguire compiti motori a coppie; osservare le sequenze motorie richieste ed i dettagli dell'esecuzione del compagno; osservare, confrontare e valutare un'abilità secondo criteri predefiniti; individuare e correggere gli errori dopo l'esecuzione.
Autovalutazione	L'insegnante stabilisce le abilità-criterio dell'esecuzione motoria; Gli allievi eseguono autonomamente e controllano la propria performance con i criteri predefiniti.	Acquisire e sviluppare le informazioni cinestesiche, valutando l'esecuzione del compito; eseguire un'abilità e confrontare la qualità della prestazione con i criteri predefiniti; correggere gli errori della propria esecuzione motoria; aumentare il tempo di impegno motorio.
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.	Progettare una gamma di opzioni per consentire l'avvio delle attività per tutti gli allievi / uno stesso compito; rispettare le differenze individuali; scegliere il livello di difficoltà su cui esercitarsi; eseguire compiti motori secondo differenti livelli di difficoltà; favorire una partecipazione continua ed aumentare il tempo di attività; favorire e sviluppare il processo di auto-valutazione.

Fig.4 Tabella degli stili di insegnamento direttivi (Mosston e Ashworth, 2002).

Diversamente i due autori individuano delle altre tipologie di stili di apprendimento, nel caso il docente assuma un ruolo non direttivo (Cfr. Fig.5).

1. *Scoperta guidata*: in questo caso il docente illustra agli alunni un determinato comportamento motorio, ma piuttosto che proporre delle precise modalità esecutive introduce delle possibili variabili per riprodurre l'attività di interesse. Gli alunni possono così sperimentare le proprie capacità motorie, provando le possibili variabili proposte dal docente e valutando le proprie acquisizioni.
2. *Risoluzione dei problemi*: l'insegnante propone un tema, in cui sono richieste soluzioni motorie aperte, ricorrendo al repertorio individuale di abilità motorie e posture. Gli allievi, a loro volta, eseguono il compito individuando risposte diverse, inusuali e creative. L'alunno è portato a sperimentare con il proprio corpo, nuove soluzioni per inedite attività.
3. *Programma individuale a scelta dell'allievo*: il docente in questo caso propone un tipo specifico di attività (ad esempio esercitarsi in una data disciplina sportiva), nella quale poi gli alunni si esercitano autonomamente, calibrando il proprio lavoro in base alle personali capacità possedute.
4. *Autonomia dell'allievo con supervisione dell'insegnante*: questo paradigma propone un livello particolare di autonomia da parte dello studente. Egli infatti può scegliere in modo autonomo la tipologia di attività da affrontare, mentre il docente svolge de facto un ruolo di mera supervisione.
5. *Autonomia nell'apprendimento*: in questo caso il docente lascia liberi gli alunni di scegliere autonomamente sia il tipo di attività da svolgere sia il compito motorio specifico da effettuare. Il suo ruolo dunque si limita ad un'attività di regolamento degli esercizi in base alle caratteristiche individuali dei gruppi.

Stili d'insegnamento di produzione (o non-direttivi)		
Stile d'insegnamento	Descrizione	Condizioni della didattica riferite all'allievo
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.	Scoprire le varianti esecutive di un compito, un attrezzo, uno spazio (multilateralità); individuare le relazioni, tra le varianti esecutive di un compito ed analoghe modalità esecutive di compiti diversi; sviluppare risposte motorie differenti, originali, creative, trasferibili in altri apprendimenti.
Risoluzione dei problemi	L'insegnante pone un compito / un tema, in cui sono richieste soluzioni motorie aperte, ricorrendo al repertorio individuale di abilità motorie e posture; gli allievi eseguono il compito individuando risposte diverse, inusuali e creative.	Produrre risposte e soluzioni motorie aperte ad una domanda o un problema; sperimentare il repertorio motorio individuale; scoprire e sperimentare alternative diverse, comuni a più compiti; individuare diverse soluzioni motorie utili a scopi specifici.
Programma individuale a scelta dell'allievo	L'insegnante decide un ambito disciplinare (es. i giochi di squadra-la pallavolo); gli allievi si esercitano in tale ambito, organizzano attività e sequenze motorie, anche riferendosi alle competenze dei compagni.	Scoprire ed organizzare compiti e sequenze motorie in uno o più ambiti della disciplina; analizzare un ambito operativo; definire standard di prestazioni e di valutazione sulle proprie abilità.
Autonomia dell'allievo con supervisione dell'insegnante	Gli allievi decidono l'ambito disciplinare d'interesse ed i compiti motori su cui esercitarsi; l'insegnante suggerisce i criteri di successo, comunica i feedback, favorisce l'autovalutazione.	Scogliere un'esperienza di apprendimento motorio per scoprire, rielaborare e sviluppare le abilità in uno specifico ambito; eseguire i compiti scelti in modo multilaterale.
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.	Favorire la più ampia scelta di ambiti ed attività su cui svolgere esperienze motorie multilaterali; individuare le relazioni didattiche interdisciplinari.

Fig.5 Tabella degli stili di insegnamento non direttivi (Mosston e Ashworth, *op cit.*)

È possibile sottolineare come, nel passaggio dal ruolo direttivo a quello non direttivo, siano riscontrabili gli echi di un approccio costruzionista nel dipanamento delle attività didattiche.

In particolare, riprendendo Vygotsky, possiamo constatare come il docente lavori su una Zona di Sviluppo Prossimale dell'allievo, in cui accompagna attraverso una progressiva opera di *scaffolding*, il discente e lo sostiene nel diventare sempre più autonomo nello svolgimento delle attività motorie. Il ruolo dell'insegnante può, nel passaggio da un approccio direttivo a uno non direttivo, assumere una posizione sempre più sfumata passando da un momento iniziale, in cui si presenta come modello comportamentale da emulare ad un momento in cui svolge il compito di semplice mediatore delle attività svolte dagli allievi. Indubbiamente il paradigma costruzionista può emergere dal possibile dipanarsi di un apprendimento che progressivamente si va plasmando, sulla base di indicazioni didattiche che vengono strutturate seguendo un passaggio dallo stile direttivo a quello non direttivo. Il muoversi nello spettro degli stili di apprendimento evidenzia la costruzione progressiva di nuove conoscenze, attraverso un processo di raggiungimento dell'autonomia e di auto-consapevolezza, che trova giovamento dalla messa in atto di attività cooperative. Nella cooperazione può maturare una co-costruzione di significati, di abilità, di competenze che nel confronto, nello scambio di *feedback*, tra alunni e con il docente, trae linfa. L'acquisizione di autonomia nell'attività motoria si concretizza grazie al confronto con gli altri e con se stessi, che permette al soggetto di autoregolare le proprie capacità fino al raggiungimento del risultato prefissato.

1.5 Dall'apprendimento alle competenze motorie: apprendere a muoversi e muoversi per apprendere

I temi affrontati nelle precedenti pagine portano ad assumere una particolare concezione dell'educazione motoria. Nello specifico, cucendo insieme i pezzi del discorso affrontato, è emerso il carattere fondativo dell'educazione motoria nell'intero percorso evolutivo del soggetto.

Il movimento, il corpo, la gestione della fisicità sono aspetti che non possono essere considerati elementi ad esclusivo appannaggio di un unico dominio.

Essi sono strumenti attraverso il quale il soggetto sviluppa competenze trasversali a più ambiti: impara a percepire se stesso nello spazio, a comunicare attraverso la postura e la gestualità, ad assumere informazioni spaziali e prossemiche, a sviluppare abilità sociali e cooperative, a rafforzare il senso di autostima e auto-efficacia. Inoltre si aggiungono a questi aspetti abilità strettamente connesse l'attività fisica e l'acquisizione di consapevolezza rispetto al proprio organismo.

Quando vengono introdotti ad attività sportive i giovani possono apprendere nuove tecniche motorie e a gestire in situazioni formali capacità sviluppate in altre situazioni. Imparano dunque a “contestualizzare” le proprie risorse e a gestire situazioni cooperative ma anche competitive.

Come è possibile evincere il range di opportunità di crescita fornita dall'intervento educativo in ambito motorio è ampio. È proprio per tali ragioni che i documenti di impostazione dei curriculum in educazione motoria non solo nazionali, ma anche internazionali mettono in rilievo, la poliedricità della didattica del movimento all'interno dei programmi scolastici e l'importanza del mantenimento di una buona attività fisica per trasmettere la diffusione di stili di vita sani.

Si può dunque sottolineare che sia necessario valutare come apprendimento e movimento siano due concetti interagenti: l'apprendere a muoversi è connesso all'apprendere attraverso il movimento.

La disciplina “educazione motoria” presente nei vari gradi scolastici, non può essere vista come disciplina poco integrata con il resto delle attività curricolari, come una sorta di momento di svago per gli studenti, come spesso accade. Essa è una disciplina che può integrarsi e fornire indicazioni operative e pedagogiche anche per gli altri ambiti disciplinari.

Nella didattica per competenze spesso si progettano unità di apprendimento che prevedono un dialogo interdisciplinare. Le attività che si strutturano sulla base di questa tipologia di programmazione propongono momenti didattici che si estrinsecano anche all'esterno degli edifici scolastici, che propongono anche simulazioni e compiti ispirati alla vita quotidiana.

Nello svolgimento di tali attività spesso gli insegnanti di più discipline collaborano e forniscono indicazioni. Pensiamo all'organizzazione di uno spettacolo in una scuola primaria in cui i bambini costruiscono degli strumenti musicali, li decorano e organizzano delle coreografie. Un'attività così strutturata prevede che vengano integrate competenze afferenti l'educazione artistica, musicale e fisica. Nell'ambito squisitamente corporeo un lavoro così presentato può consentire di sviluppare abilità fino-motorie (nella preparazione degli strumenti) e comportamenti motori complessi (nell'organizzazione delle coreografie).

Inoltre i bambini imparano a cooperare, a organizzare un evento, sviluppando dunque abilità trasversali alle varie discipline. Secondo tale prospettiva l'apprendimento per competenze si estrinseca, come anticipato, in un'integrazione di abilità prettamente teoriche (sapere) e pragmatiche (saper fare) per giungere ad un superamento di queste due dimensioni (saper essere).

Il principio alla base di questa integrazione è proprio quello di fornire competenze, anche di tipo motorio, che gli alunni sappiano contestualizzare, usare flessibilmente in contesti variegati, in base alla loro capacità di leggere le situazioni e interagire con l'ambiente circostante.

Abbiamo visto, ad esempio, come nella didattica dei comportamenti motori basata su l'approccio dinamico uno degli obiettivi di insegnamento principali sia il portare il discente a sfruttare a proprio vantaggio le forze esogene. In un senso più ampio, che comprende anche le competenze motorie, integrate ad altre dimensioni cognitive, la didattica per competenze intende traghettare l'alunno verso gli ambienti esterni al contesto scolastico, fornendogli un bagaglio di skills sempre utili, nelle più varieguate situazioni.

Alla luce di queste considerazioni, come sostiene Colella, la competenza motoria nello specifico è un tipo di competenza che, nel quadro più ampio degli sviluppi evolutivi che un soggetto persegue nell'arco di vita, va oltre le capacità acquisibili sul versante prettamente corporeo, ma integra un numero ampio di fattori relativi alla persona.

Le capacità che riguardano più direttamente le competenze motorie sono abilità corporee, tecnico-sportive, mimico-gestuali, disposizioni personali. Queste specifiche abilità interagiscono e sono parte di un patrimonio di capacità che l'individuo sa usare concretamente, in modo coordinato e situato. Il soggetto si

può dire competente, dal punto di vista motorio, quando ha una forte consapevolezza di quello che conosce e sa applicare.

Tre sono le dimensioni basilari della competenza motoria:

- a. Cognitiva: il soggetto comprende concetti, termini, teorie e relazioni inerenti l'ambito motorio.
- b. Pratica-Operativa: il soggetto possiede un repertorio di competenze e tecniche motorie consolidate o da perfezionare.
- c. Emotivo-Affettiva: il soggetto conferisce senso alle sue attività corporee. Dà valore alle sue azioni e sviluppa disposizioni personali. Sviluppa il senso di auto-efficacia e si coordina con gli altri. Si tratta di una dimensione che determina notevolmente il ritmo delle fasi di apprendimento.

Un soggetto dimostra di essere “competente” da un punto di vista motorio quando sa coordinare le tre succitate dimensioni, in base alle richieste dell'ambiente e della situazione. Ogni competenza ha un livello di sviluppo collegato alle fasi di apprendimento della persona. Lo sviluppo motorio si accorda a questo progressivo evolversi che riguarda tutti i domini della persona e questi step possono essere determinati dalle strategie didattiche impiegate dagli insegnanti. Un allievo può definirsi competente, dal punto di vista motorio quando ha sviluppato specifiche capacità:

- elabora ed organizza le informazioni propriocettive ed esteroceettive;
- esprime motivazione intrinseca all'apprendimento motorio e denota un livello di percezione di auto-efficacia adeguati;
- esegue un compito motorio secondo diversi livelli di difficoltà, durata e intensità;
- sviluppa abilità meta-cognitive relative alle sue azioni motorie;
- denota capacità cooperative e socio-affettive adeguate;
- si dimostra capace di utilizzare quanto appreso in differenti contesti.

L'obiettivo di un percorso educativo nell'ambito motorio deve portare a formare un soggetto competente, dunque. In tal senso è importante fare ricorso alla definizione di Persona Fisicamente Ben Educata, come descritta dalla NASPE (*National American for Sport and Physical Education*).

Secondo questo approccio l'individuo formato adeguatamente dal punto di vista dell'educazione motoria esprime un livello di apprendimento globale e permanente che integra differenti abilità e che viene rinnovato e rigenerato ogni qualvolta venga declinato in nuovi compiti e situazioni. Non si dimentichi che tale definizione consenta di percepire come questo tipo di competenza trasversale è propedeutica per il mantenimento di un certo livello di benessere da parte del soggetto nell'arco della vita. Chi ha le competenze succitate, infatti, è anche in grado di auto-regolare le proprie abitudini di vita, in modo critico, al fine di mantenere un buon livello di salute fisica e psicologica. Questo aspetto è sempre annoverato nei già menzionati documenti presentati da istituzioni di carattere internazionale come l'OMS.

È fondamentale che chi insegna educazione motoria utilizzi diversi stili di insegnamento finalizzati a formare un soggetto competente e fisicamente ben educato, come descritto dalla NASPE.

Il profilo del soggetto che ha raggiunto questo livello di apprendimento, ha la capacità di partecipare a numerose attività fisiche, si dimostra competente nell'eseguire diverse azioni, mantiene un buono stato di forma. Si dimostra, inoltre, regolare nell'attuazione di attività corporee ed è consapevole dei contenuti emotivi e sociali sottesi al proprio impegno in ambito motorio.

In sostanza il principio di competenza motoria, denota, in questa definizione l'importante integrazione tra apprendimento formale e informale, tra fase educativa e applicativa, tra il momento formativo e quello di costruzione del percorso di vita. Questo perché si evidenzia come ciò che si apprende si può riversare negli stili di vita, nel consolidamento di determinate abitudini che connotano poi l'intero percorso esistenziale di ciascuno di noi.

Alcune ricerche come quella effettuate da Hillmann (2009) e Tomporowski (2008) hanno messo in evidenza che i bambini più sportivi ottengono in media risultati scolastici migliori e che un certo grado di allenamento alla resistenza, effettuato in modo continuo e tranquillo, rende più efficaci nella pianificazione delle azioni e nella coordinazione esecutiva.

Secondo Petty (2009), l'attività fisica agevola lo sviluppo di una sana autostima, promuovendo il benessere mentale ad essa connesso. In sostanza dunque è possibile constatare la presenza di ricerche che dalle loro evidenze sembrano confermare questa stretta interazione tra attività fisica e crescita

complessiva del soggetto, con ricadute positive sulla qualità della vita. Alcune indagini di carattere fisiologico inoltre, hanno evidenziato come una buona attività motoria solleciti la produzione di dopamina, un ormone che viene rilasciato in molte situazioni percepite come piacevoli.

Inoltre, appare importante ricordare come l'educazione motoria sia uno strumento davvero importante per la crescita dei soggetti diversamente abili.

Il lavoro sulla corporeità agevola il soggetto con limitazioni motorie o cognitive a percepire se stesso nello spazio, nell'interazione con gli altri e nella percezione della propria identità. Il lavoro sulle abilità motorie sollecita l'area cognitiva, in un virtuoso rapporto di scambio tra i due domini, che porta il soggetto disabile a superare diverse situazioni limitanti. Grazie a tali sollecitazioni egli può sviluppare capacità auto-organizzative, a codificare situazioni spaziali altrimenti complesse, riuscendo ad ottenere buoni risultati esecutivi. Questi possono generare ottimi risultati nell'acquisizione delle autonomie, fondamentali a loro volta per generare un processo di crescita dell'auto-stima e, conseguenzialmente, un notevole miglioramento della qualità della vita.

Come è possibile, dunque, comprendere le competenze motorie sono considerabili competenze tout court perché hanno ricadute su tutte le aree di vita del soggetto.

Fondamentale è sollecitare queste competenze attraverso adeguati percorsi formativi e flessibili stili di insegnamento.

Un percorso che può iniziare sin dai primi anni di vita, quando il bambino esprime la propria corporeità attraverso il gioco e il puro piacere di muoversi. Rotolare, saltare, girare in tondo: sono esperienze corporee ancora immature nel bambino che evidenziano il germe della positiva influenza che l'attività corporea può infondere nel quadro complessivo delle esperienze che l'individuo compie nell'arco della vita.

Il genitore quindi può già sollecitare le prime situazioni in cui il bambino, divertendosi, sperimenta le azioni corporee, fornendo *feedback* emotivi, mostrando un modello motorio e verbalizzando le prime catene di azioni che i piccoli compiono.

Così un genitore può essere il primo istruttore di educazione fisica del proprio figlio/o dando inizio al percorso virtuoso di apprendimento motorio e di apprendimento attraverso il corpo.

CAPITOLO II

Modelli didattici e nuove tecnologie

SOMMARIO: 1 Nuove applicazioni della didattica costruttivista nella scuola; 2 Costruttivismo e nuove tecnologie: dalla classe-scuola alla classe-globale; 3 Didattica delle attività motorie: nuovi setting didattici; 4 Attività fisica e *computer literacy* a scuola: nuove prospettive di apprendimento-insegnamento.

2.1 Nuove applicazioni della didattica costruttivista nella scuola

Il paradigma costruzionista è stato sicuramente il faro di un certo clima di rinnovamento che si è iniziato a diffondere nella letteratura pedagogico-didattica tra la fine degli anni Novanta e l'inizio del nuovo millennio

I fattori che hanno portato ad un forte interesse per questo paradigma sono stati vari.

Un ruolo incentivante in tal senso è stato giocato, indubbiamente, dai numerosi documenti, di carattere istituzionale, riguardanti l'educazione, realizzati a partire dal già citato *Libro Bianco* di Delors, sino al documento sulle competenze chiave per la cittadinanza emanate, per la prima volta, nel dicembre 2006 dal Parlamento e dal Consiglio Europeo. In questi testi, che hanno influenzato i documenti ministeriali di orientamento per la programmazione scolastica di molti Paesi, è emersa l'importanza di fornire nuovi strumenti formativi ai cittadini del futuro. Strumenti atti a rendere i giovani capaci di sviluppare un pensiero critico, di possedere competenze trasversali, caratterizzate da abilità di carattere prettamente metacognitivo. I concetti di sapere e di saper fare sono stati affiancati da quelli di saper essere e saper imparare.

Tali sollecitazioni hanno portato molti studiosi di area pedagogico-didattica e molti decisori politici interessati alle azioni educative, ad individuare nelle metodologie costruttiviste uno strumento adeguato alle richieste istituzionali. Questo perché la didattica basata sull'approccio costruzionista è particolarmente incentrata sulla capacità di problematizzare, di costruire significato attraverso il confronto e la riflessione costante sul proprio agire. Indubbiamente, come è possibile constatare, si tratta di elementi che appaiono adeguati per formare senso critico e potenziare, nell'apprendimento, abilità metacognitive.

Un altro aspetto determinante per l'affermazione del paradigma costruttivista è stato il diffondersi delle nuove tecnologie.

Indubbiamente l'uso dei nuovi media, in particolare quelli basati sul web 2.0, in contesti scolastici ed educativi ha sollecitato un dibattito scientifico vivace, nel quale si è individuata una forte sovrapposibilità tra la natura collaborativa del *cooperative learning* e la capacità delle tecnologie didattiche di stimolare forme di interazione sincrone e asincrone e di favorire, così, la co-costruzione di conoscenze.

Sulla base di questa prospettiva, ad esempio si è sviluppata l'idea di utilizzare ambienti *blended*, capaci di integrare situazioni di confronto online e offline tra i partecipanti ad un momento educativo, anche in situazioni scolastiche.

Particolare interesse nell'ambito delle tecnologie didattiche ha suscitato il concetto di *community Of Learners*, citate in precedenza. Queste, come anticipato, sono considerabili gruppi di persone impegnate in un percorso educativo, che vengono formate attraverso il confronto su temi di interesse comune e il lavoro cooperativo fino a costituire delle vere e proprie comunità scientifiche. Le *CoL* sono apparse a molti autori, per queste caratteristiche intrinseche, particolarmente incentivabili in ambito educativo attraverso l'uso delle tecnologie connettive.

I modelli di comunità, studiate in ambito educativo, sono di diverso tipo:

1) Comunità di apprendistato. Sono le *community* pensate da Brown e Campione per le classi difficili delle scuole periferiche di San Francisco. Sono basate su vari principi di stampo costruttivista, ma il principale *humus* di queste comunità è lo scambio di ruoli/compiti.

2) Comunità di pratica. Sono state ideate da Wenger (1998), originariamente pensate per contesti extrascolastici. Il principio fondante di queste *community* è il mutuo impegno comune.

3) Organizzazioni che apprendono (*Learning Organization*). Il teorico di queste comunità è stato Senge (1990) e nasce dal principio base che l'apprendimento collettivo sia particolarmente complesso e non possa essere una somma di competenze differenziate in base ai profili individuali. Nello specifico Senge teorizza l'importanza che, in un gruppo che vuole apprendere, viga una *leadership* diffusa, non centralizzata, in cui ogni membro possa svolgere, in base alle fasi di lavoro, un ruolo trainante.

4) Comunità che costruiscono conoscenze (Scardmalia & Breiter, 1991). Questa tipologia di *community* è quella che ha basi più solidamente costruttiviste, in quanto, come si può evincere dal modo con cui sono state denominate dai loro autori, si fondano sul principio di negoziazione del processo di apprendimento. Una conoscenza è acquisita attraverso il confronto tra membri, in quanto l'interazione permette un'integrazione delle conoscenze acquisite nel contesto formativo in cui il gruppo opera con quelle già possedute, ottenute in altre situazioni.

Le nuove tecnologie, come anticipato, si sono affermate come strumenti che, anche per le loro caratteristiche intrinsecamente dialogiche, hanno incentivato il ricorso a formati comunitari nei contesti scolastici o formativi.

Le comunità virtuali, generalmente, vengono intese come *community* che affrontano situazioni educative in ambienti digitali, come *Second life*, un metamondo tridimensionale multi-utente, nel quale è possibile svolgere una certa quantità di azioni utilizzando personificazioni digitali (i cosiddetti *avatar*).

Le comunità *blendend*, diversamente, nascono dall'integrazione di modalità di interazione offline e online.

Indubbiamente, se si ricorre a queste modalità di apprendimento, il docente deve acquisire un ruolo di moderatore e incentivatore delle fasi di confronto. Il suo lavoro con i discenti deve essere prettamente di *scaffholding* e il suo supporto deve essere pensato all'interno di dinamiche collettive piuttosto che individuali.

L'uso di piattaforme specifiche come Moodle, pensate per l'ambito educativo o costruite ad hoc per determinati percorsi, è stato analizzato lungamente nell'ambito della letteratura sulla didattica costruttivista (Dougiamas & Taylor, 2003; Cole & Foster, 2007). Alcuni studi si sono incentrati anche sull'uso di spazi legati ai social network tradizionali, nell'ambito della didattica scolastica e universitaria (Nicolini & Cassano, 2013).

Il legame tra l'uso di queste tecnologie e il costruttivismo è sempre rilevabile nella possibilità offerta da tali strumenti di favorire delle interazioni tra utenti di un gruppo, semplificando le possibilità di collaborazione.

L'uso di tali strumenti si innesca sulla base di una concezione collaborativa della didattica scolastica. Un docente può, sulla base di questi principi, far lavorare i discenti su contenuti specifici, rimessi in discussione e strutturati sulla base di approcci collaborativi. Questo è possibile ad esempio attraverso sistemi

groupware come il formato *wiki*, che consentono agli alunni inseriti in un gruppo, che ha accesso al format, di lavorare su un documento in forma collettiva, attraverso continue rielaborazioni.

Una pratica questa che, se adeguatamente sollecitata, consente agli alunni di effettuare un vero e proprio processo di negoziazione delle conoscenze.

L'uso di questi strumenti in chiave collaborativi è favorito anche da alcune specifiche funzionalità. Ad esempio si può usare il *social tagging* per catalogare dei contenuti che possono poi esser condivisi nel gruppo classe e ridiscussi. Un'ulteriore possibilità didattica offerta dai nuovi media è quella di utilizzare le piattaforme esistenti in rete per l'elaborazione di un *ebook* o di un video documentativo. Queste tipologie di artefatti possano essere sviluppati solo attraverso un lavoro di gruppo, perché richiedono una divisione di compiti e una gestione dei vari ruoli assunti dai partecipanti. Si tratta, infatti, di prodotti complessi che presentano più canali di fruizione. Vi sono componenti audio, video e *social* che devono essere integrate ed è impensabile che questo lavoro venga effettuato senza una congrua divisione dei compiti tra gli alunni. Indubbiamente per realizzare un lavoro didattico così complesso occorrono ottime capacità organizzative e progettuali da parte del docente che deve ricorrere soprattutto a capacità di mediazione. Deve, dunque, assumere uno stile assolutamente decentrato.

Le nuove tecnologie sono alla base anche del *microlearning*, una modalità di apprendimento che ha alla base lo sfruttamento dei contenuti, talvolta fugaci ed estemporanei, che vengono veicolati soprattutto attraverso i media mobili. Si tratta di una modalità di fruizione che riguarda prettamente l'ambito informale e che riguarda i fenomeni che attraversano le attuali culture mediali segnate dalla frammentazione e dalla ricombinazione dei formati testuali, dalla transmedialità, da modalità di fruizione sempre più contratte temporalmente (Jenkins, 2010).

Le Esperienze di Apprendimento Situato (EAS) sono alla base di un modello didattico che prende spunto proprio dall'uso del *microteaching* e che trae indicazioni da vari paradigmi pedagogici, compreso quello costruttivista.

Il metodo EAS si organizza a partire da una struttura che prevede tre momenti:

1) Il momento preparatorio _ In questa fase si strutturano il quadro concettuale e la situazione-stimolo che fanno da apripista all'attività preparatoria degli studenti;

2) Il momento operatorio _ Si tratta di una fase in cui si struttura una microattività di produzione in cui lo studente deve risolvere un problema o produrre un contenuto sulla situazione-stimolo;

3) Il momento ristrutturativo:_ Si tratta di una sorta di un *debriefing* su ciò che è accaduto nei momenti precedenti, in cui si ritorna sui processi attivati e sui concetti emersi, in modo da riflettere sugli aspetti salienti (Rivoltella, 2013).

Il metodo EAS è annoverabile tra le metodologie costruttiviste innovative in ambito scolastico perché, se adeguatamente organizzato, coniuga diverse caratteristiche operative che incentivano un ruolo attivo e operativo dell'alunno.

Innanzitutto nelle EAS, come nel *cooperative learning*, il docente si pone come *disegner*, cioè come organizzatore degli spazi e delle modalità di apprendimento. Non assume dunque un ruolo direttivo, ma piuttosto funge da sollecitatore e organizzatore del momento formativo.

Inoltre nel metodo EAS si trovano elementi afferenti alla didattica laboratoriale. Un contenuto veicolato tramite questa metodologia può essere “elaborato” in contesti differenti dall'aula tradizionale, in quanto l'alunno è sempre chiamato a “creare” un oggetto didattico. Il suo apprendere, nella fase operatoria, viene traghettato da una situazione informale ad una situazione operativa. In tal senso con gli EAS l'alunno è portato a situare i contenuti di un apprendimento in un contesto informale, perché la situazione stimolo iniziale è problematizzante e il docente per proporla può ispirarsi a problematiche afferenti l'extra-scuola.

Il discente dunque affronta un problema attraverso la pratica: *il learning by doing* è il passaggio obbligato che l'alunno deve compiere per introiettare un problema. Egli infatti affronta la situazione problematica iniziale attraverso un impegno pratico-operativo che può portare alla produzione di un artefatto.

La terza fase si basa sul capovolgimento delle situazioni scolastiche tradizionali. Il cosiddetto metodo *flipped*. Infatti solo in questa fase il contenuto oggetto del momento di apprendimento viene ridiscusso e concettualizzato.

Potremmo dire che l'apprendimento, nel modello EAS, viene esperito dall'alunno prima di essere affrontato attraverso la concettualizzazione teorica.

Nei contesti scolastici attualmente sta trovando un ampio riscontro proprio il succitato modello *flipped*, promosso dall'Istituto Nazionale di Documentazione e Innovazione della Ricerca Educativa (INDIRE), ente di supporto al Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. L'INDIRE sta promuovendo numerosi progetti finalizzati alla formazione dei docenti sulle cosiddette avanguardie educative, ovvero su delle modalità didattiche che rompono gli schemi delle metodologie di insegnamento tradizionali³.

Nel modello *flipped*, gli studenti visionano i materiali di studio a casa per poi svolgere attività di apprendimento prevalentemente in assetto cooperativo in classe (Bishop & Verleger, 2013). La *flipped classroom* generalmente prevede l'utilizzo di piattaforme digitali in cui i docenti inseriscono del materiale che gli studenti possono utilizzare per approfondire il tema oggetto della lezione. Questi materiali consentono di acquisire le conoscenze utili per sviluppare il lavoro in classe. I lavori svolti dagli studenti sono generalmente connessi a compiti di realtà, finalizzati all'acquisizione di specifiche competenze.

Nelle lezioni *flipped* generalmente i *setting* sono ricchi di stimoli e i tempi di lavoro sono flessibili. Nella classe capovolta gli studenti hanno più spazio e tempo per condividere, scambiare idee, lavorare insieme in un ambiente positivo e propositivo (Mason, Shuman & Cook, 2013) ed è proprio questo aspetto che consente di individuare un legame tra il metodo *flipped* e la didattica di tipo costruttivista.

Lo stile di insegnamento anche in questo caso appare decisamente decentrato, con gli studenti che sono particolarmente responsabilizzati e posti al centro dell'attività didattica. Il modello capovolto si è diffuso perché è stato ritenuto nella letteratura didattica particolarmente adeguato agli stili di apprendimento delle nuove generazioni.

Proprio la riflessione ampia sulle caratteristiche cognitive dei cosiddetti Nativi Digitali (Prensky, 2001), cioè sui profili apprenditivi delle generazioni che hanno incorporato l'uso delle tecnologie connettive come abito sociale e comportamentale sin dai primi anni di vita, ha acceso un dibattito sul

3 Cfr. <http://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/>

rinnovamento della didattica scolastica, in cui il costruttivismo ha avuto un ruolo centrale.

Infatti, come abbiamo visto in queste pagine, il costruttivismo si basa essenzialmente sull'importanza del confronto e della cooperazione nell'apprendimento. I nuovi media sono strumenti che “abitano” le giovani generazioni ad un confronto, soprattutto con i pari, praticamente costante e continuo. Per tale ragione l'uso delle tecnologie connettive in ambito scolastico appare particolarmente in linea con i principi del costruttivismo.

Inoltre il web espone alla fruizione di molti contenuti e informazioni, assorbite spesso in modo frammentario. Le metodologie didattiche succitate tendono ad avere un formato poco eterodiretto anche perché si basano sulla considerazione che nel contesto attuale possa diventare più importante insegnare a gestire le informazioni, ad integrarle e ad approfondirle, piuttosto che fornirle.

Il docente, dunque, ha un ruolo di guida decentrata piuttosto che di elargitore di contenuti.

In tal modo gli alunni possono sviluppare una migliore capacità di integrare informazioni assunte in modo informale e in contesti formali, secondo i principi dell'apprendimento significativo.

Le metodologie succitate hanno come comune *humus* il trasferimento delle conoscenze acquisite, secondo modalità cooperative, in contesti concreti e non formali, al fine di sollecitare l'acquisizione di competenze trasversali. Su questo tema ci si è già soffermati, ma si vuole qui sottolineare come spesso gli studi sulle nuove generazioni pensano al moderno studente come un soggetto che, viste le continue sollecitazioni ambientali che riceve dai nuovi media, ha bisogno di percepire il suo modo di apprendere come estremamente dinamico e non legato a forme di fruizione lineare.

Se lo studente “tradizionale” era abituato a conoscere nuove informazioni attraverso libri di testo lineari e lezioni frontali, lo studente contemporaneo ha bisogno di sperimentare, di “provare” la spendibilità delle nuove conoscenze acquisite attraverso percorsi reticolari e discontinui, dove ogni contenuto può essere collegato ad un altro, se le dinamiche di accrescimento delle competenze lo richiedono e fanno apparire tali collegamenti utili al raggiungimento di un fine didattico.

2.2 Dalla Classe scuola alla classe globale

Come sostiene Calvani, molti aspetti della didattica costruttivista rimandano ad una forte componente attivista che trae origine dalla didattica di stampo *deweyano* e che potremmo definire di tipo laboratoriale.

Se la didattica laboratoriale tradizionale tuttavia partiva dall'assunto che l'apprendimento fosse un processo in grado di svilupparsi in maniera più vivida attraverso l'esperienza (l'espressione *learning by doing* esponeva in maniera chiara l'idea di contestualità esistente tra azione e cognizione che vengono sollecitate in modo quasi contemporaneo nell'azione educativa) le didattiche costruttiviste integrano a questa idea una forte attenzione sulle “impalcature regolative del processo di formazione di conoscenze” (p.6). Infatti i soggetti sono spesso portati, soprattutto attraverso il lavoro cooperativo, a riflettere sul ruolo che hanno assunto e sulle proprie azioni.

Tali dinamiche accentuano soprattutto le abilità metacognitive che consentono al soggetto non solo di integrare “sapere” e “saper fare”, ma anche il “saper imparare”. Essere consapevoli di come si sviluppa il proprio apprendere richiama una competenza chiave citata dal già annoverato documento europeo del 2006: “l'imparare ad imparare”.

Nella didattica costruttivista dunque è osservabile un intersecarsi di richieste e di necessità formative: il collaborare, lo sviluppare le competenze tramite attività pragmatiche, l'imparare a riflettere sulle proprie azioni e sui propri pensieri.

Tutto ciò richiede che gli ambienti didattici sfruttino il dispiegamento di numerose risorse strumentali

Le nuove tecnologie, intese sia come strumenti prettamente didattici sia come media declinabili a scopi educativi, risultano essere importanti risorse per favorire quelle forme di interazione e di impegno operativo richieste nei *setting* di apprendimento di stampo costruttivista.

Indubbiamente le varie metodologie didattiche succitate richiedono una ristrutturazione del concetto di classe, il luogo prototipico dove si concreta la quotidianità educativa che va in scena nelle realtà scolastiche

Si parla a tal proposito di un passaggio dal concetto di classe-scuola, intesa come luogo-spazio dove si sviluppano processi di apprendimento lineari, frontali e tradizionali, a quello di classe-globale.

Tale binomio richiama proprio l'idea di un luogo dove i processi di apprendimento si sviluppano a trecentosessanta gradi, attraverso cooperazione, sviluppo pratico operativo di competenze e riflessione guidata dal docente.

Ovviamente una classe-globale così pensata richiede una forte innovazione dei *setting*, che dovrebbe prevedere una disposizione dei banchi in grado di favorire la cooperazione tra gli alunni, l'introduzione di strumenti tecnologici e una postazione "flessibile" per il docente. Quest'ultimo deve poter avere la possibilità di comunicare agevolmente con i vari gruppi di alunni e per tale ragione non trarrebbe vantaggio da un classico posizionamento alle spalle di una cattedra.

L'aspetto forse di maggior interesse, relativamente all'innovatività promossa dalla nuova concezione di classe, riguarda un elemento colto molto acutamente da Calvani.

L'autore ha constatato che l'attivismo classico, di tradizione *deweyana*, non è riuscito a scalzare in molti contesti il modello didattico frontale per la mole di lavoro richiesta al docente, soprattutto a livello organizzativo (p.7).

La didattica attivista richiede di lavorare molto sui gruppi e di pensare ad una diversificazione dei percorsi di apprendimento, legati alla capacità del docente di rimodulare il proprio stile di insegnamento in base alle caratteristiche dei singoli alunni. Questa differenziazione nell'attivismo viene avvalorata dal lavoro di gruppo perché nei gruppi ogni partecipante gioca un ruolo differente in base alle proprie competenze e caratteristiche.

Questo tipo di organizzazione appare molto dispendiosa per l'insegnante sia per quanto concerne l'impegno cognitivo, sia per quanto riguarda il lavoro fisico. Egli deve essere in perenne movimento e deve possedere capacità analitiche che solo grande esperienza e dedizione possono garantire. Difficile è sempre apparso, inoltre, lavorare su progettualità didattiche complesse, come quelle previste dall'attivismo, nei parametri logistici e temporali del comune tempo-scuola.

Calvani vede, a tale proposito, nelle nuove tecnologie un'enorme risorsa perché queste possono consentire agli alunni di operare sui più vari contenuti, in

modo particolarmente autonomo e rapido. I tempi per il confronto inoltre possono essere ridotti quando mediati da piattaforme online.

Se gli alunni possono essere resi più autonomi nell'attività di apprendimento, l'insegnante risulta più alleggerito ed ha più tempo da dedicare alla progettualità

Le nuove tecnologie inoltre consentirebbero un forte alleggerimento anche per quanto concerne il carico progettuale, in quanto attraverso il web si rendono disponibili banche date e materiali documentativi riutilizzabili in più situazioni didattiche.

Tuttavia una visione globale del contesto classe richiede al docente, come anticipato, competenze gestionali non indifferenti, anche relativamente alla padronanza nello sfruttamento dei media digitali, nella capacità di valutare la qualità e la riutilizzabilità dei vari *learning objects* che l'insegnante può reperire online.

In questo senso il lavoro del docente ed dei discenti deve essere pensato in modo "continuativo".

La gestione di *database* con materiali didattici, di piattaforme dialogiche create con *software ad hoc* o con strumenti didattici riconvertiti deve essere "condiviso" Un docente ad esempio può usare un blog, facilmente creabile con *software wordpress* o rivolgersi a piattaforme sorte con intento comunicativo/didattico come Moodle, fino ad utilizzare una delle tante *app* che vengono oggi pensate per l'ambito educativo. Il punto è che la gestione delle conversazioni o dei file multimediali deve essere pensato come patrimonio comune di docenti e alunni. Tutti possono avere la possibilità di accedere e di manipolare gli spazi di interazione, fornendo il proprio contributo in modo autonomo. Il docente non deve sentirsi come l'unico custode dell'impianto tecnologico della classe globale, ma deve porre obiettivi e regole chiare in modo che gli alunni si muovano in maniera coerente ed adeguata negli spazi, virtuali e non, dell'ambiente didattico condiviso

Una co-costruzione di senso si lega ad un forte impianto autonomista nella classe costruttivista. Gli alunni lavorano da soli e si confrontano, anche in formato diacronico e de-spazializzato. Il dialogo in classe, a volte, vive di difficoltà legate ad interferenze nella rotazione delle presa del turno a agli ostacoli emotivi che gli

alunni incontrano nell'esporsi. Queste problematiche potrebbero essere ridotte con un uso adeguato di piattaforme online per l'interazione

Tuttavia il ripensare all'ambiente classe, secondo prospettive didattiche innovative, può partire da presupposti paradigmatici che prescindono anche dall'impiego delle nuove tecnologie.

L'Universal Design for Learning, ad esempio, è un approccio di strutturazione degli ambienti didattici che trae spunto dall'Universal Design, una inedita concezione sorta nell'ambito delle scienze architettoniche (Orsi & Pietropaolo, 2014). I principi dell'UD sono:

Principio 1 – Equità: gli spazi debbono poter essere usati da chiunque;

Principio 2 – Flessibilità: lo spazio deve essere adeguato per diverse abilità;

Principio 3 – Semplicità: uno spazio deve poter essere fruito in modo intuitivo;

Principio 4 – Percettibilità: uno spazio deve trasmettere informazioni sensoriali chiare;

Principio 5 – Tolleranza dell'errore: in uno spazio i rischi connessi ad azioni non volute devono essere minimi;

Principio 6 – Uno spazio deve essere fruito con contenimento dello sforzo fisico;

Principio 7 – Le misure e gli spazi di una ambiente devono essere sufficienti per accesso e uso;

La traduzione educativa dell'UD implica una “Progettazione di materiali e attività didattiche che permettono il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento di soggetti con un'ampia vastità di differenze nelle loro abilità di vedere, udire, parlare, muoversi, leggere, scrivere, capire la lingua, partecipare, organizzare, impegnarsi, e e memorie” (Orkwis, 1999).

Per tanto l'UDL prevede sia che nell'ambiente di apprendimento siano forniti numerosi e variegati e mezzi di rappresentazione e azione , sia che siano proposte attività differenziate

Un altro approccio che in qualche modo si lega ad una sorta di riforma degli spazi scolastici è definito Approccio Globale del Curricolo (AGC). Si tratta

di un modello che presenta alcune caratteristiche comuni alla succitata UDL e che è anche alla base della teoria delle Scuole Senza Zaino.

