



Effects of Different Learning Environments on Health Indicators in Young Athletes

Effetti di differenti ambienti di apprendimento su alcuni indicatori di salute in giovani sportivi

Italo Sannicandro

Università degli Studi di Foggia (Foggia, Italy) – italo.sannicandro@unifg.it
<https://orcid.org/0000-0003-1284-2136>

OPEN ACCESS



DOUBLE BLIND PEER REVIEW

ABSTRACT

In recent years, the dynamic ecological approach has found more and more space to promote the acquisition of technical skills and transversal motor skills especially in youth sports, but there appears to be modest analysis of the development of motor capabilities in young sportsmen. This study aims to describe the effects of the dynamic ecological approach on some health indicators in young sports practitioners. Twenty-seven young soccer players were randomly divided into dynamic ecological approach (GED) sports initiation group and traditional sports initiation group (GC). The comparison revealed that the GED showed significantly better values ($p < 0.001$) in the strength, line speed and with direction changes. No statistically significant difference was observed in flexibility. In conclusion, the dynamic ecological approach through continuous exploration of the learning environment seems to solicit the motor capabilities of young practitioners more effectively than traditional methodology.

Da alcuni anni l'approccio ecologico dinamico ha trovato sempre più spazio per promuovere l'acquisizione di abilità tecniche e competenze motorie trasversali soprattutto nello sport giovanile, ma risulta modesta l'analisi sullo sviluppo delle capacità motorie nei giovani sportivi. La ricerca si prefigge di descrivere gli effetti a breve termine dell'approccio ecologico dinamico su alcuni indicatori di salute in giovani praticanti sport. Il campione è rappresentato da 27 giovani calciatori che sono stati suddivisi random in gruppo di avviamento allo sport mediante approccio ecologico dinamico (GED) e gruppo di avviamento allo sport di tipo tradizionale (GC). Il confronto ha rivelato che il GED ha mostrato valori significativamente più alti ($p < 0.001$) nelle valutazioni di forza, velocità in linea e con cambi di senso. Nessuna differenza statisticamente significativa è stata osservata nella flessibilità. In conclusione, nella formazione motoria e sportiva si suggerisce di adottare l'approccio ecologico dinamico in quanto, attraverso la continua esplorazione dell'ambiente di apprendimento, sembra sollecitare le capacità motorie dei giovani praticanti in modo più efficace rispetto alla metodologia tradizionale.

KEYWORDS

Ecological dynamic approach, Motor abilities, Youth sport, Learning environment
Approccio ecologico dinamico, Capacità motorie, Sport giovanile, Ambiente di apprendimento

Citation: Sannicandro, I. (2024). Effects of Different Learning Environments on Health Indicators in Young Athletes. *Formazione & insegnamento*, 22(1S), 163-172. https://doi.org/10.7346/-feis-XXII-01-24_20

Copyright: © 2024 Author(s).

License: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Conflicts of interest: The Author(s) declare(s) no conflicts of interest.

DOI: https://doi.org/10.7346/-feis-XXII-01-24_20

Submitted: January 31, 2024 • **Accepted:** April 7, 2024 • **Published:** December 2, 2024

Pensa MultiMedia: ISSN 2279-7505 (online)

1. Introduzione

Lo sport giovanile rappresenta un'esperienza comune a migliaia di bambini che si avvicinano alle diverse discipline sportive per i motivi più diversi.

L'esperienza sportiva giovanile è ritenuta da alcuni autori l'attività extracurricolare più comune in tutto il mondo, la cui partecipazione si sostanzia in attività sportive strutturate o non strutturate, sia durante l'infanzia che l'adolescenza (Dorsch et al., 2022; Hulteen et al., 2017). La partecipazione allo sport giovanile è stata associata a numerosi benefici di carattere fisico, emotivo, relazionale e cognitivo ma è soprattutto legata alla tutela della salute dei praticanti (Hulteen et al., 2017).

L'infanzia e la prima adolescenza costituiscono due fasi cruciali per promuovere stili di vita attivi che possano accompagnare i giovani per tutto l'arco della vita (Faigenbaum et al., 2020; Monacis et al., 2022).

A tal proposito alcuni Autori, individuano nell'infanzia e nella prima adolescenza due periodi dello sviluppo in cui è possibile prevedere lo stile di vita e la salute dell'individuo da adulto; e, di conseguenza, ritengono come sia non solo opportuno, ma addirittura indispensabile, agire su stili di vita attivi e composizione corporea (Rundel et al., 2020; Lipton-Inga et al., 2022).

In questi due periodi dello sviluppo, la letteratura sottolinea come stiano cambiando drasticamente gli stili di vita e come vi sia in preoccupante incremento dei bambini che non soddisfano i livelli minimi di attività fisica stabiliti dai principali organismi internazionali a tutela della salute (Andersen et al., 2020; Tonge et al., 2021).