L'AGC diventa operativo ripercorrendo 5 aspetti

1) L'organizzazione degli spazi, degli arredi della pannelistica, dei materiali, dei cartelloni deve basarsi su determinati principi. Tutti gli elementi organizzativi degli spazi e degli strumenti didattici devono mirare a incontrare le diversità di ciascun alunno, anche attraverso adeguate sollecitazioni percettive

2) Le strategie gestionali del gruppo classe sono flessibili e devono essere pensati spazi per diverse tipologie di interazioni. Può essere prevista ad esempio la compresenza di spazi per il lavoro in coppia, individuale o per piccoli gruppi. Si richiede anche particolare attenzione al mantenimento dell'ordine dei luoghi di lavoro.

3) La valutazione didattica prevede una forte tensione alla connessione di conoscenze. I saperi devono essere sviluppati in modo reticolare, le nozioni vanno trasmesse sia in modo informativo, sia attraverso un lavoro di tipo cooperativo e progettuale. La valutazione è pensata in forma osservativa e formativa, deve mirare a creare soggetti in grado di auto-monitorare il proprio apprendimento. Il docente deve osservare con attenzione le fasi di apprendimento dell'alunno, deve confrontarsi con lui sulle produzioni e sulle performance di quest'ultimo.

4) La scuola deve essere pensata come comunità, deve essere stimolata la cooperazione tra alunni e docenti.

5) Fondamentale è la creazione di una rete che coinvolga genitori e territori. Debbono essere previsti incontri e più situazioni di confronto. Un obiettivo deve essere quello di creare un clima che preveda una sorta di sinergia in cui genitori e membri della comunità territoriale possano gestire e contribuire all'assetto degli spazi scolastici, mettendo eventualmente a disposizione le proprie professionalità.

L'AGC viene realizzato concretamente nella pratica educativa delle Aule Senza Zaino, un esempio strutturale di quella che potremmo definire una forma di Classe Globale, caratterizzata dalla progettazione un intero ambiente formativo totalizzante. Alla base del lavoro architettonico della scuola senza zaino c'è la concezione spaziale del professionista olandese Herzberger, che ha portato nella sua progettazione le idee montessoriane.

In tal senso egli ha pensato a degli ambienti in cui la relazione fisica tra persone e opportunità di apprendimento fosse esplicitata negli arredi, nella gestione degli spazi, nella strutture.

Nella scuola senza zaino viene prevista la presenza di un'aula ospitale in cui sono previsti angoli per attività specifiche, piccoli laboratori dedicati in cui lavorare da soli o in coppia, spazi relax in cui leggere e socializzare. Gli alunni lavorano stabilmente a tavoli da sei, il docente ha una scrivania decentrata. E' presente l'agorà, uno spazio ben distinto dal resto della classe, con sedute, un grande tappeto o pedana di legno, dove ci si riunisce per parlare, leggere o raccontare storie. Ogni allievo ha un suo spazio personale che deve gestire e tenere in ordine autonomamente, disponendo del suo materiale di lavoro. Spesso attività diverse vengono svolte in contemporanea. Importante è che gli alunni siano avvolti nel "bello" e che ricevano stimoli sensoriali dall'ambiente: le pareti devono essere colorate, vi possono essere belle piante, materiali di lavoro disparati. Non è escluso che ci sia qualche piccolo animale da accudire. Tutto deve essere curato nei dettagli. Le metodologie che possono essere impiegate in questi ambienti sono quelle di cui si è parlato in precedenza: le comunità di apprendimento, il *cooperative learning*, il *peer tutoring*. Il docente può svolgere anche delle lezioni frontali, ma spesso le sue spiegazioni sono propedeutiche ad attività operative in cui agisce al tavolo con gli studenti, fornendo un modello e un punto di riferimento per lo *scaffolding*. Le attività sono pianificate e il *time-table* dei compiti da svolgere deve essere esposto, in modo che tutti gli alunni abbiano chiara l'organizzazione della giornata.

Questa strutturazione si fonda su alcune considerazioni-base:

1) Gli alunni curando personalmente gli spazi possono percepire un maggiore senso di appartenenza rispetto la classe e la scuola. Questi sono ambienti che si sviluppano anche in base al loro contributo.

2) Lo spazio favorisce apprendimenti differenziati e cooperativi, rispetto la disposizione dei banchi tradizionali in cui viene creato un indistinto uditorio in cui non si riescono a strutturare attività diversificate.

3) L'insegnante ruota tra i banchi. Ha uno stile dinamico e la sua valutazione è osservativa. Non emette dei voti o dei giudizi, ma incoraggia e spiega agli all'alunno quali aspetti migliorare, tenendo conto delle specificità di ciascuno.

La concezione della Scuola Senza Zaino, dunque, rappresenta una concreta progettazione di una classe globale basata su idee costruttiviste.

Nelle pagine a seguire ci si soffermerà, invece, sulla costruzione di *setting* specifici per l'educazione motoria che stimolino comunque, sempre in un'ottica di apprendimento globale, una costruzione progressiva e collaborativa di nuove competenze.

2.3 Didattica delle attività motorie: nuovi setting didattici

Da quanto emerso dalle precedenti pagine è possibile comprendere quanto l'affermarsi di nuove prospettive didattiche, influenzate dai più recenti paradigmi sorti nell'ambito delle scienze della formazione, possa incentivare nuovi approcci nell'ambito dell'educazione motoria. Indubbiamente le moderne concezioni dell'importanza dell'attività fisica nella formazione del bambino hanno come comune denominatore: l'idea di una sorta di visione “globale”. La formazione del soggetto, da un punto di vista motorio, interagisce con la crescita cognitiva tout court e con l'acquisizione di competenze che vengono acquisite e confermate attraverso una fitta rete di confronti con l'ambiente.

Questo aspetto non può che essere elemento centrale per la didattica delle attività motorie sia in quanto attraverso la costituzione di determinati *setting* è possibile garantire all'allievo adeguate sollecitazioni per la sua crescita fisica, sia perché inserendo le competenze motorie acquisite (o in fase di acquisizione) in ambienti naturali e significativi si può valutare se si riesca a produrre una reale conquista di competenze.

L'ambiente dove si svolgono attività di tipo motorio deve essere ricco di sollecitazioni sensoriali. Come si è argomentato in precedenza, infatti, nella prima fase di vita dell'individuo lo sviluppo delle abilità avviene soprattutto attraverso il canale percettivo e propriocettivo

La psicomotricità definisce la condizione del bambino che è portato ad esplorare il mondo attraverso i sensi e la sua corporeità, con l'intento di reperire nell'ambiente strumenti e informazioni utili per raccontare, governare e conoscere le realtà.

Questa modalità di azione/interazione tra bambino e mondo esterno perdura sostanzialmente sino ai sei/sette anni ed è alla base di molte applicazioni didattiche differenti che si basano sulla progettazione di *setting* specifici.

Gamelli (2017) ha sottolineato che nelle modalità di tali strutturazioni si possano individuare i graduali passaggi che portano il bambino a sviluppare un competenza corporea sempre più raffinata che, inizialmente, si basa su un approccio sensomotorio per poi diventare abilità di simbolizzazione e rappresentazione.

Bernard Aucountier (2015) ritiene che il *setting* può essere uno spazio fisico (ad esempio una palestra) in cui, attraverso un specifico lavoro organizzativo, si possono definire tre modalità – sensomotoria, simbolica e rappresentativa – per predisporre l'esperienza psicomotoria. L'organizzazione del *setting* muta in base al tipo di modalità che viene scelta dal docente/educatore come prioritaria. In un luogo orientato primariamente all'approccio sensomotorio i materiali preferibili e maggiormente adeguati sono materassi, scivoli, cuscini, palle e palloni di varia consistenza. Tali materiali consentono di stimolare il tono “muscolare”, inteso come mezzo di espressione e relazione, e il sistema vestibolare, ovvero il sistema di organi e strumenti percettivi che regolano l'equilibrio. Le attività svolte in *setting* sensomotori, quindi, sono relative a giochi d'equilibrio e disequilibrio, rotolamenti, scivolamenti, dondoli, cadute. In tal senso si cerca di riprodurre l'esperienza corporea vissuta nelle prime fasi di vita come, ad esempio, il primo dialogo tonico in cui il bambino attraverso accudimento, manipolazione e contatto fisico interagisce con la madre

Ci si potrebbe chiedere in quale modo sia possibile ricreare situazioni che evochino questo dialogo in un *setting* pensato per l'educazione motoria. Il bambino lo ritrova in una dinamica continua di contrasti e movimenti, ma soprattutto attraverso proposte che creino situazioni relazionali di qualità, in grado di esprimere positività.

La programmazione formativa rispetta il senso e il bisogno di esplorazione necessaria in questa fase di vita: il bambino salta, si tuffa, si gira su se stesso. Egli prova il piacere dato dalla dimensione ludica dell'attività corporea. Il suo potere di iniziativa e di esplorazione viene assecondato dagli spazi del *setting* che devono essere ampi e liberi, con elementi che stimolino la sensorialità. Nello specifico gli strumenti e gli elementi dell'ambiente devono permettere al bambino/a di

sperimentare i propri confini corporei, la propria capacità di contenimento e abbandono. Questa sperimentazione consente di sviluppare la percezione di non essere solo corpo, ma di avere un corpo. Pensiamo all'uso dei tappeti morbidi o delle scale fisse. Essi sono strumenti classici, presenti in ogni palestra scolastica che possono consentire al bambino/a di svolgere alcune attività che coniugano senso di libertà, ma anche conquista della percezione dei propri limiti. Saltare su un tappeto e rotolare su di esso ed arrampicarsi sono esercizi semplici ma con un alto potenziale esplorativo. Spetta al docente inserire tali attività in esercitazioni che diano poche e semplici indicazioni atte a sollecitare una percezione corporea allo stesso tempo piacevole e utile all'acquisizione di primi apprendimenti motori.

Quando il docente percepisce un buon consolidamento di queste prime abilità senso motorie può predisporre un *setting* maggiormente connesso all'area simbolica.

Le attività, in questa seconda tipologia di *setting*, sono basate sul binomio gioco-movimento e vengono pensate per sollecitare sia le abilità empatiche che la capacità di dividere la percezione di sensazioni piacevoli da attività prettamente incentrate sull'azione. Se nelle attività senso-motorie spesso le azioni sono guidate da una sorta di istintività, di spontaneismo del bambino, nella fase simbolica le azioni sono maggiormente basate su capacità riflessive e sulla possibilità di essere riprodotte in altri contesti, con altre funzioni, anche attingendo dalle capacità di immaginazione sviluppate dall'allievo.

Ad esempio se nel *setting* senso-motorio al bambino poteva essere consentito di gattonare e di esplorare gli ambienti in posizione quadrupedica, nel gioco simbolico viene chiesto all'allievo di immedesimarsi in un gatto che si aggira curioso nella stanza.

Tra gli strumenti del *setting* simbolico possiamo trovare teli, maschere e altri oggetti non strutturati in grado di favorire, attraverso i travestimenti e la fantasia, il gioco del "far finta", una delle attività principali attraverso cui il bambino rinforza non solo le sue abilità nel pensiero astratto, ma anche nella sperimentazione della propria identità e dei ruoli sociali.

Si può parlare in questo caso di una sorta di *prototeatro*, attraverso cui il bambino riesce a legare i pezzi di dimensioni temporali diverse e ad armonizzare le sue prime costruzioni mentali della realtà concreta con le sue "naturali" divagazioni nel mondo dell'immaginario (Lorenzoni,2014).

In questa dimensione troviamo elementi della pedagogia *vigotskiana* e *bruneriana*, che davano molta importanza, nell'ambito del processo formativo dell'individuo, alle capacità di verbalizzazione e di simulazione in ambito ludico, viste da questi autori come elementi chiave nella costruzione di competenze sociali e nell'acquisizione della percezione del sé.

L'idea del passaggio da *setting* di impostazione senso-motoria a *setting* caratterizzati da un alto tasso di simbolicità, si coniuga anche con la teoria di *piagetiana* che prevedeva una fase di passaggio da un pensiero prettamente concreto a quello operatorio.

Da un punto di vista didattico il *setting* simbolico riconduce alla possibilità di lavorare, come accade generalmente nell'apprendimento per competenze, su un terreno interdisciplinare. Come è facile intuire un percorso di questo tipo può prevedere una fitta collaborazione tra insegnanti di educazione motoria e insegnanti di discipline letterarie o esperti di didattica del teatro.

Il lavoro di messa in scena richiede indubbiamente anche una forte cooperazione tra alunni, favorendo la dimensione collaborativa dell'attività didattica.

L'ambito motorio viene messo "in azione" attraverso esercizi che portano a sciogliere il tono muscolare, per prepararsi alla simulazione. Il bambino/a deve osservare l'insegnante o chi dirige i lavori, riprodurre con il corpo i gesti e i movimenti richiesti, esplorare lo spazio, armonizzandosi con gli altri protagonisti del *setting*.

Una terza fase di strutturazione ambientale può richiedere di lavorare con i bambini su codici e linguaggi più complessi.

Anche in questo caso può diventare fondamentale coniugare l'interesse per la dimensione motoria con la sollecitazione di conoscenze afferenti ad altre aree disciplinari.

Si può lavorare con costruzioni, disegni, materiali astratti della scrittura.

I *setting* possono essere predisposti per le più disparate attività che sollecitino motricità e conoscenze disciplinari di alto profilo.

Un bambino ad esempio potrebbe lavorare appaiando figure geometriche con caratteristiche comuni in appositi spazi predisposti in una palestra dopo aver superato un percorso ad ostacoli o collaborando con altri compagni, passandosi con una sorta di staffetta le immagini.

E' possibile attrezzare la palestra per fare una sorta di tris, in cui i bambini posizionano palle di uno stesso colore su una griglia formata da cerchi per ginnastica ritmica, cercando di riprodurre appunto una tripletta simile a quella che si ha nel gioco del filetto.

Uno sviluppo più alto può prevedere una fusione tra attività motoria e didattica del *coding*. Il pensiero computazionale, come è noto, può essere stimolato nei più piccoli facendo compiere loro dei percorsi con definiti traguardi e limitate possibilità di movimento, attraverso l'uso di istruzioni specifiche cui devono corrispondere spostamenti precisi.

Generalmente questo tipo di attività vengono fatte apprendere attraverso strumenti tecnologici, ma è possibile utilizzare anche altre tipologie di materiali.

Se in una palestra, con cerchi per la ginnastica ritmica, birilli o altri materiali viene predisposto un percorso con possibilità di movimento vincolate, si può richieder agli alunni di effettuare il tragitto attraverso la somministrazioni di comandi non forniti in forma verbale, ma attraverso schemi, disegni o semplici algoritmi.

In questo caso può essere un compagno di classe ad elargire i comandi che il bambino che ha il compito di terminare il percorso deve seguire.

L'alunno può così simultaneamente sviluppare abilità afferenti l'area del pensiero computazionale, capacità di decodifica e controllo motorio.

Bisogna considerare che nello sviluppo di un tragitto che va da una fase in cui per il bambino/a risulta centrale l'azione, come forma di interazione corporea e spontanea con la realtà, ad una in cui viene conquistata una modalità di confronto con il mondo basata sulla simbolizzazione e astrazione, sviluppata anche attraverso atti motori, i tempi di percorrenza non sono necessariamente veloci.

Occorre dare al bambino i giusti tempi per sviluppare al meglio la fase senso-motoria, prima di passare a *setting* più complessi. Spesso si dà, in ambito scolastico, poco spazio al gioco di movimento e spontaneo (soprattutto nella scuola primaria) perché comunemente si ritiene che queste siano attività ludiche che il bambino può attivare liberamente, senza bisogno di mediazioni.

Va detto, tuttavia, che il bambino può sviluppare giochi di movimento se ha gli spazi adeguati, a prescindere dalla sua volontà. Spesso invece a scuola la mobilità è repressa. Le aule sono strette e le disposizioni dei banchi consentono a malapena di spostarsi da una parte all'altra della classe. Le palestre a volte

mancano, sono fatiscenti o inagibili. Gli spazi esterni di molte scuole sono minimi e non vengono sfruttati. L'attività motoria viene ridotta al minimo e gli insegnanti a volte la concedono come “premio”. Queste situazioni sono spesso anche accettate dai genitori perché, in fondo, si tende a credere che apprendimento e immobilismo vadano a braccetto. L'idea ingenua alla base di tali condotte è che un bambino o una bambina imparino solo se sono immobili, fermi e concentrati. Un bambino/a che si muove in classe spesso è un problema, viene punito e genera dubbi sulle sue capacità. Il monito di Maria Montessori (2008) di non cadere nell'errore di associare irriflessivamente a scuola ciò che è bene con l'immobilità e ciò che è male con il movimento permane in tutta la sua attualità.

In realtà è possibile considerare il movimento come elemento fondamentale anche nell'ambito della didattica per competenze.

Se si assume un approccio ecologico è possibile comprendere come *setting* didattici che comprendono attività motorie possano essere utili strumenti, ad esempio, anche nell'ambito di educazione alla cittadinanza.

James Sallis e alcuni collaboratori hanno ad esempio studiato un modello di strutturazione di *setting* di apprendimento motorio particolare, quello delle *Active Living Communities* (2006).

Si tratta di un approccio multi-livello ed ecologico elaborato negli Usa che prevede dei *setting* diffusi. Le abilità motorie vengono sviluppate all'esterno della scuola in contesti “reali”, ad esempio per apprendere percorsi utili da effettuare nella città e nel quartiere dove si vive, per raggiungere negozi, luoghi di ritrovo, la propria abitazione o la scuola frequentata.

Come è possibile evincere si tratta di un modello complesso che richiede la collaborazione di agenzie politiche e amministrative, radicate nel territorio di riferimento. Ad esempio negli Stati Uniti sono stati mobilitati amministratori locali o comitati di quartiere per effettuare tale progetto. Tuttavia si tratta di un modello interessante, sebbene di complessa applicazione, proprio perché appare mirato allo sviluppo di competenze strettamente connesse alla vita quotidiana degli studenti, applicate in contesti informali e finalizzate all'acquisizione di autonomie.

Il bambino/a coinvolto in *setting* diffusi può, ad esempio, studiare dei percorsi con i propri insegnanti, attraverso delle mappe, e allenarsi in palestra per sviluppare capacità di orientamento e metodi di “camminata rapida”. Tali

apprendimenti poi possono essere portati all'esterno della scuola per effettuare dei percorsi nelle strade della propria città utili per raggiungere determinati luoghi, in determinati tempi.

Tale modello può essere sviluppato all'aria aperta anche tramite attività che prevedano conoscenze legate alla botanica e all'ecologia. Ad esempio si possono organizzare delle escursioni finalizzate al reperimento e all'identificazione di piante, animali o alla raccolta di frutta o funghi. Inoltre tale modello, se utilizzato per sviluppare attività in cui i bambini e le bambine si muovono in forma coordinata, può essere utile per preparare i piccoli a situazioni di rischio. Ad esempio, tramite attività motorie e ludiche i bambini vengono allenati a muoversi in fila in modo coordinato e rapido e tale competenza può essere sviluppata in esercitazioni antincendio.

In sostanza si tratta di elaborare *setting*, inediti che vengano organizzati da vari attori in vari luoghi e che creino i presupposti per trasmettere competenze trasversali a più ambiti, utili al bambino/a per maturare le proprie abilità di cittadinanza.

L'approccio delle *Active Living Communities* può portare anche a dei miglioramenti nello stile di vita, portando gli alunni/e ad elaborare modelli comportamentali più sani ed attivi.

Il *setting* ecologico appare interessante, ma talvolta complesso. Molte scuole riescono a sviluppare situazioni educative con impostazione simile quando vengono attivate convenzioni con altri enti che promuovono progetti di sensibilizzazione a vari temi, legati alla cittadinanza nelle scuole.

Le competenze motorie, in questi tipi di progetti sono centrali perché è necessario che il bambino/a sviluppi buone capacità di riconoscersi nello spazio, di orientarsi, di prendere coscienza degli spazi necessari per il proprio agire e per l'agire degli altri. Occorre che un bambino/a sappia riconoscere stimoli ambientali e sappia rispondere con abilità corporee ad essi sincronizzati.

Diventa a questo punto interessante porsi una domanda. Considerando che negli spazi e negli ambienti frequentati abitualmente dai bambini/e e da tutti noi le tecnologie hanno assunto un ruolo ormai centrale (si parla ad esempio di *media ecology* per individuare l'importante ruolo giocato dalle tecnologie della comunicazione negli ecosistemi da noi abitati), quale ruolo possono assumere questi strumenti nell'ambito della progettazione di *setting* utili alla didattica

dell'attività motoria? A tale quesito si cercherà di rispondere nelle prossime pagine.

2.4 Attività fisica e *computer literacy* a scuola: nuove prospettive di apprendimento-insegnamento

Una delle note otto competenze espresse dagli organi europei nel 2006 è la cosiddetta competenza digitale. Una definizione dotata di una connotazione multi-semantiche che rimanda ad una ampia letteratura pedagogica e a numerosi riferimenti educativi presenti in documenti istituzionali.

La competenza, in sostanza, esprime una capacità di inglobare un apprendimento: una sintesi e un superamento tra saper fare e saper essere. Nell'ambito del digitale, come è possibile comprendere, il termine “competenza” si riferisce alla capacità di usare i media in modo critico e profondo e non semplicemente strumentale. Inoltre la cosiddetta alfabetizzazione digitale, termine introdotto da tempo nell'ambito della *media education*, prevede una capacità di uso creativo e complesso dei media nelle pratiche comunicative, derivante da una profonda comprensione dei meccanismi intrinseci delle modalità di interazione sviluppabili attraverso i mezzi di comunicazione di massa.

Non è un caso che proprio nel contesto attuale, così permeato dalle nuove tecnologie, si parli spesso di *analfabetismo funzionale* (Cornali, 2005, De Kerckhove, 2016): una dinamica che rende difficile la comprensione del testo ad un utente in grado di leggere, ma non di cogliere i rimandi semantici delle parole. Il sovraccarico di contenuti e informazioni proveniente soprattutto dal web ha incentivato la diffusione di fenomeni legati ad un uso dei *digital media* acritico, superficiale se non addirittura mirante ad offendere e ad aggredire i più disparati utenti o a far circolare notizie false o offensive.

Non si può non individuare una possibile relazione tra una generale mancanza di buoni livelli di *media literacy* e l'esplosione del fenomeno dell'*analfabetismo funzionale* e non si può, dunque, non ritenere centrale il dispiego di un sempre maggior impegno educativo, in ambito didattico e

scolastico, finalizzato al miglioramento delle competenze digitali delle nuove generazioni.

Il tema non è inedito. Buckingham in uno dei primi testi organici sulla *media education* (2003) sottolineò come in ambito scolastico i media fossero stati visti in modo differente in base alle sensibilità diffuse nei diversi periodi storici, connotati da climi culturali cangianti. Se in una prima fase di diffusione della radio, del cinema e dei primissimi programmi televisivi essi venivano visti con estrema diffidenza in contesti scolastici, in quanto considerati elementi distraenti, privi di contenuti significativi e nemici dell'apprendimento formale, in una seconda fase storica caratterizzata da una sempre più pervasiva presenza dei mezzi di comunicazione in contesti informali, si iniziò a diffondere un maggiore interesse educativo per i contenuti trasmessi dai vari mass media.

Nella seconda metà del Novecento televisione, giornali e cinema iniziarono ad essere analizzati come strumenti diffusori di contenuti afferenti ad una sorta di cultura popolare, comunque influente sugli abiti comportamentali e sociali di numerosi individui. Sotto la lente della Scuola di Francoforte o dei *cross cultural studies*, poi, i mass media iniziarono ad essere analizzati soprattutto come espressione di determinati modelli economici-politici e di determinate egemonie culturali. Lo stesso Buckingham intendeva la *media education* come una tecnica pedagogica che prevedeva una presa di coscienza dei processi economici e produttivi e degli effetti sociali connessi ai contenuti mass mediali. Tale coscientizzazione può derivare, secondo l'autore da attività di analisi e creazione di prodotti mediali da parte degli studenti, guidata da un docente/*media educator*.

Le esercitazioni proposte da Buckingham nel suo testo prevedevano per esempio griglie di analisi ed dibattiti su spettacoli televisivi o pubblicità. Da attività così strutturate secondo l'autore sarebbe derivata una comprensione profonda dei media caratterizzata anche dalla capacità di usarli in modo critico e creativo da parte degli studenti. L'alfabetizzazione ai mezzi di comunicazione nella *media education* per Buckingham, prevede non solo il saper capire, ma anche il saper fare.

Con l'introduzione dei media informatici nuove problematiche sono sorte in ambito pedagogico. I primi computer erano visti come strumenti atti ad impartire apprendimenti attraverso tecniche comportamentali. Gli strumenti informatici potevano, secondo questa prospettiva, elargire utili rinforzi al discente,

per condizionarne i comportamenti-apprendimenti (Skinner, 1954). Indubbiamente la diffusione dei primi ipertesti ha sollecitato nuove riflessioni, ponendo al centro del dibattito pedagogico la mutazione dei modelli di lettura e comprensione di un testo, caratterizzati nell'approccio multimediale da una conformazione reticolare e multi-sensoriale. Un percorso di apprendimento può, secondo il modello ipertestuale, svilupparsi secondo snodi e collegamenti variegati modellati dall'utente, senza seguire, quindi, un percorso lineare strutturato in partenza dal docente o educatore.

Di qui un dibattito che col tempo ha sviluppato varie correnti di pensiero: Una delle principali è una sorta di determinismo tecnologico, connesso ai fautori del pensiero di McLuhan (1964) e Ong (1977) (Tra questi il principale è Derrick De Kerckhove) legati all'idea che la diffusione di un nuovo modello testuale avrebbe portato a sviluppare nell'uomo nuovi modelli di conoscenza e interpretazione della realtà, basati, appunto, sull'assunzione di una prospettiva reticolare. La diffusione del web ha poi portato molti di tali studiosi a potenziare questa visione, affiancandole una concezione sociale, alla base dell'idea di intelligenza collettiva (Lévy, 1994) e connettiva (De Kerckhove, 2001). Diversamente dalla prospettiva assunta dai fautori del determinismo, alcuni studiosi hanno posto maggiore attenzione all'elaborazione cognitiva dei processi di apprendimento, caratterizzati da una prospettiva ipertestuale, assumendo talvolta un approccio critico. In tal senso occorre precisare che la rapidità di procedimento nell'elaborazione dell'informazione che avviene tramite il web, la frammentarietà dei contenuti, sviluppati su più piani sensoriali e basati su una continua connessione di collegamenti sono stati visti, da alcuni studiosi, come componenti in grado di ridurre le capacità attentive e di approfondimento degli studenti (Carr, 2010). Postman (1995), noto sociologo e studioso dei mass media ha mosso forti critiche in tal senso, ponendo l'accento su come diventi importante che nei contesti scolastici gli alunni sviluppino modalità di apprendimento lineari, di tipo "alfabetico" proprio per contrapporre tali abilità a quelle che maggiormente vengono sollecitate in contesti informali, grazie alla continua esposizione ai media.

Le maggiori critiche dal punto di vista didattico, rispetto all'uso dei *new media* sono state mosse, nello specifico, da studiosi afferenti alla *Cognitive Load Theory* (Sweller, 1988) che si è contrapposta fortemente all'approccio

costruttivista. Come abbiamo visto nell'approccio costruttivista il web viene considerato come strumento utile al confronto e a alla cooperazione, grazie soprattutto a processi di costruzione di *community* e di contenuti basati sulla partecipazione collettiva. Al centro del costruttivismo viene posto il processo di negoziazione nella costruzione di conoscenze, che viene favorito dal confronto in ambienti stimolanti. In tal senso il web favorirebbe tale “confronto” ma secondo i teorici della *CLT* i processi apprenditivi stimolati dall'uso di internet sono soprattutto legati al sovraccarico cognitivo e alla dispersione. Troppe attività aperte contemporaneamente possono ingenerare, secondo Hattie (2012), esponente della *CLT*, difficoltà nell'indirizzare l'attenzione. In particolare verrebbe meno la capacità di analizzare una situazione con una visione d'insieme, perché il giovane utente del web tenderebbe a focalizzarsi su dettagli “secondari”.

Tuttavia l'idea di pensare ad una scuola che escluda le tecnologia appare oggi utopistico, sia perché il processo di mutazione degli abiti cognitivi dei *digital natives* è ormai irreversibile, sia perché le stesse istituzioni scolastiche sono al centro di politiche istituzionali che prevedono investimenti economici e strategici incentrati sulla costituzione di ambienti innovativi per la formazione.

Nel contesto nazionale, ad esempio, il MIUR da diversi anni è impegnato nella formazione digitale dei docenti e sul rinnovamento degli ambienti scolastici.

I primi interventi, ricordano Limone e Falcinelli (2014), in tal senso risalgono addirittura al 1995 con l'istituzione del primo Piano Nazionale Scuola Digitale.

Il PNSD è stato rinnovato sistematicamente negli anni successivi, sino alle più recenti riforme. Nei primi anni Duemila, attraverso il contributo organizzativo dell'INDIRE, il MIUR ha finanziato alcuni progetti come DIDATEC e FORTic, incentrati sulla formazione degli insegnanti nelle *Information Computer Technology* attraverso percorsi didattici attivi, basati sul principio della *Ricerca Azione* (Lewin, 1946), attraverso cioè l'immersione del gruppo di formandi in situazioni educative sperimentali da problematizzare e analizzare attraverso l'intervento diretto.

Successivamente il MIUR ha finanziato un progetto incentrato sulla diffusione delle LIM, prendendo spunto da quanto già avvenuto in Europa e nello specifico in Inghilterra, dove un gruppo di lavoro di ricerca dell'Università di Wolverhampton aveva sperimentato, in modo efficace, l'influenza positiva nella

didattica di questo strumento che pone in evidenza la capacità del docente di essere soprattutto un abile mediatore ed orientatore (Tosi, 2010). Questi in particolare, nell'uso della LIM, deve essere in grado di integrare i contenuti offerti dall'universo digitale, sollecitando gli alunni a seguire determinati percorsi cognitivi ed apprenditivi. Nello stesso alveo di interventi politici rientra anche il progetto *cl@ssi 2.0*, attraverso il quale i docenti partecipanti venivano sollecitati ad usare le tecnologie per progettare ambienti formativi incentrati sulla collaborazione e sull'attivismo. In sostanza il focus progettuale non erano le tecnologie in se, in questo caso, ma l'abilità progettuale dei docenti. In tal senso le tecnologie venivano viste come strumenti di mediazione per predisporre situazioni ambientali sollecitanti il confronto e la costruzione di conoscenze, secondo principi mutuati dal socio-costruzionismo (Limone, 2012).

Interessante progetto è stato quello dell'Azione Editoria Digitale Scolastica, incentrato sulla diffusione di prodotti editoriali sperimentali, basati sull'innovazione tecnologica. La questione editoriale è centrale nell'ambito della *media literacy* e molte scuole partecipano a progetti basati sull'auto-produzione dei libri di testo da parte dei docenti, incentrati sul formato digitale, più agile ed economico rispetto il supporto cartaceo.

Nella scuola dell'autonomia, ovviamente, al di là degli interventi del MIUR spesso è l'inclinazione di docenti e del dirigente a sollecitare la sperimentazione digitale della didattica. Tuttavia con la legge 107/2015 (“Buona scuola”) viene promossa la figura dell’“Animatore digitale” ovvero un docente che deve essere individuato in ogni scuola, dotato di ottime competenze nell'uso didattico delle nuove tecnologie, in grado, insieme ad un team di altri insegnanti, di sollecitare e formare all'uso innovativo delle *ICT* e dei *digital media*.

I possibili impieghi delle nuove tecnologie a scuola, come si è potuto constatare nelle pagine precedenti, sono al quanto variegati. Le tecnologie *mobile*, hanno contribuito al diffondersi dei formati *microlearning* (annoverati in precedenza), mentre la stessa INDIRE sta monitorando progetti didattici incentrati su ambienti *BYOD*, cioè in cui ogni alunno sia dotato di un *personal device*, per studiare utilizzando approcci multimediali e ipertestuali. In sostanza i supporti digitali appaiono oggi sempre più invasivi, per non essere pensati anche in situazioni formali.

Inoltre le nuove tecnologie favoriscono i processi di documentazione delle buone pratiche, come testimoniato dal progetto *GOLD* curato sempre dall'INDIRE che prevedeva che alcuni docenti potessero caricare su una piattaforma online materiali in grado di documentare, attraverso supporti video o *learning objects*, le unità e i progetti didattici realizzati nella propria scuola.

Tuttavia permane una certa resistenza, palpabile in molti contesti scolastici, legata all'uso delle nuove tecnologie da parte dei docenti, come documentato da una ricerca realizzata da Limone e da alcuni collaboratori (2016).

L'autore, prova ad analizzare le radici di tale “resistenza”, prendendo in considerazione due tipi di possibili barriere: quelle legate a difficoltà dovute a mancanza di conoscenze tecniche, formazione ed esperienza, e quelle legate ad una diffidenza verso il cambiamento, più connessa a ragioni di tipo culturale (Rivoltella, 2006).

E' indubbio che la programmazione didattica che include nuove tecnologie richieda più tempo e impegno da parte del docente, perché inserire le *ICT* in un'unità didattica in modo esclusivamente strumentale risulta inefficace. Le tecnologie a scuola acquisiscono senso se stimolano percorsi di apprendimento cooperativo, attivo o esperienziale. Ma il docente per realizzare questo tipo di situazioni, oltre a conoscere le potenzialità didattiche delle nuove tecnologie, deve saperle inserire in un ambiente ben progettato. Inoltre egli deve aumentare le proprie abilità di mediazione e gestione del gruppo.

Una lezione frontale è di più semplice gestione perché si basa su una semplice trasmissione di contenuti che può avvenire senza una particolare architettura didattica.

Nel 2004 il *BECTA (British Educational Communication and Technology Agency)*, in una indagine sulle difficoltà degli insegnanti nell'uso dei nuovi media, aveva inserito tra le problematiche più comuni, oltre alle barriere già citate legate alla mancanza di formazione e di tempo, anche l'idea che molti docenti siano intimoriti dal sopraggiungere di “imprevisti” tecnici. Molti insegnanti possono temere l'idea di non avere un “Piano B”, di non saper gestire l'eventuale intopparsi di un'unità didattica accuratamente progettata a causa di un improvviso guasto alla rete o a qualche dispositivo. Balanksat, Blamire e Kefala (2006) hanno poi individuato tre ulteriori classificazioni per queste tipologie di barriere ispirandosi al modello ecologico di Brofenbrenner (1977): quelle micro, legate alle attitudini

personali del docente, quelle meso relative a limiti indotti dal contesto istituzionale e, infine, quelle macro che fanno riferimento al contesto educativo inteso in senso più ampio. Limone e i suoi collaboratori, partendo da tali spunti, nella loro ricerca hanno cercato di individuare fattori motivazionali o demotivanti, intrinseci ed estrinseci, per analizzare forme e modi d'uso delle Nuove Tecnologie a scuola. Partendo da tale obiettivo hanno somministrato ad un gruppo di ricerca, formato da docenti, un questionario che prevedeva l'uso di strumenti d'indagine messi a punto in altri contesti di ricerca per valutare la disposizione personale all'utilizzo dei nuovi media a scuola, la capacità di percepire l'importanza di un rinnovamento tecnologico nelle pratiche didattiche, il senso di auto-efficacia percepito in contesti di insegnamento innovativi, l'effettivo uso delle *ICT* come mezzo utile per lo svolgimento delle lezioni o come mero strumento di supporto amministrativo.

Dall'analisi dei dati raccolti, Limone e i suoi collaboratori hanno constatato come indubbiamente vi sia una forte correlazione tra *self efficacy* percepita e interesse per le nuove tecnologie didattiche (sia per scopi amministrativi, che didattici). Tale aspetto è coerente con le teorie di Bandura (1986) che teorizzò l'auto-efficacia come valore percepito in stretta connessione con i livelli di interesse manifestati in un determinato campo. Altro aspetto rilevato dall'equipe di Limone è che le conoscenze e credenze possedute dai docenti possano essere un mezzo in grado di promuovere l'uso delle *ICT* in ambito didattico. In altre parole sembrerebbe che spesso le nuove tecnologie possano essere usate in modo efficace, una volta che gli insegnanti acquisiscono dati concreti sull'efficacia di tali mezzi, in grado di plasmarne le credenze. Un'ampia diffusione delle tecnologie didattiche può essere favorita da un approccio comunitario e costruttivista tra docenti, in grado di co-costruire conoscenze, attraverso momenti di confronto sull'uso delle nuove tecnologie didattiche.

Da tali valutazioni sembrerebbe che il fattore maggiormente influente sulla presenza di remore nell'uso dei media in chiave didattica da parte degli insegnanti sia la presenza di atteggiamenti connessi a sistemi di credenze e culture che possono essere messi in discussione solo tramite l'esperienza diretta, di tipo collaborativo. In un certo senso si potrebbe considerare l'approccio costruttivista come elemento chiave per la formazione dei docenti e come mezzo didattico che può essere gestito bene in classe solo se sia stato usato anche come strumento di

formazione dei docenti e quindi interiorizzato da questi in un proprio sistema di credenze e atteggiamenti, attraverso un modello attivista.

Gli studi sulle tecnologie didattiche sono, per ovvie ragioni, aumentati notevolmente negli ultimi anni, mettendo in rilievo varie luci e varie ombre. Importante appare citare, anche per questa ragione, un meta-studio di Hattie (2009) che ha sintetizzato a sua volta circa 800 meta-analisi sui risultati di apprendimento raggiunti da soggetti in età prescolare, constatando come i *new media* a scuola appaiano più efficaci in progetti didattici con obiettivi precisi, con un alto grado di interazione, con la capacità di sollecitare la metacognizione, lo scambio di *feed back* tra alunni e docente. Tuttavia molti studi, su tutti quelli dell'*OECD* (2011) mettono in guardia sulla possibilità che le nuove tecnologie possano avere impatti meno convincenti a scuola di quanto si sia portati a credere, soprattutto nei lunghi tempi, anche a causa di una non totale comprensione da parte delle istituzioni scolastiche e dei docenti sul miglior impiego possibile di questi strumenti. Secondo Calvani bisogna porre in rilievo l'obiettivo didattico oggetto di studio e se le nuove tecnologie possano realmente garantire un migliore raggiungimento dei traguardi attesi.

A volte le nuove tecnologie possono garantire lo stesso risultato che altre metodologie possono fare conseguire e in questi casi i risultati ottenuti non sarebbero determinanti. Talvolta, ci possono essere dei fraintendimenti sull'oggetto di apprendimento, nel senso che lo stesso uso delle nuove tecnologie può modificare i domini rinforzati negli alunni durante il percorso didattico intrapreso. Per esempio se un bambino impara ad orientarsi su una cartina utilizzando Google Maps o lavorando su una mappa cartacea, pur sviluppando in entrambi i casi l'orientamento spaziale, fa ricorso a *skills* percettive diverse, soprattutto a causa del carattere motorio e interattivo che viene sollecitato nell'uso di supporti topografici virtuali. Calvani conclude la sua riflessione ipotizzando che l'efficacia delle nuove tecnologie nell'apprendimento possa risultare meno contestabile se i media vengono utilizzati non per imparare uno specifico contenuto, ma se diventano essi stessi l'obiettivo dell'apprendimento. Si torna così, ad evidenziare l'importanza dell'uso delle nuove tecnologie nell'ottica della *media literacy*. Un uso didattico delle tecnologie può risultare importante non tanto per conoscere un contenuto, apprendibile in maniera valida anche con altri supporti, ma per sviluppare un uso critico e consapevole della rete, importante per non

incorrere nella cattiva abitudine di usare l'online in modo superficiale e istintivo. Il web può diventare mezzo per capire il web stesso (Cassano, 2011).

Diventa importante, nel percorso di ricerca trattato in queste pagine, tornare ad interrogarsi su quali prospettive possa assumere la *media education* nell'ambito dell'educazione motoria.

Secondo Colella (2016) le applicazioni nell'ambito dell'educazione motoria e alla salute dei nuovi *devices* sono molteplici e possono avere ospitalità in curriculum scolastici, che vogliano presentare caratteri di innovatività. Una riflessione, questa, che potrebbe andare contro un certo sentire comune, che vuole le *ICT* come “nemiche” dell'educazione fisica. In molti permane l'idea che le nuove tecnologie siano strumenti che sollecitano stili di vita sedentari e che abbiano creato una sorta di allontanamento dei giovani dagli sport, visti come divertimenti “secondari” rispetto smartphone e tablet. Sebbene questi pericoli siano stati individuati in alcune indagini sugli stili di vita adolescenziali, vanno considerati anche altri aspetti relativi al rapporto educazione motoria e nuove tecnologie.

Colella, a tale proposito, sostiene che l'applicazione di nuove tecnologie nell'ambito motorio pone a docenti e alunni nuove sfide come, ad esempio, quella di sviluppare percorsi di auto-apprendimento che prevedano la capacità di gestire il tempo d'impiego motorio insieme ai tempi di impiego delle nuove apparecchiature.

Inoltre gli insegnanti devono acquisire, secondo tale prospettiva, una maggiore consapevolezza di stili e strategie di insegnamento decentrati che supportino la capacità di gestire l'alunno, favorendone l'acquisizione di autonomia, nel percorso di apprendimento motorio. Tale obiettivo deve essere perseguito sfruttando le tecnologie quali strumenti esplorativi, in grado di offrire *feed back* decisivi.

Negli Stati Uniti, come visto in precedenza, la *NASPE* ha sottolineato, nella redazione delle linee guida, come le nuove tecnologie nell'educazione motoria debbano essere pensate come strumenti in grado di rafforzare l'efficacia dell'insegnamento, attraverso l'aumento delle opportunità di apprendimento offerte e attraverso la semplicità nella gestione di operazioni di archiviazione e registrazione di dati relativi ad obiettivi curriculari.

Varie sono le modalità di intersezione tra le nuove tecnologie e l'educazione motoria. Ancora Colella ci porta a riflettere su due possibili versanti: uno di tipo quantitativo e uno più di carattere qualitativo. Nel primo caso le *ICT* vengono utilizzate soprattutto per la registrazione di dati. Podometri, sensori, GPS sono ad esempio strumenti che consentono di quantificare la prestazione, misurare i livelli di apprendimento secondo parametri chiari e progettare piani di apprendimento personalizzati, in base ai valori performativi espressi. Per quanto concerne la seconda concezione l'autore si riferisce soprattutto a strumenti che alzano il livello di sollecitazione cognitiva, metacognitiva e sociale. Ci si riferisce, in particolare, a strumenti come il *video modeling* o gli *exer game* (videogiochi in cui il *player* interagisce con la macchina attraverso il movimento, ricevendo il *feedback* delle proprie azioni tramite lo schermo e l'interfaccia). Queste tecnologie interessano perché, se utilizzate con un livello adeguato di formazione da parte del docente, coinvolgono l'alunno, forniscono dei modelli con cui interagire e misurarsi, allenano le *skills* attentive e l'abilità nel misurare le proprie azioni, in forma meta-analitica.

Se gli apprendimenti vengono raggiunti, attraverso un alto livello di coinvolgimento corporeo, cognitivo ed emotivo risulta molto probabile che gli alunni diventino in grado di svilupparli anche in contesti esterni alla scuola, portandoli nel dominio delle competenze. Se un alunno diviene maggiormente consapevole delle proprie azioni motorie, dei risultati ottenibili attraverso esse, diventerà in grado di riproporle in contesti e per scopi differenti da quelli sviluppate nel momento apprenditivo vero e proprio. Appare correlata a questa riflessione anche l'idea che vi sia possibilità di un maggiore coinvolgimento sociale degli alunni durante attività motorie caratterizzate da un uso costruttivo dei media. Le nuove tecnologie consentono agli alunni/e ad esempio di visualizzare allenamenti svolti da altri gruppi di discenti, di effettuare determinate attività motorie confrontandosi a distanza con altri utenti in rete o semplicemente di promuovere e seguire, anche attraverso i *social network*, iniziative legate all'educazione motoria e alla salute.

Nelle pagine successive verrà approfondita le possibilità di utilizzo di vari strumenti tecnologici nell'ambito motorio, come il *video modeling* e gli *exer game*. Inoltre verranno presentati i dati della ricerca oggetto di questa tesi, mirante

ad analizzare, attraverso un adeguata raccolta e confronto di dati, l'efficacia della didattica digitale nel campo dell'educazione motoria.

CAPITOLO III

Utilizzo delle tecnologie nell'educazione fisica nella scuola primaria. Studio preliminare per la valutazione dello sviluppo motorio con MOBAK 5

Sommario 1 Attività fisica, sviluppo del sistema nervoso centrale e processi cognitivi; 2 Teoria dell'intelligenze multiple: il rapporto con le nuove tecnologie; 3 Educazione fisica e nuovi scenari tecnologici in ambienti scolastici: gli exergame; 4 Dispositivi tecnologici e motivazione: miglioramento della qualità dell'insegnamento dell'educazione fisica per favorire apprendimenti ed aumentare i livelli di attività fisica; 5 Utilizzo delle tecnologie nell'educazione fisica nella scuola primaria. Studio preliminare per la valutazione dello sviluppo motorio con MOBAK 5: analisi condotta su un campione di bambini di 10 anni in una scuola primaria del sud Italia;

➤ Campione ➤ Ipotesi dello studio ➤ Materiali e metodi ➤ Procedura utilizzata ➤ Analisi dei dati ➤ Discussioni e conclusioni della ricerca

3.1 Attività fisica, sviluppo del sistema nervoso centrale e processi cognitivi

Lo sviluppo dell'individuo prevede il coinvolgimento di una serie di componenti che, come visto in precedenza, si evolvono contestualmente. La scoperta del ruolo dell'attività fisica nello sviluppo complessivo del soggetto è stato messo in luce in modo particolare dagli studi neuroscientifici. In particolare sono emerse, in tale ambito di indagine, le strette connessioni tra sviluppo cognitivo, sviluppo del sistema nervoso e sviluppo motorio. Il coinvolgimento dell'area motoria nell'evoluzione complessiva, fisica e cognitiva del soggetto, ha radici nelle origini stessa della vita.

Il sistema nervoso è centrale in questa relazione: esso è una proprietà esclusiva delle specie in grado di eseguire movimenti. Senza il sistema nervoso non sarebbe possibile sviluppare azioni finalizzate ad un preciso scopo: non sarebbe possibile, in altre parole, l'evoluzione della proprietà biologica nota come motricità.

I neuroni, considerabili le cellule aventi il ruolo di unità funzionali del sistema nervoso, sono coinvolti a più livelli da processi motori, anche per la loro specializzazione nel ricevere, elaborare e trasmettere informazioni da altre cellule effettrici come quelle muscolari.

Il sistema nervoso inizia a svilupparsi già al momento del concepimento e continua per oltre vent'anni. Per queste ragioni, le sollecitazioni ricevute negli anni della formazione risultano particolarmente importanti e di particolare interesse per educatori e insegnanti. L'encefalo raggiunge livelli di crescita già molto alti nelle prime fasi di vita.

Nelle prime fasi di sviluppo, ad esempio, alcune cellule si specializzano in neuroni e muovono verso specifiche aree dell'encefalo. Una volta che i neuroni hanno raggiunto la loro locazione, determinata geneticamente, iniziano a svilupparsi e a formare reti e connessioni sempre più fitte e forti.

Sebbene buona parte del sistema nervoso risulti formato alla nascita, la rete neuronale continua a svilupparsi in età evolutiva.

Il lavoro delle reti neurali viene evidenziato dall'attività delle aree cerebrali, localizzate e stratificate in varie zone dell'encefalo.

Tra queste il lobo prefrontale è indubbiamente l'area di maggior interesse in ambito educativo e scolastico in quanto riguarda funzioni cognitive complesse: *problem solving*, abilità di pianificazione e ragionamento. Il periodo di sviluppo di questa area è uno dei più lunghi.

Il movimento gioca un ruolo basilare nello sviluppo neurale fin dalle origini dell'esistenza. L'embrione compie dei movimenti che modificano il suo ambiente di riferimento e, dai feedback ricevuti da queste modificazioni, viene sollecitato a compiere nuovi movimenti

Nell'ambito dello sviluppo corporeo del bambino vari studi hanno constatato come l'esercizio fisico aumenti la neurogenesi dell'ippocampo e come i neuroni neogenerati si inseriscano nei circuiti ippocampali. Questo processo può contribuire al potenziamento delle capacità cognitive (Kempermann, 2000).

La connessione dei vari domini (nervoso-fisico-cognitivo) suggerisce che se da un lato il movimento favorisce la vascolarizzazione dei muscoli, come è facile immaginare, dall'altro tale risultato benefico riguarda anche il sistema nervoso. L'attività fisica consente di favorire un miglioramento della vascolarizzazione del tessuto nervoso favorendo l'aumento del volume e le ramificazioni dei capillari cerebrali rendendo possibile lo sviluppo di nuovi vasi sanguigni (angiogenesi).

Il movimento inoltre favorisce l'attivazione e disattivazione di geni specifici per la sintesi dei trasmettitori e delle strutture cellulari presenti nel nucleo. Tutto ciò ha effetti benefici sulla neurogenesi.

Ayan (2006) ha inoltre evidenziato un rapporto diretto tra sviluppo mnemonico e attività motoria in quanto, dalle sue ricerche, è emerso come il movimento fisico aumenti la possibilità che i neuroni presenti nell'ippocampo si addensino in modo tale da garantire una duratura archiviazione di informazioni in entrata. Tale capacità risulta connessa a rapidi cambiamenti nelle cellule nervose

Numerosi studi relativi alle neuroscienze hanno evidenziato come l'azione delle attività motorie possa potenziare la capacità di far fronte al declino delle cellule cerebrali o a lesioni (Doidge, 2018).

Secondo Kubesch e la sua équipe di ricerca (2004, 2005, 2007), l'attività motoria garantisce al cervello adattamenti neurobiologici notevoli, influenzando sull'attivazione o disattivazione di più di 500 geni differenti.

Questi studi consentono, dunque, di riflettere su come nell'ambito educativo il ricorso a modelli di apprendimento che diano spazio consono alla sollecitazione motoria debba essere considerato fondamentale per favorire, nel soggetto in via di sviluppo, non solo un generico accrescimento delle capacità cognitive, ma anche il mantenimento di un buon livello di salute.

Per l'educatore diventa indispensabile conoscere le varie relazioni bio-psico-fisiche che possono essere sollecitate dall'attività motoria ed attivabili attraverso una consona strutturazione di esercizi.

A tale proposito vi sono molti studi che rimarcano come ai fini di un miglioramento delle prestazioni fisiche e mentali, sono particolarmente efficaci attività motorie che associno un carico aerobico alla forza e alla mobilità e che coinvolgano anche le capacità coordinative (equilibrio, reazione, adattamento e differenza) (D'Alessio, 2017).

In questi processi un ruolo importante è giocato, in particolare, dai lobi frontali e dal cervelletto, responsabile di processi motori e di numerose funzioni cognitive, come la concentrazione e la memoria di lavoro. Sulla base di queste valutazioni si è potuto dimostrare che esercizi bilaterali basati sulla coordinazione, grazie al coinvolgimento delle strutture neuronali preposte a compiti sia cognitivi che coordinativi, consentono di migliorare i livelli di prestazione nella velocità e nella precisione della concentrazione.

Il movimento sollecita la formazione, crescita e connessione di cellule nervose, attività che avvengono comunque durante lo sviluppo neurotipico ma che trovano nell'attività fisica un importante strumento di rinforzo. Nello specifico una maggiore attività neuronale sollecita anche una maggiore concentrazione di neurotrasmettitori come la serotonina. La conseguenza constatabile da queste valutazioni è la presenza di una forte connessione tra area cognitiva, emotiva e motoria. Sia l'area motoria che quella cognitiva, nella fattispecie, comprendono funzioni di alto livello, come quelle esecutive, che consentono al soggetto di raggiungere risultati prefissati attraverso la capacità di concentrazione, ovvero l'abilità di escludere fenomeni distraenti dall'esecuzione di un compito. Si tratta di abilità che hanno risvolti relativi anche all'ambito dell'intelligenza sociale (ad esempio nella capacità di gestire l'aggressività). Per verificare tali ipotesi sono stati utilizzati test neuropsicologici computerizzati (Marker Tasks, elettroencefalogramma ed analisi genetico-molecolari) (D'Alessio, p.131).

È emerso che, tenuto conto che le prestazioni cognitive possono beneficiare maggiormente del neurotrasmettitore dopamina, nei soggetti in cui nella parte frontale del cervello la dose di dopamina si riduce più lentamente a causa di un processo genetico, se sottoposti a sforzi fisici, la dose di dopamina viene incrementata e si nota un miglior rendimento in compiti particolarmente impegnativi. Ad esempio si è rilevato che, dopo una corsa di otto minuti rispetto ad una condizione di riposo, migliorano i risultati su test di memoria a breve termine e concentrazione.

Studi scientifici atti a raccogliere evidenze sempre più chiare sulla relazione tra stimolazione cognitiva e sensoriale sono aumentati negli ultimi anni. Nelle precedenti pagine sono stati annoverati, ad esempio, i lavori di autori che hanno individuato una relazione diretta tra rendimento scolastico e scelte di vita sportiva attive nei bambini e nelle bambine (Hillmann, 2009; Tomporowski, 2008). In particolare è emerso in molti casi come un'attività aerobica che preveda un lavoro muscolare regolare e tranquillo sia in grado di potenziare le stesse aree dedicate alle capacità di pianificazione e di esecuzione.

L'allenamento aerobico riduce inoltre il livello dell'ormone dello stress, il cortisolo, rilasciato dalle ghiandole surrenali, che ha come primo effetto la produzione di energia a breve termine ma, a lungo andare, provoca fenomeni di

morte neuronale nell'ippocampo; in ciò l'attività fisica ha una vera e propria valenza neuroprotettiva (D'Alessio, 2014).

L'attività motoria provoca un aumento nella produzione di triptofano, che è un precursore della serotonina, la quale diminuisce nei soggetti depressi, unitamente al BDNF (fattore di crescita nervosa).

Numerosi studi di Blumenthal (1999) e Kubesch e collaboratori (2003) hanno dimostrato che l'allenamento produce un effetto terapeutico equivalente a quello dei farmaci prescritti nella sindrome depressiva che stimolano una limitazione nell'inibizione della produzione della serotonina. Anche gli effetti positivi generati dai giochi di integrazione e *fairplay* possono essere neurologicamente provati.

Questi hanno un ruolo particolarmente interessante nella modificazione comportamentale dei giovani, in quanto, nella partecipazione ad attività sportive-ludiche di carattere collettivo il soggetto tende ad associare situazioni di benessere fisico a situazioni in cui si manifestano comportamenti leali, oltre che vincenti. Diversamente in caso di situazioni in cui si manifestano scorrettezza e slealtà l'individuo coinvolto riceve feedback negativi dal proprio organismo.

Lo sviluppo neurale, emotivo e cognitivo riconduce al concetto da cui si è partiti in questo paragrafo: l'innata predisposizione al movimento dell'essere umano che trae origine dalla vita embrionale.

Si tenga presente che per attività fisica si deve intendere qualunque azione coinvolgente l'apparato muscolo-scheletrico che produca un dispiego di energia superiore al livello di riposo. Gli uomini, dunque, sin dalla nascita hanno un'intensa attività motoria che è anche alla base di una profonda interazione con l'ambiente circostante, che produce continui stimoli per il sistema nervoso e per le aree cerebrali.

Come detto in precedenza nell'età evolutiva il livello di sviluppo cognitivo è inizialmente legato al gioco, che è espressione naturale dell'esplorazione corporea e mentale dell'ambiente. Per tali ragioni non è utile richiedere ad un bambino/a prima di una certa età di svolgere esercizi fisici strutturati, in quanto questi debbono sviluppare le potenzialità motorie e cognitive adeguate per svolgere compiti motori complessi e vincolati.

Sull'importanza del gioco nell'apprendimento motorio, ci si era già soffermati in precedenza. Quello che interessa evidenziare in queste pagine è

come l'esperienza ludica consenta al bambino di sperimentare le proprie reazioni agli stimoli ambientali, favorendo lo sviluppo cognitivo e neurale.

Il bambino, ad esempio, impara a camminare acquisendo maggiori sicurezze nella gestione dell'attrazione gravitazionale, nelle variazioni legate al terreno ma anche nei cambiamenti dinamici del proprio corpo (Meraviglia, 2012). Un processo tale richiede indubbiamente una sperimentazione che può avvenire attraverso una concezione ludica.

Ma la scoperta delle strategie migliori per muoversi richiede al bambino di sviluppare congrue abilità cognitive per giungere ai risultati sperati, come quelle di *problem solving* e di comportamento riflessivo (Diamond & Lee, 2011).

Andare a quattro zampe, appoggiarsi alle pareti o rotolare: sono azioni che possono apparire come una modalità di puro svago ludico impiegate dal bambino/a, ma in realtà sono strategie che confluiscono in uno schema di coordinazione comune che implica la perdita di rigidità di fronte agli ostacoli ambientali. L'esplorazione dello spazio, in questa fase di crescita, va di pari passo con lo sviluppo della capacità di affrontare ostacoli e trovare soluzioni.

Infine l'acquisizione del cammino riflette importanti cambiamenti in molti domini dello sviluppo, da quello fisico a quello meccanico, da quello percettivo a quello dell'apprendimento cognitivo (Berger, 2004). Quando il bambino inizia a muoversi con degli scopri precisi, come raggiungere un luogo prestabilito o trasportare oggetti, riceve nuove sollecitazioni e informazioni ambientali e nuove percezioni riguardanti le proprie abilità che hanno un riflesso sulle componenti cognitive.

Il comportamento motorio inferisce tutte le abilità acquisite dal bambino in disparati domini e si esplica in forma di linguaggio, gesti, espressioni facciali, movimenti degli occhi o nelle immagini dell'attività cerebrale (Lurija & Yudovich, 1975).

I moderni studi tendono a superare una visione "stadiale" che presuppone che il bambino riesca a sviluppare le proprie capacità motorie in base a sequenze progressive, legate alle acquisizioni gradualmente ottenute. Prevale, piuttosto, una visione tendente ad evidenziare maggiormente la componente ambientale e le varie possibilità di soluzione che un soggetto può tentare di fronte ad una difficoltà o a nuove informazioni.

Inoltre spesso una visione di tipo stadiale, presuppone che lo sviluppo motorio segua tappe regolari, cadenzate dal coevo sviluppo del sistema nervoso. L'esperienza reale e quotidiana del bambino, invece, prevede la presenza di numerose irregolarità. Nel bambino/a spesso gli spostamenti avvengono lungo distanze molto varie, su superfici mutevoli e a diversa velocità (Adolph, 2002; Garciaguirre & Adolph, 2006). Spesso l'attività motoria è intervallata da periodi di riposo, durante i quali il bambino sta fermo, gioca con gli oggetti o interagisce con l'adulto. A volte l'attività locomotoria è interrotta da cadute o da situazioni ambientali inedite che catalizzano l'attenzione del bimbo/a.

Anche sulla base di questi presupposti, studi recenti hanno considerato la capacità di *affordance* ambientale quale capacità cognitiva intrinsecamente collegata all'apprendimento dell'abilità del camminare. Il bambino acquisisce in maniera sempre più completa la locomozione man mano che riesce ad adattare, nel compimento dell'azione, le sue caratteristiche fisiche, che nella fase evolutiva sono ovviamente alquanto mutevoli, alle caratteristiche dell'ambiente con cui interagisce.

La locomozione, del resto, viene appresa con il raggiungimento di un alto livello di controllo posturale, di forza e di capacità di valutare la copertura delle distanze.

Queste sono caratteristiche corporee che, però, vengono effettivamente a costituire i requisiti per raggiungere una corretta deambulazione solo quando il bambino/a diventa in grado di controllarle cognitivamente.

Il bambino/a, man mano che affina le sue abilità motorie, assume anche una capacità esplorativa di livello sempre più alto. Sperimenta, così, nuove soluzioni motorie, in base a stimoli ambientali e capacità di *problem solving*, connesse all'incontro di situazioni imprevedute. Indubbiamente vi è un momento nella crescita del bambino/a in cui esplorazione, potenziamento cognitivo e sviluppo motorio si coniugano, perché si concretano come variabili dipendenti che si influenzano vicendevolmente. Inoltre questi snodi influenzano i comportamenti del soggetto che, sperimentando nuove modalità di interazioni con l'ambiente, arricchisce di volta in volta il *range* di competenze e conoscenze acquisite. Nuove conquiste che si denotano, ovviamente, nei repertori comportamentali acquisiti.

Le richieste cognitive e quelle motorie, inoltre, competono per le risorse attentive del bambino, che non sono infinite. Esiste infatti un limite quantitativo a

ciò cui un bambino/a può contemporaneamente prestare attenzione; quando l'attenzione è rivolta a compiti motori particolarmente impegnativi il soggetto deve trovare una sorta di equilibrio e focalizzarsi solo su alcuni aspetti cognitivi e tralasciare eventuali aspetti motori non fondamentali. Si può parlare, a questo proposito, di una sorta di equilibrio di spesa (Boudreau & Bushnell, 2000).

3.2 Teoria dell'intelligenze multiple: il rapporto con le nuove tecnologie

Indubbiamente l'apporto degli studi di Howard Gardner ha dato un grande contributo nell'ambito della innovazione didattica riferita allo sviluppo di situazioni scolastiche caratterizzate da stili di insegnamento decentrati. Questo perché l'insegnante non direttivo comprende che il suo agire didattico deve essere flessibile e adattarsi alle caratteristiche dei discenti, provando a creare percorsi personalizzati, che vadano incontro alle individualità di ciascun alunno/a.

Ricordiamo che Gardner aveva individuato nove tipi di intelligenze, intese come modalità di gestione di codici differenti, verso le quali ciascun soggetto può manifestare particolari abilità cognitive.

Nella fattispecie le intelligenze multiple di Gardner erano classificate come: intelligenza verbale, logica, cinestetica, musicale, visiva, intrapersonale, interpersonale, naturalistica ed esistenziale

Indubbiamente i principi *gardneriani* sono centrali nella programmazione didattica per competenze, in quanto nella messa in atto di un percorso formativo non necessariamente formalizzato, ma sviluppato anche in contesti realistici ed extrascolastici l'alunno assume maggiori libertà nel raggiungere i traguardi previsti, potendo perseguire percorsi diversi, connessi alle abilità possedute in modo più definito.

Il contributo del noto testo *Formae Mentis* (1983) ha anche permesso di far comprendere, a chi si occupa di educazione motoria, come il movimento possa essere una forma di apprendimento preferenziale, per chi assume l'intelligenza cinestetica quale area intellettuale preminente. Ciò nonostante diventa importante capire come questa "particolare" intelligenza pur partendo, indubbiamente, da una messa in prima linea delle abilità grosso-motorie e fino-motorie non si esaurisca

da sola nell'alveo delle abilità che ricorrentemente vengono ricondotte all'ambito dell'educazione fisica. Negli studi di McKenzie su Gardner, in cui l'autore riconduce a tutte le intelligenze multiple introdotte in *Formae Mentis* una serie di azioni collegate, è possibile constatare come nell'ambito delle abilità cinestetiche rientrano anche azioni come “costruire” o “assemblare”, “imitare” o “produrre artisticamente”, che non sono prettamente dominio dell'educazione motoria. D'altro canto, come si è potuto constatare in precedenza, man mano che il bambino/a sviluppa abilità di tipo simbolico, i *setting* di educazione motoria possono farsi sempre più interdisciplinari, in quanto le attività di tipo fisico si legano ad abilità di tipo cognitivo connesse all'ambito della comunicazione, imitazione, emotività. Tutto questo favorisce l'efficacia di metodologie didattiche basate su competenze transdisciplinari. Inoltre anche altre forme di intelligenza, oltre quella cinestetica, possono avere una funzione nell'ambito dell'educazione motoria. Ad esempio, l'intelligenza interpersonale, prevede, sempre secondo McKenzie, la possibilità di cooperare e collaborare, cosa fondamentale nelle attività di squadra. Inoltre l'intelligenza verbale prevede che il bambino/a si riveli abile nell'imitare, quella musicale descrive un soggetto abile, tra le altre cose, nel muoversi ritmicamente e nel mimare, quella definita logica contempla anche la capacità di orientarsi. Si tratta, come è possibile comprendere, di azioni assolutamente coinvolte anche nell'ambito di ambienti pensati per l'educazione motoria.

Una posizione leggermente discostata da quella assunta dai teorici delle intelligenze multiple è stata quella degli stili cognitivi: l'idea alla base dei ricercatori fautori di tale approccio è che ciascun individuo preferisca “far funzionare” la propria mente in un determinato modo. Una preferenza che parte dall'assunto che ciascun soggetto abbia uno stile mentale piuttosto che un livello di intelligenza specifico.

In altre parole lo stile cognitivo designa, rispetto alle intelligenze multiple, il possesso di abiti cognitivi peculiari nel gestire varie abilità (memorizzazione, percezione, pensiero) e non il ricorrere ad un'area intellettuale, più o meno definita, per poter esprimere al meglio il proprio potenziale cognitivo.

Secondo Cornoldi e i suoi collaboratori (1995) tra gli stili cognitivi e intellettivi si possono individuare quattro tipologie di situazione antitetiche:

- Stile sistematico *versus* stile intuitivo. Si tratta della differenziazione tra soggetti che tendono a classificare le informazioni ricevute partendo da contenuti generali o da dettagli o situazioni particolari

- Stile Globale *versus* stile analitico. In questo caso la differenziazione riguarda l'abilità di alcuni soggetti nel percepire varie situazioni secondo una visione di insieme, rispetto ad altri soggetti tendenti ad analizzare contesti o contenuti in base alle singole componenti che li caratterizzano.

- Stile verbale *versus* stile visuale. Si tratta della distinzione tra soggetti maggiormente abili nella gestione di contenuti testuali, rispetto ad altri che preferiscono visualizzare informazioni attraverso formati di impronta visiva, come immagini, schemi o mappe.

- Stile convergente *versus* stile divergente. In questa contrapposizione vengono identificati soggetti che impiegano in maniera efficace percorsi cognitivi stabiliti e conosciuti e individui che riescono a sviluppare capacità di *problem solving* innovative, sperimentando anche soluzioni non necessariamente già provate da altri nell'affrontare compiti anche complessi.

Nello stesso alveo epistemologico relativo agli studi sugli stili cognitivi è possibile annoverare il concetto di stile di apprendimento, introdotto da Kigney e definito come insieme di procedure a cui lo studente può ricorrere per operare su determinati tipi di conoscenza (Baldassare, p.31). Lo psicologo americano Kolb (1984) ha analizzato le quattro fasi prototipiche degli stili di apprendimento impiegate soprattutto nelle scienze positive. Le quattro fasi sono

- 1) Osservazione
- 2) Sperimentazione
- 3) Concettualizzazione astratta
- 4) Sperimentazione

In base alla tendenza di ciascun soggetto a preferire determinate strategie afferenti a queste quattro fasi Kolb ha indicato altrettante tipologie di soggetti apprendenti:

a) Il tipo convergente – E' il soggetto che predilige la concettualizzazione astratta e la sperimentazione attiva. Per queste ragioni tale individuo predilige un metodo ipotetico deduttivo che gli consenta di comprovare, mediante sperimentazione diretta, la veridicità e l'applicabilità di alcuni concetti o idee.

b) Il tipo divergente – Si tratta di un individuo che privilegia l'esperienza concreta e l'osservazione riflessiva. Riesce a vedere e ad affrontare i problemi da angolature diverse, non disdegnando un confronto anche emotivo con l'oggetto di apprendimento. Sviluppa modalità di gestione dei problemi condivise e socializzate, non disdegnando soluzioni creative.

c) Il tipo assimilatore - Questo soggetto privilegia la concettualizzazione astratta e l'osservazione riflessiva. Egli dimostra di essere abile nell'elaborazione di modelli teorici attraverso ragionamenti induttivi e osservazioni specifiche. Generalmente tende a ricercare il riconoscimento degli altri, in particolari di persone dotate di autorità.

d) Il tipo accomodatore – E' una persona capace di effettuare sperimentazioni concrete, attraverso una sorta di senso pratico che gli consente di essere flessibile nel mettere insieme informazioni di carattere teorico e azioni contestualizzate. E' particolarmente abile nelle attività sociali e nella soluzione rapida e pragmatica di problematiche di vario tipo.

Lo studioso Kirton (1976) sulla scorta delle analisi qui citate ha introdotto il concetto di stile esecutivo, relativo alle modalità con cui gli individui interagiscono con gruppi istituzionali. In base al grado di innovazione apportate da tali soggetti nei contesti collettivi di riferimento, l'autore ha coniato la definizione di continuatori e innovatori. In tempi recenti lo stesso Gardner ha rivisitato il concetto di intelligenze multiple, anche in base alle modificazioni sociali avvenute nel contesto contemporaneo (2007). Ha proposto l'idea di 5 chiavi, intese come strumenti cognitivi atti ad affrontare al meglio le situazioni mutevoli e flessibili della società post-moderna, caratterizzata da un flusso di informazioni e di rapide innovazioni tecnologiche difficile da gestire con abitudini mentali definibili "tradizionali". Le cinque abilità sono:

1) La mente disciplinare: la capacità da parte del soggetto di gestire informazioni afferenti ad impalcature epistemologiche e disciplinari definite, in modo coerente ed efficace.

2) La mente sintetizzante: il flusso di informazioni cui gli individui sono attualmente sottoposti fa correre il rischio di incorrere in un sovraccarico cognitivo, con la conseguenza che la gestione di tali contenuti possa essere frammentario e scorretto. Secondo Gardner gli individui dovranno sempre più

acquisire la capacità di integrare tutte queste informazioni presenti nei vari flussi informativi in un insieme coerente.

c) La mente creativa: si tratta di una capacità in qualche modo legata al cosiddetto pensiero divergente, ossia alla capacità di individuare soluzioni innovative e creative per affrontare varie problematiche, differenti e più efficaci rispetto a quelle maggiormente conosciute.

d) La mente rispettosa: nella società attuale, caratterizzata da una maggiore formazione interculturale e da una maggiore attenzione alle diversità individuali diventa importante che il soggetto sviluppi la capacità di confrontarsi in modo rispettoso e costruttivo con individui afferenti a culture e condizioni personali differenti.

e) La mente etica: si tratta della capacità di gestire, da parte del soggetto, le proprie responsabilità nei confronti della struttura sociale di riferimento, delle persone con cui si interagisce e nei confronti delle proprie azioni.

Le chiavi per il futuro di Gardner, si rivelano utili per integrare i concetti di intelligenze multiple, in quanto associano ad esse una dimensione di interazione con il contesto più ampia, che prevede da parte del discente una maturazione di competenze legate all'area della cittadinanza attiva.

Tali potenzialità oggi sono essenziali anche in chiave digitale, in quanto risultano utili per sviluppare una alfabetizzazione mediale, adeguata sia per una gestione attenta, critica e cognitivamente positiva dei contenuti online, sia per strutturare meglio le proprie interazioni con altri soggetti.

Mc Kenzie (2014), uno dei principali studiosi delle teorie *gardneriane*, a questo proposito ha individuato una serie di componenti tecnologiche in grado di sollecitare azioni in qualche modo ascrivibili alle aree delle varie intelligenze multiple (Fig.6)

INTELLIGENZA	TECNOLOGIA DIGITALE
Verbale	Tastiere, posta elettronica, dispositivi di riconoscimento vocale, programmi OCR
Logica	Calcolatrici grafiche, FTP, gopher, motori di ricerca
Visiva	Monitor, macchine fotografiche digitali, videocamere, scanner
Cinestetica	Mouse, joystick, tecnologie assistive
Musicale	altoparlanti, CD-ROM/DVD, lettori CD-ROM/DVD, lettori MP3
Intrapersonale	Moduli online, progetti in tempo reale
Interpersonale	Chat line, message board, instant messenger
Naturalistica	File manager, strumenti per la creazione di mappe semantiche
Esistenziale	Multiuser Virtual Environments/MUVE (ambienti virtuali multiutenti), realtà virtuale, comunità virtuali, blog, wiki, simulazioni

Fig.6 *Corrispondenze tra intelligenze multiple e tecnologie (McKenzie, 2014)*

L'International Society for Technology in Education (ISTE) ha elaborato dei sorta di standard nazionali per la tecnologie didattiche riguardanti nello specifico le modalità di apprendimento degli alunni, in modo da aiutare gli insegnanti ad utilizzare al meglio il potenziale delle tecnologie nell'ambito della pianificazione didattica. Tali standard hanno l'obiettivo di promuovere l'apprendimento attraverso un efficace uso della tecnologia e favorire l'acquisizione di abilità che negli anni potrebbero risultare fondamentali per svolgere attività ad alto contenuto tecnologico⁴.

Gli standard dell'ISTE sono stati sviluppati proprio a partire dalla teorie delle intelligenze di Gardner e possono essere utilizzate come linee guida per la pianificazione didattica di attività comprendenti l'uso delle tecnologie digitali sia

4 Cfr. <https://www.iste.org>

in ambiente scolastico che extra-scolastico. L'obiettivo di base di tale modello è anche quello di far in modo che l'insegnamento tenga conto dell'intero ventaglio delle intelligenze e di strumenti tecnologici applicabili in ambito didattico.

In un secondo momento sono stati strutturati degli standard differenziati per studenti e docenti/educatori, con relativi indicatori

Gli standard per gli studenti sono:

1) *Empowered learner*: si tratta di uno standard che misura il livello di capacità dello studente di avere un ruolo attivo nella scelta e nell'uso delle tecnologie per il raggiungimento di determinati obiettivi. Tali livelli vengono dimostrate da alcuni indicatori come la capacità di perseguire strategie coerenti nelle proprie attività, nel prendere parte e costruire network e ambienti di apprendimento, nell'abilità nell'uso delle tecnologie per raccogliere feedback e informazioni utili per incrementare le proprie competenze, nella capacità di comprendere i concetti fondamentali delle tecnologie in uso ed emergenti.

2) *Digital Citizen*: si tratta della capacità degli studenti di essere padroni nel gestire le proprie responsabilità, i propri diritti e doveri nella frequentazione di un mondo interconnesso, perseguendo modelli comportamentali sicuri, legali ed etici. Gli indicatori sono in questo caso la capacità di gestione della propria identità digitale, il mantenimento di una condotta rispettosa degli altri e delle normative, il rispetto dei principi della proprietà intellettuale nella condivisione di contenuti, l'abilità nel garantire a se stessi un buon livello di privacy, attraverso una manipolazione accorta dei propri dati personali presenti online

3) *Knowledge Constructor*: si tratta di un aspetto centrale del socio-costruzionismo in quanto definisce la capacità degli studenti di usare in modo critico risorse presenti nel web per costruire conoscenze, attraverso anche la produzione di contenuti o artefatti che siano espressione di nuovi apprendimenti. Gli indicatori in questo caso sono l'abilità del discente nello sviluppare strategie per reperire e gestire informazioni presenti online, la capacità di valutare la credibilità dei contenuti reperiti, la costruzione di nuovi saperi attraverso l'esplorazione attiva di ambienti digitali, il riuscire a creare connessioni tra elementi trovati in rete, traendo conclusioni coerenti nelle proprie esperienze di navigazione.

4) *Innovative Designer*: si tratta di uno standard che indica l'abilità degli studenti nel designare costrutti creativi nella risoluzione di problematiche, attraverso un uso integrato e innovativo di più strumenti digitali. Il discente deve saper tratteggiare processi utili anche a progettare artefatti creativi, considerando anche eventuali limiti e rischi nel proprio lavoro. Inoltre egli deve saper testare e creare prototipi dei propri elaborati e fronteggiare situazioni complesse, considerando più possibilità di soluzioni.

5) *Computational thinker*: come detto in precedenti pagine il pensiero computazionale, la capacità di risolvere problemi attraverso tecniche e strategie che fanno riferimento alla gestione di precisi algoritmi, è considerata abilità centrale nella società tecnologica. Per questo lo studente deve dimostrare di saper lavorare con modelli astratti e algoritmici, di saper operare sui *data* in modo professionale e consapevole, di essere in grado di scomporre un problema in parti specifiche (sequenze), estraendo informazioni chiave dai processi, gestendo così situazioni di lavoro automatizzate.

6) *Creative Communicator*: si tratta di uno standard che descrive la capacità dello studente di riuscire a esprimersi in modo creativo anche attraverso le piattaforme digitali. Indicatori di tale standard sono: la capacità di scegliere lo strumento più adeguato per la modalità espressiva prescelta, la capacità di creare e *remixare* contenuti preesistenti nel rispetto della proprietà intellettuale, l'essere in grado di comunicare idee complesse in modo chiaro attraverso linguaggi visivi o multimediali e di catalogare contenuti attraverso tecniche di *customizzazione*.

7) *Global collaborator*: si tratta di uno standard valutabile attraverso la capacità dello studente di confrontarsi con altre culture, di collaborare con i pari, di sperimentare vari ruoli, di indagare su tematiche globali o locali attraverso i mezzi digitali.

L'ISTE ha sviluppato simili standard anche per gli insegnanti/educatori individuando le seguenti categorizzazioni:

1) *Learner*: anche gli educatori debbono sviluppare sempre nuovi apprendimenti, sperimentando con coraggio inediti approcci didattici e pedagogici sfruttando le nuove tecnologie. L'educatore/docente "apprendente" deve inoltre saper lavorare in *networks* con i colleghi e saper accogliere le istanze provenienti dagli studenti.

2) *Leader*: l'essere leader dell'educatore/docente è valutabile secondo l'ISTE attraverso alcuni indicatori: sviluppare modalità condivise di apprendimento attraverso le tecnologie con il contributo di *stakeholder* del settore educativo, garantire accessibilità alle tecnologie di apprendimento agli studenti seguiti, saper valutare e sperimentare nuove risorse digitali.

3) *Citizen*: ci si riferisce ad uno standard che prevede la capacità dell'educatore/insegnante di ispirare nei discenti comportamenti responsabili e di alto profilo morale sviluppando, attraverso *digital tools*, attività condivise e collaborative che implementino la capacità di gestire *data*, *privacy* e rispetto della proprietà intellettuale.

4) *Collaborator*: i docenti e gli educatori debbono, secondo questo standard, sfruttare le nuove tecnologie per confrontarsi e collaborare, ma anche per ampliare le occasioni di confronto con gli studenti. Questa caratteristica viene implementata secondo l'ISTE, se chi insegna dimostra di saper usare i media connettivi per creare situazioni di apprendimento significative e autentiche, cogliendo le istanze dei suoi studenti e colleghi.

5) *Designer*: questo standard richiama una delle principali abilità che debbono possedere gli insegnanti/educatori nel contesto attuale che si è annoverata più volte in queste pagine. Ci si riferisce alla capacità di saper organizzare vari *tools* tecnologici in modo tale da progettare ambienti di apprendimento stimolanti per le nuove generazioni di discenti.

6) *Facilitator*: il docente/educatore deve essere in grado di guidare i suoi studenti nel raggiungimento degli standard ISTE.

7) *Analyst*: gli insegnanti e gli educatori devono saper usare i dati per supportare gli studenti nel raggiungimento di determinati obiettivi. Tale abilità prevede il saper indicare agli studenti più percorsi per testare le proprie competenze e per riflettere sui propri apprendimenti. Ulteriore indicatore di questo standard riguarda il saper effettuare valutazioni sommative e formative che garantiscano agli alunni feedback utili per l'auto-perfezionamento.

La teoria delle intelligenze multiple ha offerto, come è possibile constatare, il background per importanti innovazioni relative l'ambito delle tecnologie delle istruzione. Questo perché Gardner ha individuato come diverse abilità possano viaggiare su binari paralleli e le tecnologie più recenti sono state spesso individuate come strumenti in grado di sollecitare in modo specifico varie

aree cognitive. Inoltre Gardner, attraverso la sua riflessioni sulle chiavi per affrontare il futuro ha messo in rilievo come l'alfabetizzazione digitale sia un processo che va di pari passo con l'acquisizione di competenze relative all'area della cittadinanza attiva, come le capacità di rispettare l'alterità, di collaborare con altri individui, rispettare norme e codici comportamentali.

Ora, nelle pagine a venire, ci si concentrerà sulla relazione tra tecnologie e apprendimento motorio, anche alla luce del contributo delle teorie *gardneriane*. Si porrà attenzione su quali strumenti possano sollecitare meglio le abilità strettamente connesse con l'ambito motorio. Si porrà lo sguardo anche sui principi della *digital citizenship*, supportate dalle tecnologie didattiche per l'apprendimento motorio. Questi aspetti saranno valutati in modo precipuo nei prossimi paragrafi.

3.3 Educazione fisica e nuovi scenari tecnologici in ambienti scolastici: gli exergame

Come è stato possibile constatare nel capitolo precedente, intorno alle tecnologie didattiche si è sviluppato un enorme dibattito sulle metodologie, sui paradigmi e sulle modificazioni apportate dai media digitali negli ambienti di apprendimento scolastici.

Nell'ambito dell'educazione motoria, come si è potuto constatare, il dibattito si è sviluppato in maniera precipua anche in considerazione del fatto che si tratta di una disciplina che, tendenzialmente, si basa su *setting* specifici, differenti da quelli tradizionalmente impiegati per le altre materie. Inoltre come si è accennato spesso la componente motoria viene considerata un ambito educativo che si contrappone all'uso delle tecnologie didattiche, perché al netto delle opportunità offerte dalle *ICT*, esse vengono comunque considerate strumenti che prevedono un certo margine di sedentarietà da parte dell'utente. I media educativi, inoltre, appaiono sovente come strumenti poco confacenti a *setting* sviluppati in palestra o all'aperto, dove generalmente si svolgono le attività didattiche relative all'educazione motoria.

Tuttavia si è potuto constatare nelle precedenti pagine come vi sia uno stretto legame tra un certo tipo di impegno mentale, basato su attenzione, capacità di sintesi di informazioni di carattere percettivo e cognitivo e risposta motoria.

D'altro canto, come detto nel precedente paragrafo, prendendo spunto dalle teorie delle intelligenze multiple di Gardner, è possibile constatare come molti elementi che l'autore statunitense ha inserito nell'ambito delle capacità cinestetiche, siano in realtà correlabili a fattori afferenti ad altri tipi di domini intellettivi, apparentemente poco legati alle attività psicomotorie.

Gli esempi fatti riguardano ad esempio alcune competenze relative all'ambito dell'intelligenza logica, come il saper concludere un percorso, o all'area linguistica, come la capacità di saper imitare. Sono indubbiamente elementi/azioni che richiedono una sollecitazione cognitiva che riguarda anche l'ambito psicomotorio.

Nei tempi più recenti molti studiosi si sono avvicinati all'applicazione delle nuove tecnologie in ambito motorio, per valutarne l'efficacia nell'*empowerment* degli apprendimenti. Papastergiou (2009) in una recente *review* sull'efficacia degli strumenti tecnologia nell'educazione motoria ha constatato come molte indagini avessero individuato un buon impatto di alcuni dispositivi elettronici sulle *skills* riguardante il movimento. Tra i primi giochi elettronici studiati possiamo citare Virtual Gym, un gioco nel quale gli studenti potevano rispondere fisicamente a determinate situazioni riprodotte in formato digitale sullo schermo. In una ricerca su questa piattaforma Fiorentino e Gibbone (2005) avevano individuato un miglioramento nell'acquisizione delle competenze motorie e nella comprensione di alcuni principi motori.

In particolare alcune ricerche hanno individuato l'importanza della sollecitazione delle abilità imitative, legate ad alcuni compiti motori concreti, incrementata da alcuni videogames interattivi come i giochi di carattere sportivo proposti da console come la *Wii*. Il coinvolgimento attivo creato da questi *games* elettronici appare in grado di facilitare l'interiorizzazione di schemi e ruoli presenti in alcune attività sportive (Singer & Singer, 2005).