Questo rilevante aspetto si riverbera nel significativo declino delle capacità motorie dei giovani osservato negli ultimi decenni: l'associazione tra questa preoccupante trasformazione degli stili di vita dovuti alla diffusione dei giochi digitali e virtuali ed un'ineadeguata offerta formativa che talvolta caratterizza l'ambito extrascolastico, sta richiedendo una rilettura delle modalità organizzative e delle scelte metodologiche nell'ambito dell'educazione motoria e sportiva (Brian et al., 2020; González-Villora et al., 2019; Barba-Martín et al., 2020; Sannicandro et al., 2020).

Infatti, il trend involutivo delle capacità motorie che si osserva tra una generazione e la successiva costituisce un elemento di riflessione quando si analizzano i temi che caratterizzano l'esperienza sportiva giovanile (De Miguel-Etayo et al., 2014; Dong et al., 2019; Colella & Monacis, 2021; Stricker et al., 2020; Colley et al., 2019).

Gli studi in letteratura mostrano in modo evidente come vi sia un declino delle performance nelle capacità motorie dei giovani (Evaristo et al., 2019; Faigenbaum et al., 2020; Monacis et al., 2022).

Le capacità motorie sono riconosciute sia quali indicatori di salute, sia quali determinanti gli stili di vita attivi in età evolutiva (Robinson et al., 2023; O'Brien et al., 2022; Colella & Monacis, 2021; Stricker et al., 2020; Cattuzzo et al., 2016).

L'efficienza fisica, infatti, influenza la coordinazione motoria e, a sua volta, è condizionata da valori antropometrici legati a corretti stili di vita (Biino et al., 2023; Colella & Monacis, 2021; Zwolski et al., 2017).

Oggi, tuttavia si assiste ad un quadro alquanto con-

traddittorio caratterizzato da un lato dal decremento dei livelli di efficienza fisica e delle performance motorie dei bambini, dall'altro, da una richiesta di partecipazione alle attività sportive sempre maggiore e sempre più diffuso nelle varie fasce di età (Monacis et al., 2022; Colella & Monacis, 2021; Buszard et al., 2020; Colley et al., 2019).

Questo quadro molto contraddittorio, ed a volte anche abbastanza complesso, conduce ad una serie di necessarie riflessioni.

Chi viene introdotto oggi all'esperienza sportiva? Chi manifesta una maggiore attitudine al movimento ed all'apprendimento motorio o chi invece ha bisogno di maggiori opportunità di movimento perché ha una vita molto sedentaria?

Come deve essere organizzato l'avviamento allo sport in presenza di bambini con bisogni formativi così differenti? Quali ambienti di apprendimento possono risultare più funzionali rispetto ai bisogni formativi e di salute delle attuali generazioni?

Le competenze motorie sono disgiunte dalla possibilità di sollecitare le principali funzioni fisiologiche correlate alla salute dei giovani (Cattuzzo et al., 2016)?

Per provare a rispondere a questi interrogativi che presentano delle inevitabili ripercussioni in ambito didattico e metodologico, potrebbe essere utile rivisitare i modelli utilizzati finora nella formazione motoria e sportiva per individuarne di nuovi sulla base delle evidenze scientifiche più recenti (Teune et al., 2022; Abate Daga et al., 2020; Bergmann et al., 2021; O'Connor et al., 2018; Bennie et al., 2016; Pesce et al., 2016).

Infatti, negli ultimi anni la pubblicazione di interessanti studi svolti nell'ambito delle neuroscienze hanno comportato nuove applicazioni didattiche, ed hanno orientato l'attenzione sulla selezione dei contenuti, sulle modalità organizzative e sulle nuove metodologie sia nell'educazione fisica che nell'avviamento allo sport (Ribas et al., 2023; Woods et al., 2020; Davids et al., 2013; Colella, 2019; Avanzino et al., 2015; Myer et al., 2016; Olivieri, 2016; Pesce, 2002).

Queste riflessioni sono state utili per promuovere una didattica in grado di favorire, integrare e prevedere sia elementi della lezione attenti agli aspetti quantitativi (si pensi al tempo di impegno motorio) sia quelli orientati alla qualità delle proposte pratiche (Gouveia et al., 2022; O'Connor et al. 2018; Myer et al., 2015; Olivieri, 2016; Bortoli & Robazza, 2016).

Aspetti quantitativi e qualitativi nella didattica delle attività motorie e sportive sono condizionate da una serie di decisioni didattiche dell'insegnante che può determinare la qualità degli apprendimenti e delle funzioni esecutive e fisiologiche a cui la lezione mira (Colella, 2019; Colella & Monacis, 2021).