Questo tipo di videogames, secondo molti studi, possono essere utili nell'ambito delle attività motorie perché consentono al gamer:

- a. di avere un feedback attraverso l'interfaccia grafica, utile a calibrare al meglio le fasi che compongono le azioni motorie interessate.

b. Di avere un forte coinvolgimento emotivo durante il gioco, dettato dalla possibilità di interagire con altri giocatori e con la macchina, in un ambiente stimolante.

c. Di sviluppare capacità imitative dettate dagli esempi proposti dai giocatori virtuali, di cui il *gamer* deve riprodurre le azioni attraverso un passaggio da virtuale a reale, nella riproposizione dei movimenti previsti.

d. La sperimentazione facilitata di ruoli diversi nell'ambito di una stessa attività.

Barnett (2016) ha anche analizzato, insieme al suo gruppo di studio, le differenze presenti nel rafforzamento delle attività motorie sollecitate dall'uso di giochi elettronici interattivi, rispetto quelli non interattivi, constatando come i primi siano in grado di implementare l'abitudine a praticare attività fisica “da moderata a intensa” (Biddis & Irwin, 2010). Altre abilità che secondo lo studio succitato possono essere incrementate dall'uso di giochi interattivi sono la coordinazione oculo-manuale e la capacità di presa e controllo, anche se queste due specifiche azioni spesso vengono sollecitate anche in giochi non interattivi. Nella ricerca di Barnett sembra emergere comunque una sorta di correlazione tra ricorso ad un certo tipo di videogames e stile di vita. I videogame interattivi tendenzialmente sembrano essere usati maggiormente in contesti familiari più attivi, in cui i genitori sollecitano i propri figli all'uso di questi games contestualmente alla pratica di attività sportiva. Inoltre sembrerebbe dalla succitata ricerca che proprio i *games* interattivi creino una sorta di fidelizzazione dei propri utenti, che tenderebbero a richiedere sempre più ai loro genitori di poter giocare solo a questo tipo di videogiochi, nel quadro di uno stile di vita interiorizzato che risulta, così, particolarmente attivo.

L'affermazione di videogames basati sull'esercizio fisico sul mercato videoludico ha indubbiamente contribuito alla diffusione dell'idea che tali strumenti potessero essere utilizzati anche in ambito didattico per la promozione di stile di vita sani.

Nell'alveo di questa affermazione, hanno assunto un ruolo di particolare rilievo gli *exergame*, giochi elettronici basati su esercizi finalizzati al miglioramento del livello di salute del giocatore, impegnato in attività coinvolgenti, svolte in mondi virtuali.

Gli *exergame* sono in grado di “catturare” la posizione e il movimento del *player* che diventano informazioni di input, riprodotte nello spazio bidimensionale dall'alter ego del giocatore presente nell'ambiente virtuale.

Comunemente vengono considerati *exergame* anche i videogames interattivi, dotati delle caratteristiche succitate, presenti su piattaforme commerciali come Nintendo Wii o Microsoft Kinect.

Nel tempo sono state lanciate sul mercato diverse applicazioni con queste caratteristiche. Un esempio è EasyGR uno strumento che ricorre al concetto di apprendimento automatizzato per supportare l'utente nell'assimilazione di determinati gesti motori. L'interfaccia di questa applicazione consente al giocatore di salvare ed editare i vari gesti compiuti, in modo tale che possa costruire un set di azioni per il proprio training. EasyGr usa il già citato sensore Kinect che permette di individuare la posizione del *gamer* e situarla in 20 *joint points* nell'ambiente virtuale, anche attraverso la registrazione dei movimenti scheletrici.

Da un punto di vista prettamente collegato all'educazione alla salute, alcune indagini riportano che gli *exergame*, anche grazie all'alto grado di coinvolgimento sensoriale ed emotivo che riescano a ricreare, siano in grado di supportare gli utenti impegnati in sessioni di terapie riabilitative, riducendo stress ed ansia. Tali risultati vengono favoriti se vi è la presenza contestuale di un supporto medico e psicologico ((Mocanu, Caciula & Gherman, 2018).

L'apprendimento motorio si fonda sulla ripetizione di situazioni in cui l'allievo cerca di migliorare le proprie prestazioni nell'esecuzione di un determinato movimento, attraverso l'osservazione e la successiva realizzazione. Gli *exergame* possono essere dei *tools* utili in tal senso perché consentono di integrare i due momenti.

Il processo definito *modeling* è il processo di apprendimento che si attiva allorquando un soggetto modifica il proprio comportamento in base all'osservazione di un altro soggetto. E' una forma di apprendimento indiretto, che si sviluppa tramite l'osservazione di un modello che viene identificato come tale e di cui vengono imitate determinate azioni. Inoltre perché il *modeling* sia efficace occorre che ci sia un momento rinforzativo: se il soggetto imitatore ottiene una risposta positiva nell'eseguire le azioni riprodotte attraverso l'osservazione del modello è probabile che egli riproduca lo schema appreso quando si trova in situazioni simili a quelle vissute durante il modellamento. Molti studi si sono

focalizzati sull'importanza didattica del *modeling*, in quanto strumento utile per ridurre i comportamenti inibitori che i soggetti, spesso involontariamente, producono quando sperimentano azioni non conosciute. Alcune situazioni stimolo, non conosciute bene dal soggetto possono generare timori, che si concretano in forme di inibizione che frenano la riuscita di un nuovo comportamento motorio da acquisire. Si parla a tal proposito di apprendimento vicario, incentrato sulla fase di osservazione e riproduzione.

Partendo da tale riflessione e riprendendo la teoria socio cognitiva dell'apprendimento di Bandura (1997), Sgrò e collaboratori elaborato un'interessante riflessione (2016). *Setting* digitali, in cui siano forniti numerosi esempi di *modeling*, che consentono all'educando di ricevere numerosi feedback sulle proprie azioni, permettono, secondo gli autori, di monitorare in modo costante lo stato del proprio apprendere. Ciò si traduce in un aumento dell'auto-efficacia percepita da parte dell'alunno che riceve un maggior numero di conferme durante l'apprendimento. Questa maggiore sicurezza che l'allievo percepirebbe in un *setting* digitale con molte occasioni di *modeling*, deriverebbe dall'acquisizione di una migliore capacità nella gestione dell'errore, più facilmente monitorabile durante l'osservazione dei modelli.

Gli *exergame* in ambiente didattico sono strumenti che, in particolare, stimolerebbero l'apprendimento vicario, cioè quello basato sull'osservazione.

La vicarianza si presenta come una sorta di processo neurofisiologico del sistema nervoso che inibisce reazioni automatiche connesse a meccanismi neurologici disfunzionali e permette una miglior gestione degli stimoli. Inoltre tale processo esalterebbe meccanismi intenzionali dell'apprendimento piuttosto che processi automatici. Tale riflessione porta a pensare agli *exergame* come possibili mediatori didattici (Damiano,1999), in grado di contenere e tradurre situazioni di apprendimento motorio, anche complesse, in processi più facilmente comprensibili e fruibili agli allievi. E' possibile considerare l'impiego degli *exergame* e di *setting* basati sull'apprendimento vicariante, come mezzo didattico in grado di favorire stili cognitivi e intelligenze differenti, in quanto nell'imitazione ogni utente può ricorrere a strategie cognitive diverse, in base alle proprie caratteristiche personali.

In un *setting* didattico tradizionale, il più delle volte, il docente funge da modello per l'apprendimento motorio. Gli *exergame* e i videogame possono

trovare collocazione in un *setting* motorio a partire da questa considerazione, anche in base alle conoscenze pedagogiche e neuro-didattiche relative ai principi del *modeling*. Berthoz (2001) ha dimostrato, ad esempio, che le aree cerebrali che si attivano durante la definizione e il perfezionamento dell'attività motoria, sono le medesime che si azionano durante il compimento del gesto motorio. Come visto Bandura nella teoria socio-cognitiva indica come gli "altri" siano portatori di apprendimenti, autori di comportamenti idealizzati da osservare e acquisire per mettere a punto determinate abilità.

Nei videogame e negli *exergame* il modello da imitare può essere veicolato in vari modi, in forma non interattive (come accade nei *videogames* comuni) o in forma interattiva (come accade negli *exergame*). In questo secondo caso il modello può essere fornito da un *avatar*. Esso può fungere sia da modello per favorire un apprendimento vicariante, sia essere programmato per riprodurre i movimenti dell'utente, nell'ambiente virtuale. In un *setting* virtuale sarebbe opportuno che coesistano entrambe le tipologie di *avatar*.

Altro aspetto determinante dell'apprendimento mediato da *exergame* è l'immersività del *setting* digitale. Viene a crearsi in questa tipologia di videogame una relazione molto stretta tra profilo individuale dell'allievo, schema motorio oggetto dell'apprendimento e ambiente. Elementi che secondo la teoria di Bandura sono interagenti e determinanti nell'apprendimento vicario.

Inoltre, come ritengono ancora Sgrò e i suoi collaboratori, nell'uso degli *exergame* l'alunno deve lavorare prettamente sull'attenzione e sulla reiterazione. Gli *exergame* prevedono il raggiungimento di determinati obiettivi che sono ottenibili solo con la corretta esecuzione dei gesti motori che devono essere riprodotti fedelmente dal giocatore. Questi deve essere, dunque, particolarmente attento nel riprodurre il modello comportamentale proposto. Un errore esecutivo presuppone il non raggiungimento dell'obiettivo. In tal senso è possibile comprendere come l'alunno sia particolarmente motivato nel gioco a compiere delle esecuzioni perfette, in quanto solo attraverso un'imitazione adeguata può essere raggiunto l'obiettivo proposto nel videogame. Importante è, tuttavia, che il docente programmi l'uso degli *exergame* al fine di far ottenere agli allievi determinati comportamenti motori, che devono essere gli obiettivi del gioco, perseguibili attraverso l'osservazione e lo sfruttamento degli *avatar* modellanti e identificanti gli alunni stessi. Inoltre deve essere inserito nel gioco la possibilità di

riprodurre più volte un comportamento, proprio perché la reiterazione, come indicato dallo stesso Bandura, rappresenta uno degli elementi cardine dell'apprendimento vicariante. Altro elemento utile a potenziare l'apprendimento mediato dagli *exergame* è il fattore sociale. Lo studente deve poter vivere attraverso il gioco un'esperienza motivante che si può concretare con attività ludiche condivise, come ad esempio l'interazione con *avatar* di classi digitali.

Alcuni studi su gli *exergame* considerano l'impiego di queste tipologie di software particolarmente importanti all'interno della cornice della Teoria Dinamica dei Sistemi che prevede che lo sviluppo motorio degli individui sia il frutto di un'interazione complessa tra caratteristiche personali e ambientali (Thelen & Ulrich, 1991). Si tratta di un approccio ecologico che valuta il successo o il fallimento motorio come un complesso intreccio di sistemi. Il bambino/a è visto di per se come sistema individuale che interagisce con una serie di sistemi e sotto-sistemi, alcuni di carattere prossimale (famiglia, scuola) altri di carattere socio-culturale.

Le variabili tenute in considerazione nell'ambito di tale approccio sono le istruzioni cognitive, la motivazione, la percezione, la pratica motoria e lo stato fisico. Ma esse vengono sempre prese in considerazione all'interno di una specifica cornice ambientale. In tale ottica gli *exergame* possono essere considerati un sistema ambientale che consente all'educatore di osservare le variabili coinvolte nel processo di apprendimento motorio, all'interno di una cornice ecologica più ampia, offrendo sollecitazioni in grado di potenziare gli aspetti maggiormente coinvolti nell'acquisizione di determinate *skills*. Vernadakis e i suoi collaboratori (2015), partendo dai criteri teorici della Teoria Dinamica, hanno realizzato un'indagine per esaminare l'apporto degli *exergame* nell'apprendimento di *skills* motori.

In particolare il gruppo di ricerca ha esaminato l'uso di giochi della Xbox Kinect, constatando come il ricorso continuo a determinate azioni motorie, le stimolazioni ambientali e spaziali offerte dai *games*, determinassero un ampliamento delle varietà di *skills* motorie possedute.

Un altro studio sull'apporto di *exergame* presenti in commercio (nello specifico quelli usati sulla Nintendo Wii) condotto da Hammond a altri colleghi (2014) ha evidenziato la presenza di ricadute positive di questi giochi sugli apprendimenti motori di bambini con disabilità fisiche. In particolare lo studio ha

messo a confronto un gruppo sperimentale composto da alunni cui venivano fatti usare *exergame* durante la pausa pranzo con un altro gruppo di controllo con alunni a cui non venivano fatte svolgere attività con *games* attivi. Una gran parte dei bambini afferenti al gruppo sperimentale, nella successiva indagine, aveva denotato, secondo gli autori, una miglior percezione delle proprie abilità motorie e un migliorato livello di benessere.

Un altro studio condotto da Staiano (2012) ha individuato negli *exergame* a carattere competitivo un valido strumento per migliorare le funzioni esecutive, ma anche per incentivare la perdita di peso. Infatti il gruppo di studio ha inserito nel campione di indagine alcuni giovani con problemi di peso e ha constatato un miglioramento fisico nei ragazzi con una massa corporea alta, impegnati in *exergame* di carattere competitivo. Per gli autori il miglioramento delle funzioni esecutive è correlato alla perdita di peso osservata.

Ancora Salem (2012) ha condotto un'indagine in cui alcuni studenti, dopo un programma di apprendimento sperimentale che prevedeva un training di 10 settimane realizzate tramite alcuni giochi della Wii, denotavano un miglioramento complessivo nelle funzioni grosso motorie. Il *training* in questo caso prevedeva diversi test che interessavano l'acquisizione di velocità, di capacità di effettuare interruzioni e ripartenze, esercizi muscolari e di resistenza.

Shenan e Katz (2012) hanno realizzato un'indagine comparativa, evidenziando importanti acquisizioni in ambito posturale in un gruppo di studenti che aveva preso parte a delle sessioni di apprendimento sperimentale caratterizzate dalla presenza di *exergame*.

Uno studio curato da Jelsma e altri collaboratori (2013) ha invece evidenziato un ottimo impatto dei giochi della Wii Fit sulle capacità di equilibrio, nell'agilità e nella velocità di bambini affetti da paralisi celebrale (emiplegia).

Sempre nell'ambito di eventuali correlazioni positive tra impiego degli *exergame* e disabilità è possibile constatare come queste tipologie di giochi inizino interessare la ricerca educativa relativa a soggetti affetti da sindrome di iperattività e deficit di attenzione (ADHD). L'interesse per gli *exergame* in questo ambito è nato anche a causa dell'osservazione che chi è affetto da tale patologia presenta limiti particolari nell'ambito delle funzioni esecutive, che determina anche una forte incapacità di controllo motorio, istintività fisica e irrequietezza.

Infatti, i sintomi, quali ridotta attenzione, scarso controllo delle gestualità istintive e aumento dell'attività motoria, sono associati ad una riduzione delle prestazioni delle funzioni esecutive, che alla fine influenzano il rendimento scolastico.

L'uso degli *exergame* in ambito educativo con soggetti affetti da tale problematica è apparso ad alcuni studiosi un valido strumento per contenere le difficoltà, grazie all'immersione di un ambiente stimolante, in grado di catalizzare le energie attentive verso un unico focus. Benzing & Schmidt (2014), in particolare, hanno evidenziato effetti positivi della pratica di *exergames*, rispettivamente su:

- a) funzioni esecutive
- b) prestazioni motorie e sportive
- c) sintomi dell'ADHD.

Gli *exergame* sono strumenti la cui applicabilità in ambito scolastico/educativo è stata pensata ed indagata sulla base di alcuni presupposti.

Uno dei principali è l'idea sostanziale che questi giochi possano essere utili strumenti per lo sviluppo delle abilità motorie fondamentali, in quanto strumenti incentivanti, secondo specifici paradigmi, l'attività fisica.

Gli *exergame* possono fungere da mediatori che veicolano forme di attività motorie particolarmente motivanti e stimolati dal punto di vista emotivo.

Secondo numerosi studi la pratica con *exergames* motiva i bambini ad essere più attivi in un ambiente loro confortevole (Lieberman, 2006; Prensky, 2001, 2003). Inoltre gli *exergames* si sono dimostrati essere in grado di fornire uno stimolo adeguato per tutti quegli studenti che hanno iniziato a perdere interesse nelle forme più tradizionali di attività fisica (Widman, McDonald & Abresch, 2006).

Secondo Beck e Wade (2004) l'interesse per attività video-ludiche-motorie è dovuta alla semplicità dei giochi, alla possibilità di ricevere ricompense in base ai punteggi ottenuti e all'esperienza di intrattenimento altamente stimolante che consente ai giocatori di non annoiarsi.

Inoltre gli *exergame* hanno portato a rivedere le credenze diffuse sui videogame, quali oggetti promotori di stili di vita sedentari. In alcune nazioni come il Canada le industrie degli *exergame* hanno sviluppato numerosi giochi e software innovativi, con l'intento di diffondere anche stili di vita attivi.

E' importante considerare, in conclusione, che gli *exergame* sono strumenti ancora in fase di sperimentazione in ambito didattico. Occorre comunque introdurre tali mezzi all'interno di curriculum ben strutturati in cui possano essere complementari alla programmazione didattica.

La tecnologia *exergames* può indubbiamente fornire soluzioni a basso costo per il gioco, la formazione e la riabilitazione. I ricercatori si occupano di studiare e analizzare la relazione *exergame*-utente, al fine di fornire dei feedback agli sviluppatori.

Sebbene, come si è potuto constatare, vi è un crescente numero di ricerche che dimostrano il potenziale impatto sulla *salute* degli *exergames*, è possibile evidenziarne alcune criticità, legate in particolare ad una limitata portata e ad una difficile replicabilità delle indagini citate. Su questo punto specifico si tornerà nel quarto capitolo.

A) la maggior parte degli studi sono state condotti in contesti di laboratorio, su piccoli campioni e interventi a breve termine;

B) poche sono le evidenze sull'efficacia degli *exergames*, in relazione a metodi oggettivi di valutazione dei livelli di attività fisica dei bambini;

C) la maggior parte degli studi empirici ha incluso solo un tipo di *exergames* nei protocolli di intervento (Gao *et al.*, 2017).

E' prevedibile, in ogni caso, che il numero di indagini sugli *exergame* aumenterà anche in base alla possibile implementazione della diffusione di questi software sul mercato. Ciò potrebbe favorire una maggiore accessibilità sia tecnica che economica di questi strumenti agli educatori operanti in ambito scolastico

3.4. Dispositivi tecnologici e motivazione: miglioramento della qualità dell'insegnamento dell'educazione fisica per favorire apprendimenti ed aumentare i livelli di attività fisica.

L'uso di dispositivi elettronici e digitali in educazione motoria è molto varia e non si esaurisce, naturalmente, nel possibile impiego degli *exergame*. Un aspetto molto importante nell'ambito dei percorsi didattici legati all'apprendimento motorio è la possibilità di registrare dati quantitativi riferiti a

varie attività: frequenze, aumenti di velocità, cambiamenti fisiologici. Si tratta di variabili che consentono di comprendere i progressi che gli alunni ottengono sul piano motorio, quando apprendono una nuova competenza.

A tale proposito possiamo considerare i cosiddetti sensori *PAD* (*Physical Activity Data*) come strumenti utili nell'apprendimento motorio. In questa categoria di strumenti possiamo annoverare tecnologie come pedometri o strumenti per la misurazione cardiaca.

Le prime ricerche su strumenti in grado di fornire dati quantitativi sulle proprie prestazioni motorie, sono state studiate già negli anni Novanta, quanto tali tecnologie erano collegate a computer fissi. Negli ultimi anni invece i sensori sono stati impiegati attraverso supporti digitali e mobili (Lee & Thomas, 2011). Tali strumenti oggi sono frequentemente usati da molte persone in modo informale, come accade a chi, praticando a livello amatoriale *footing* o *biking*, usa misuratori di frequenze cardiache e contapassi. Altre *PAD technologies* sono misuratori di accelerazione o di distanze ed è possibile considerare, in ambito didattico, sia l'uso di strumenti di questo tipo facilmente reperibili in commercio, sia l'uso di tecnologie analoghe pensate a scopo didattico. Ad esempio la compagnia Vernier ha prodotto alcuni misuratori cardiaci basati su sensori, caratterizzati da piccole aste di metallo ideali per essere applicate sul corpo degli studenti.

L'utilizzo di questi strumenti può apparire connettibile solo ad aspetti meramente quantitativi e valutativi, applicabili eventualmente in fase di auto-monitoraggio.

Sicuramente le tecnologie basate su sensori possono contribuire enormemente nella gestione di dati, ma la loro utilità potrebbe non esaurirsi solo in questa funzione, ma rivelarsi come ottimi propulsori di cambiamento negli atteggiamenti e nelle motivazioni

Lee e Thomas, nella ricerca citata in precedenza, hanno svolto una importante indagine su studenti di scuola primaria. Il metodo utilizzato da questi due studiosi è il *Designed Based Research Collective*, un paradigma di natura itinerante, applicabile in contesti reali. Il *DRBD* è un modello olistico che si pone l'obiettivo di testare l'uso delle tecnologie in "azione", in situazione scolastiche e no, preesistenti alle indagini sperimentali. I due studiosi hanno analizzato un gruppo di studenti di scuola primaria e hanno fatto utilizzare loro, in un unità

didattica appositamente progettata, un pedometro. Dopo il periodo di svolgimento dell'attività fisica gli alunni hanno visualizzato i dati ottenuti col pedometro e hanno realizzato manualmente, su supporto cartaceo o informatico, dei grafici, come semplici istogrammi.

Con tali grafici gli studenti potevano, ad esempio, visualizzare il rapporto tra passi necessari per effettuare un dato percorso e peso corporeo. Tali rilevazioni venivano effettuate durante attività quotidiane, come il momento della ricreazione.

Inoltre con l'uso di alcune applicazioni per la raccolta dati (*TinkerPlots*), gli studenti hanno poi messo insieme informazioni statistiche ottenute durante varie attività che prevedevano diverse azioni motorie (saltare o camminare a varie velocità).

I dati ottenuti potevano essere incrociati con altre variabili come il peso corporeo.

Nella valutazione degli effetti di questa ricerca gli autori hanno dato considerazioni positive, soprattutto in base al fatto che gli studenti hanno dimostrato di effettuare dei congrui aggiustamenti nelle proprie azioni. Inoltre Lee e Thomas hanno registrato buoni livelli di coinvolgimento da parte degli studenti nelle fasi apprenditive. Il lavoro di ricerca era finalizzato anche a migliorare gli stili di vita, facendo ad esempio prendere coscienza agli studenti dei propri limiti fisici legati al peso o all'alimentazione. In sostanza potremmo valutare, prendendo spunto da tale ricerca, le *PDA technologies* come utili *device* per l'apprendimento motorio, a patto che tali mezzi vengano inseriti in unità didattiche ben strutturate con precisi obiettivi di apprendimento, come accaduto nell'indagine qui citata, in cui era possibile constatare anche elementi afferenti ad una programmazione per competenze. Sostanzialmente nello studio di Lee e Thomas l'obiettivo era non solo fornire agli alunni conoscenze sviluppiabili nelle attività motorie scolastiche, ma anche indicazioni in grado di migliorare gli stili di vita, attraverso l'emergere di informazioni in grado di influire sui comportamenti in spazi informali. Gli alunni coinvolti nella ricerca, ad esempio, potrebbero migliorare il controllo dell'alimentazione e del peso in base ai dati ottenuti nelle attività didattiche scolastiche. Il risultato degli apprendimenti risulta positivo in questo caso anche perché gli studenti hanno potuto intervenire direttamente sui dati, lavorando in prima persona all'elaborazione dei grafici. Tale lavoro cognitivo, che integra nell'unità didattica oggetto della sperimentazione competenze e intelligenze di

tipo logico-matematico e visivo, ha permesso agli studenti di interiorizzare in forma più efficace gli apprendimenti ottenuti. Apprendimenti che sono stati il frutto anche di una didattica attiva, che ha sintetizzato il “sapere” e il “saper fare”, come sempre accade nell'ottica di una programmazione per competenze.

L'uso delle tecnologie finalizzate, in ambito didattico, alla misurazione di livelli di prestazione è legato doppio filo al tema della valutazione.

Un aspetto, questo, spesso centrale nel dibattito pedagogico e soprattutto fulcro delle scienze docimologiche.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha definito la valutazione come “la sistematica valutazione e misurazione delle caratteristiche di una iniziativa e dei suoi effetti, con l'obiettivo di produrre informazioni che possono essere utilizzati da chi ha interesse nel suo miglioramento o nella sua efficacia” (WHO, 2008).

Tra gli aspetti principali valutabili in ambito motorio vi sono, ad esempio, le abilità motorie fondamentali classificate generalmente in tre distinte categorie: equilibrio, locomozione e manipolazione degli oggetti.

Questi aspetti possono essere soggetti a valutazioni formative, ovvero a valutazioni di tipo qualitativo, espresse con forme discorsive per indicare i progressi presentati dall'allievo durante l'anno scolastico, o a valutazioni sommative.

In quest'ultimo caso il docente descriverà i risultati raggiunti dall'allievo al termine di un processo educativo utilizzando scale numeriche o letterali.

E' abbastanza frequente il ricorso ad entrambe le forme valutative nell'arco di un periodo di apprendimento lungo.

Knudson e Morrison (1997) sostengono che la valutazione qualitativa dei livelli di competenza delle abilità motorie fondamentali deve essere basata su “una sistematica osservazione e un giudizio introspettivo della qualità del movimento umano allo scopo di fornire gli interventi più appropriati per migliorare la performance”.

Nella letteratura scientifica sono identificabili tre tipologie di valutazione qualitative. Un approccio è basato su una concezione globale, che parte dall'assunto che i vari distretti corporei si sviluppino in modo unitario e sinergico. Per tanto chi adotta questo approccio impiega griglie osservative in cui i

descrittori sono relativi ai vari segmenti corporei e ai livelli di apprendimento correlabili a tali segmenti (Seefeldt e Haubenstricker, 1982).

Un secondo approccio è guidato da Robertson (1977), teorico della *Component Stage Theory*, secondo cui lo sviluppo delle abilità avviene in maniera non globale, ma ogni componente del corpo segue una propria sequenza di sviluppo indipendente dalle altre. In questo caso si adottano griglie di osservazione per determinare, in funzione di distinti criteri connessi con i singoli segmenti corporei, il livello di sviluppo di detti segmenti, attraverso una analisi per fasi delle sequenze di movimento caratterizzanti la specifica abilità. Questo modello di analisi è stato applicato per la valutazione dei livelli di sviluppo di diverse abilità motorie fondamentali in diverse fasce d'età (Langendorfer, 1987).

Una terza metodologia di valutazione qualitativa, sempre ascrivibile all'ambito della *CST* è incentrata sulla presenza di competenze motorie legate a movimenti di specifici segmenti corporei attivati in determinate abilità.

L'obiettivo di tale approccio è individuare gli elementi chiave che caratterizzano il livello di competenza di una abilità. Le griglie di osservazione, quindi, sono pensate per osservare se il bambino ha raggiunto il livello di competenza associato al movimento di singoli segmenti corporei nelle diverse fasi che caratterizzano l'abilità considerata.

Questi tre approcci, per quanto possano fornire indicazioni preziose per l'educatore, sono limitate dalla complessità dell'effettuazione delle osservazioni secondo i requisiti delle griglie.

Le tecnologie possono essere utili in questo caso e, in particolare, può essere utile fare delle videoregistrazioni che permettano di osservare più volte le esecuzioni. Tuttavia potrebbe permanere per il docente la difficoltà nel gestire i lunghi tempi necessari per osservare e compilare le varie griglie e per raccogliere le autorizzazioni necessarie per effettuare le videoregistrazioni.

Metodi e/o strumenti diversi ed utili per superare questi limiti vengono studiati e analizzati da chi si occupa di ricerca nell'ambito delle applicazioni delle tecnologie didattiche nell'educazione motoria.

Anche in queste circostanze possono essere utili dispositivi basati sui sensori. Alcuni studiosi però sottolineano come sia preferibile usare dispositivi inerziali indossabili piuttosto che semplici misuratori come accelerometri o contapassi reperibili in commercio. Questo perché gli strumenti inerziali sono

meno invasivi e possono essere applicati sul corpo degli studenti senza condizionarne le prestazioni e senza inserire elementi di distrazione nel *setting* formativo.

I dispositivi inerziali indossabili sono caratterizzati, di norma, dall'integrazione di tre diversi sensori, un accelerometro, un magnetometro ed un giroscopio.

Ognuno di questi sensori è adeguato per stimare specifiche grandezze fisiche da cui poter ricavare parametri spazio-temporali validi per descrivere le sequenze di movimento, e i relativi livelli di competenza, caratterizzanti diverse abilità motorie fondamentali.

Un primo studio in cui questi sensori sono stati utilizzati per la valutazione dei livelli di sviluppo nelle abilità motorie fondamentali ha riguardato l'osservazione nelle capacità di saltello (Masci, Vannozzi, Getchell & Cappozzo, 2012). Questa abilità prevede che il bambino salti ripetutamente in avanti su un piede. Si tratta di un aspetto rientrante nell'ambito della locomozione, ritenuto fondamentale per lo sviluppo complessivo di quest'area che inizia a svilupparsi intorno ai 3 anni e che si considera acquisita intorno ai 6-8 anni.

Gli autori in questo caso hanno analizzato un campione di bambini e preadolescenti tra i 3-12 anni e hanno raccolti dati statistici basati su parametri spazio-temporali precisi. I riferimenti statistici raccolti con i sensori hanno consentito di verificare differenze nel livello di sviluppo. In particolare i ricercatori hanno dimostrato che i parametri di natura temporale (ad esempio la fase di volo o la durata della prova) variavano in funzione dei livelli di sviluppo ottenuti con l'approccio per componenti, se non considerati in forma normalizzata rispetto alle grandezze antropometriche dei bambini.

Con il medesimo approccio metodologico Masci e alcuni collaboratori (2013) hanno studiato i livelli di sviluppo nell'abilità della corsa.

Si tratta di un aspetto fondamentale nella locomozione in stazione eretta e, conseguenzialmente, per la partecipazione a numerosi giochi e sport.

Questa abilità inizia a manifestarsi nei bambini circa 6 mesi dopo l'acquisizione di un livello competente nella locomozione indipendente, ma si consolida in termini di efficienza solo dopo i 5 anni (Robertson e Halverson, 1984).

In questo studio un dispositivo inerziale è stato applicato tra due vertebre (L4 e L5, come nello studio precedentemente menzionato) in un campione di

bambini di età compresa tra 2 e 12 anni, cui è stato chiesto di correre il più velocemente possibile parallelamente ad una linea retta, compresa tra dei coni, di 15 metri di lunghezza

I bambini sono stati classificati attraverso l'approccio qualitativo per componenti relativo a questa abilità in 4 diversi livelli di competenza (1 meno competente e 4 più competente).

Visti i dati ottenuti anche in questo lavoro di ricerca si è dimostrato come i dispositivi indossabili siano efficaci strumenti per ottenere risultati significativi e validi nel discriminare le differenze tra i vari livelli.

Un altro studio simile ha analizzato il salto in alto da fermo con contro-movimento (Sgrò, Nicolosi, Schembri, Pavone & Lipoma, 2015) osservando un campione di bambini tra i 10 e i 12 anni. In questo caso la tecnologia osservata è stata la Microsoft Kinect, utilizzata per individuare differenze nei livelli di sviluppo.

In base ai dati ottenuti, in questo caso, gli alunni sono stati classificati secondo due categorie, connesse alle competenze impiegate nelle fasi del salto (preparazione, propulsione, atterraggio) e ai segmenti corporei impiegati (testa, tronco, braccia e gambe). La Kinect, come visto in precedenza, è uno strumento dotato di sensori usati anche negli *exergame* perché consentono di riprodurre i movimenti del corpo del giocatore in un ambiente multimediale. In questo caso i ricercatori hanno usato il sensore per effettuare delle classificazioni con dati precisi e per stabilire in quali alunni le abilità interessate fossero in fase di sviluppo e in quali consolidate. Dai dati emersi, nello specifico, si è potuto constatare come soprattutto i tempi di volo e l'altezza del salto siano parametri fondamentali per evidenziare le differenze principali tra i due livelli. Anche questo studio, quindi, supporta l'ipotesi che l'approccio di misurazione dello sviluppo, basato sull'utilizzo di strumenti digitali, possa essere adeguato per indagare le caratteristiche dei *pattern* di movimento in grado di definire il livello raggiunto in una determinata abilità.

Un'altra tecnologia, presente in numerose ricerche relative l'ambito didattico concernente l'educazione fisica e alla salute è quella dei videogames progettati con scopi educativi. Si tratta di un settore che ha ricevuto particolare impulso sia nel territorio nazionale che in quello europeo ed internazionale come documentato e approfondito dalle ricerche comparate di Dipace (2015).

Si tratta di *tools* su cui si è già sviluppata un'ampia letteratura, ma che nell'ultimo periodo hanno registrato un forte impulso nel loro impiego non esclusivamente ludico. Ad esempio, nel contesto attuale, il gioco è usato anche nel marketing, nelle campagne politiche e sociali (Mäyrä et al., 2012). I videogames, in molti casi, sono stati osservati come strumenti in grado di sollecitare modelli comportamentali non positivi. Tuttavia, proprio tali osservazioni hanno portato a riflettere anche su come questi strumenti, visto anche il loro potenziale nella modificazione comportamentale, possano essere declinati per obiettivi didattici ed educativi “virtuosi” come, ad esempio, la divulgazione di stili alimentari e di attività fisica sani (Dipace, 2015).

Alla base di questi studi vi è proprio la considerazione dell'ampia ubiquità che hanno i videogames nella vita di bambini e preadolescenti e il rovesciamento della prospettiva secondo la quale i giochi elettronici, per via della loro forte capacità di coinvolgimento, inchiodino i *gamer* davanti ad uno schermo, stimolando l'adesione a stili di vita sedentari e insalubri. Gli ambienti interattivi, in particolare, permettono agli studenti di costruire apprendimenti attraverso il confronto con informazioni, strumenti e materiali, così come attraverso la collaborazione con gli altri soggetti all'interno delle dinamiche di gioco (Dickey, 2007). Ovviamente gioca un ruolo decisivo la capacità di fascinazione garantita da questi strumenti, attraverso il forte coinvolgimento sensoriale ed estetico. La componente importante, su cui gli studi sull'uso didattico dei videogame hanno generalmente insistito, è stata proprio la possibilità di fomentare forme di apprendimento significativo. Se adeguatamente progettati i videogame, infatti, sfruttano abilità acquisite a livello informale dagli utenti, abituati ad interagire con questi strumenti, per trasmettere contenuti formativi che possono essere inseriti da chi programma l'uso didattico del gioco. Inoltre i videogiochi sono in grado di agire sulla regolazione della metacognizione e di impegnare i giocatori in processi di pensiero attivo.

Soprattutto in ambito socio-costruttivista il ruolo dei videogames in contesti educativi è stato ampiamente sperimentato

Come suggerisce Isabela Granic, nei suoi lavori con il suo gruppo di collaboratori (2013), i videogiochi differiscono dagli altri media (come ad esempio i libri o la TV), per la loro interattività e per il fatto che il *gamer* non subisce passivamente la storia alla base del videogioco. I risultati di

apprendimento conseguiti attraverso questi strumenti dipendono da come le attività didattiche sono organizzate e da come vengono inquadrati all'interno di un curriculum o di un'unità didattica ben strutturata e con obiettivi chiari.

I *games* che vengono strutturati per promuovere comportamenti virtuosi legati al benessere fisico possono essere definiti *Game for health* e sono ascrivibili all'interno di una tipologia di videogiochi che vengono definiti *Serious games*, proprio perché finalizzati alla promozione della salute fisica e/o psicologica (Dipace, p.30). In sostanza questa tipologia di giochi coniugano intrattenimento e percorsi di apprendimento anche formale (Wattanasoontorn, *et al.*, 2013).

Un esempio di coniugazione tra il concetto di gioco elettronico ed educazione al benessere psico-fisico è dato dall'applicazione *Fish'n Steps* che prevede la presenza di una sorta di contapassi che però viene connesso ad un'attività videoludica. I giocatori iscritti infatti devono tentare di garantire un buono stato di salute fisica e mentale ad un animale virtuale e il loro successo dipende dal numero di passi effettuato contati dall'*app*.

Questo gioco virtuale è stato somministrato ad un campione di individui in via sperimentale. L'osservazione del campione che è durata quattordici settimane ha dimostrato come il coinvolgimento nell'attività ludica, caratterizzata anche da situazioni competitive, ha fatto emergere un' incentivazione dell'attività fisica nei soggetti interessati (p.31).

Un'altra *app* ludica analizzata in ambito didattico è *Dance Dance Revolution*, introdotta in alcune scuole americane per ridurre i livelli di obesità degli studenti. Un gruppo di ricerca ha osservato 22 alunni alle prese con l'uso di questo *game* durante questo progetto di educazione alla salute (Unnithan. *et al.*, 2006). E' emerso che l'utilizzo di *Dance Dance Revolution* per circa un'ora al giorno consente realmente di perder peso, anche se si gioca ad un livello minimo e che gli studenti hanno gradito in modo particolare l'attività. Sulla base di tale esperienza didattica innovativa, lo stato del West Virginia, il primo degli oltre dieci in cui è stata sperimentata questa nuova attività ginnica, ha deciso di dotare, nel giro di pochi mesi, 765 scuole pubbliche dei dispositivi utili per utilizzare questo gioco.

Nel panorama nazionale è possibile annoverare le esperienze effettuate in ambito scolastico del progetto europeo *Frutta nelle scuole*, finanziato allo scopo

di favorire tra i bambini/e della scuola primaria il corretto consumo di frutta e verdure.

Per promuovere l'abitudine al consumo di alimenti sani durante la merenda di metà mattinata tra i piccoli destinatari del progetto è stato utilizzata una piattaforma online (www.benessereacolori) in cui venivano presentate ai docenti diversi percorsi didattici virtuali:

1. salutistico/nutrizionale: mangio bene per stare bene;
2. scientifico: so cosa mangio;
3. affettivo e sensoriale: so usare i miei sensi mentre mangio;
4. sociale e ambientale: imparo a rispettare il mio territorio e comprendo il valore degli ecosistemi e della biodiversità.

Le attività previste in ciascun campo prevedevano, ad esempio, laboratori da svolgere anche con le famiglie, basati su esperienze concrete come la preparazione di pietanze. Le varie applicazioni presenti sul sito si sono basate su percorsi ludici, personalizzabili e significativi per i bambini, in quanto imperniati su tecnologie conosciute e utilizzate abbondantemente in contesti informali dai destinatari.

In questo paragrafo sono state presentate alcune possibili applicazioni delle nuove tecnologie didattiche nell'ambito di attività connesse all'educazione motoria e alla salute. Nel prosieguo di questo lavoro verrà illustrato il lavoro sperimentale realizzato durante il percorso di dottorato, attraverso un'analisi dettagliata delle metodologie, degli obiettivi perseguiti e degli strumenti di raccolta e analisi dei dati ottenuti.

3.5 Utilizzo delle tecnologie nell'educazione fisica nella scuola primaria. Studio preliminare per la valutazione dello sviluppo motorio con *MOBAK 5*: analisi condotta su un campione di bambini di 10 anni in una scuola primaria del sud Italia

L'ampia ricognizione che è stata sin qui dipanata, sulla questione pedagogica inerente il confronto tra tecnologie didattiche ed educazione motoria,

ha avuto la funzione di costituire una cornice necessaria per introdurre il lavoro di ricerca, esito del percorso di dottorato presentato in questa tesi.

Partendo dunque dalla considerazione che l'avvento delle nuove tecnologie ha influenzato oggi tutti i contesti di apprendimento formali e non formali anche per rispondere alle nuove esigenze dei discenti, si è elaborato un percorso sperimentale che consentisse di verificare in contesti reali il possibile contributo delle tecnologie *hi-tech* nell'apprendimento motorio.

Come si è potuto constatare dai precedenti paragrafi nell'ambito dell'educazione fisica e nello sport le tecnologie sono state impiegate prevalentemente per la valutazione dei livelli di attività fisica e per l'analisi video delle *performance* (Colella, 2016), costituendo un importante effetto di mediazione tra la disciplina e l'allievo. I moderni *device* spesso hanno permesso di modificare le modalità di apprendimento e di sviluppare la motivazione intrinseca e la meta-cognizione (Kretschmann, 2015).

Lo studio, qui presentato è stato condotto su un campione di studenti frequentanti la scuola primaria ai quali è stato somministrato il protocollo motorio *MOBAK 5* (Herrmann & Seelig, 2018): il gruppo di controllo ha eseguito attività motorie nella maniera classica mentre il gruppo sperimentale ha eseguito il protocollo mediante l'introduzione di dispositivi elettronici. I risultati dimostrano come gli stili d'insegnamento arricchiti delle nuove tecnologie determinino effetti positivi di mediazione per l'apprendimento motorio e come esperienze motorie diverse e inusuali influenzino la motivazione e l'apprendimento corporeo del bambino.

Inoltre, migliorare la qualità e diversificare la tipologia delle proposte motorie sembra, da quanto osservato e analizzato, poter influenzare l'apprendimento specifico e trasversale.

D'altra parte l'impiego delle TIC evidenzia anche diverse criticità e i limiti che verranno dibattuti nei seguenti paragrafi.

3.5.1 Campione

Lo studio ha avuto una durata triennale e si è rivolto agli allievi della scuola primaria dell'Istituto Comprensivo E. De Amicis (Foggia).

Nello specifico sono stati coinvolti 60 allievi (M= 34, F= 26 - età 10/11), divisi in un Gruppo di controllo (GC) e in Gruppo Sperimentale (GS).

Il primo gruppo ha coinvolto gli alunni di una quinta (5^AC), mentre il secondo, ha lavorato con strumenti di didattica arricchita (5^AA, 5^AB).

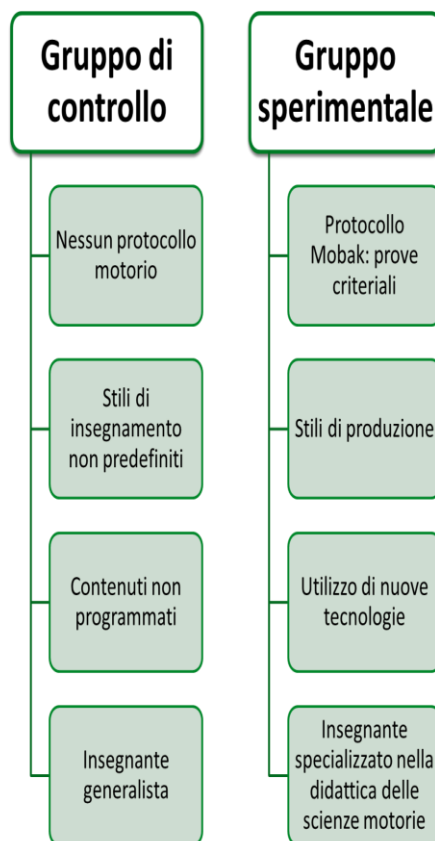


Fig.7 Diagramma sullo svolgimento della ricerca

Nello specifico nel GC, come è possibile notare dal grafico (Fig.7), non sono state adottate metodologie basate su specifici apprendimenti motori o stili di insegnamento.

Inoltre il lavoro del GC è stato svolto da un'insegnante non specializzata. Al contrario nel GS è stata sperimentata una specifica metodologia, il *MOBAK 5*, incentrata su uno specifico stile di insegnamento basato sulla riproduzione. Nel GS, come si vedrà più avanti, il lavoro è stato svolto con l'ausilio di nuove tecnologie.

3.5.2 Ipotesi dello studio

Le ipotesi di partenza, sulla base delle quali si è strutturato il percorso di ricerca sono state:

1) Effettuare una ricerca che possa permettere di valutare e confrontare gli effetti di interventi didattici (GS vs GC) in cui sono utilizzati dispositivi informatici e multimediali promuoventi sviluppo motorio, *enjoyment* e percezione di competenza;

2) Determinare le metodologie didattiche capaci di accelerare i processi di mediazione tra sviluppo motorio e fattori psicologici, rendendo possibile la plasticità mentale;

3) Analizzare i determinanti socio-culturali dell'attività fisica nell'infanzia ed il contributo dell'esperienza motoria per il processo educativo nell'ambito scolastico.

Attraverso l'osservazione e la raccolta dei dati si è potuto constatare se:

a) Gli interventi didattici in educazione fisica attraverso l'uso di tecnologie informatiche e multimediali, contribuiscano allo sviluppo della coordinazione motoria in età evolutiva;

b) gli interventi didattici in educazione fisica che prevedono l'uso di tecnologie informatiche e multimediali, contribuiscano allo sviluppo dell'*enjoyment* e della percezione di competenza;

c) se l'uso delle tecnologie generi nuovi ambienti di apprendimento.

Per poter argomentare i risultati raggiunti e verificare l'eventuale conferma della succitate ipotesi lo studio si è stato strutturata in 3 fasi.

Studio 1: valutare e confrontare le abilità motorie dei bambini in relazione alle differenze di gruppo (GS vs GC; Test vs Re-Test);

Studio 2: valutare e confrontare l'auto-efficacia percepita e l'*enjoyment* in relazione alle differenze di gruppo;

Studio 3: analizzare gli effetti di un intervento motorio (didattica arricchita e personalizzata) per lo sviluppo senso-percettivo e coordinativo, attraverso l'uso

di dispositivi elettronici e multimediali e differenti stili d'insegnamento, in due gruppi di bambini (GS vs GC) della scuola primaria.

3.5.3 Materiali e metodi

Come anticipato il protocollo utilizzato per il GS è stato il *MOBAK 5*, uno strumento didattico sviluppato per valutare determinate abilità motorie, attraverso otto prove motorie criteriali.

In particolare il protocollo *MOBAK 5* si basa su due fattori: «controllo dell'oggetto» (controllo motorio) e «corpo in movimento» (orientamento spazio-temporale).

- 1. La capacità motoria di base «controllo dell'oggetto» richiede le abilità «lancia», «lancia & afferra», «fa rimbalzare la palla» e «dribbling». Queste attività sono sviluppate dai requisiti che includono oggetti in movimento, ricorrenti in varie attività fisiche e sportive.

- 2. La capacità motoria di base «corpo in movimento» richiede le abilità «sa rimanere in equilibrio», «sa rotolare», «salta con la funicella» e «svolge movimenti con cambi direzionali», sviluppate dai requisiti che includono la gestione dell'intero corpo in un ambiente chiuso o aperto come avviene, ad esempio, nella ginnastica o nell'atletica.

Inoltre al termine delle prima e seconda fase di rilevazione, sono stati proposti alcuni questionari per valutare le percezioni del percorso educativo ovvero i:

- • *Self report: PSP_C* (Colella et al.,2008);
- • *Self report: PACES* (Carraro et al.,2008).

I dati rilevati, con consenso espresso, sono stati tabulati ed elaborati con fogli di calcolo Excel e successivamente sono stati mostrati al gruppo classe.

Le attività previste dal protocollo *MOBAK 5* e cui sono stati sottoposti gli alunni del GS sono:

- **LANCIARE:** Il bambino si pone ad una distanza di 3,5m dalla parete ed effettua 6 lanci dall'alto verso un bersaglio posto a 1,3 m da terra. (Fig.8)

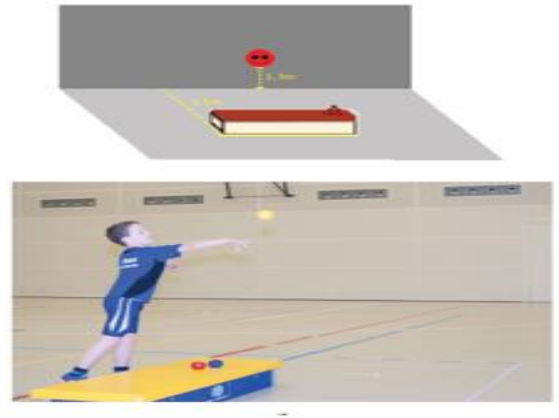


Fig.8

- **LANCIARE E AFFERRARE:** Il bambino si pone ad una distanza di 4m dalla parete, effettua 6 lanci dall'alto verso la parete e l'afferra quando è ancora in aria. (Fig.9)

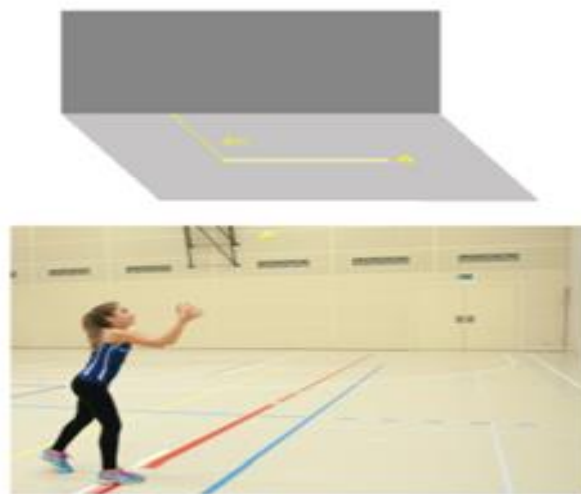


Fig.9

Le abilità di lancio si calcolano su 6 tentativi: se il bambino riesce a svolgere l'esecuzione in non più di due tentativi il punteggio assegnato sarà 0; se riuscirà a effettuare il lancio in 3 o 4 tentativi otterrà un punteggio equivalente a 1, mentre otterrà 2 punti se riuscirà a svolgere correttamente l'abilità in 5 o 6 tentativi.

- **FA RIMBALZARE LA PALLA CORRENDO:** Il bambino fa rimbalzare la palla, correndo rapidamente, attraverso un percorso ad ostacoli, tornando poi indietro in un tempo di 25 sec. Ha due tentativi. (Fig.10)

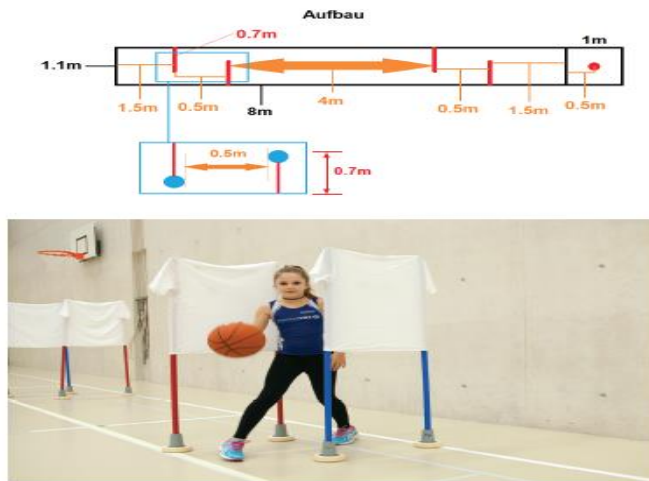


Fig.10

- **DRIBBLING:** Il bambino esegue un dribbling con la palla, attraverso un percorso ad ostacoli, tornando poi indietro in un tempo di 25 sec. Ha due tentativi. (Fig.11)

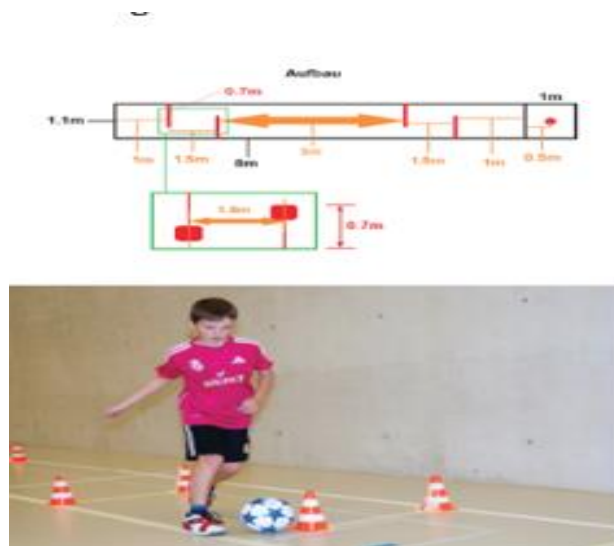


Fig.11

- **RESTARE IN EQUILIBRIO:** Il bambino cammina avanti su una lunga panca, posta su una pedana elastica, superando dei mattoncini senza cadere. Ha due tentativi. (Fig.12)



Fig.12

- **ROTOLARE:** Il bambino esegue una capovolta con tuffo in avanti superando un ostacolo. Ha due tentativi. (Fig.13)

-



Fig.13

- **SALTARE LA CORDA:** Il bambino compie dei salti con la corda cambiando ritmo almeno 2 volte senza fermarsi, 10 sec per ogni ritmo. Ha due tentativi. (Fig.14)



Fig.14

- **PERCORSO CON CAMBIAMENTI DIREZIONALI:** Il bambino segue un percorso, marcato da linee orizzontali, verticali e diagonali, cambiando direzione. Ha due tentativi. (Fig.15)

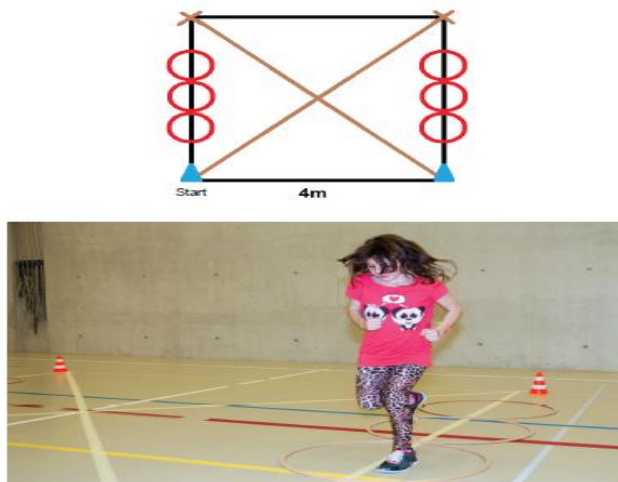


Fig.15

Per tutte le attività che prevedono 2 tentativi il punteggio viene calcolato assegnando 0 quando si fallisce il tentativo o 1 in caso di prova riuscita (si calcola la somma dei punteggi due tentativi)

Durante l'esecuzione i punteggi rilevati sono stati riportati nella seguente tabella (Fig.16).

c) seguire lo spostamento del cursore in diverse modalità organizzative: a coppie, a gruppi ecc.

d) seguire lo spostamento del cursore imitando determinati movimenti indicati;

e) seguire lo spostamento del cursore utilizzando un piccolo attrezzo (funicella, palla, ecc.);

f) associare ad uno schema motorio un colore diverso e in seguito seguire lo spostamento del cursore ed effettuare il compito motorio prestabilito associato al colore mostrato; (ad esempio “correre al colore rosso”; “strisciare al colore blu”);

g) svolgere le azioni opposte al posizionamento del cursore (ad esempio muoversi in basso a destra quando il cursore è posizionato in alto a sinistra).

L'intervento ha avuto una durata di 12 lezioni.

Le lezioni del GS sono state condotte prevalentemente (oltre il 50% della durata) attraverso stili d'insegnamento di riproduzione da docenti specialisti (Mosston & Ashworth, 2002) e i contenuti sono stati proposti attraverso l'uso di video.

Il GC ha svolto le lezioni di educazione fisica senza predefinire gli stili d'insegnamento, modalità organizzative o gli attrezzi utilizzati. Gli insegnanti coinvolti, inoltre, erano docenti di scuola primaria non specializzati sulla materia.

3.5.5 Analisi dei dati

I punteggi sulle prestazioni sono stati registrati attraverso un apposita scheda (Fig.13) e registrati su apposite tabelle in cui sono state evidenziate le differenze dei risultati tra GC e GS. Sono stati distinti i dati relativi alle attività legate a «controllo dell'oggetto» e al «controllo di movimento». Ulteriori distinzioni sono state fatte sulla base del genere e sono state inseriti i dati inerenti le deviazioni standard.

Inoltre sono stati individuati i dati antropometrici relativi ad altezza, peso e massa corporea (BMI) (Tab.1). Gli altri punteggi registrati sono stati calcolati in base ai questionari *PACES* e *PSP-C*.

Per quanto concerne il questionario *PACES*, occorre fare alcune precisazioni di carattere storico-scientifico. Kendzierski e De Carlo (1991) condussero originalmente due studi di validazione della *survey*, dimostrandone l'affidabilità e la validità. Originariamente il questionario prevedeva 18 item con risposte su scala bipolare a 7 punti. La scala si proponeva di valutare in maniera generale il grado con cui un individuo gradiva praticare qualsiasi tipo di attività fisica. Motl e altri collaboratori (2001), con uno studio su un campione costituito da 1797 ragazzi/e di scuola secondaria, fornirono evidenze per la validità fattoriale di una versione rivisitata del *PACES*. La nuova versione è costituita da 16 item con punteggi dati su una scala di *Likert* a 5 punti, da 1 (completamente in disaccordo) a 5 (completamente d'accordo). Lo *stem* per ciascun item è: "Quando pratico attività fisica ...". Nove item sono positivi: "Mi diverto", "Lo trovo piacevole", "Mi dà energia", "È molto piacevole", "Il mio corpo si sente bene", "Ottengo qualcosa", "È molto eccitante", "Mi dà una forte sensazione di successo", "Mi fa sentire bene". Sette item hanno una direzione negativa "Mi annoio", "Non mi piace", "Non mi diverto per niente", "Mi fa sentire depresso", "Mi dà frustrazione", "Non è per niente interessante", "Mi sento come se preferissi fare qualcos'altro". Un elevato punteggio nella scala positiva ed un basso punteggio in quella negativa indicano un alto piacere nell'attività fisica. Può essere calcolato anche un punteggio totale, rovesciando i punteggi degli item negativi e sommandoli a quelli positivi. Con questa procedura il punteggio totale del *PACES* può variare tra 16 e 80 punti.

Per quanto concerne il questionario *PSP_C*, invece, gli item sono mirati a registrare in modo analogo al *PACES* i dati relativi alla *self efficacy* percepita. Come visto in precedenza, infatti, il soggetto ottiene risultati nelle attività motorie (come in altri settori), in base anche a quanto percepisce la propria capacità nello svolgere determinate azioni. In questo caso vengono richiamate le teorie di Bandura e possono essere registrati utili indicatori di successo motorio.

Veniamo ora all'analisi dei dati registrati e inseriti in tabella

Campione						
	N	Genere	Età	Statura	Peso	BMI
GS	22	Maschi	10,09±0,30	1,43±0,04	43,82±10,86	21,10±4,85
	19	Femmine	10,10±0,31	1,44±0,05	40,94±9,74	19,65±4,31
Totale	41					
GC	13	Maschi	10±0,42	1,38±0,07	39,67±10,76	20,76±5,53
	15	Femmine	10±0	1,42±0,05	41,23±8,29	20,44±4,05
Totale	28					

Tab.1 *Tabelle su dati anagrafici/antropometrici*

Nella prima tabella è possibile evidenziare le caratteristiche anagrafiche e antropometriche dei due gruppi. IL GS è composto da 41 alunni, di cui 22 maschi, mentre nel GC troviamo 28 studenti, di cui 13 sono bambine. Per quanto concerne i dati antropometrici e anagrafici possiamo vedere come l'età media degli studenti superi di poco il 10, con deviazioni standard che si aggirano intorno allo 0,3 sia per i maschi che per le femmine del GS. Nel caso del GC la situazione è leggermente diversa perché tutte le bambine hanno 10 anni, mentre i maschi invece presentano deviazioni standard per l'età di 0,42. Passando alle informazioni di tipo antropometrico, bisogna constatare che in entrambi i gruppi le femmine risultano più alte, con uno scarto maggiore nel caso del GC dove l'altezza media registrata delle alunne è 1,42 contro 1.38 dei maschi, mentre nel GS lo scarto medio è solo di 0,1 a favore delle bambine.

Per quanto concerne il peso, come prevedibile, i valori più alti sono ad appannaggio dei maschi, con una differenza maggiore nel GS (43,82 contro 40,94). Come si può constatare in questo caso i valori delle deviazioni sono alti, con valori posizionati intorno ai 10 per i maschi sia nel GC che nel GS (Per le bambine i valori sono leggermente inferiori). I *BMI* sono più alti nei maschi, con differenze però molto basse nelle medie del GC (Il differenziale è di solo 0,32 tra maschi e femmine), rispetto il GS dove però le deviazioni standard hanno valori più distanti tra alunni e alunne.

Tab.2 *Tabella relative ai punteggi*

MOBAK-- Misure - GS				
Genere	CO(t0)	CO(t1)	CM(t0)	CM(t1)
M	1,81±1,25	3,09±1,65	2,63±1,17	3,36±1,18
F	1,0±1,05	2,05±1,43	1,73±1,72(*)	3,42±1,30

MOBAK - -Misure - GC				
Genere	CO(t0)	CO(t1)	CM(t0)	CM(t1)
M	2,50±1,88	2,91±1,73	2,58±1,78	2,75±2,26
F	1,00±1,19	1,57±1,51	1,85±1,86	2,57±1,98

Si osservino ora le prime tabelle relative ai punteggi. Nel GS possiamo evidenziare dei punteggi meno alti nelle prove di «controllo dell'oggetto» per quanto concerne i maschi nelle fase t0 (esiti delle prove effettuate prima della somministrazione del protocollo). Tuttavia si può constatare come i valori dello *scoring* degli alunni maschi cresca in maniera evidente nella fase successiva (t1) nel GS, fino a superare i corrispettivi del GC, che pur registrando un miglioramento delle prestazioni generali non ottengono un livello di crescita paragonabile al GS (Questi aumentano di circa 1,2 punti, mentre i maschi del GC incrementano il loro *scoring* in fase t1 di circa 0,4 punti). Per quanto concerne le alunne i valori di partenza degli *scoring* nel controllo dell'oggetto sono molto simili tra GC e GS, mentre nella fase t1 i punteggi, anche in questo caso, aumentano nel GS. Anche in questa circostanza si registra un sorpasso degli *scoring* delle femmine del GS che crescono di oltre un punto nei valori medi delle prestazione, rispetto le corrispettive del GC che nell'intervallo t1 migliorano di 0,57 punti.

Nel caso delle prove di «controllo motorio» abbiamo dati ancora più evidenti per quanto concerne il campione femminile. I punteggi di partenza del GC sono più alti in questo caso, ma nella fase t1 non solo le bambine del GS ottengono punteggi migliori rispetto alle compagne del GC, ma riescono ad arrivare ad un punteggio medio di 3,42, superando nettamente il 2,57 ottenuto dal GC.

Per quanto concerne la parte di campione maschile, invece, i risultati dell'intervallo t0 di partenza del GS erano già piuttosto alti rispetto al GC e si mantengono tali nell'intervallo t1 (Tab.1).

MOBAK - Misure self-report - GS						
Genere	SE(t0)	SE(t1)	Paces_Pt0	Paces_p(t1)	Paces_n(t0)	Paces_n(t1)
M	19,86±2,85	21,22±5,06	38,68±5,21	39,00±5,16	10,09±6,21	9,72±3,58
F	17,78±4,72	18,94±2,77	37,15±4,72	36,21±6,68	9,89±3,23	9,47±3,76

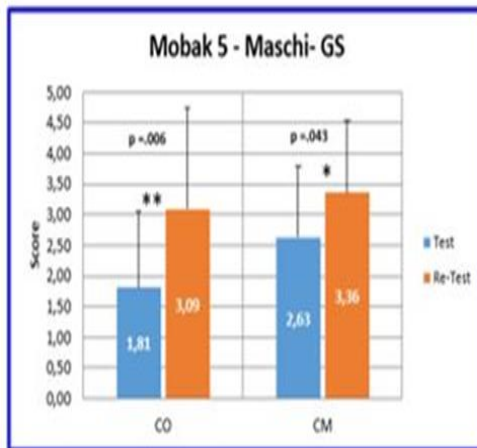
MOBAK - Misure self-report - GC						
Genere	SE(t0)	SE(t1)	Paces_Pt0	Paces_p(t1)	Paces n(t0)	Paces n(t1)
M	18,18±2,56	19,09±2,77	39,36±5,10	40,00±5,49	9,72±4,26	9,27±4,02
F	16,85±3,13	17,43±3,35	31,71±9,89	33,28±8,26	13,28±8,36	12,71±6,60

Tab.3 Dati relativi la self-efficacy e l'enjoyment

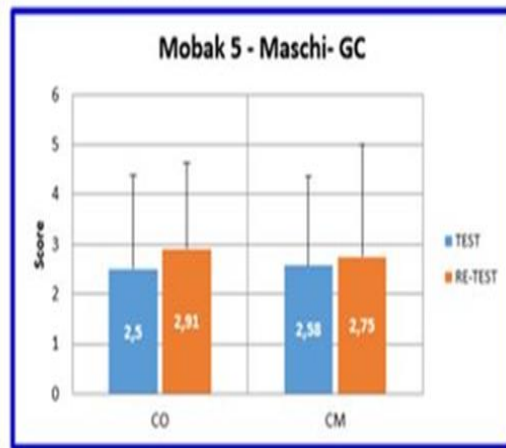
Per quanto concerne i valori emersi dopo la somministrazione dei questionari *PACES*, rilevanti i dati di gradimento relativi allo svolgimento delle attività in oggetto, possiamo constatare che alcuni punteggi sono leggermente più alti nel GC rispetto al GS e restano tali anche nella fase t1 (Ci riferiamo al campione maschile). Nel caso delle bambine gli stessi valori sono più alti nel GS, ma si registra una diminuzione nella fase t1 sempre in riferimento agli alunni che hanno adottato la didattica arricchita. Diversamente, se si studiano i dati relativi il *PACES-N* notiamo che sia nel GC che nel GS i livelli di gradimento diminuiscono nel passaggio dell'intervallo t0 all'intervallo t1. I livelli di gradimento di partenza, comunque, sono più alti nei maschi del GS rispetto quelli del GC, mentre nel campione femminile abbiamo la situazione inversa.

Risultati interessanti si registrano, invece, per quanto concerne i livelli di *self efficacy*, che aumenta in modo rilevante sia nei maschi che nelle femmine del GS, nel passaggio dalla fase t0 alla fase t1.

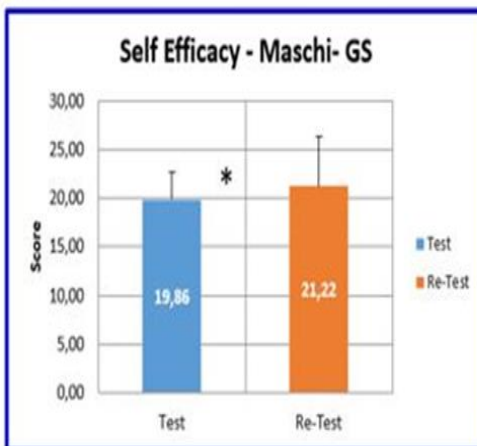
Analisi dei dati (M)



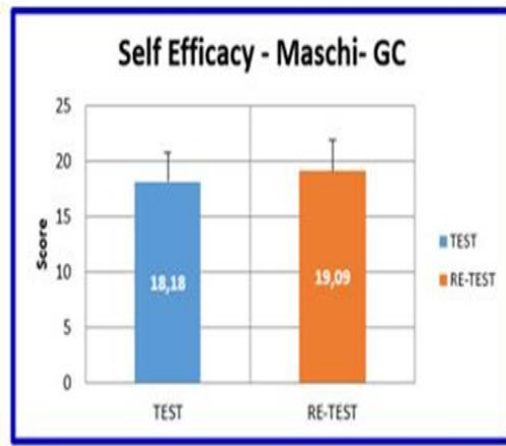
Graf. 1



Graf. 2



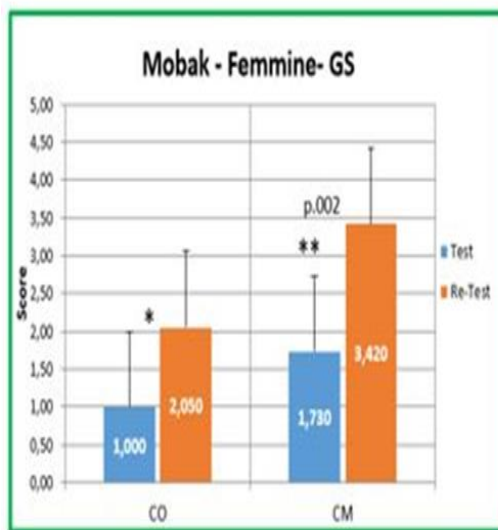
Graf. 3



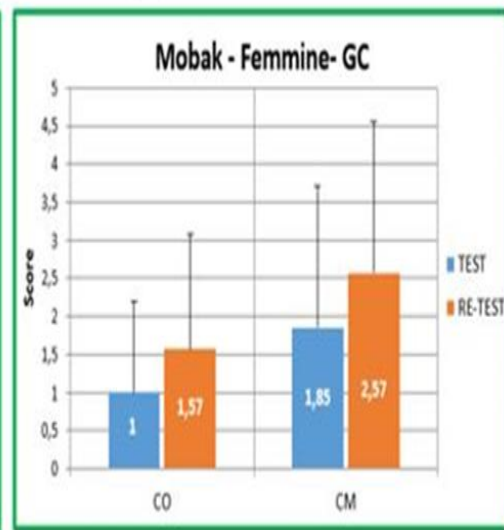
Graf. 4

I grafici (Graf.1,2,3 e 4), consentono di visualizzare meglio i buoni livelli di incremento del livello di prestazione ottenuti dal campione maschile del GS nelle attività di «controllo dell'oggetto» e , in misura meno evidente, nelle attività di «controllo motorio». Gli incrementi in queste attività si sono avute anche nei bambini del GC, ma con intensità minori. Anche i livelli di *self efficacy* aumentano nel campione maschile, dalla fase t0 e t1, sia nel GC e GS. Tuttavia, come si può vedere nei grafici 3 e 4, i miglioramenti registrati nel GS sono di entità più modesta rispetto quelli ottenuti nel GC.

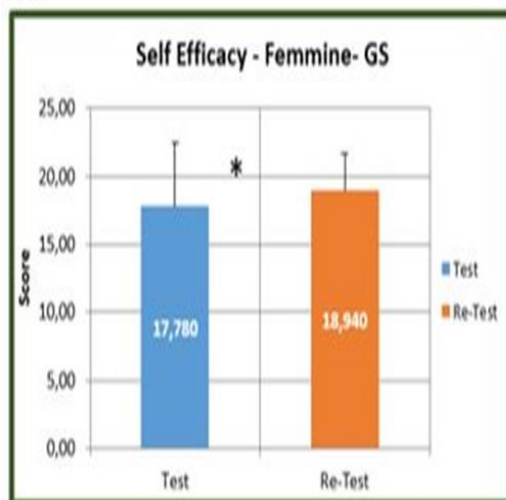
Analisi dei dati (F)



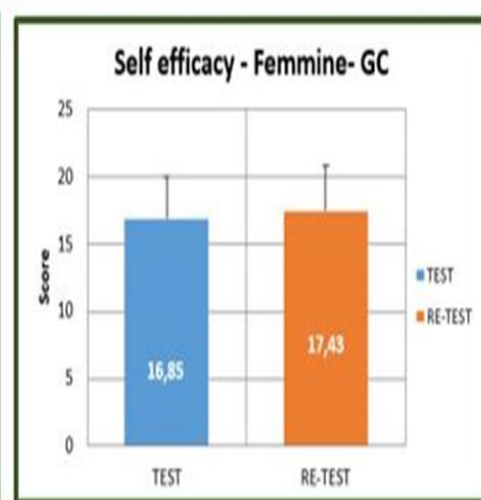
Graf.5



Graf. 6



Graf. 7



Graf.8

Nei successivi grafici (Graf. 5, 6, 7 e 8) è possibile analizzare meglio i dati relativi al campione femminile. I punteggi subiscono ampi incrementi nel GS, soprattutto per quanto concerne il «controllo motorio». Va detto che anche nel GC si registrano aumenti dalla fase t0 a quella t1, sia per quanto concerne il «controllo dell'oggetto» sia per il «controllo motorio. Anche nel GC in quest'ultimo caso i livelli di incremento sono più alti, ma i punteggi restano più bassi rispetto il GS.

Nel caso della *self efficacy*, invece i livelli di incremento nel GS sono più moderati e non nettamente più alti rispetto il GC.

3.5.6 Discussioni e conclusioni della ricerca

Al termine della ricerca e dopo l'analisi dei dati è possibile effettuare determinate valutazioni:

1) Differenze significative nel GS (M) si registrano al termine dell'intervento sia nelle prove criteriali (CO e CM) sia nella *self efficacy* ma non nell'*enjoyment*;

Questo probabilmente è dovuto al fatto che l'impegno richiesto nel seguire il protocollo dell'intervento didattico arricchito, pur dando buoni risultati a livello di *performance*, privi l'attività motoria della piacevolezza data dalla spontaneità degli esercizi fisici.

2) Tecnologie e stili d'insegnamento determinano effetti di mediazione per l'apprendimento motorio. Tale aspetto appare evidente da come il livelli prestazionali risultino, comunque, maggiormente incrementati nel GS.

3) Esperienze motorie diverse e inusuali influenzano la motivazione e l'apprendimento motorio del bambino/a (Barnett *et al.*, 2016) come denotato comunque dagli incrementi anche nella *self efficacy*.

4) La qualità delle proposte motorie influenza l'apprendimento specifico e trasversale (Lubans *et al.*, 2017). Questo si evidenzia da come gli incrementi siano più intensi nelle prove svolte nel GS.

5) La padronanza motoria e le opportunità di svolgere attività motorie sono interdipendenti (Holfelder & Schott, 2014). L'uso del protocollo *MOBAK 5*, combinato con il ricorso ad un *setting* arricchito ha permesso agli alunni di

ottenere buoni punteggi nello svolgimento di azioni motorie complesse, come quelle previste dal protocollo oggetto della ricerca.

Ovviamente va tenuto presente che questa indagine può considerarsi “esplorativa” in quanto presenta alcuni limiti. Ci si riferisce nello specifico ad alcuni aspetti.

1) La durata. L'intervento ha avuto un periodo di attuazione limitata. In futuro sarebbe auspicabile svolgere sperimentazioni simili ma dilanzate in periodi temporali più ampi che permettano una raccolta dati più capillare e quindi dotata di maggiore significatività scientifica.

2) L'uso di un unico strumento. Potrebbe essere necessario e utile riproporre una sperimentazione simile utilizzando altri protocolli *MOBAK* e, eventualmente, strutturando altri ambienti arricchiti. In tal modo potrebbero essere valutati *range* di competenze motorie più ampi e capire quanto *setting* digitali tecnologici, se inseriti in unità didattiche con obiettivi e traguardi ben evidenziati, possano portare a risultati rilevanti.

3) Esperienza svolta solo con le classi quinte. Un lavoro di ricerca che coinvolga un maggior numero di scuole e che possa disporre di un lasso di tempo di osservazione e applicazione più congruo potrebbe consentire di incrociare protocolli sperimentali diversi con fasce di età differenti, relative al periodo di sviluppo motorio del primo ciclo di istruzione. Si potrebbe così analizzare se interventi di didattica arricchita possano incidere sulle fasi di acquisizione di competenze e motorie.

4) Spazi e strutture poco adeguate e assenza dell'educazione fisica come insegnamento curricolare. Ci sono indubbiamente dei limiti strutturali riguardanti molti istituti scolastici del territorio. In molte scuole effettivamente non ci sono palestre o spazi adeguati per elaborare dei percorsi di educazione motoria congrui per cui risulta ancor più complesso introdurre *setting* sperimentali. Questa problematica può rendere difficile organizzare indagini accademiche di ampio respiro, in cui possano essere considerate come variabili vere e proprie le condizioni ambientali. Infatti se un gruppo di ricerca si trova costretto ad adattarsi alle condizioni ambientali della scuola osservata per strutturare i propri interventi sperimentali, è possibile che poi i risultati ottenuti non possano essere considerati pienamente validi rispetto al disegno di ricerca di

partenza. Sulla questione dell'assenza di docenti specializzati è possibile fare delle ulteriori valutazioni: innanzitutto questo problema va di pari passo con la poca considerazione che l'educazione motoria ha nei curriculum scolastici, soprattutto nell'ambito del primo ciclo. Come detto in precedenza appare piuttosto evidente che questa disciplina, all'interno della cultura scolastica "ingenua" (cioè quella non basata su principi scientifici, ma su percezioni collettive incentrate su credenze comuni) venga considerata poco più che un momento di alleggerimento del carico didattico. Occorrerebbe per tanto divulgare in maniera più capillare alle famiglie degli alunni, in particolare, l'importanza di questa disciplina per lo sviluppo psicomotorio e valorizzarla meglio nell'ambito dei curriculum scolastici e della programmazione multidisciplinare.

Molte scuole, attualmente, ovviano a questo limite legislativo prevedendo l'inserimento di figure esterne o partecipando a progetti organizzati da Società sportive nazionali o territoriali. Inoltre, proprio in questi giorni l'attuale Ministro della Pubblica Istruzione ha introdotto la possibilità che venga normata la presenza di un docente specializzato in educazione motoria anche nella scuola primaria.

Al termine di queste valutazioni è possibile fare una considerazione: il lavoro qui presentato, caratterizzato da alcuni limiti strutturali ma anche dalla capacità di far emergere alcuni risultati di apprendimento nell'ambito dell'uso delle tecnologie didattiche nell'educazione motoria, può essere considerato una sorta di indagine esplorativa, che può fungere da spunto, da canovaccio per strutturare interventi di che possano contare su tempi di applicazione e su potenzialità strumentali più ampie.

CAPITOLO IV

Review sui processi di insegnamento- apprendimento e enjoyment: valenze formative e limiti

Sommario 1 Review di studi sull'utilizzo delle nuove tecnologie: approccio alla didattica; dell'educazione fisica e delle attività motorie attraverso le tecnologie; 2 Nuove tecnologie: valenze formative e limiti

4.1 Review di studi sull'utilizzo delle nuove tecnologie: approccio alla didattica dell'educazione fisica e delle attività motorie attraverso le tecnologie

Negli ultimi anni la letteratura scientifica, inerente gli ambiti della didattica dell'educazione fisica e della salute, della riabilitazione psicomotoria e della *media education* hanno indagato quali possano essere i possibili benefici corporei, psicologici ed educativi apportati dall'impiego di *exergame*, videogame attivi e *serious game* per raggiungere determinati obiettivi formativi.

Particolare interesse è stato posto su come questi strumenti possano creare i presupposti motivazionali per perseguire miglioramenti nel benessere psico-fisico, secondo anche quanto espresso dalle linee guida del WHO, (2008; 2010) con particolare attenzione rivolta a situazioni di svantaggio, derivante da condizioni patologiche o sociali.

Sicuramente un particolare pungolo, a questo tipo di ricerche, è derivato dalla constatazione di come gli *exergames* sulle moderne console o alcuni *active video game* presenti su *device* mobili possano offrire una valida risposta a problematiche come la sedentarietà o lo svantaggio psico-fisico e culturale. Questo perché i giochi in questione garantiscono elevati livelli motivazionali, che, successivamente possono arrecare tutta una serie di benefici sui livelli di salute dell'utente (Yoo & Kay, 2016).

Nonostante i molti studi sviluppati soprattutto a partire dal 2011 sull'uso di tecnologie attive e ludiche in ambito didattico e motorio, oggi si ha un quadro frammentario. In molti paesi questi strumenti vengono promossi con una certa

frequenza, ma non si può parlare di un'organicità emergente nella sperimentazione di ambienti didattici videoludici comparati con *setting* tradizionali. Ciò rende complessa una raccolta di dati significativa che permetta di valutare situazioni standard in cui sia preferibile optare per *setting* educativi virtuali per l'ambito psicomotorio.

Anche se alcuni studi hanno evidenziato come la pratica di *EXG* (*exergame*) sia utile per aumentare il dispendio energetico durante l'attività, parallelamente a fattori motivazionali, sono ancora da verificare gli effetti in termini di efficacia e vantaggi che possono offrire nel processo di apprendimento di abilità, se comparati con quelli di una didattica più tradizionale (Pedersen, 2017).

Inoltre il settore degli *EXG* è un mondo in continua evoluzione. Negli ultimi anni la letteratura è passata dall'analisi di applicazioni di console tradizionali, ad un'attenzione più specifica per console più recenti maggiormente incentrate sull'interattività motoria (ad esempio la Nintendo Wii) che hanno dimostrato di poter favorire l'attività fisica e il dispendio calorico in bambini e adolescenti.

In alcuni casi i gruppi di ricerca hanno collaborato con progettatori informatici per creare *EXG* calibrati su determinati *target* (Eisapur *et al.*, 2018; McBain *et al.*, 2018), mentre altri gruppi si sono incentrati sull'efficacia di alcuni game giocabili su dispositivi mobili di uso comune (Ruiz-Ariza *et al.*, 2018; Marquet *et al.*, 2018).

Si ha oggi, dunque, una costellazione ricca ma disorganica di sperimentazioni interessanti che permettono di immaginare possibili riscontri ottenibili attraverso l'incontro tra *EXG* e educazione motoria.

Al momento molti studi hanno dimostrato come la tecnologia *exer*, inserita in determinati protocolli di intervento, sia efficace nel garantire intensità di esercizio da leggera a moderata. Moholdt e la sua equipe (2017), sostengono appunto come tali tecnologie rappresentino una modalità innovativa di allenamento ad alta intensità, piacevole e motivante. Per quanto gli *EXG* possano permettere di sperimentare nuove opportunità per la pratica di attività motoria e migliorare lo stato di salute, il loro inserimento in *setting* didattici non può favorire automaticamente i risultati succitati. Gli strumenti devono essere

adeguatamente adattati e strutturati, fornendo precisi feedback, affinché il compito sia anche fisiologicamente corretto (Muñoz *et al.*, 2016).

Molti studi incentrati sull'impiego degli *active video game (AVG)*, che prevedono un ampio coinvolgimento fisico, sono stati destinati a utenti con diversa abilità.

In alcune ricerche sono stati coinvolti bambini con disturbo dello spettro autistico denotanti un ridotto patrimonio di abilità motorie fondamentali: gli *AVG* hanno rappresentato opportunità innovative in grado di fornire nuove ed originali esperienze di apprendimento (Edwards *et al.*, 2017)

Anche i disturbi da deficit di attenzione e iperattività (ADHD) hanno interessato alcuni gruppi di ricerca tesi a verificare possibili contesti in cui le nuove tecnologie video ludiche possano essere utili *tools* di apprendimento, come già osservato nel precedente capitolo.

Tipici sintomi della ADHD sono ridotta attenzione, scarso controllo delle gestualità istintive e aumento dell'attività motoria, associati ad una riduzione delle prestazioni delle funzioni esecutive, che alla fine influenzano il rendimento scolastico.

La letteratura psico-educativa su questa sindrome ha denotato come sia importante canalizzare l'irrequietezza motoria in cornici comportamentali che consentano di non inficiare momenti di apprendimento, piuttosto che tentare di inibirla.

Per tanto l'impiego di ambienti motori stimolanti, come possono essere quelli virtuali, può risultare utile per consentire ai bambini con ADHD di canalizzare la propria esuberanza motoria all'interno di una situazione in cui questa possa essere funzionale al raggiungimento di precisi scopi strumentali.

I risultati dello studio di Benzing e Schmidt, già citato nel capitolo precedente, hanno evidenziato effetti positivi della pratica di *EXG*, rispettivamente su:

- ✓ funzioni esecutive,
- ✓ prestazioni motorie e sportive
- ✓ sintomi dell'ADHD.

Le tecnologie video-ludiche rappresentano delle opportunità di intervento innovative, ampiamente fruibili in quanto semplici, economiche, e funzionali a sollecitare funzioni esecutive in persone con ADHD.

Particolarmente importante è l'effetto degli *EXG* sui processi cognitivi della persona, specialmente in età adulta-anziana.

Durante l'invecchiamento infatti, la corteccia prefrontale (PFC) subisce cambiamenti neuronali dipendenti dall'età che influenzano le funzioni cognitive e motorie.

Gli interventi di apprendimento motorio sono ipotizzati per migliorare i deficit motori e cognitivi negli anziani. In particolar modo, l'esercizio fisico basato su tecnologie video-ludiche, sembrerebbe avere il potenziale per sollecitare abilità motorie, in combinazione con specifiche capacità cognitive, in utenti in età senile (Schättin *et al.*, 2016).

Uno studio particolarmente interessante è stato elaborato dal team di ricerca diretto da Eisapur (2018), che ha sviluppato un *active game* virtuale, prevedente l'uso di un display da porre sulla testa degli utenti per interagire con un ambiente immersivo. Questo strumento ha dato buoni riscontri in una piccola indagine esplorativa destinata ad un gruppo di anziani presentanti principi di sindrome di Alzheimer.

In questo caso lo strumento elaborato ha permesso di stimolare aree corporee limitate e le relative funzioni cognitive ad esse connesse. Gli anziani coinvolti hanno risposto bene alle stimolazioni presentate e hanno denotato dei livelli di *enjoyment* interessanti.

Un' intensificazione delle stimolazioni cognitive e motorie, veicolate da attività percepite come piacevoli, può rallentare i processi degenerativi dell'Alzheimer e in tal senso le nuove tecnologie possono giocare un ruolo importante.

Inoltre, studi recenti su persone affette da Parkinson, hanno evidenziato come la pratica con *EXG* risultati sicura, divertente e stimolante, senza tuttavia tradursi in un effettivo miglioramento della funzionalità degli arti superiori (Allen *et al.*, 2017).

La seguente rassegna si propone di analizzare le recenti evidenze riguardo protocolli di intervento basati sulle nuove tecnologie.

AUTORE	CAMPIONE	OBIETTIVI	MATERIALI E METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
Costa, H.A., <i>et al.</i> , 2017	9 ragazzi (età 8.89±2.71, e % di grasso corporeo tra il 16.42% ± 6.30%) e 9 ragazzi obesi (età 8.70±1.16 e % di grasso corporeo 40.76% ± 4.2%)	L'obiettivo dello studio è analizzare gli effetti acuti di una sessione di attività motorie di <i>exergame</i> (EXG) in un gruppo di giovani obesi e normopeso	La valutazione dello stato nutrizionale è stata eseguita prendendo come riferimento le guide linea dell'OMS. I dati sono stati raccolti in condizioni di riposo, al termine, e 60 min. dopo una sessione di 20 min. di EXG. Per valutare l'attività del sistema nervoso autonomo è stata monitorata la variabilità della FC, in relazione alla frequenza e al tempo di misurazione, e i dati sono stati analizzati utilizzando appositi test	Il gruppo OB ha dimostrato un aumento dell'attività simpatica a riposo rispetto al gruppo eutrofico (P<.05). Il gruppo OB ha anche evidenziato un aumento dell'attività del sistema parasimpatico a 60 min. dal termine della sessione di EXG se confrontato con il gruppo eutrofico (p<.05).	I risultati dello studio mostrano come una sessione di EXG provoca una elevata stimolazione del SNA. Ulteriori studi sono necessari per analizzare più attentamente la risposta cronica del SNA alla proposta di EXG.
Huang <i>et al.</i> , 2017	117 studenti di college suddivisi in gruppo sperimentale (n=55) e gruppo controllo (62). Tra loro, 113 (96.6%) hanno completato la partecipazione allo studio	L'obiettivo dello studio è di verificare se esercitazioni con gli <i>exergames</i> migliorano i livelli di fitness e se tale miglioramento dipende da precedenti esperienze motorie con altre forme di attività.	Studio controllato randomizzato, condotto da gennaio ad aprile 2014. Il programma prevedeva esercitazioni di 12 settimane con <i>exergames</i> della durata di 30 min. ciascuna, 3 volte a settimana, e una valutazione delle performance fisiche prima e dopo il protocollo di intervento.	I risultati evidenziano come esercitazioni con <i>exergames</i> abbiano portato ad una normalizzazione della pressione sanguigna diastolica, migliori risultati nel <i>sit-up</i> test e <i>3-min step test</i> , ma è da sottolineare un aumento della percentuale del grasso corporeo. Oltre agli effetti principali, coloro i quali praticavano almeno 120 min. di attività a settimana, grazie al protocollo <i>exergame</i> hanno	Questo studio sottolinea come esercitazioni con <i>exergames</i> contribuiscono a migliorare i livelli di performance fisica nei giovani. Tuttavia, ulteriori studi sono necessari a sostegno di questa tesi.

				<p>migliorato i livelli di pressione sanguigna diastolica, e le performance nel <i>sit-up test</i>, <i>push-up test</i> e <i>3-min step test</i>; i partecipanti che praticavano meno di 120 min. di attività fisica a settimana, al termine del protocollo di intervento hanno evidenziato prestazioni migliori nel <i>sit-up test</i> e nel tempo di reazione.</p>	
<p>Vojciechowski, A. S., et al., 2017</p>	<p>Il campione, composto da 40 ragazzi di entrambi i sessi, è stato suddiviso, in base alla disponibilità, in GC (CG, n =20 ,F=13 and M=7, 21.85 ± 0.62) e GS (GS, n = 20, F=13 e M=7 23.10 ± 0.61)</p>	<p>Lo studio si propone di analizzare gli effetti della pratica di <i>EXG</i> in relazione a (1) autoefficacia percepita, (2) livelli di attività fisica e ,(3) <i>PMS (Physical Motor Skills)</i> in un campione di giovani adulti.</p>	<p>I parametri antropometrici sono stati misurati tramite (a) stima della composizione corporea, (b) BMI e, (c) <i>WHR (wais-hip ratio)</i>. Per valutare la capacità motorie sono stati proposti i seguenti test: (1)<i>sit and reach test</i>, (2) <i>abdominal test</i>; (3) <i>arm flexion test</i>; (4) <i>shuttle run test</i>; (5) <i>50 m sprint</i>. Per valutare i LAF è stato utilizzato “<i>International Physical Activity Questionnaire</i> “ (<i>IPAQ</i>); per l'analisi dell'autoefficacia percepita, ai partecipanti è stata proposto l' “<i>International Fitness Scale</i>” (<i>IFIS</i>) Il protocollo di intervento <i>EXG</i>, eseguito utilizzando <i>XBOX360 Kinect®</i></p>	<p>Al termine dello studio, il GS ha evidenziato un aumento dell'autoefficacia percepita, un aumento dei LAF nel tempo libero, e un miglioramento delle performance nei test motori proposti, rispetto al GC.</p>	<p>Per concludere la pratica con <i>EXG</i> è da considerarsi efficiente per migliorare la funzionalità del sistema muscoloscheletrico, promuovere la pratica di attività fisica e, più in generale, stili di vita attivi in giovani adulti.</p>

			prevedeva 2 sessioni a settimana di 30 minuti ciascuna, per un totale di 12 settimane.		
Benzing, V., <i>et al.</i> ,2016	Il campione è composto da 65 adolescenti di sesso maschile di età compresa tra i 13 e i 16 anni (M= 14.51, SD= 1.08)	Lo studio si propone di analizzare gli effetti acuti di un protocollo di attività fisica basata su <i>exergame</i> , sulle funzioni esecutive (inibizione, flessibilità cognitiva) negli adolescenti	Il campione è stato suddiviso ed assegnato a caso ad uno dei tre gruppi di intervento: (a) attività fisica con elevati livelli di impegno cognitivo durante le video-attività di gioco; (b) attività fisica con bassi livelli di impegno cognitivo durante l'attività di gioco; (c) attività sedentaria, con bassi livelli di impegno cognitivo, guardando passivamente alcuni video. La sollecitazione delle funzioni esecutive è stata valutata prima e dopo ogni condizione sperimentale	I risultati hanno mostrato che l'impegno cognitivo, in base alla valutazione del soggetto e alla variabilità della frequenza cardiaca, differiva tra le diverse condizioni sperimentali. La condizione di attività fisica con un elevato livello di impegno cognitivo evidenzia prestazioni significativamente migliori nella flessibilità cognitiva rispetto alle condizioni con bassi livelli di impegno cognitivo.	Lo studio ha evidenziato come l'attività fisica ad elevato impegno cognitivo potrebbe essere più efficiente dell'attività fisica della stessa intensità con basso impegno cognitivo. Anche se sono necessarie ulteriori prove, questi risultati suggeriscono un approccio metodologico per la misurazione di impegno cognitivo.
Garcia, J. A., <i>et al.</i> ,2016	Campione: 12 adulti anziani (M=2, F=10; età 79,3±8,7 anni)	Questo studio ha esaminato la fattibilità e l'efficacia di un protocollo di intervento di <i>exergame</i> per migliorare fattori condizionali e funzioni cognitive in soggetti anziani, utilizzando tecnologia Kinect in un ambiente domestico e senza supervisione	Lo <i>step training</i> comprendeva spostamenti bravi ma rapidi. Ai partecipanti è stato raccomandato di fare esercizio fisico senza sorveglianza a casa per un minimo di tre sessioni di 20 minuti a settimana durante il periodo di studio di 12 settimane. Per la valutazione sono stati presi in considerazione diversi fattori, tra cui (1) tempo di reazione passo-passo, la misurazione principale per l'analisi dei	Dieci partecipanti (83%) hanno terminato la prova e le successive rivalutazioni. Ciascun partecipante ha svolto in media 8,2 sessioni di 20 min. ciascuna, senza che si siano verificati eventi avversi. In tutto il periodo di prova, i partecipanti hanno mostrato miglioramenti significativi per quanto riguarda: CSRT (11%), TUG (13%), equilibrio in piedi (7%), STS (24%) prestazioni di velocità (29%), (tutti P <	Lo studio ha rilevato come un programma di intervento basato su tecnologia Kinect, risulta essere sicuro, economico; può essere svolto in casa e senza sorveglianza esterna e ed efficace per le persone anziane migliorando la capacità la deambulazione, capacità equilibrio statica, velocità dell'andatura e mobilità. Il programma di intervento a domicilio, basati su tecnologie Kinect, potrebbero essere quindi inclusi in programmi di

			<p>risultati (CSRT), (2) equilibrio in piedi, (3) velocità dell'andatura, (4) tempo impiegato per passare 5 volte dalla posizione seduta a quella in piedi (STS), (5) <i>Time Up and Go Test</i> (TUG) e (6) funzione neuropsicologica (<i>Stroop Test</i> e <i>Letter-Digit substitution test</i>). I test sono stati proposti prima, rispettivamente dopo 4 settimane e 8 settimane, e infine al termine dello studio dopo 12 settimane</p>	<p>0.05). I test di Stroop (15%) e LDST (13%) hanno evidenziato dei miglioramenti, anche se non statisticamente significativi.</p>	<p>allenamento per la prevenzione delle cadute.</p>
<p>Pedersen, S. J., <i>et al.</i>, 2017</p>	<p>campione di 30 ragazzi, (M=15, F=15; M= 9.73 ±1.79 years, range = da 7 anni e 1 mese a 12 anni e 5 mesi), selezionati a caso e provenienti da diverse comunità rurali e urbane della Tasmania (Australia), di età compresa tra i 7-12 anni</p>	<p>L'obiettivo è di valutare l'efficacia di esercitazioni con EXG nel ridurre il tempo di elaborazione necessario per avviare i movimenti del braccio nello spazio, omo- e contro-lateralmente.</p>	<p>Tutti i ragazzi sono stati sottoposti ad un pre- e post-test di 30 min. ciascuno, e una sessione di allenamento di 30 min. in un laboratorio universitario. Durante il pre e post-test è stato valutato il tempo di reazione con scelta di ciascun arto superiore attraverso 27 movimenti di puntamento orientati in diverse direzioni, e le esercitazioni prevedevano l'accoppiamento stimolo-risposta in 3 direzioni (omolateralmente, controlateralmente e sulla linea mediana) presentate casualmente. I partecipanti sono stati poi assegnati in modo casuale a tre diversi gruppi</p>	<p>Al termine del protocollo di intervento non è stata riscontrata una migliore velocità di elaborazione dei movimenti; viceversa gli effetti desiderati, ovvero un miglioramento del tempo di reazione, sono stati riscontrati in un esperimento precedente (Pedersen, 2014), tramite la proposta di un protocollo di didattica "tradizionale" (giochi con la palla). Ciò suggerisce che dispositivi di gioco virtuale disponibili in commercio (ad es., Nintendo Wii) potrebbero non essere così efficaci per migliorare lo sviluppo psicomotorio dei bambini rispetto ad attività</p>	<p>La pratica deliberata basata su EXG non ha condotto ad un miglioramento della velocità dei processi di elaborazione nei movimenti laterali degli arti, come accade invece con una didattica più tradizionale</p>

			sperimentali che prevedevano un training con GS Nintendo Wii Tennis, GS Wii bowling, e Gruppo controllo, cui sono state proposte esercitazioni con videogiochi portatili, senza alcun movimento di lateralità degli arti (M= 5, F = 5; età media =113,80±19 mesi)	più tradizionali.	
Allen, N. E., et al., 2017	Il campione è stato suddiviso in GC (n=19; F=8, m=11; age= 68.4±8.5) e GS(n=19; F=6, M=12; age= 67.5±7.3)	Lo studio di N.E. Allen, collaboratori si propone di verificare se, tramite a proposta di un protocollo EXG, sia possibile migliorare o recuperare parzialmente la funzionalità dell'arto superiore (segmento braccio-mano), e (2) verificare l'accettabilità e fattibilità di esercitazioni con EXG in soggetti parkinsoniani	I partecipanti del GC hanno continuato a svolgere le loro normali attività quotidiane, mentre il gruppo sperimentale ha svolto attività con EXG a casa, 3 volte a settimana per 12 settimane. Sono stati proposti 2 EXG (<i>marshmallow game</i> e <i>chicken game</i>), i quali richiedevano movimenti coordinati del segmento braccio-mano, progettati e sviluppati appositamente dal team di ricerca (tramite <i>Unity game development software</i> , www.unity3d.com). Ciascuna sessione di EXG prevedeva 12 esercitazioni in totale utilizzando gli arti alternativamente. I due EXG richiedevano diverse strategie di movimento	I risultati hanno non hanno evidenziato differenze significative tra GC e GS nel <i>Nine Hole Peg Test</i> . I risultati dell' <i>Horizontal Tapping Test</i> evidenziano una maggiore velocità di movimento, ma una minore precisione del GS rispetto al GC. I partecipanti hanno manifestato gradimento esercitandosi con EXG e migliorato progressivamente le loro abilità. Non sono stati riscontrati effetti avversi.	La pratica con EXG è risultata sicura e accolta favorevolmente dalla popolazione in esame; tuttavia ciò non si è tradotto in un miglioramento della funzionalità degli arti. È ipotizzabile che tramite gli EXG sia possibile aumentare la velocità di movimento a discapito della precisione; tuttavia ulteriori studi sono necessari, in quanto la strutturazione dei compiti di EXG dovrebbe essere altamente specifica e orientata al degli obiettivi ed effetti desiderati.
Schättin, A., et al., 2016	Il campione composto da ventisette partecipanti (età 79,2	L'obiettivo dello studio è di confrontare i benefici sulla	Tutti i partecipanti hanno completato 24 interventi, suddivisi in 3 allenamenti a	Confrontando pre e post-test, le funzioni esecutive sono migliorati sia	Questi risultati indicano che sia protocolli di intervento basati <i>exergames</i> che compiti

	± 7,3 anni) sono stati assegnati in modo casuale a uno dei due gruppi	capacità di equilibrio di due differenti protocolli di allenamento: “convenzionale” ed esercitazioni di <i>exergames</i> , sulla relativa potenza (RP) delle frequenze elettroencefalografiche e (EEG) sul PFC, la funzione esecutiva (EF) e l’andamento della prestazione.	settimana, della durata di 30 minuti ciascuno	all’interno del gruppo <i>exergame</i> (memoria di lavoro: $z = -2.28$, $p = 0.021$; attenzione uditiva divisa: $z = -2.51$, $p = 0.009$; attenzione visiva divisa: $z = -2.06$, $p = 0.040$; go / no-go: $z = -2.55$, $p = 0.008$; <i>set-shifting</i> : $z = -2.90$, $p = 0.002$) e all’interno del gruppo <i>balance</i> “tradizionale” (<i>set-shifting</i> : $z = -2.04$, $p = 0.042$). Inoltre, i parametri di andatura spazio-temporale sono migliorati principalmente all’interno del gruppo di Exergame in condizioni di doppio compito (velocità di deambulazione normale: $z = -2,90$, $p = 0,002$; velocità di deambulazione: $z = -2,97$, $p = 0,001$; = $-2,97$, $p = 0,001$; velocità della falcata: $z = -2,69$, $p = 0,005$) e all’interno del gruppo che ha svolto allenamento tradizionale in condizioni di compito singolo (velocità normale a piedi: $z = -2,54$, $p = 0,009$; $z = -1.98$, $p = 0.049$, cammino normale della cadenza: $z = -2.79$, $p = 0.003$).	tradizionali, sono in grado di influenzare positivamente l’attività della corteccia prefrontale e/o funzioni esecutive, ma in proporzione variabile
Chye, C., <i>et al.</i> , 2014	Lo studio è stato condotto su 6 studenti universitari (età tra i	L’ipotesi di base è quella di fornire al giocatore feedback	Chye, Sakamoto & Nakajima (2014) hanno sviluppato un sistema di apprendimento	I risultati dell’esperimento hanno evidenziato come i guanti esercitino una	Dai risultati dello studio risulta pertanto la necessità di utilizzare un mezzo reale, in

	22 e 26 anni)	immediato, obiettivi chiari e sfide adeguate e proporzionate al suo livello di abilità	basato sul gioco per le arti marziali, utilizzando un sensore Kinect; ai partecipanti è stato richiesto di interagire con il sistema in due differenti condizioni sperimentali: una indossando guanti da pugilato, l'altra a mani nude	influenza notevole sui processi psicologici di un giocatore. Inoltre, gli autori hanno ipotizzato che siano i guanti il potenziale mezzo con cui veicolare il processo di apprendimento basato sul gioco.	questo caso i guanti, integrandolo con il sistema di apprendimento basato su <i>exergame</i> , a causa dell'impatto sulla realtà virtuale e sui fattori psicologico-emotivi del giocatore. Il modello di apprendimento basato sul gioco presentato dagli autori, può essere esteso ad altri sport, in particolare quelli che richiedono attrezzature sportive come racchetta, mazza da golf, mazza da baseball e così via per favorire l'attivazione, il divertimento e l'apprendimento interattivo.
Benzing, V., & Schmidt, M., 2017	Il campione comprende 66 ragazze e ragazzi con diagnosi di ADHD, di età compresa tra gli 8 e i 12 anni, suddivisi in GS	Lo scopo dello studio di Benzing & Schmidt (2014) è quello di esaminare gli effetti di un <i>exergame</i> cognitivo e fisicamente impegnativo sulle funzioni esecutive dei bambini con ADHD	Proposta di un protocollo di intervento di 8 settimane di <i>exergame</i> (tre sessioni di allenamento a settimana di 30 minuti ciascuna) e GC che non ha svolto interventi. Le funzioni esecutive, prestazioni motorie e sintomi di ADHD, sono stati valutati pre- e post- intervento (le funzioni esecutive tramite test computerizzati)	I risultati hanno evidenziato effetti positivi sulle funzioni esecutive, sulle prestazioni motorie dello sport e sui sintomi dell'ADHD	Gli <i>exergames</i> rappresentano delle metodiche di intervento innovative, ampiamente fruibili in quanto tecnologie semplici ed economiche, e funzionali a sollecitare funzioni esecutive in persone con ADHD. Tuttavia ulteriori studi sono necessari per estendere i risultati della ricerca.
Reynolds, J. E., Thornton, A. L., Lay, B. S., Braham,	Il campione, composto da ventisette bambini, di cui 16 ragazzi e 11	Reynolds et al., (2014) hanno indagato la relazione tra competenza del	Il campione ha partecipato a un esperimento che ha comparato i risultati del <i>MABC-2</i> e una serie di	Correlazioni significative sono state osservate tra le abilità con la palla del <i>MABC-2</i> e prove di tiro al	Gli autori sostengono che le migliori prestazioni ottenute in un ambiente <i>exergaming</i> , possono essere considerate il

R., & Rosenberg, M., 2014	ragazze, di età compresa tra 10 e 15 anni (età media= 12.6±1.7 anni)	movimento e prestazioni nella pratica di <i>exergames</i>	attività di exergaming utilizzando XBOX360 Kinect Sports	bersaglio e lancio del giavellotto con <i>exergames</i> , in cui i più abili tendevano a ottenere risultati migliori nell' <i>exergame</i> . Sono state osservate correlazioni statisticamente significative tra le prove di equilibrio del MABC-2, e prove di sprint e tiro al bersaglio di Exergaming. In questo studio, i bambini che hanno ottenuto punteggi migliori nella vita reale, hanno svolto meglio le attività motorie nella maggior parte delle attività legate all'exergaming. Ciò suggerisce che l'attuale tecnologia di exergaming è avanzata fino al punto in cui il movimento del corpo, libero e non ostacolato da un eventuale dispositivo fisico o remoto, rispecchia il più possibile compiti della vita reale: in questo modo è possibile tradurre movimenti in giochi e attività, attribuendo ai giocatori più abili punteggi di gioco più elevati	risultato di maggiori livelli di abilità o di una maggiore capacità di adattamento all' <i>exergame</i> .
Van Diest, M., et al., 2014	Popolazione di adulti in buona salute (n=20; M=9, F=11; <i>mean age</i> = 37.0±16.6)	Lo studio di Van Diest e dei suoi collaboratori (2014) utilizza il Kinect, un	Al campione preso in esame sono state proposte attività ludiche in cui erano richiesti spostamenti e oscillazioni, in	I risultati hanno mostrato che sia Vicon che Kinect rilevano una variazione del 90% di tutti i movimenti del	I risultati suggeriscono che la tecnologia Kinect offre maggiori possibilità di quantificare la capacità di

		<p>senso di videogiochi comunemente disponibile, per registrare e analizzare il movimento di tutto il corpo, al fine di ottenere una analisi quanti-qualitativa del movimento.</p>	<p>diverse condizioni, ampiezze e velocità. Allo stesso tempo le proiezioni 3D di dieci segmenti corporei sono state registrate sul piano frontale utilizzando Kinect e un sistema di videocamera Vicon 3D. La Principal Component Analysis (PCA) è stata utilizzata per estrarre e confrontare i modelli di movimento e la varianza nelle posizioni dei singoli segmenti corporei</p>	<p>segmento corporeo all'interno di tre PC. La tecnologia Kinect è in grado di spiegare accuratamente la varianza nei movimenti del tronco, ma la varianza delle rilevazioni nei segmenti man-piede è stata sottostimata e sopravvalutata, rispettivamente fino al 30%. Le differenze tra entrambi i sistemi rispetto alle misure <i>outcome</i> di equilibrio vanno dallo 0,3 al 64,3%.</p>	<p>equilibrio durante l'esecuzione di compiti complessi in un ambiente di <i>exergame</i>.</p>
<p>Soltani, P., Figueiredo, P., Fernandes, R., Fonseca, P., & Vilas-Boas, J. P., 2014</p>	<p>Campione composto da 10 soggetti di sesso maschile (<i>age mean</i>= 24,1 ± 3,3 anni; <i>weight</i>: 71,7 ± 6,1 Kg; <i>height</i>: 175,1 ± 7,2 cm)</p>	<p>Lo studio di si propone di analizzare i livelli di attivazione muscolare durante un <i>exergame</i> che prevede l'esecuzione di compiti natatori</p>	<p>Il campione ha preso parte a sessioni di pratica con <i>exergames</i>. Inoltre sono stati applicati sensori <i>EMG wireless</i> braccio/lato dominante dei giocatori, rispettivamente su: bicipite brachiale (BB), tricipite brachiale (TB), latissimus dorsi (LD), trapezio superiore (UT) ed erettore spinale (ES). Questi muscoli sono anche quelli maggiormente sollecitati nel nuoto (McLeod, 2010). Le registrazioni EMG sono state effettuate sia durante la pratica a bassa intensità, sia durante una seconda fase di nuoto veloce. Entrambe le fasi sono state valutate in</p>	<p>I risultati preliminari hanno evidenziato una elevata sollecitazione del UT. Valori di attivazione particolarmente elevati sono stati ottenuti per il back crawl, dove è richiesta una maggiore flessione attiva della spalla. Contributi inferiori di altri muscoli potrebbero essere correlati alla mancanza di resistenza meccanica sufficiente. È stata anche osservata la prevalenza dell'attività del tricipite rispetto a quella del bicipite, risultato spiegabile, considerando l'accelerazione finale della parte inferiore del braccio in tutte le tecniche di nuoto</p>	<p>A causa della grande attività di UT, è consigliabile un corretto riscaldamento e l'uso di strategie per trasferire l'attività muscolare</p>

			termini di morfologia EMG (valore di picco medio)		
Moholdt, T., Weie, S., Chorianopoulos, K., Wang, A. I., & Hagen, K., 2017	8 soggetti di sesso maschile (età media: $23,9 \pm 0,6$)	L'obiettivo dello studio è di verificare la fattibilità di protocolli di intervento intervalli ad alta intensità tramite <i>exergames</i>	Proposta di attività che prevedono l'alternarsi di fasi ludiche e di camminata, monitorando parametri quali frequenza cardiaca (<i>HR</i>), durata dell'attività, dispendio calorico, sforzo e la Visual Analogue Scale VAS). Il protocollo si è svolto in 3 giorni, durante i quali sono state proposte sequenze causali di gioco-cammino, della durata di almeno 15 min., per poi continuare fino all'insorgere della fatica	I risultati evidenziano che l'intensità media durante la fase <i>PLAY</i> ($73\% \pm 10\%$ di <i>FCmax</i>) era significativamente più alta di quella durante la <i>WALK</i> ($57\% \pm 7\%$ di <i>FCmax</i> , $p = 0,01$). I partecipanti hanno trascorso $12,5 \pm 5,3$ min all' $80\% - 89\%$ di <i>FCmax</i> e $5,5 \pm 4,6$ min a $\geq 90\%$ di <i>FCmax</i> durante <i>PLAY</i> , mentre l'intensità durante la <i>WALK</i> era $\leq 72\%$ di <i>HRmax</i> . La durata di <i>PLAY</i> è stata di $44,3 \pm 0,7$ min e di <i>WALK</i> $17,0 \pm 0,7$ min ($p = 0,01$). Il dispendio energetico relativo durante <i>PLAY</i> è stato di $7,6 \pm 0,7$ kcal / min e durante <i>WALK</i> $6,2 \pm 0,3$ kcal / min ($p < 0,01$). Il godimento di <i>PLAY</i> (VAS $8,7 \pm 0,1$) era superiore a quello di <i>WALK</i> (VAS $3,9 \pm 1,8$, $p = 0,01$).	Gli autori sostengono come gli <i>exergames</i> rappresentino una modalità innovativa di allenamento ad alta intensità, piacevole e motivante
Gao, Z., et al., 2017	Un totale di 261 bambini della scuola primaria di secondo e terzo grado (134 ragazze, 127 ragazzi, età media 8,27 anni) sono stati reclutati da 2 scuole elementari	Lo scopo dello studio di Gao e dei suoi collaboratori (2017) è di indagare l'impatto a lungo termine di un intervento di <i>MultiExergames.</i> , sui LAF dei bambini	Nell'autunno del 2012 è stata eseguita la valutazione iniziale, pre-test, monitorando i LAF in sedentario (<i>Sedentary Behaviour</i>), attività fisica a bassa intensità (<i>light PA</i>), attività fisica da moderata a vigorosa	Sono stati osservati effetti a lungo termine significativi per SB ($F(1, 162) = 25,0$, $p < 0,01$, $\eta^2 = 0,14$), PA chiaro ($F(1, 162) = 9,6$, $p < 0,01$, $\eta^2 = 0,06$) e MVPA ($F(1, 162) = 6,2$, $p = 0,01$, $\eta^2 = 0,04$) ma non per EE ($F(1,$	I dati finali hanno evidenziato come protocolli di intervento di <i>exergames</i> possono avere gli stessi effetti positivi a lungo termine, di attività più tradizionali, aumentando i LAF (leggera, da moderata a vigorosa) e il dispendio

	del Texas	(tramite accelerometro).	(MVPA), e stimando il consumo energetico (<i>Energy Expenditure</i>). I partecipanti sono stati assegnati random ad 2 gruppi: (1) Gruppo <i>exergaming</i> , che praticava 125 min. settimanali di <i>exergames</i> adattati al programma di PA; (2) gruppo di confronto, che prevedeva 125 minuti settimanali di PE. Il re-test, relativamente a LAF (SB, attività fisica a bassa intensità e MVPA) ed EE è stato nuovamente eseguito nel 2013 (post-test) e nel 2014 (<i>follow-up</i>).	162) = 0,63, $p > 0,05$, $\eta^2 = 0,004$). Successivi confronti a coppie hanno rivelato aumenti significativi da pre-post-test per attività fisica a bassa intensità ($p < 0,01$), MVPA ($p < 0,01$) ed EE ($p = 0,02$) senza variazioni in SB ($p > 0,05$). Al contrario, diminuzioni significative si sono verificate nel PA leggero ($p < 0,01$) dal post-test al <i>follow-up</i> senza differenze in termini di MVPA ($p = 0,08$) ed EE ($p = 0,06$) nello stesso periodo di tempo. Un aumento significativo è stato tuttavia rilevato per SB dal post-test al <i>follow-up</i> .	energetico. Tuttavia ulteriori ricerche sono necessarie per chiarire in che termini sia possibile promuovere la partecipazione a lungo termine in attività fisiche, dopo la conclusione dell'intervento.
Yoo, S., & Kay, J., 2016	Lo studio è stato condotto su un campione di 18 partecipanti (donne: 7, maschi: 11), di età compresa tra i 18 e i 45 anni (media: 28). Undici aveva usato VR prima e quattro avevano usato VR più di 5 volte.	L'obiettivo dello studio è (1) valutare la partecipazione ad attività basate su tecnologia di realtà virtuale, VRun e (2) di individuare gli ausili preferiti durante la pratica	VRun è un <i>exergame</i> di realtà virtuale sviluppato per Google Cardboard (Yoo & Kay, 2016), in cui si richiede all'utente di correre attraverso un mondo virtuale, con rilevazione dei livelli di attività tramite accelerometro dello smartphone. La valutazione inoltre è stata eseguita in tre diversi formati: Laptop, Videoproiettore e HMD	I risultati indicano un potenziale interessante per VRun, in grado di coinvolgere le persone, in particolare quelli che non possono frequentare regolarmente la palestra, permettendo loro di eseguire l'esercizio ovunque.	I partecipanti manifestato una certa preferenza per il videoproiettore a causa delle sue grandi dimensioni, il che potrebbe renderlo ancora più accettabile per periodi di esercizio più lunghi.
Muñoz, J. E., Bermudez, S., Rubio, E., &	Diciassette anziani (età media_ $64,5 \pm 6,4$ anni) sono stati	Lo studio di Muñoz e collaboratori (2016), si propone di	Proposta di esercitazioni con <i>exergames</i> a diversi livelli di difficoltà. Dati	I risultati mostrano che le intensità di esercizio e le variazioni della frequenza	Gli autori suggeriscono di strutturare e personalizzare il <i>gameplay</i> in base alle

Cameirao, M., 2016	suddivisi in GC (gruppo controllo) e GS (gruppo sperimentale).	analizzare l'andamento di alcuni parametri fisiologici, durante la pratica di <i>exergames</i>	elettrocardiografici, elettrodermici e cinematici sono stati raccolti in sincronia con i dati di gioco	cardiaca sono ampiamente modulate in funzione dalla difficoltà del gioco; inoltre feedback positivi producono maggiore attivazione durante l'Exergame, rispetto a feedback negativi. Un'analisi della variabilità della frequenza cardiaca ha rivelato come la pratica di Exergaming sia in grado di migliorarne la regolazione e la modulazione.	esigenze individuali degli utenti, al fine di sostenere la motivazione all'esercizio e sollecitare determinate funzioni corporee.
Siegmund, L. A., Naylor, J. B., Santo, A. S., & Barkley, J. E., 2014	Campione di diciassette bambini (<i>Male</i> = 9, <i>Female</i> = 8, di età compresa tra $8,5 \pm 0,4$ anni)	Lo studio Siegmund e dei suoi collaboratori (2014) si propone di determinare la differenza in termini di dispendio energetico tra pratica di <i>exergames</i> (Wii) e videogiochi sedentari (Playstation 2), in due differenti condizioni sperimentali: una in cui i bambini riposavano/giocavano con i giochi da soli e un'altra in cui giocavano con un compagno.	Il protocollo prevedeva l'alternarsi di condizioni di attività con Wii e Playstation, ciascun intervento della durata di 10 minuti. Il consumo di ossigeno (VO ₂) e il gradimento (<i>Visual Analogue Scale</i>) sono stati valutati per ogni condizione di 10 minuti. Dopo tre condizioni di riposo/gioco di 10 minuti, sono stati valutati gli aspetti emotivo-motivazionali, proponendo un compito in cui i bambini dovevano scegliere una prova extra per il videogioco sedentario o <i>exergame</i> .	I risultati hanno evidenziato più elevati livelli di VO ₂ max ($p < 0,001$) durante la pratica con <i>exergame</i> (media = $12,17 \pm 4,1$ ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹), rispetto alla condizione di riposo (media = $5,14 \pm 1,46$ ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹) e videogioco sedentario (media = $5,83 \pm 2,1$ ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹). Durante la condizione di pratica con compagno, non sono state evidenziate differenze significative ($p > 0,05$) nei livelli di VO ₂ max, rispetto alla condizione di pratica singola. Inoltre i ragazzi hanno mostrato un aumento ($p = 0,02$) maggiore di VO ₂ dal riposo a <i>exergames</i> ($\Delta 9,0 \pm 3,7$ ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹), rispetto alle	I dati evidenziano come il VO ₂ mx sia maggiore durante la pratica con <i>exergames</i> , mentre la pratica a coppie non ha aumentato i livelli di VO ₂ . Sorprendentemente, la presenza di un pari diminuiva la motivazione dei bambini a giocare agli <i>exergames</i> , rispetto al videogioco sedentario

				<p>femmine ($\Delta 4,9 \pm 2,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). I ragazzi hanno mostrato un aumento statisticamente significativo ($p = 0,05$) del livello di VO2 dalla condizione di riposo a <i>exergames</i> durante la pratica con compagno, ($\Delta 11,1 \pm 5,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) rispetto alla condizione di pratica singola ($\Delta 6,8 \pm 3,1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). Gli aspetti motivazionali sono stati significativamente differenti ($p < 0,001$) per <i>exergames</i> ($7,7 \pm 1,9 \text{ cm}$) e videogioco sedentario ($8,3 \pm 1,3 \text{ cm}$) rispetto al riposo ($4,0 \pm 2,8 \text{ cm}$). La motivazione per <i>exergames</i> è diminuita significativamente ($p = 0,03$) dalla condizione di pratica singola ($340,8 \pm 106,8$ presse) alla condizione di pratica a coppia ($147,8 \pm 81,6$ presse).</p>	
Nigg, C. R., Mateo, D. J., & An, J., 2016	Il campione, piuttosto numeroso ed eterogeneo è composto da 486 soggetti (percentuale di completamento del 76,8%, di cui 57,8% soggetti di sesso	La commissione istituzionale della University of Hawaii (Nigg, Mateo, & An, 2016) ha proposto uno studio per verificare se giocare a Pok'emon GO sia uno strumento	Proposta di una versione modificata del Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire, questionario per la valutazione dei livelli di attività fisica, in base numero di giorni (0-7) e minuti (intervalli di 10	I risultati hanno evidenziato come giocare a Pok'emon abbia aumentato l'attività fisica da moderata a vigorosa di circa 50 minuti a settimana e, contemporaneamente, ridotto il comportamento	Questo studio ha evidenziato il potenziale dei giochi online, in grado di promuovere comportamenti e stili di vita attivi, specialmente per soggetti sedentari, e, nel caso specifico di Pok'emon GO, di

	<p>femminile; 59,9% di europei, 28,5% di asiatici; età media = 28,6±8,5; BMI =26,4±6,8 kg/m2)</p>	<p>utile per aumentare i livelli di attività fisica e diminuire comportamenti sedentari</p>	<p>minuti da 0 a ± 60); il test è stato eseguito prima e dopo aver iniziato a giocare a Pok'emon GO.</p>	<p>sedentario di circa 30 minuti al giorno. La figura 1 presenta l'attività fisica pre-post e i risultati del comportamento sedentario. È stato riscontrato un aumento significativo per tutti e tre gli indicatori di attività fisica, con il più grande aumento nei livelli di attività fisica ad intensità lieve (circa +47 minuti a settimana, P <.008), seguita da attività fisica moderata (circa +38 minuti a settimana; .008) e intensa (circa +14 minuti a settimana; P <.008). Anche alcuni indicatori di comportamento sedentario, guardare TV, video o DVD (circa -30 minuti al giorno, P <.008) e la navigazione in Internet (circa -12 minuti al giorno, P <.008) è diminuita in modo significativo, mentre il tempo dedicato ai videogiochi non ha mostrato differenze significative (P = .05).Alcune indicazioni fanno supporre che il gioco possa giovare maggiormente ai partecipanti più sovrappeso. Il BMI risulta correlato positivamente con attività fisica intensa, moderata e media (tutto r = 0,2; P <.01).</p>	<p>raggiungere popolazioni numerose. La possibilità di creare, modificare e personalizzare il proprio personaggio avatar, unitamente alla tecnologia di realtà aumentata, offre interessanti spunti sia a livello motivazionale che geografico-ambientale, rendendo l'esperienza di gioco unica e adattabile per ciascun giocatore.</p>
--	---	---	--	--	---

<p>Duman, F., Kocaçya, M. H., Doğru, E., Katayıfci, N., Canbay, Ö., & Aman, F., 2016</p>	<p>Il campione è composto da cinquanta adolescenti, così suddivisi: M= 21, di cui 6Ow e 15Ob; F= 29, di cui 8Ow e 21Ob; ; <i>Male Age</i>= 12.38±1.02, <i>Female Age</i>=12.66±0.96.</p>	<p>Lo studio di Duman et al., (2016) si propone di analizzare gli effetti degli <i>Active Videogames</i>, nonché di esercitazioni aerobiche e calisteniche svolte con base musicale, in relazione a (1) di massa corporea (BMI), (2) percentuale di massa grassa, (3) performance motorie, (4) fattori psicosociali ed autoefficacia percepita in una popolazione di adolescenti in sovrappeso e obesi</p>	<p>Sono stati valutati i valori percentili per BMI, plica del muscolo tricipite, misura della circonferenza della vita e test di prestazione fisica. Gli effetti dell'obesità sul benessere psicologico sono stati valutati usando la scala della depressione per i bambini (DSC) e la scala del <i>Self-Concept</i> dei bambini di Piers-Harris per l'autoefficacia. A seguito di queste valutazioni, i partecipanti sono stati sottoposti a un programma di esercizi in cinque gruppi di 10 persone, 3 giorni alla settimana per una durata di 8 settimane. Ogni sessione di allenamento è durata 45 minuti. I partecipanti sono stati rivalutati alla fine del programma di esercizi. I dati raccolti prima e dopo il programma di allenamento sono stati analizzati utilizzando il programma SPSS 18.0</p>	<p>Secondo i valori di riferimento del BMI, il 28% dei 50 partecipanti (n = 14; 6 maschi e 8 femmine) sono stati valutati sovrappeso e il 72% obesi (n = 36; 15 maschi e 21 femmine). Dopo il programma di esercizi, il 14% dei partecipanti (n = 7; 3 maschi e 4 femmine) sono stati valutati come normopeso, il 46% (n = 23; 14 maschi e 9 femmine) come leggermente sovrappeso, e il 40% (n = 20; 4 maschi e 16 femmine) come obesi. La diminuzione dei valori di BMI (p <0,05) è risultata maggiore significativa nei ragazzi rispetto alle ragazze, con una percentuale più alta di obesità tra le stesse. Una diminuzione statisticamente significativa dei valori di BMI è stata rilevata dopo il programma di esercizi (p <0,01), così come sono state osservate differenze statisticamente significative nei livelli di autoefficacia (p <0,01), benessere psicologico (p = 0,025), spessore della plica tricipitale, nonché nella circonferenza della vita e</p>	<p>Gli autori hanno suggerito come un programma di <i>Active Videogames</i> sia in grado di influenzare positivamente il BMI, unitamente a fattori psicosociali, aumentando i livelli di autoefficacia in soggetti in sovrappeso e obesi. Pertanto, l'esercizio fisico e l'attività fisica hanno un ruolo importante nel miglioramento della composizione corporea durante l'infanzia, oltre ad avere contribuire a migliorare i livelli di autostima e di benessere psicologico.</p>
--	--	--	--	---	---

				nei valori di BMI dei partecipanti rispetto alla fase di pre-allenamento ($p < 0,01$).	
Rosa, R. L., Ridgers, N. D., & Barnett, L. M., 2013	18 bambini della scuola elementare, dai 5 agli 8 anni, (12 ragazzi, 6 ragazze, età M = 6,1 anni, SD = 0,9)	L'obiettivo è valutare l'efficacia di un nuovo strumento di osservazione diretta, al fine di valutare i movimenti del corpo e le abilità motorie durante gli <i>Active Videogames</i>	Lo Strumento di osservazione del gioco e del movimento attivo (OTGAM) è stato sviluppato sulla base del <i>Test of Gross Motor Development-2</i> . L'osservazione diretta è stata condotta durante la pratica con Nintendo Wii. Utilizzando l'OTAGM, i ricercatori sono stati in grado di apprezzare e quantificare i movimenti del corpo dei bambini e le abilità di movimento durante la pratica con <i>Active Videogames</i> . Inoltre, OTAGM prevede l'osservazione di alcune componenti specifiche delle abilità di controllo degli oggetti: <i>strike, throw</i> e <i>roll</i>	La maggior parte delle osservazioni riguardavano il colpire (32% delle osservazioni), seguito da giochi in cui bisognava far rotolare la palla (28% delle osservazioni) e giochi di lancio (28% delle osservazioni). Il restante 12% delle osservazioni comprendeva "altri" giochi o la non pratica (ad esempio durante la selezione di un gioco dal menu). Dei 18 bambini, 16 hanno giocato a giochi di rotolamento, 15 a giochi che richiedevano di colpire un oggetto, e 15 bambini hanno giocato a giochi di lancio durante il periodo di sei settimane.	Questo studio introduce un nuovo strumento di osservazione diretta e simultanea di movimenti corporei, abilità motorie e impegno del compito durante la riproduzione di videogiochi attivi. L'OTAGM si è rivelato pertanto utile per una analisi quanti-qualitativa delle componenti specifiche di abilità di controllo degli oggetti, previsti dal protocollo TGMD-2
Johnson, T. M., et al., 2016	Il campione, composto da 36 bambini di età compresa tra 6 e 10 anni, è stato suddiviso casualmente in Gruppo Sperimentale (n= 19, di cui 53% ragazzi e 47% ragazze; età media=	Lo studio ha l'obiettivo di determinare gli effetti della pratica degli AVG sportivi sulle abilità di controllo degli oggetti dei bambini.	Le abilità di controllo degli oggetti sono state valutate mediante il <i>Test of Gross Motor Development-3</i> , mentre i livelli di autoefficacia mediante <i>Pictorial Scale of Perceived Competence for Young Children..</i> L'intervento consisteva in 6 sessioni di	Al termine dello studio non sono state osservate differenze significative tra GC e GS sia nei livelli di abilità, sia nei livelli di autoefficacia percepita	La pratica con Xbox Kinect non influenzò significativamente i livelli di apprendimento di abilità di controllo degli oggetti. L'utilità di Xbox Kinect per lo sviluppo di competenze di controllo degli oggetti percepite ed effettive pare quindi discutibile.

	7.9±1.5) e Gruppo Controllo (n=17, di cui 53% ragazzi e 47% ragazze; età media= 8.0±1.2)		AVG della durata di 50 minuti su Xbox Kinect, durante le quali erano proposte da due a tre giochi sportivi differenti.		
Edwards, J. et al., 2017	Popolazione di 11 bambini con ASD di età compresa tra 6 e 10 anni (M= 8, F=3; Mean Age= 7.64±1.12) confrontando i risultati con un GC di 19 bambini TD (M= 10, F= 9; Mean Age= 7.89±1.45) della stessa età	Lo studio si propone di analizzare l'efficacia degli AVG sportivi nel migliorare le abilità di controllo degli oggetti (OC) e i relativi livelli di autoefficacia percepita.	I due gruppo sono stati valutati prima e dopo il programma di intervento, che prevedeva 6 sessioni da 45 min. ciascuno, tramite <i>TGM e Pictorial Scale of Perceived Movement Skill Competence for Young Children</i>	Al termine del protocollo di intervento, non sono evidenziati risultati statisticamente significativi nelle prove del <i>TGM</i> in nessuno dei due gruppi. Un miglioramento per quanto riguarda i livelli di autoefficacia, si è invece registrato nel gruppo ASD.	L'uso di AVG, inteso come intervento basato sul gioco, potrebbe non fornire ai bambini l'opportunità di eseguire i corretti schemi di movimento per l'apprendimento di abilità motorie. Tuttavia, questi risultano efficaci nell'influencare la percezione dei propri livelli di abilità nei bambini con ASD, fattore fondamentale per aumentare la motivazione a prendere parte ad attività fisica.
Hulteen, R. M. et al., 2015	Diciannove bambini (10 ragazzi, 9 ragazze, età M = 7,9 anni, SD = 1,4)	Lo studio analizzato l'esecuzione di abilità motorie nei bambini, sia durante la pratica con Xbox Kinect, sia durante esercitazioni reali.	I partecipanti sono stati sottoposti ad un pre-test, riguardante l'esecuzione di abilità desunte dal protocollo <i>TGM-3</i> (lanciare a due mani, lanciare ad una mano, afferrare, lanciare dall'alto in basso, lanciare dal basso verso l'alto, calciare). Successivamente al campione è stato proposto un protocollo di intervento di AVG, con una sessione a settimana di 50 minuti ciascuna, per 6 settimane.	I risultati hanno evidenziato una corretta performance delle abilità di AVG in almeno il 30-50% dei casi (specialmente in attività quali ping pong, tennis e baseball), mentre quasi tutte le abilità venivano eseguite correttamente durante la valutazione delle abilità tramite <i>TGM</i> (>50%).	Gli AVG sportivi potrebbero offrire opportunità di apprendimento a bambini meno esperti e inattivi, motivandoli ed aumentando i livelli di partecipazione in attività fisica.

Lyons, E. J., et al. (2014)	Campione di giovani, di età compresa tra i 18-35 anni (n= 97, di cui M=47 e F= 50).	Lo studio si propone di analizzare fattori psicologici, quali la percezione della competenza, il controllo e l'impegno, associati al divertimento e al dispendio energetico, durante la pratica con <i>AVG</i> .	Proposto un protocollo di intervento basato su Dance Dance Revolution: l'intervento aveva durata di 13 minuti, mentre il dispendio energetico è stato misurato con calorimetria indiretta. Subito dopo la prova è stato valutato l'impegno energetico, la competenza percepita, il controllo percepito e il divertimento tramite <i>self-report</i> .	Dall'analisi dei risultati si evince come il gioco sia il fattore in grado di mediare gli effetti dell'impegno, della competenza percepita e del controllo percepito sulla spesa energetica e il consumo energetico, influenzando direttamente parametri relativi all'IMC.	<p><i>L'enjoyment</i> funge quindi da fattore di mediazione tra l'impegno e dispendio energetico, mentre altri effetti mediati non sono risultati significativi.</p> <p>Pertanto l'impegno, il divertimento e il BMI influenzano il dispendio energetico durante gli <i>Active Videogames</i>. I giochi più divertenti e coinvolgenti possono impegnare i giocatori in attività più intense. Gli sviluppatori, i professionisti e i ricercatori dovrebbero considerare le caratteristiche che influenzano questi fattori quando strutturano o elaborano <i>Active Videogames</i>.</p> <p>Nel momento in cui vengono tradotti nell'ambiente di videogiochi attivo, i risultati possono essere incorporati nel gioco per monitorare più accuratamente il dispendio energetico.</p>
Nathan, D., Huynh, D. Q., Rubenson, J., & Rosenberg, M., 2015	Diciannove studenti universitari hanno partecipato allo studio	Lo studio mira a stimare il lavoro meccanico eseguito dal corpo umano e il relativo impegno metabolico.	Utilizzando il sensore Kinect e Microsoft SDK, è stata eseguita un'analisi di quattro movimenti fondamentali (oscillazioni del braccio, salto in alto, <i>squat</i> corporeo e	I risultati dello studio hanno evidenziato che il dispendio energetico durante l'esercizio, può essere stimato utilizzando la telecamera Kinect come	Nel momento in cui vengono tradotti nell'ambiente di videogiochi attivo, i risultati possono essere incorporati nel gioco per monitorare più accuratamente il dispendio

			<p>saltelli divaricando gli arti inferiori). L'energia metabolica è stata stimata tramite <i>Cortex Metamax 3B</i>, mentre il movimento è stato registrato e analizzato utilizzando due telecamere Kinect.</p>	<p>sistema di <i>motion capture</i>, inteso come lavoro meccanico segmentale. Le stime sul dispendio energetico risultano essere più precise per attività intense, come salti in piedi e <i>jumping jacks</i>, rispetto ad attività come lo <i>squat</i> o il mantenimento di posizioni statiche, in cui i dati sono meno precisi.</p>	<p>energetico.</p>
<p>Lisón, <i>et al.</i>, 2015</p>	<p>Sessantadue bambini e adolescenti caucasici sani, di età compresa tra nove e 14 anni (n= 62; M= 28, F= 34; età media= 11.8±1.3), hanno partecipato allo studio</p>	<p>L'obiettivo dello studio di Lisón e dei suoi collaboratori è di verificare gli effetti fisiologici e psicologici dei giocatori, durante la pratica di <i>AVG</i> con l'aggiunta di un componente concorrenziale</p>	<p>Protocollo di intervento basato su 3 condizioni, presentate in ordine casuale, della durata di 8 minuti ciascuna: (1) tapis roulant, (2) <i>Active Videogames</i> basati su tecnologia Kinect (Microsoft Corporation, USA) <i>single player</i>, e (3) <i>Active Videogames multiplayer</i>, con la presenza di un avversario. Per ciascun partecipante sono stati monitorati rispettivamente i livelli di attivazione, partecipazione emotiva, frequenza dello sforzo percepito, frequenza cardiaca e percentuale di riserva della frequenza cardiaca.</p>	<p>Le condizioni Kinect hanno rivelato una FC, una percentuale di riserva della frequenza cardiaca e una percentuale di sforzo percepito e di eccitazione significativamente superiori rispetto alla camminata su tapis roulant (P <0.001). La condizione di gioco basata sull'avversario rivelava valori più bassi per quanto riguarda la percezione dello sforzo, (P = 0.02) e una partecipazione emotiva più elevata (P = 0.022) rispetto al gioco singolo</p>	<p>Gli autori suggeriscono pertanto come i videogiochi attivi in presenza di un avversario, hanno migliorato le risposte psicologiche dei bambini (affettività e percentuale di sforzo percepito) rispetto al gioco singolo, fornendo una soluzione che può contribuire a una migliore aderenza all'attività fisica.</p>
<p>George, A. M., Rohr, L. E., & Byrne,</p>	<p>Campione di 15 bambini di età compresa tra i 6 e i 12</p>	<p>Lo studio di George, Rohr & Byrne, (2016) ha esaminato l'impatto</p>	<p>Per sei settimane i bambini hanno giocato ad uno dei quattro <i>AVG</i> preselezionati</p>	<p>I risultati indicano un lieve miglioramento per il lanciare e afferrare (p=</p>	<p>Gli autori suggeriscono pertanto come i videogiochi attivi in presenza di un</p>

J., 2016	anni (n= 15; M= 7, F= 8; <i>Male Age</i> = 7.9±2.12).	degli <i>AVG</i> sui fattori della <i>Physical Literacy</i> .	(minimo 20 minuti, due volte a settimana). Le valutazioni riguardo i livelli di motivazione, <i>enjoyment</i> e alfabetizzazione motoria, sono stati eseguito pre- e post- intervento.	0,06); abilità di destrezza manuale sono notevolmente migliorate nei ragazzi (p= 0,001), mentre le ragazze hanno migliorato significativamente la partecipazione ad attività fisiche (p = 0,008).	avversario, hanno migliorato le risposte psicologiche dei bambini (affettività e percentuale di sforzo percepito) rispetto al gioco singolo, fornendo una soluzione che può contribuire a una migliore aderenza all'attività fisica.
Vernadakis N., Zetou E., Papastergiou M., Panagiotis A., 2017	66 bambini di età compresa tra i 6 e i 7 anni (M=6.35) di cui 36 maschi (54,5%) e 30 donne (45,5%). I bambini sono stati divisi in 3 gruppi di 22, di cui due di controllo (con 13 maschi e 9 femmine) e uno sperimentale .	Lo studio aveva l'obiettivo di valutare se l'uso del Videogame della Xbox Kinect in attività di controllo dell'oggetto (OC).	Il gruppo di controllo non ha ricevuto nessun training particolare nell'ambito delle <i>skill</i> di controllo dell'oggetto. Il gruppo sperimentale ha ricevuto uno specifico training sull'OC, per 8 settimane, con due sessioni settimanali da 30 minuti. E' stato poi usato il <i>Test Gross Motor Development</i> per valutare le <i>OC skills</i> dei partecipanti al pre-test, post-test e test di ritenzione. Al termine di tutte le sessioni di training sia del gruppo sperimentale che dei gruppi di controllo, i partecipanti hanno completato la <i>Physical Activity Enjoyment Scale</i> . Due tipologie di analisi di varianza con misurazione ripetute sono state condotte per verificare gli effetti del programma di training di tutti i gruppi coinvolti ed effettuare misurazioni	Le analisi dei risultati hanno dimostrato che i post test sui punteggi relativi alle <i>OC skills</i> e i risultati dei testi ripetuti dopo un mese dal termine della sperimentazione erano più alti nei gruppi sperimentali. Inoltre anche i test sul piacere nello svolgere attività fornivano risultati migliori nei gruppo sperimentali.	Gli autori, sempre ponendo la necessità di effettuare ulteriori test simili a quello presentato nel loro lavoro, per fornire maggiore forza ai risultati ottenuti, concludono che l'uso di <i>Xbk gaming</i> nell'attività motoria può implementare le capacità nel controllo dell'oggetto e ampliare il piacere percepito nello svolgere attività motorie.

			periodiche delle OC <i>skills</i> .		
Kaos M.D., Beauchamp M.R, Bursick S., Latimer Cheung A.E., Hernandez H., Warburton D.E.R., Yao C., Ye Z., Graham T.C.N. & Rhodes R. 2018	Il gruppo di ricerca ha coinvolto 72 bambini tra i 9 e i 12 anni. Il campione non aveva effettuato nessuna attività motoria secondo determinate guide in una fase di <i>baseline</i> . Successivamente il campione.	Lo studio è stato strutturato con l'obiettivo di esaminare i comportamenti di aderenza in giochi <i>multi-player online</i> confrontandoli con comportamenti analoghi in giochi <i>single player</i> in ambiente domestico	Come anticipato i bambini selezionati non avevano seguito un particolare training in fase iniziale. Una parte del campione ha svolto delle attività attraverso un videogame usando un tablet collegato a un Vision Fitness R1o Bike. Un training di 6 settimane con sessione di <i>exergame</i> sviluppato attraverso uno strumento di <i>biking</i> per 5 giorni a settimana è stato svolto. L'uso della bicicletta è stato registrato attraverso un <i>game logs</i> . La durata delle sessioni è stata in media di 37 minuti e 65 secondi. Prima di iniziare le sessioni gli alunni hanno svolto un questionario denominato Physical Activity Readiness Questionnaire for Everyone finalizzato a effettuare uno <i>screen</i> sulle condizioni fisiche del campione prima dell'effettuazione della sperimentazione. Durante l'ultima settimana di sessione agli alunni viene offerta la possibilità di giocare a 6 giochi atti a verificare l'attività motoria e viene	L'attività fisica appare incentivata dai dati raccolti prima e dopo le sessioni di training, soprattutto in relazione all' <i>adherence behaviour</i> , senza particolari <i>difference</i> tra chi ha giocato in versione <i>multiplayer</i> rispetto a chi svolto il training giocando da solo.	Gli autori dichiarano che il loro lavoro ha aggiunto alla letteratura scientifica una ulteriore dimostrazione che gli <i>exergame</i> possono incrementare, in termini di misurazioni quantitative, livelli prestazionali e motivazionali, ma non è stato in grado di offrire particolari riscontri su una maggiore capacità degli <i>exergame</i> di incrementare l'attività motoria attraverso la dimensione sociale del gioco.

			risomministrato il questionario.		
Ruiz-Ariza A., Casuso R.A., Suarez-Manzano S. & Martinez-López E.J., 2018	Il campione ha coinvolto due gruppi di adolescenti tra i 12 e i 15 anni. Il Gruppo di controllo è stato composto da 103 ragazzi, lo sperimentale da 87 utenti.	L'obiettivo della ricerca è quello di verificare l'effetto dell'uso del gioco Pokemon Go! Su performance cognitive (memoria e concentrazione, memoria selettiva, ragionamento linguistico e calcolo matematico) e sull'intelligenza emotiva (socializzazione, livello di benessere, auto-controllo). Tra le variabili considerate con	Il Gruppo sperimentale ha svolto 8 settimane di attività motoria accompagnata dall'uso del gioco Pokemon GO! Al contrario del gruppo di controllo che non ha svolto attività accompagnata al gioco oggetto della ricerca.	I dati hanno dimostrato che dal punto di vista motorio i partecipanti al gruppo di ricerca hanno svolto un'attività più intensa camminando mediamente 54 chilometri e trascorrendo mediamente 40 minuti al giorno giocando a Pokemon Go! La raccolta dati sull'attività cognitiva ha dimostrato dei livelli di performance migliori nel gruppo sperimentale per quanto concerne l'attenzione selettiva ($p = 0.003$), i livelli di concentrazione ($p < 0,001$). Anche i risultati riferiti alla socializzazione	Nelle conclusioni gli autori hanno considerato Pokemon Go! Quale strumento valido nell'incremento dei livelli di attività fisica, utilizzabile sia a scuola che in famiglia. Tuttavia hanno denotato due criticità 1) Le ragazze hanno ottenuto risultati meno brillanti complessivamente 2) La ricerca non permette di rilevare dati utili per un paragone tra gioco individuale e cooperativo e non fornisce dati rilevanti aspetti pedagogici, ma esclusivamente interessanti per l'ambito dell'educazione

		adeguata raccolta dati ci sono state oltre al genere e l'età, anche l'attività fisica da moderata a vigorosa, il livello di educazione familiare, la massa corporea		sono apparsi buoni (p= 0.003) rispetto ai pari impegnati nel gruppo di controllo.	motoria
Staiano A.E., Beyl R.A., Guan W., Hendrick C.A., Hsia D.S. & Newton Jr R-l. (2018)	Il campione ha coinvolto 46 bambini con problemi di obesità o sovrappeso. Metà degli alunni coinvolti era di sesso femminile e di questi il 57% erano afro-americane. Gli alunni sono stati divisi equamente in un gruppo di intervento e uno di controllo	L'obiettivo della ricerca era verificare l'efficacia degli <i>exergame</i> nella riduzione dell'adiposità e nell'aumento della salute cardiometabolica nei bambini.	Il gruppo di intervento è stato coinvolto in un'attività di 24 settimane. Ai partecipanti è stata fornita una console con <i>exergames</i> , un programma di <i>videogaming</i> da seguire, prevedente un'ora di sessione per 3 volte a settimana. Era prevista anche una sessione periodica di video chat con un fitness coach. I dati controllati prima e dopo le sessioni sono stati gli indici di massa corporea, la massa grassa e gli indici cardiometabolici di salute, raccolti attraverso tecnologie X-ray e assorbiometri. Il gruppo di controllo non ha ricevuto training particolari.	Il gruppo su cui si è intervenuto ha fornito dati da cui si evinceva una sostanziale diminuzione della massa corporea (gruppo di intervento vs gruppo di controllo: 0.06-0.03 (indice di errore standard=0,03). Le comparazioni con il gruppo di controllo ha registrato un incremento della pressione sistolica del sangue. Pressione distolica, livello di colesterolo, bassa densità di lipoproteine-colesterolo e passaggio da moderata a vigorosa attività fisica.	I dati hanno fatto emergere risultati interessanti per quanto concerne la relazione tra <i>exergaming</i> e livelli di massa corporea e di salute cardiometabolica
Kobeissi A., Lanza G., Berta R., Bellotti F. & De Gloria A., 2018	Sono stati coinvolti 40 giovani (23 maschi e 17 donne) con età media di 23,6 (studenti universitari tra i 19 e i 25 anni). Tutti i partecipanti erano in buona condizione fisica	Il lavoro intende indagare un'eventuale correlabilità tra Propriocezione (attività dell'apparato vestibolare) e training mediate <i>exergaming</i> .	Il lavoro è focalizzato sul cosiddetto <i>Balance Board (BB)</i> , un <i>device</i> utile per le rilevazioni relative il sistema propriocettivo nell'ambito dell'attività motoria. Gli autori hanno sviluppato un modulo hardware e software, includente <i>tools</i> per	Attraverso anche la tastiera sono stati ottenuti dati di input sulle abilità propriocettive dei partecipanti. Il gioco è apparso presto di facile utilizzo da parte degli utenti, in quanto tutti hanno denotato buoni punteggi a	I dati ottenuti hanno sicuramente fatto evincere una buona correlazione tra BB skills possedute dagli utenti e attività ludica. Va precisato che però i dati raccolti in questo test necessitano di ulteriori applicazioni per generalizzare

			<p>il BB. Si tratta di un <i>exergame</i> per PC in cui il <i>player</i> deve effettuare un ski slalom. Le componenti hardware erano strumenti di misurazione inerziale, circuiti di sensori <i>embedded</i>. Altre componenti hardware permettevano la misurazione di dati come accelerazione, velocità angolare, direzione dei campi magnetici. Inoltre il gioco ha previsto un <i>controller</i> USB e la trasmissione delle informazioni via <i>wireless</i>. Il gioco era stato sviluppato in modo tale da risultare al contempo coinvolgente e in grado di fornire al sistema informazioni statistiche. I giocatori hanno potuto effettuare 8 sessioni in un ampio locale, dopo aver effettuato una breve sessione utile a familiarizzare con il gioco. Dopo le sessioni sono stati somministrati dei questionari su livelli di piacevolezza provati nel gioco.</p>	<p>livello di BB, con miglioramenti progressivi con l'avanzare del numero di sessioni effettuate. Anche i questionari sull'<i>enjoiment</i> e sulla piacevolezza del gioco hanno fornito feedback positivi. Punti di debolezza invece venivano forniti dai dati sul <i>gameplay</i>.</p>	<p>i dati ottenuti, Inoltre occorre precisare che possa risultare utile, per il futuro, capire se l'<i>exergame</i> progettato possa essere utile anche per oggetti che non partono da condizioni fisiche ottimali.</p>
<p>Wang C.C., Jiang B.C. & Lin W.C., 2017</p>	<p>Il campione ha coinvolto 12 giovani in buone condizioni di salute.</p>	<p>Il lavoro intendeva indagare il possibile incremento di abilità di equilibrio attraverso training basati sull'uso di <i>exercise game</i></p>	<p>Le sperimentazioni si sono sviluppate in tre fasi. Inizialmente ai partecipanti è stato sottoposto un <i>gait function test</i> per stabilire le condizioni di partenza del</p>	<p>I dati hanno dimostrato una implementazione che le capacità di equilibrio sono migliorate dopo 8 sessioni di training.</p>	<p>I dati, per quanto interessante, hanno riguardato un campione ristretto, che partiva da buone condizioni di salute.</p>

		interattivi.	gruppo. Successivamente i partecipanti hanno effettuato un training sull'equilibrio con il game Gym Top. Nell'ultima parte i ricercatori hanno acquisito dati sulla pressione, utilizzando appositi strumenti. Differenze nelle capacità di equilibrio sono state rilevate prima e dopo il training attraverso l'analisi multiscala e multivariata di entropia.		
Eisapour M., Cao S. & Domenicucci L., 2018	Il lavoro presenta un <i>case study</i> molto interessante presentato ad un gruppo di sei cinesiologi e terapisti della riabilitazione ed effettuato a quattro residenti di una struttura per persone anziane o adulte con disturbi cognitivi e principi di sindrome di Alzheimer.	L'obiettivo della ricerca è la creazione di un <i>exergame</i> basato sulla realtà aumentata (con display posto su una visiera) per promuovere l'esercizio fisico di persone che presentano sintomi iniziali di Alzheimer.	Il lavoro di ricerca è stato svolto in due fasi. In una prima, con l'aiuto di terapisti, il gruppo di lavoro ha sottoposto alcuni pazienti a delle attività basate sulla realtà virtuali. In una seconda fase in base ai feedback ottenuti è stato messo a punto un dispositivo per la vera e propria indagine. Lo strumento prevedeva un Oculus Rift CV1 con una risoluzione di 1080 - 1200 pixel per occhio e 90 frame al secondo. Il controller dell'Oculus consentiva di orientare il corpo e posizionare le mani. Una camera digitale ha registrato le interazioni tra pazienti e macchina. Il dispositivo HMD- Virtual Reality utilizzato consentiva di	I feed back dati dai partecipanti e dai terapisti sono stati buoni, in quanto tutti i pazienti hanno completato le attività, con una buona sollecitazione motoria relativa alle aree interessate. Si sono registrati anche riscontri positivi per quanto concerne la piacevolezza.	Si tratta di uno studio esplorativo che ha dato indicazioni su come progettare spazi di VR per attività destinata ad adulti che hanno principi di Alzheimer. Nello specifico si è notata l'importanza di garantire la presenza di un target nella parte frontale della visuale del paziente, di dare prompt verbali durante il passaggio da realtà corporea e virtuale e nello svolgimento delle azioni, creare interfacce semplici con contatto diretto con oggetti piuttosto che con icone o bottoni, calibrare le azioni e garantire indicazioni chiare sull'esecuzione dei compiti, anche al fine di prevenire errori o usi dispersivi dei tasks. Sottolineata più volte

			interagire con ambienti digitali, in cui svolgere attività mettere delle mele in un cesto o condurre una barca. Le attività erano incentrate sulla parte superiore del corpo e tenevano conto di possibili limiti di mobilità legati all'età dei partecipanti. Un monitor LCD ha consentito di specchiare la visuale dei partecipanti all'interno della VR per consentire ai somministratori di dare indicazioni coerenti.		l'importanza di avere consulenze di operatori e specialisti prima di elaborare le sperimentazioni.
Mc Bain T., Wenston M. & Spears I., 2018	I partecipanti alla ricerca sono stati 24 uomini, (<i>range</i> di età 18-55) appartenenti a contesti sociali degradati dell'Inghilterra. La divisione per età erano: 8 partecipanti tra i 45-50 anni, 7 tra i 18 e i 24, 4 tra i 25 e i 34, 4 tra i 35 e i 44 anni e un solo utente tra i 51 e i 55. Gli utenti erano di origine inglese e sud asiatica	L'obiettivo del lavoro era quello di indagare come un training di alto livello sollecitato tramite <i>exergame</i> , possa garantire miglioramenti per alcuni <i>outcome</i> relativi a determinati indicatori di livelli di salute.	Diversi dati sono stati registrati prima del training (<i>baseline</i>): pressione del sangue (da seduto con strumento Omron MX13), circonferenza, respirazione, risposta cardiaca, respirazione sincronizzata. Tutti questi dati sono stati raccolti seguendo standardizzazioni previste dal WHO con strumenti adeguati. Le sessioni di intervento sono durate 6 settimane. Le sessioni erano 3 per settimane e prevedevano esercizi ginnici di varie tipologie, con riscaldamento e serie ripetute a velocità crescenti. In particolare i partecipanti hanno giocato ad un	I risultati dell'intervento, ottenuti con la raccolta dati al termine delle sessioni hanno fornito indicazioni positive per quanto concerne il consumo di ossigeno (il 90% dei partecipanti ha ottenuto risultati intorno al 3% considerata quantità auspicata prima dell'intervento). I dati relativi alla massa corporea, circonferenza dell'addome, la pressione del sangue hanno fornito risultati meno rilevanti.	I dati raccolti sono limitati dalla durata limitata dell'intervento e dal numero limitato di utenti coinvolti, afferenti a soli due gruppi etnici. In ogni caso i dati qualitativi sull' <i>enjoyment</i> fanno pensare a come l'uso degli <i>exergame</i> possano stimolare comportamenti positivi in gruppi che vivono condizioni di marginalità. Da un punto di vista quantitativo gli <i>exergame</i> agevolano migliori livelli di consumo di ossigeno.

			<p><i>exergame</i> simulante la preparazione e la partecipazione a gare di boxe.</p> <p>Inoltre sono stati fatti dei focus group al termine delle sessioni per ottenere indicazioni qualitative sull'<i>enjoyment</i>,</p>		
Marquet O., Alberico C. & Hipp. A.J., 2018	E' stato interpellato un campione di 74 studenti statunitensi frequentanti il college.	Gli autori del lavoro hanno cercato di individuare possibili relazioni tra incremento dell'attività fisica e il gioco Pokemon GO! In un gruppo di adolescenti.	I giovani coinvolti hanno dovuto completare un <i>survey</i> prima e dopo le sperimentazioni. Inoltre hanno dovuto installare sui propri <i>device</i> un' <i>app</i> chiamata <i>Ecological Momentary Assesment (EMA)</i> , strumento utile anche a fungere da contapassi., L' <i>EMA</i> ha consentito anche di ricevere indicazioni sui comportamenti di gioco e sull'attività fisica dei partecipanti, 3 volte giorno per una settimana. I dati raccolti sono stati poi incrociati dagli autori con l'obiettivo di individuare relazioni tra alcune caratteristiche del gioco e l'attività fisica praticata nelle varie fasi della giornata.	Dai dati raccolti è emerso come ci fosse una corrispondenza tra gioco e incremento dell'attività fisica nei giorni lavorativi della settimana. Inoltre molte volte il momento di accesso al gioco corrispondeva ad un maggior grado di attivazione fisica. Durante il fine settimana la corrispondenza tra le due variabili è emersa nelle ore mattutine e serali piuttosto che in quelle pomeridiane, come nei giorni lavorativi. Si è registrato, analizzando i dati cumulativamente, un incremento i di 1526 passi giornalieri.	Le associazioni tra incremento dell'attività fisica e il gioco Pokemon Go! Sono presenti tra i dati ottenuti, ma appaiono connessi a situazioni circostanziate ed estremamente variabili.
	Sono stati coinvolti 37	L'obiettivo dello studio era quello di	I partecipanti sono stati analizzati per quattro	Nella prima settimana di intervento, il gruppo	Secondo gli autori MKMM può essere uno strumento di

<p>Garde A., Chowdury M., Rollinson A.U, Johnson M., Prescod P., Chanoine J.P., Ansermino J.M. & Dumont G.A., 2018</p>	<p>studenti di scuola primaria, in un intervento in 4 fasi (<i>baseline</i>, intervento sperimentale per due settimane, <i>follow up</i>), divisi in gruppo di controllo e sperimentale, con campionamento casuale.</p>	<p>capire se l'uso di MobileKids Monster Mancor (MKMM), un mobile <i>exergame</i> possa promuovere l'attività fisica in bambini in età della scuola primaria. Il gioco consente di trasmettere informazioni sull'attività motoria attraverso un accelerometro connesso al <i>device</i>.</p>	<p>settimane. Nella prima si sono raccolti dati utili per comporre una <i>baseline</i>, nella seconda e terza settimane il gruppo è stato sottoposto al training sperimentale, mentre nell'ultima settimana si è effettuato il <i>follow up</i>. Tutti i partecipanti hanno indossato un accelerometro Tracitivity. Un mix di modelli lineari sono stati impiegati per valutare la sostenibilità del progetto, mentre un modello lineare strutturato su dati raccolti su 42 bambini, è stato usato per comparare gli effetti relativi le condizioni socio-economiche dei partecipanti.</p>	<p>sperimentale ha mostrato un grande incremento nell'attività motoria (circa 1,758 passi in più al giorno – CI =133-3,385) e di 31 minuti di attività in più al giorno – CI=4-59). Aumenti considerevoli si sono registrati anche rispetto le <i>baseline</i> (13, 986 passi al giorno, 231 minuti di attività al giorno). Nella seconda settimana non ci sono state variazioni molto diverse rispetto la prima. Nelle scuole con profilo socioeconomico più problematico i dati delle <i>baseline</i> indicavano una scarsa attività, ma gli incrementi riferiti alla prima settimana di intervento erano notevoli.</p>	<p>incremento dell'attività motoria valido a breve termine. A lungo andare potrebbe decrementare la sua efficacia</p>
--	---	--	--	---	---

4.2 Nuove tecnologie: valenze formative e limiti

La tecnologia *exergames* può fornire soluzioni a basso costo per il gioco, la formazione e la riabilitazione. I ricercatori si occupano di studiare e analizzare la relazione *exergame*-utente, al fine di fornire dei feedback agli sviluppatori. Alcuni giochi, ad esempio sono stati dotati di un sistema di codifica basato sui livelli di attivazione muscolare, il che è un fattore aggiunto se l'obiettivo da perseguire è diverso dal mero divertimento.

Il quadro, molto articolato, che deriva dalla letteratura analizzata pone di fronte ad aspetti indubbiamente interessanti, ma anche ad una ricca presenza di criticità.

In quasi tutte le sperimentazioni gli interventi con *exergame* o video game attivi ha prodotto, nel breve termine, dei miglioramenti nelle variabili osservate. Nello specifico in molte indagini si sono constatati miglioramenti concernenti dati relativi alle condizioni di salute connesse all'attività fisica.

In alcuni studi si sono rilevati miglioramenti nelle capacità adattive (Reynolds *et al.*, 2014; Kaos *et al.*, 2018), in altri miglioramenti concernenti la diminuzione della massa corporea (Dumam *et al.*, 2017; Staiano *et al.*, 2018). In altre indagini è emerso un arricchimento nelle abilità nei movimenti laterali (Pedersen *et al.*, 2016). In alcuni studi sono migliorati i livelli di consumo di ossigeno (Siegmond *et al.*, 2016; Mc Bain *et al.*, 2018) e complessivamente gli autori hanno posto come esiti costanti delle ricerche un miglioramento del benessere fisico, dovuto comunque all'ampliamento dell'attività motoria, connesso all'*enjoyment* e al coinvolgimento emotivo.

Il problema reale è che non vi sono molte ricerche incrociabili, che hanno usato uno stesso *exergame* o che hanno indagato problematiche o utenze affini. Pokemon GO!, ad esempio, può essere un'eccezione, perché è un AVG che è stato sperimentato da più autori (Nigg *et al.*, 2016; Ruiz-Arriza *et al.*; Marquet *et al.*) e per il quale si è potuto convergere su alcuni punti comuni.

Questo gioco ad esempio, dai lavori presentati, sembra poter generare, almeno nel breve termine, un maggiore impegno in attività fisica (tale aspetto emerge nella fattispecie dai dati forniti dal conteggio dei passi) e un ampliamento di alcune attività psicomotorie (attenzione selettiva, durata attenzione). Tuttavia,

in molti casi, negli studi non sono presenti elementi comparativi sull'impiego degli stessi strumenti presentati o su interventi simili destinati ad utenze con caratteristiche comuni.

Molti team di ricerca hanno lavorato su campioni limitati e raccolto pochi dati di *follow up*.

In tal senso risulta difficile fornire agli utenti dati rilevanti da un punto di vista statistico, sia in termini di durata che di ampiezza del campione. Inoltre molti studi hanno analizzato, come anticipato, un solo di tipo di *game*, spesso non esaminato in altri lavori scientifici.

Resta la sensazione che ci si trovi davanti ad un numero rilevante di indagini esplorative che compongono un mosaico in cui emergono grandi potenzialità e grandi terreni di confronto per quanto concerne l'uso degli *EXG* e degli *AVG* in ambito motorio. Tuttavia questi studi spesso appaiono monadi isolate, poco rafforzate da un confronto con la comunità scientifica.

Come si è visto anche da questo lavoro, questi limiti possono derivare, tra l'altro, dalle difficoltà organizzative legate all'introduzione di giochi virtuali in contesti formali.

Limiti dovuti anche a situazioni strutturali, oltre che culturali, presenti ad esempio nelle scuole o in altri ambienti educativi. Questo problema può favorire il moltiplicarsi di studi a breve respiro che, analizzati nel loro insieme, possono non garantire l'emergere di statistiche e/o dati dotati di rilevanza statistica.

Occorrerà quindi, in futuro, tentare di dare organicità alla letteratura di settore e tentare di replicare esperienze già svolte, in contesti sempre differenti, in modo da poter incrociare più dati e più evidenze. In questo modo tutte le potenzialità mostrate dagli *exergame*, dagli *active games* e dalle tecnologie affini potranno essere sviluppate in modo valido e diventare materiale documentativo e applicativo rilevante non solo per i ricercatori, ma anche per docenti, educatori e operatori che si occupano di educazione, riabilitazione e sviluppo psicomotorio.

CONCLUSIONI

Al termine del percorso dipanato in queste pagine, che ho avuto modo di riattraversare come un viaggiatore che mette ordine tra gli appunti dell'itinerario appena vissuto, sono sorte alla mia mente due grandi sollecitazioni alla riflessione. Una prima di carattere sostanzialmente scientifico ed una seconda che potremmo dire di carattere personale, relativa ai miei vissuti sia di ricercatrice che di docente di educazione motoria.

Il primo campo di riflessione è relativo a quanto emerso durante il lavoro di ricerca da me sviluppato. Come si è potuto constatare dalle pagine che ho scritto vi è un'ampia letteratura scientifica afferente alla didattica socio-costruttivista e agli approcci cognitivisti di ultima generazione, non ultima quello delle neuroscienze, che ha indagato il rapporto tra tecnologie didattiche e apprendimento/insegnamento motorio. Si tratta di lavori che incarnano gli esiti di lunghi percorsi culturali, con radici profonde ed eterogenee, che hanno finito per incrociarsi nei gangli interconnessi della ricerca didattica. Un settore scientifico che ha natura complessa e proteiforme perché raccoglie le istanze di molteplici linguaggi disciplinari.

E' difficile fare un discorso unitario sulle ampie dinamiche e problematiche che coinvolgono gli studi didattici, divisi, come spesso appaiono, nella ricerca di un equilibrio tra discorsi pedagogici e disciplinaristi. Tuttavia si presenta evidente, in questo alveo tumultuoso, la peculiarità dell'educazione motoria, disciplina dotata di caratteristiche che la si distinguono notevolmente dalle altre "materie" studiate in ambito scolastico. Il punto focale, a mio avviso, è che l'apprendimento motorio si muove in modo trasversale, come poche altre forme di acquisizione di saperi, tra ambienti formali e informali, tra tempo ludico e tempo di lavoro, tra spontaneismo e strutturazione dei processi di conoscenza. Questo lo rende, da un lato, un settore che didatticamente si adatta perfettamente allo sviluppo di percorsi di apprendimento significativi, calibrati anche sulla didattica per competenze e sull'integrazione di tecnologie videoludiche, dall'altro lato un campo perennemente condannato a fraintendimenti culturali. Mi riferisco, nella fattispecie, all'idea comune che purtroppo permane frequente nelle realtà scolastiche, che porta a vedere l'educazione motoria come disciplina più "leggera" che consente agli

alunni di scaricare tensioni e di rilassarsi tra le lezioni di italiano, inglese o matematica. Ma mi riferisco anche all'idea, anch'essa comune, che il “movimento” sia qualcosa che nei bambini più piccoli si sviluppa sostanzialmente in modo spontaneo.

L'emergere di studi nell'ambito della letteratura pedagogica e didattica che si sono concentrati, in maniera sempre più ampia, sull'innovazione didattica nell'ambito dell'educazione motoria ha indubbiamente contribuito a fare emergere numerose nuove opportunità offerte da un insegnamento attento dell'ambito corporeo e allo sviluppo globale dell'individuo. Tuttavia, come emerso, anche dalla *review* da me curata nel quarto capitolo, a questo entusiasmo spesso si è affiancata una sorta di “bulimia” scientifica che ha portato ad esplorare molti strumenti e campi di applicazione, trascurando l'incrocio di osservazioni e di indagini affini, la triangolazione e la convalida delle soluzioni metodologiche adottate per vari *target*. Ciò rende difficile poter fornire indicazioni organiche agli insegnanti e agli operatori dei settori didattici relativi all'educazione motoria. Emerge, una sostanziale immaturità di questo settore scientifico che potrà essere superata solo se all'entusiasmo sperimentale si affiancherà una maggiore capacità di dialogo tra comunità scientifiche, anche nella logica di poter fornire ricerche spendibili sul campo, utili a percorsi educativi rivolti anche a soggetti deboli, come bambini/e diversamente abili o con svantaggi socio-culturali.

Sicuramente l'esperienza sul campo, al di là delle osservazioni scientifiche di cui ho riferito e che in qualche modo evidenziano le difficoltà che possono emergere nella messa in atto di sperimentazioni didattiche di metodologie innovative, mi ha fornito alcuni elementi di riflessione, che si potrebbero definire di carattere empirico.

Una riflessione che nasce dall'aver potuto osservare l'entusiasmo che gli alunni coinvolti nel disegno di ricerca hanno manifestato durante le attività svolte. Un entusiasmo che mi ha indubbiamente lasciato delle sensazioni e delle convinzioni al termine del percorso di dottorato.

Mi riferisco all'idea che il terreno della sperimentazione dell'innovazione didattica debba partire proprio dall'*enjoyment*, ovvero dall'opportunità di poter sfruttare la motivazione e il piacere di muoversi che negli alunni, soprattutto nella scuola primaria, può nascere dal rompere gli schemi, dal poter inserire qualcosa di stimolante, innovativo e informale nelle quotidianità scolastiche.

Questa sensazione è un patrimonio che porterò con me non solo nell'attività di ricerca, ma anche nel lavoro di insegnante nel quale cercherò di inserire, nei limiti delle difficoltà strutturali che presumibilmente incontrerò, i tratti organizzativi, osservativi e motivazionali che ho potuto cogliere e fare miei in questo percorso di ricerca.

Per quanto concerne le prospettive future che ritengo possano essere immaginate per quanto riguarda lo sviluppo delle tecnologie nell'ambito motorio vorrei presentare due considerazioni.

La prima riguarda il rapporto con il socio-costruttivismo e le neuroscienze: indubbiamente come anticipato l'uso delle tecnologie può favorire un approccio socio-costruzionista e una didattica per le competenze, anche in ambito motorio, proprio perché tali strumenti invitano ad una partecipazione attiva e collettiva delle attività, applicabili in contesti formali e informali, anche in forma integrata.

Inoltre oggi le conoscenze sulla relazione movimento-cognizione sono aumentate. Proprio per tali ragioni è auspicabile che le progettazioni didattiche, comprendenti strumenti mediali e relative all'educazione motoria, integrino due dimensioni: la partecipazione e l'interazione, come strumenti di acquisizione di conoscenze e competenze, e la stimolazione cognitiva, che può garantire uno sviluppo coordinato della dimensione psicologiche e di quella corporea, durante la didattica dell'educazione fisica.

Per fare ciò però occorrerà che la scuola di domani punti molto anche sulla formazione dei docenti che operano nell'ambito dell'educazione motoria, affinché siano in grado di strutturare progettazioni didattiche organiche che sappiano integrare le citate istanze di insegnamento, che si presentano al quanto complesse soprattutto nello sviluppo concreto di *setting* di apprendimento funzionali al raggiungimento di determinati obiettivi prefissati.

La seconda considerazione, quella conclusiva, riguarda infine l'importanza che ho potuto constatare sia nello svolgimento dell'attività di ricerca che nella redazione della *review* che la ricerca scientifica del settore di interesse, consideri con maggiore costanza le istanze educative del mondo scolastico e delle agenzie formative.

Tale riflessione non riguarda tanto le utenze considerate. L'alveo dei bisogni educativi sembra aver ricevuto un'ampia attenzione da parte del mondo accademico, visto che sono stati considerati molti *target* nella letteratura sulla

sperimentazione tecnologica nell'educazione motoria, che vanno dai bambini di scuola primaria alla popolazione anziana con problematiche di salute. Le criticità maggiori, piuttosto, sembrano emergere nella replicabilità delle sperimentazioni. Spesso le indagini svolte hanno coinvolto pubblici troppo limitati e strumenti tecnologici non facilmente inseribili in *setting* didattici. Per tali ragioni ritengo che sia necessario sollecitare un maggiore dialogo tra comunità scientifiche e agenzie formative e tra le stesse comunità accademiche. Questo dialogo deve portare l'indagine accademica a fornire strumenti didattici altamente convalidati, attraverso adeguate triangolazioni e replicazioni, che possano formare una documentazione utile per insegnanti, educatori e formatori i quali, a loro volta, debbono essere messi in condizioni di poter eventualmente utilizzare, in modo concertato, strumenti e indicazioni, provenienti dalla letteratura scientifica.

BIBLIOGRAFIA

Adolph, K.E. (2002). Learning to keep balance, in K.Kail (a cura di) *Advances in Child Development and Behavior*. 1–30.

Alexander, B., & Vladislav, B. (2015). Structure and content of the educational technology of managing students' healthy lifestyle. *Journal of Physical Education and Sport*. 15(3), 362.

Allen, N. E., Song, J., Paul, S. S., Smith, S., O'Duffy, J., Schmidt, M., & Canning, C. G. (2017). An interactive videogame for arm and hand exercise in people with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Parkinsonism & Related Disorders*.

American Academy of Pediatrics (2013). Children, adolescents, and the media. *Pediatrics*. 132 (5), 958-961..

Aucouturier, B. (2015). *Il bambino terribile e la scuola. Prospettive educative e pedagogiche*. Milano: Raffaello Cortina.

Ausbel, D. (1968). *Educational Psychology. A cognitive view*. New York:Holt, Rinehart & Winston.

Avanzino, L., Gueugneau, N., Bisio, A., Ruggeri, P., Papaxanthis, C., & Bove, M. (2015). Motor cortical plasticity induced by motor learning through mental practice. *Frontiers in behavioral neuroscience*. 9.

Ayan, S. (2009). Cervello sano in corpo sano. *Mente e cervello*. 58.

Balanksat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006)*The The ICT impact report*. Bruxelles: Commission européenne.

Baldassarre, M. (2015). *Insegnare a imparare. Dai modelli allo stile di apprendimento*. Bari: Edizioni dal Sud.

Bandura, A. (1997). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Barbeau, M. (1990). Processus interactifs mnésiques et comportementaux après coma post- traumatique chez l'enfant. *ANAE*, 2, 20-22.

Barnett, L.M., Salmon, J., & Hesketh, K.D. (2016) More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health BMC series – open, inclusive and trusted*.

Beck, J., & Wade, M, (2004). *The kids are alright. How the gamer generation is changing the workplace*. Boston MA: Harvard Business press.

Benzing, V., & Schmidt, M. (2017). Cognitively and physically demanding exergaming to improve executive functions of children with attention deficit hyperactivity disorder: a randomised clinical trial. *BMC pediatrics*. 17(1), 8.

Benzing, V., Heinks, T., Eggenberger, N., & Schmidt, M. (2016). Acute cognitively engaging exergame-based physical activity enhances executive functions in adolescents. *PloS one*, 11(12), e0167501.

Berger, S.E. (2004). Demands on finite cognitive capacity cause infants perseverative errors. *Infancy*. 5, 217-238.

Berk, L. E., Mann, T. D. & Ogan, A. T. (2006). Make-believe play: wellspring for development of self-regulation, in D.G. Singer, R. M. Golinkoff, & K. Hirsh-Pasek (a cura di) *Play=learning. How play motivates and enhances children`s cognitive and social-emotional growth*. New York: Oxford University Press, 74-100.

Berthoz, A. (2013). *Vicariance (La): Le cerveau créateur de mondes*. Odile Jacob.

Biddiss, E., & Irwin J. (2010). Active Video Games to Promote Physical Activity in Children and Youth (A Systematic Review). *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*. 164(7) 664-672.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*. 30, 1-18.

Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med*. 43, 1-2.

Bliss, K. (2015). Social Media in the Classroom: An Experiential Teaching Strategy to Engage and Educate. *Pedagogy in Health Promotion*. 1(4), 186-193.

Blumenthal, J.A, Babyac, M.A., & Moore, K.A. (1999). Effects of exercise training on older patients with major depression. *Archives of Internal Medicine*. 159, 2349-2356.

Bortoli, L., & Robazza, C. (2016). L'apprendimento delle abilità motorie. Due approcci tra confronto ed integrazione. *SDS – Rivista di cultura sportiva*. 109, 24-34.

Boudreau J.P., & Bushnell E.W (2000). Spilling thoughts: Configuring attentional resources in infants' goal directed actions. *Infant Behav Dev*. 23, 43–566

Bownds, M.D. (1999). *Biology of the Mind*. Bethesda: Fitzgerald Science.

Brambilla, P., Pozzobon, G., & Pietrobelli, A. (2011). Physical activity as the main therapeutic tool for metabolic syndrome in childhood. *Int J Obes (London)*. 35, 16-28.

Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. *Developmental psychology*. 22 (6), 723.

Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Brown, A.L., & Campione, J.C. (1994). Guided discovery in a community of learners, in K. McGilly (a cura di.). *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice*. Cambridge, MA: MIT Press/Bradford Books.

Buckingham, D. (2003). *Media education: literacy, learning and contemporary culture*,. Cambridge: Polity.

Butterworth, B. (1999). *Intelligenza matematica: vincere la pura dei numeri scoprendo le doti innate della mente*. Milano: Rizzoli.

Caillois, R. (1958). *I giochi e gli uomini. La maschera e la vertigine*. Milano: Bompiani

Calvani, A. (2002). *Elementi di didattica. Problemi e strategie*. Roma: Carocci

Calvin, W.H. (1990). *The cerebral symphony*. New York: Bantam.

Carr, N. (2011). *Internet ci rende stupidi? Come la rete sta cambiando il nostro cervello*. Milano: Raffaello Cortina.

Cassano, A., & Nicolini, P. (2013). Comunità di apprendimento nei social network: il caso di Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Bari, in S. Silenzi (A cura di) *Social media: nuove strategie per l'apprendimento nell'era del web 2.0*. Macerata: EUM.) 99-119.

Cassano, A. (2011). Il Web per capire il Web: possibili percorsi per l'educazione critica delle generazioni "Digitali". *Formazione & Insegnamento*. 9 (2), 141-149.

Cassese, F. P. (2013). *Nuove frontiere per la pedagogia delle attività motorie. Attenzione attivazione creatività*. GAIA srl-Edizioni.

Castoldi, M. (2015). *Progettare per competenze*. Roma: Carocci.

Chye, C., Sakamoto, M., & Nakajima, T. (2014, June). An exergame for encouraging martial arts *International Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, Cham. ISO 690, 221-232.

Ciotto CM, & Fede MH. (2014). Pass: creating physically active school system. *Joperd*. 85,8-13.

Claparède, E. (1924). *Psicologie de l'enfant et pédagogie expérimentale*. Ginevra: Kundig.

Coccarello, R., Ariani, W., Oliverio, A., & A., Mele, A. (2000). Effects of intra-accumbens dopamine receptor agents on reactivity to spatial and non-spatial changes in mice. *Psychopharmacology*. 152, 189-199.

Cole, J.R., & Foster, H. (2007). *Using Moodle: Teaching with the popular open source course management system*. O'Reilly Media, Inc.

Colella, D. (2016). Stili di insegnamento, apprendimento motorio e processo educativo. *Formazione & Insegnamento*. 14(1).

Colella D. (2016). The contribution of technology to the teaching of physical education and health promotion. Motor competences and physical activity levels, in D. Novak, B. Antala B. & D.Knjaz (a cura di) *Physical education and new technologies*. 51-60

Colella, D. (2016). Corporeamente: percezione, azione e apprendimento, in M. Sibilio, & F. D'Elia (a cura di). *Didattica in Movimento. L'esperienza motoria nella scuola dell'infanzia e nella scuola primaria*. 32. 21-34 -

Colella, D., & Simonetti, C. (2015). Quanto mi muovo. *Sport & Medicina*, Milano: edi_Ermes. 6,19-26

Colella, D., Triggiani, M.S., & Massari, F. (2014). Educazione fisica nella scuola primaria. Interventi per la promozione degli stili di vita fisicamente attivi. *Educazione fisica e sport nella scuola*. 250, 18-25.

Colella, D. (2011). Competenze motorie e stili d'insegnamento in educazione fisica. *CQIA*.3, 85-93.

Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de innovación educativa*. 219, 31-36.

Comenio, A.(1657). *Didactica Magna*. Firenze: Sandron.

Cornali, F. (2005). *Proprio analfabeti no, ma quasi*. Acireale: Bonanno.

Cornoldi, C. (1995). *Metacognizione e apprendimento*. Bologna: Il Mulino.

Crammond, D. (1997). Motor imagery: Never in your wildest dream, *Trends in Neuroscience*. 20,54-57.

D'Alessio, C. (2016). Epistemologia della corporeità ed educazione allo sport ed al movimento: un approccio storico, critico, euristico. *Formazione & Insegnamento*. 3, 123-138.

D'Alessio, C. (2014). Moral action in philosophic, neuroscientific and pedagogical perspectives. *Libro de Actas del II Congreso Internacional de*

Ciencias de la Educación y del Desarrollo Asociación Española de Psicología Conductual (AEPC). 512-512.

Damiano, E. (1999). *L'azione didattica*. Brescia: La scuola.

Decreto Ministeriale 254 del 16/11/2012 *Indicazioni nazionali del curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo*

De Kerkhove, D. (2016). *La rete ci renderà più stupidi?* Roma: Lit.

De Kerkhove, D. (2001). *L'architettura dell'intelligenza* Torino: Testo & immagine.

Delors, J. (1993). *Libro Bianco*. Lussemburgo: Ufficio delle pubblicazioni ufficiali dell'Unione Europea

Dewey, J. (1972). *Democrazia ed educazione*. Firenze: La Nuova Italia

Diamond, A. & Lee, J. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science*. 333 6045, 959-964.

Dickey, M.D. (2007). Game design and learning: a conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation. *Educational Technology Research and Development*. (55) 3, 253-273.

Dipace, A. (2015). *Videogiochi, scuola e salute*. Bari: Progedit.

Dipace, A., & Limone, P. (2015). Videogames e projetos didáticos na educação para a saúde. *Revista tempos e espaços em educacao*. 8, 61-72.

Doidge, N. (2009). *Il cervello infinito*. Firenze: Ponte alle Grazie.

Dougiamas, M. & Taylor, P. (2003). Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System, in D. Lassner & C. McNaught (a cura di.) *Proceedings of ED-MEDIA 2003--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, 171-178.

Duman, F., Kokaçya, M. H., Doğru, E., Katayıfçı, N., Canbay, Ö., & Aman, F. (2016). The Role of Active Video-Accompanied Exercises in Improvement of the Obese State in Children: A Prospective Study from Turkey. *Journal of clinical research in pediatric endocrinology*. 8(3), 334.

Edwards, J., Jeffrey, S., May, T., Rinehart, N. J., & Barnett, L. M. (2017). Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder?. *Journal of Sport and Health Science*. 6(1), 17-24.

Eisapour, M., Cao, S. & Domenicucci, L. (2018). Virtual Reality Exergames for People Living with Dementia Based on Exercise Therapy Best Practices. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. (62) 1, 528–532

Falcinelli, F., & Limone, P. (2014). La “scuola digitale”: a che punto siamo? In P.C. Rivoltella (a cura di) *Smart Future. Didattica, Media Digitali e Inclusione* Milano: Franco Angeli.13-27

Ferrer, M. E., & Laughlin, D. D. (2017). Increasing College Students' Engagement and Physical Activity with Classroom Brain Breaks. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 88 (3), 53-56.

Fiorentino, L., & Gibbone, A. (2005). *Using the Virtual Gym for Practice and Drills. Teaching Elementary Physical Education..* 16 (5), 14-16.

Freire, J. (2009). Presentación “Monográfico cultura digital y prácticas creativas en educación”. *RUSC.Revista De Universidad y Sociedad Del Conocimiento*. 6 (1).

Galelli, R. (2012). *Educare alla differenza. Il gioco e il giocare in una didattica inclusiva*. Roma: Franco Angeli.

Galliani, L. (2012). Apprendere con le tecnologie tra formale, informale e non formale, in L. Pierpaolo (a cura di) *Media, tecnologie e scuola. Per una nuova Cittadinanza Digitale*, 3-26.

Galliani, L. (1988). *Educazione ai linguaggi audiovisivi*. Soc. Ed. Internazionale.

Gamelli, I. (2016). Il piacere del movimento nella cornice della pedagogia del corpo. *Formazione & Insegnamento*. 3, 47-54

Garciaguirre, J.S., & Adolph, K.E. (2006). Infants' everyday locomotor experience: A walking and falling marathon. *International Conference on Infant Studies*. Kyoto.

Gao, Z., Pope, Z., Lee, J. E., Stodden, D., Roncesvalles, N., Pasco, D., & Feng, D. (2017). Impact of exergaming on young children's school day energy expenditure and moderate-to-vigorous physical activity levels. *Journal of Sport and Health Science*. 6 (1), 11-16.

Garcia, J. A., Schoene, D., Lord, S. R., Delbaere, K., Valenzuela, T., & Navarro, K. F. (2016). A bespoke Kinect stepping exergame for improving physical and cognitive function in older people: A pilot study. *Games for health journal*. 5(6), 382-388.

Garde, A., Chowdury, M., Rollinson, A.U, Johnson, M., Prescod, P., Chanoine, J.P., Ansermino, J.M., & Dumont, G.A. (2018). A Multi-Week Assessment of a Mobile Exergame Intervention in an Elementary. *Games for Health Journal*. 7 1.

Gardner, H. (2007). *Cinque chiavi per il futuro* Milano: Feltrinelli,

Gardner, H. (1987). *Formae mentis. Saggio sulla pluralità dell'intelligenza*. Milano: Feltrinelli

Gatto, S. & Rubini, A. (2008). Verso la conquista della dignità, in L. Gallo & P. Nicolini (a cura di) *Dinamiche formative ed educazione alla Politica. Quaderno di Dottorato. 2*, 189-20

Gazzaniga, M.S. (1995). *The cognitive neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press.

Geake, J.G. (2009). *The brain at school. Educational Neuroscience in the classroom*. London: Open University Press.

Gentile, D. (2009). Pathological video-game use among youth ages 8 to 18: a national study. *Psychological science. 20* (5), 594-602.

George, A. M., Rohr, L. E., & Byrne, J. (2016). Impact of Nintendo Wii games on physical literacy in children: Motor skills, physical fitness, activity behaviors, and knowledge. *Sports. 4*(1), 3.

Gianandrea, F. R. (2009). *Creatività for ever. 60 tecniche di gruppo per stimolare nuove idee e risolvere problemi: 60 tecniche di gruppo per stimolare nuove idee e risolvere problemi*. Roma: FrancoAngeli.

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.

Goldman, R., Pea, R., Barron, B., & Derry, S.J. (a cura di) (2009). *Videoricerca nei contesti di apprendimento. Teorie e metodi*. Milano: Cortina Raffaello.

Granic, I., Lobel, A., & Engels, R.C. (2013). The benefits of playing video games. *American Psychological Association. 69* (1), 66-78.

Guba, E.G., & Lincoln Y.S. (1998). Competing Paradigms in qualitative research, in N.K. Denzin, & Y.S. Lincoln (a cura di) *The landscape of qualitative research. Theories and Issues*. Thousand Oaks: Sage. 195-220.

Hammond, J., Jones, V., Hill, E.L., Green, D., & Male, I. (2014). An investigation of the impact of regular use of the WiiFit t improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot study. *Child: care, health and development*. 40 (2), 165-175.

Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers*. New York & London: Routledge.

Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London & New York: Routledge.

Herrmann, C., & Seelig, H. (2018). MOBAK-5-6: Basic motor competencies in fifth and sixth grade. Test manual. http://mobak.info/en/wp-content/uploads/2018/06/MOBAK_5-6_engl.pdf

Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009) The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*. 159 (3), 1044–54.

Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*. 9 (1), 58–65.

Höchstmann, C., Schüpbach, M., & Schmidt-Trucksäss, A. (2016). Effects of exergaming on physical activity in overweight individuals. *Sports Medicine*. 46(6), 845-860.

Holfelder, B., & Schott, N. (2014). Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: a systematic review. *Psychol Sport Exerc.* 15, 82–91.

Holyoak K.J., & Thagard P. (1995). *Mental leaps: analogy in creative thought*. Cambridge, MA: MIT Press.

Huang, H. C., Wong, M. K., Lu, J., Huang, W. F., & Teng, C. I. (2017). Can using exergames improve physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. *Computers in Human Behavior.* 70, 310-316.

Hulteen, R. M., Ridgers, N. D., Johnson, T. M., Mellecker, R. R., & Barnett, L. M. (2015). Children's movement skills when playing active video games. *Perceptual and motor skills.* 121(3), 767-790.

Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity,* 7(1), 1.

Jeannerod, M., Arbib, M.A, Rizzolatti, G., & Sakata, H. (1995). Grasping objects: the cortical mechanisms of visuomotor information. *Trends in Neuroscience,* 18. 314.

Jelsma, J., Pronk, M., Ferguson, G., & Jelsma-Smit, D. (2013). The effect of the Nintendo Wii fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation.* 16 (1), 27-37.

Jenkins, H. (2010) *Culture partecipative e competenze digitali: media education per il ventunesimo secolo*. Milano: Guerini studio.

Johnson, T. M., Ridgers, N. D., Hulteen, R. M., Mellecker, R. R., & Barnett, L. M. (2016). Does playing a sports active video game improve young

children's ball skill competence?. *Journal of science and medicine in sport*.19 (5), 432-436.

Kamijo, K., & Takeda Y. (2010). Regular physical activity improves executive function during task switching in young adults. *Int J Psychophysiol.* 75, 304-311.

Kaos, M.D., Beauchamp, M.R, Bursick, S., Latimer Cheung, A.E., Hernandez, H., Warburton, D.E.R., Yao C., Ye, Z., Graham, T.C.N. & Rhodes R. (2018). Efficacy of Online Multi-Player Versus Single-Player Exergames on Adherence Behaviors Among Children: A Nonrandomized Control Trial. *Annals of Behavioral Medicine.* 878-889.

Kemperman, A. D. A. M. (2000). *Temporal aspects of theme park choice behavior: modeling variety seeking, seasonality and diversification to support theme park planning*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.

Kendzierski, D., & De Carlo, K. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: two validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology.* 13, 50-64.

Khodaverdi, Z., Bahram, A., Stodden, D., & Kazemnejad, A. (2016). The relationship between actual motor competence and physical activity in children: mediating roles of perceived motor competence and health-related physical fitness. *Journal of Sports Sciences.* 34(16) 1523-1529.

Kirton, M. (1976). Adaptors and innovators: A description and measure. *Journal of Applied Psychology.* 61 5, 622-629.

Knudson, D. & Morrison, C. (1997). *Qualitative analysis of human movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Kobeissi, A., Lanza, G., Berta, R., Bellotti, F., & De Gloria, A.. (2018). Development of a Hardware/Software System for Proprioception Exergaming. *International Journal of Serious Games.* 5 2, 87 - 100.

Koc, M. (2005). Implications of learning theories for effective technology integration and preservice teacher training: A critical literature review, *Journal of Turkish Science Education*, 2, 2-18.

Koheler, M., & MishraP. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPAK). *Contemporary Issue in Technology and Teacher education*. 9(1), 60-70.

Kolb, A. (1984). *Experiential Learning: experience as the source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Kramer A.F,& Erickson, K.I. (2007). Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends Cognitive Science*. 11(8), 324-328.

Kretschmann, R. (2015). Effect of Physical Education Teachers' Computer Literacy on Technology Use in Physical Education. *The Physical Educator* 72. 261–277.

Kretschmann, R. (2015). Physical education teachers' subjective theories about integrating information and communication technology (ict) into physical education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 14(1) 68-96.

Kubesch, S. (2008). Training exekutiver Funktionen. *Die Grundschulzeitschrift*. 50-53.

Kubesch, S. (2007). Das bewegte Gehirn. An der Schnittstelle von Sportund Neurowissenschaft. *Sportwissenschaft Heft*. 2, 135-144.

Kubesch, S. (2004). Zur Neurobiologie des Sportunterrichts. *Impulse, Newsletter zur Gesundheitsförderung*. 4, 6-7.

Kubesch, S., Bretschneider, V., Freudenmann, R., Weidenhammer, N., Lehmann, M., Spitzer, M., & Grön, G. (2003). Aerobic endurance exercise improves executive functions in depressed patients. *Journal of Clinical Psychiatry*, 9, 1005-1012.

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.

Langendorfer, S. (1987). Prelongitudinal screening of overarm striking development performed under two environmental conditions, in J. E., Clark, & J. H. Humphrey (a cura di). *Advances in motor development research*. 1, 17.47. New York: AMS Press. Larkin

LeBlanc, A. G., Chaput, J. P., McFarlane, A., Colley, R. C., Thivel, D., Biddle, S. J., & Tremblay, M. S. (2013). Active video games and health indicators in children and youth: a systematic review. *PLoS One*, 8(6), e65351.

Lee, J. E., Huang, C., Pope, Z., & Gao, Z. (2015). Integration of Active Video Games in Extracurricular Activity at Schools. *JTRM in Kinesiology*.

Lee, V. R., & Thomas, J. M. (2011). Integrating physical activity data technologies into elementary school classrooms. *Educational Technology Research and Development*. 59 (6), 865-884.

Levy, P. (1994). *L'Intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*. Parigi: La Découverte.

Lewin, K. (1946) Action research and minority problems, in G.W. Lewin (a cura di) *Resolving Social Conflicts*. New York: Harper & Row.

Lieberman, D.A (2006). What can we learn from playing interactive games?, in P. Vorderer, & J. Bryant J. (a cura di) *Playing video games: Motives, responses, and consequences*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 379–397.

Limone, P., Dipace, A., & Martiniello, L. (2016). Insegnanti e media digitali. Fattori socio-cognitivi e motivazionali che riducono le resistenze all'innovazione, in P.G. Rossi, & L. Guerra (a cura di) *Pedagogia oggi. Come le tecnologie cambiano la scuola, come la scuola cambia le tecnologie.* 248-257

Limone, P. (2012). *Ambienti di apprendimento e progettazione didattica. Proposte per un sistema educativo transmediale.* Roma: Carocci.

Limone, P. (2007). *Nuovi media e formazione.* Roma: Armando Editore.

Lisón, J. F., Cebolla, A., Guixeres, J., Álvarez-Pitti, J., Escobar, P., Bruñó, A., & Baños, R. (2015). Competitive active video games: Physiological and psychological responses in children and adolescents. *Paediatrics & child health.* 20 (7), 373-376.

Loprinzi, P. D., Herod, S. M., Cardinal, B. J., & Noakes, T. D. (2013). Physical activity and the brain: a review of this dynamic, bi-directional relationship. *Brain research.* 1539, 95-104.

Loiodice, I. (1998). *Orientamento e formazione nella società del cambiamento.* Bari: Adda.

Lorenzoni, F. (2014). *I bambini pensano grande. Cronaca di un'avventura pedagogica.* Palermo: Sellerio.

Lubans, D.R., Lonsdale, C., Cohen, K., Eather, N., Beauchamp, M.R., Morgan, P.J., Sylvester, B.D., & Smith, J.J. (2017). Framework for the design and delivery of organized physical activity sessions for children and adolescents: rationale and description of the 'SAAFE' teaching principles. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.*

Lubans, D. R., Foster, C., & Biddle, S. J.H. (2008). A review of mediators of behavior in interventions to promote physical activity among children and adolescents. *Preventive Medicine.* 47, 463–470.

Lurija, A.R., & Yudovich, F.J. (1975). *Linguaggio e sviluppo dei processi mentali nel bambino*. Firenze : Giunti Barbera.

Lyons, E. J., Tate, D. F., Ward, D. S., Ribisl, K. M., Bowling, J. M., & Kalyanaraman, S. (2014). Engagement, enjoyment, and energy expenditure during active video game play. *Health Psychology*. 33(2), 174.

Maggi, D., Simonetti, C., & Colella, D. (2015). Motor competences, education and research for the health promotion in primary school. *Sport Sciences For Health*, 88-89.

Mancini, N., Codazzo, A., & Colella, D. (2016). Motor development and execution times of the anterior kick of young Taekwondo athletes. *Sport Sciences For Health*. 12, 81-81.

Manno, R., Aquili, N., & Carbonaro, G. (1993). Evoluzione e sviluppo delle abilità motorie. *Rivista di Cultura Sportiva*. 28/29, 77-86.

Marasso, D. (2015). Exercising or gaming? Exergaming!! *Form@re - Open Journal per la Formazione in rete*. 3(15), 159-169.

Marquet, O., Alberico, C., & Hipp, A..J. (2018). Pokémon GO and physical activity among college students. A study using Ecological Momentary Assessment. *Computers in Human Behavior*. 81, 215-222

Martin, N. J., Ameluxen-Coleman, E. J., & Heinrichs, D. M. (2015). Innovative ways to use modern technology to enhance, rather than hinder, physical activity among youth. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. 86(4), 46-53.

Masci, I., Vannozi, G., Bergamini, E., Pesce, C., Getchell, N., & Cappozzo, A. (2013). Assessing locomotor skills development in childhood using

wearable inertial sensor devices: the running paradigm. *Gait & posture*. 37 (4), 570-574.

Masci, I., Vannozzi, G., Getchell, N., & Cappozzo, A. (2012). Assessing hopping developmental level in childhood using wearable inertial sensor devices. *Motor control*. 16 (3), 317-328.

Mason, G.S., Shuman, T.R., & Cook, K.E. (2013). Comparing the Effectiveness of an Inverted Classroom to a Traditional Classroom in an Upper-Division Engineering Course. *Education. IEEE Transactions on*, 99. 1.1.

Mäyrä, F., Holopainen, J., & Jakobsson, M. (2012). Research methodology in gaming: An overview. *Simulation & Gaming*.

Mc Bain, T., Wenston, M., & Spears, I. (2018). Development of an Exergame to Deliver a Sustained Dose of High-Intensity Training: Formative Pilot Randomized Trial. *JMR Serious Gam*. 6 (4).

McKenzie, W. (2014). *Intelligenze multiple e tecnologie per la didattica: strategie e materiali per diversificare le proposte di insegnamento*. Trento: Edizioni Centro Studi Erickson.

McLuhan, M. (1964). *Undersrtanding Media. The extension of man*. Lapham: Mit Press.

McMorris, T. (2004). *Acquisition and performance of sports skills*. Hoboken: Wiley and sons.

Meraviglia, M. V. (2012). *Sistemi motori: Nuovi paradigmi di apprendimento e comunicazione*. Springer Science & Business Media.

Mertens, D.M. (1998). *Methods in education and psychology: integrating diversity with quantitative & qualitative approaches*. Thousand Oaks: Sage.

Mocanu, I., Caciula, R., & Gherman, L. (2018). Improving Physical through exergame. *The 14th international scientific conference eLearning and software for education*. 225-233.

Moholdt, T., Weie, S., Chorianopoulos, K., Wang, A. I., & Hagen, K. (2017). Exergaming can be an innovative way of enjoyable high-intensity interval training. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 3(1), e000258.

Montessori, M. (2008). *Educare alla libertà*. Milano: Mondadori.

Mosston, M., & Ashworth, S. (2002). *Teaching Physical Education*. New York: Benjamin Cummings.

Muñoz, J. E., Bermudez, S., Rubio, E., & Cameirao, M. (2016). Modulation of Physiological Responses and Activity Levels During Exergame Experiences. In *2016 18th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications*. IEEE.

Nathan, D., Huynh, D. Q., Rubenson, J., & Rosenberg, M. (2015). Estimating physical activity energy expenditure with the kinect sensor in an exergaming environment. *PloS one*.10(5), e0127113.

Nigg, C. R., Mateo, D. J., & An, J. (2016). *Pokémon Go may increase physical activity and decrease sedentary behaviors*. American journal of public health.

OECD (2011). *Education at a Glance 2011*. OECD Indicators, OECD Publishing.

Okorodudu, D. E., Bosworth, H. B., & Corsino, L. (2015). Innovative interventions to promote behavioral change in overweight or obese individuals: A review of the literature. *Annals of medicine*. 47(3), 179-185.

O'Leary, K. C., Pontifex, M. B., Scudder, M. R., Brown, M. L., & Hillman, C. H. (2011). The effects of single bouts of aerobic exercise, exergaming, and videogame play on cognitive control. *Clinical Neurophysiology*, 122(8), 1518-1525.

Oliverio, A. (2001). *La mente*. Milano: Rizzoli.

Ong, W.J. (1982). *Orality and Literacy: The Technologizing of the Word*. New York: Routledge.

Orkwis, R. (1999). *Curriculum access and universal design for learning*. Arlington, VA: ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education.

Orsi, M., & Pietropaoli, M.P. (2014). Una scuola inclusiva in quanto globale: il modello senza zaino. http://www.ecoleinclusiveeurope.eu/pdf/marco_orsi_-_mariapaola_pietropaolo_-_bes_inclusione.pdf

Pace, R., Mangione, G.R., & Limone, P. (2016). *Dimensione didattica, tecnologica e organizzativa. La costruzione del processo di innovazione a scuola*. FrancoAngeli: Open Access.

Page, Z. E., Barrington, S., Edwards, J., & Barnett, L. M. (2017). Do Active Video Games Benefit the Motor Skill Development of Non-Typically Developing Children and Adolescents: A Systematic Review. *Journal of Science and Medicine in Sport*.

Papastergiou, M. (2009). Exploring the Potential of Computer and Video Games for Health and Physical Activity Education: A Literature Review. *Computers & Education*, 53, 603-622.

Parola, A. (2014). Media education e valutazione. *Form@re*, 14(4), 50.

Pavlicek, J., & Deutsch, J. (2016). Technology Use in Physical Education. *Asian Journal of Physical Education & Recreation*. 22(1).

Pedersen, S. J., Cooley, P. D., & Cruickshank, V. J. (2017). Caution regarding exergames: a skill acquisition perspective. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 22(3), 246-256.

Pérez-Mateo, M. (2010). *La dimensión social en el proceso de aprendizaje colaborativo virtual: El caso de la UOC*. Doctoral thesis.

Perla, L.(2017). Teorie e Modelli, in Rivoltella, P.C., & Rossi P.G. (A cura di) *L'Agire Educativo. Manuale per l'insegnante*. Brescia: La Scuola

Petty, K. H, Davis, C. L., Tkacz, J., Young-Hyman, M.S.D, & Waller, J.L. (2009).Exercise effect on Depressive Symptoms and Self-Worth in Overweight Children. A Randomized Controlled Trial. *Journal of Pediatric Psychology*. 34 (9), 929–939.

Piaget, J. (1971). *La rappresentazione del mondo nel fanciullo*. Torino: Boringhieri.

Pinker, S. (1994). *The language instinct*. New York: William Morrow

Postman., N. (1995). *La fine dell'educazione*. Roma: Armando.

Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computer Entertainment*. 1, 21

Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants Part 1*. On the Horizon. 9 (5),1-6.

Proverbio, G. (1989). Didattica. *Enciclopedia Pedagogica*, Roma:Treccani.

Quintero, A., & Hernández, A. (2005). El profesor ante el reto de integrar las TIC en los procesos de enseñanza. *Enseñanza*. 23, 305-321.

Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente. (2006). *OJ L*.394 (30.12.2006). 10–18

Rauner, A., Mess, F., & Woll, A. (2013). The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatrics*. 13-9.

Reynolds, J. E., Thornton, A. L., Lay, B. S., Braham, R., & Rosenberg, M. (2014). Does movement proficiency impact on exergaming performance?. *Human movement science*.34, 1-11.

Rivoltella, P.C. (2015). Innovare con la tecnologia: aspetti di sistema nell'organizzazione-scuola, P: Limone (a cura) *Media, tecnologie e scuola. Per una nuova Cittadinanza Digitale*, 46-64.

Rivoltella, P.C. (2013). *Fare didattica con gli EAS. Episodi di Apprendimento Situato*. Brescia: La Scuola.

Rivoltella, P.C. (2012). *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*. Milano: Raffaello Cortina.

Rivoltella, P.C. (2006). *Screen Generation*. Milano: Vita e Pensiero.

Robertson, M. A.. & Halverson, L. E. (1984). *Developing children—Their changing movement: A guide for teachers*. Philadelphia: Lea & Febiger.

Robertson, M. A. (1977). Stability of stage categorisations across trials: implications for the "stage theory" of overarm throw development.. *Journal of Human Movement Studies*. 3, 49-59.

Rosa, R. L., Ridgers, N. D., & Barnett, L. M. (2013). Development and use of an observation tool for active gaming and movement (OTAGM) to measure children's movement skill components during active video game play. *Perceptual and motor skills*, 117 (3), 935-949.

Ruiz-Ariza, A., Casuso, R.A., Suarez-Manzano, S. & Martinez-Lòpez, E.J. (2018). Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young. *Computer & Entertainment*. 116. 49-63.

Salem, Y., Gropack, S. J., Coffin, D., & Godwin, E. M. (2012). Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomised single-blind controlled trial. *Physiotherapy*. 98 (3) 189-195

Sallis, J.F, Cervero. R., Ascher, W.W, Henderson, K., Kraft, M.K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities..*Annu. Rev. Public Health*. 27 (29), 322.

Scardamalia, M., & Breiter, C. (1991). Empowering the student: New perspectives on the design of teaching systems. *Journal of the Learning Sciences*. 1, 7-36.

Schättin, A., Arner, R., Gennaro, F., & de Bruin, E. D. (2016). Adaptations of prefrontal brain activity, executive functions, and gait in healthy elderly following exergame and balance training: a randomized-controlled study. *Frontiers in aging neuroscience*, 8.

Schmidt, R. A., & Lee, T.D. (2012). *Controllo motorio e apprendimento. La ricerca sul comportamento motorio*. Torgiano: Calzetti & Mariucci.

Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2000). *Apprendimento motorio e prestazione*. Roma: Società Stampa Sportiva.

Seefeldt, V., & Haubenstricker, J. (1982). Patterns, phases, or stages: an analytical model for the study of developmental movement, in J.A.S. Kelso, & J. E. Clark. (a cura di) *The development of movement control and coordination*. New York: John Wiley & Sons.

Senge, P. (1990). *The fifth discipline: The art and science of the learning organization*. New York: Currency Doubleda.

Sgrò, F., Schembri R., Pignato S., & Lipoma M. (2016). Educazione motoria, exergame e apprendimento vicariante. *Formazione & Insegnamento*. 3, 63-74.

Sgrò, F., Nicolosi, S., Schembri, R., Pavone, M., & Lipoma, M. (2015). Assessing vertical jump developmental levels in childhood using a low-cost motion capture approach. *Perceptual & Motor Skills*. 120 (2), 642-658.

Sheehan, D. P., & Katz, L. (2012). The Impact of a Six Week Exergaming Curriculum on Balance with Grade Three School Children using the Wii FIT+™. *International Journal of Computer Science in Sport (International Association of Computer Science in Sport)*, 11(3).

Sheehan, D. P., & Katz, L. (2012). The Impact of a Six Week Exergaming Curriculum on Balance with Grade Three School Children using the Wii FIT+™. *International Journal of Computer Science in Sport (International Association of Computer Science in Sport)*. 11(3).

Siegmund, L. A., Naylor, J. B., Santo, A. S., & Barkley, J. E. (2014). The effect of a peer on VO₂ and game choice in 6–10 year old children. *Frontiers in physiology*, 5.

Silverman, S., & Mercier, K. (2015). Teaching for physical literacy: Implications to instructional design and PETE. *Journal of Sport and Health Science*. 2, 150-155.

Singer, D.D, & Singer J.L. (2005). *Immigration and play in the electronic age*. Cambridge Ma: Harvard University Press.

Skinner, B.F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*. 24, 86-97.

Solmon, M. A. (2015). Optimizing the Role of Physical Education in Promoting Physical Activity: A Social-Ecological Approach. *Research Quarterly for Exercise and Sport* .86 329–337.

Soltani, P., & Vilas-Boas, J. P. (2015). Muscle Activation during Exergame Playing. *Handbook of Research on Holistic Perspectives in Gamification for Clinical Practice*, 312.

Soltani, P., Figueiredo, P., Fernandes, R., Fonseca, P., & Vilas-Boas, J. P. (2014). Muscle activation during swimming exergame. In *Proceedings of the XII International symposium on biomechanics and medicine in swimming, Canberra, Australia*.

Staiano, E., Beyl, R.A., Guan, W., Hendrick, C.A., Hsia, D.S., & Newton Jr. R.I. (2018). Home-based exergaming among children with overweight and obesity: a randomized clinical trial. *Pediatric Obesity*. 13 (11), 724-733

Staiano, A. E., Abraham, A. A., & Calvert, S. L. (2012). Competitive versus cooperative exergame play for african american adolescents' executive function skills: short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental Psychology*. 48 (2), 337-342.

Stanescu, M., Stoicescu, M., & Ciolca, C. (2011). Computer use in physical education and sports teaching. *The 7th international scientific conference elearning and sotfware for education*. Bucharest (28-29).

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, 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(2), 290-306.

Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12 (2), 257-285.

Tate, D. F., Lyons, E. J., & Valle, C. G. (2015). High-tech tools for exercise motivation: use and role of technologies such as the internet, mobile applications, social media, and video games. *Diabetes Spectrum*, 28(1), 45-54.

Tate, D. F., Lyons, E. J., & Valle, C. G. (2015). High-tech tools for exercise motivation: use and role of technologies such as the internet, mobile applications, social media, and video games. *Diabetes Spectrum*, 28 (1), 45-54.

Telford, A., Salmon, J., Jolley D., Crawford, D. (2004). Reliability and Validity of Physical Activity Questionnaires for Children: The Children's Leisure Activities Study Survey (CLASS), *Pediatric Exercise Science*, 16, 64-78.

The Council of the European Union. Recommendations Council of 26 November 2013 on promoting health-enhancing physical activity across sectors (2013/C 354/01-5). *Official Journal of the European Union*. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=OJ:C:2013:354:TOC>.

Thelen, E., Ulrich, B.D, & Wolff, P.H. (1991). Hidden Skills: A Dynamic Systems Analysis of Treadmill Stepping during the First Year. Monographs of the Society for Research. *Child Development*, 56 (1), 1-103

Tomporowski, P., McCullick, B., & Pesce, C. (2015). *Enhancing children's cognition with physical activity games*. Human Kinetics.

Tomporowski, P. D. (2008). Exercise and Children Intelligence, Cognition and Academic Achievement. *Educational Psychology Review*, 2.

Tosi, L: (2010). Lavagna interattiva multimediale, in M. Faggioli (a cura di), *Tecnologie per la didattica*. Milano: Apogeo. 4-129

Trout, J. (2013). Digital Movement Analysis in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 84, (7), 47-50.

Unnithan, V.B., Houser, W. & Fernhall, B. (2006). Evaluation of the Energy Cost of Playing a Dance Simulation Video Game in Overweight and Non-Overweight Children and Adolescents. *Int J Sports Med*. 27 (10), 804-809.

van Diest, M., Stegenga, J., Wörtche, H. J., Postema, K., Verkerke, G. J., & Lamoth, C. J. (2014). Suitability of Kinect for measuring whole body movement patterns during exergaming. *Journal of biomechanics*. 47 (12), 2925-2932.

Varela, J., (1996). Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies*. 3(4), 330–349.

Vernadakis, N.A, Papastergiou, M., Zetou, E.R.,& Panagiotis, A., (2015). The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. *Computers & Education*. 83, 90-102.

Vygotsky, L. (1978). *Storia dello sviluppo delle funzioni psichiche superiori e altri scritti*. Firenze: Giunti

Vojciechowski, A. S., Natal, J. Z., Gomes, A. R. S., Rodrigues, E. V., Villegas, I. L. P., & Korelo, R. I. G. (2017). Effects of exergame training on the health promotion of young adults. *Fisioterapia em Movimento*. 30(1), 59-67.

Wallon, H. (1945). *Les origines de la pensée chez l'enfant*, Paris: PUF.

Wang, C.C., Jiang, B.C. & Lin, W.C. (2017). Evaluation of effects of balance training from using wobble board-based exergaming system by MSE and

MMSE techniques. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. 9 (6), 1745–1754.

Wattanasoontorn, V., Boada, I., García, R., & Sbert, M. (2013). *Serious games for health*. *Entertainment Computing*. 4 4, 231-247.

Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press-

WHO (2010). Global recommendations on physical activity for health, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland.

WHO (2008). *The World Health Report 2008: Primary Health Care, Now More Than Ever*. Geneva: WHO

Widman, L.M., McDonald, C.M, & Abresch, R.T.(2006). Effectiveness of an upper extremity exercise device integrated with computer gaming for aerobic training in adolescents with spinal cord dysfunction. *J Spinal Cord Med*. 29 (4). 363-370.

Yaman, Ç. (2008). The abilities of physical education teachers in educational technologies and multimedia. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7 (2).

Yoo, S., & Kay, J. (2016,). VRun: running-in-place virtual reality exergame. *Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction* . 562-566

Zaziorskij, V. (1983).The mass and inertia characteristics of the main segments of the human body. *Biomechanic*, 1152-1159.