Infatti, all'interno di questo processo un ruolo decisivo è assunto dalla scelta di stili e strategie d'insegnamento attuate dall'insegnante (Colella, 2019; Pesce et al., 2016; Bennie et al., 2016): come evidenziato dall'approccio ecologico dinamico promosso in ambito motorio, l'insegnante ed il tecnico rivestono il ruolo di organizzatore di ambienti di apprendimento e di guida nel processo di apprendimento stesso, sollecitando con quesiti e riflessioni chi è impegnato nella risoluzione di compiti (Chow et al., 2023; Roberts et al., 2020). Le competenze dell'insegnante si sintetizzano nella strutturazione dell'ambiente di apprendi-

mento più appropriato e funzionale, ponendo domande utili ed efficaci per incrementare l'efficacia del compito motorio presentato (Forrest et al., 2006). L'ambiente di apprendimento, quindi, non può essere disgiunto dallo stile di insegnamento adottato dal tecnico sportivo. E lo stile di insegnamento, supportato dalla scelta dei contenuti più funzionali all'apprendimento motorio, può consentire di orientare il giovane sportivo sia nell'acquisizione di apprendimenti trasferibili, sia nell'incremento delle proprie potenzialità (capacità) motorie.

L'acquisizione di apprendimenti trasferibili si promuove attraverso la scelta di stili di insegnamento *per produzione* piuttosto che *per riproduzione* ed attraverso un'ambiente di apprendimento capace di fornire ai praticanti l'opportunità di esperire un numero rilevante di ripetizioni che favoriscono l'apprendimento.

Da alcuni anni, pertanto, l'approccio ecologico dinamico ha iniziato a trovare sempre più spazio sia per permettere l'esecuzione di un elevato numero di compiti motori sia per favorire l'acquisizione di competenze motorie sempre più trasversali soprattutto nello sport giovanile (Chow et al., 2023; Sannicandro & Raiola, 2021; Pizarro et al., 2020; Roberts et al., 2020).

Infatti, negli sport open skills così come nei giochi utilizzati nell'educazione fisica scolastica, è richiesto un continuo adattamento in funzione dei comportamenti dei partecipanti e delle modificazioni dell'ambiente esterno (Teune et al., 2022; Bergmann et al., 2021; Rudd et al., 2020).

Sia i giochi derivanti dalla tradizione popolare che quelli introdotti dalla pratica motoria e sportiva sono infatti caratterizzati da una continua diversificazione delle richieste cognitive, motorie e relazionali (Pesce et al., 2016).

Di conseguenza, alla luce di queste caratteristiche comuni, le esperienze didattiche e metodologiche maturate e condotte in ambito scolastico sono state trasferite ed adottate in ambito sportivo (Altavilla et al., 2022; Sannicandro & Raiola, 2021; Pizarro et al., 2020; Roberts et al., 2020).

La pedagogia non lineare e la teoria dell'apprendimento motorio nell'ambito degli sport open skills oggi partono dall'approccio ecologico dinamico quale percorso metodologico funzionale per i giovani che si avvicinano all'esperienza sportiva (Chow et al., 2023; Roberts et al., 2020) per arrivare a nuove proposte anche per gli atleti di élite (Richard et al., 2023).

Infatti, se si osservano i contributi in letteratura, l'approccio ecologico dinamico oggi evidenzia tutte le proprie potenzialità anche nell'ambito dell'apprendimento delle abilità tecniche in sport molto diversi (Richard et al., 2023; Birrento Aguiar et al., 2023; Richard et al., 2021; Strafford et al., 2021; Hristovski et al., 2006; Memmert et al., 2010).

La continua interazione ed il costante adattamento del comportamento motorio durante le attività motorie e sportive costituisce l'elemento chiave che permette di individuare, in questo approccio metodologico, quello più funzionale all'esperienza sportiva dei giovani atleti (Sannicandro & Raiola, 2021; Pizarro et al., 2020; Roberts et al., 2020).

La ricerca ripetuta della soluzione motoria in un ambiente di apprendimento in continua trasforma-

zione richiede un comportamento esplorativo permanente che assicura un'elevata intensità partecipativa sia sotto il profilo cognitivo che sotto quello motorio (Sannicandro & Raiola, 2021; Bergmann et al., 2021; Sannicandro, 2022 & 2023; Ribeiro et al., 2019; Roca et al., 2012).

L'azione esplorativa produce una varietà di idee e associazioni per risolvere un problema: essa, infatti, costituisce una dei principali processi cognitivi che caratterizzano gli sport di situazione (ad esempio, l'identificazione di una gamma di possibilità per risolvere un problema). Più precisamente, l'azione esplorativa nasce da un'attività ludica o da un gioco presportivo organizzato all'interno di un ambiente in cui il giovane sportivo è chiamato ad intervenire ed a modificare ripetutamente le variabili esecutive: all'interno di questo ambiente il giovane sportivo si pone alla costante ricerca di originali e funzionali schemi di movimento, generando così variabilità nella ripetizione (Sannicandro, 2023).

Si tratta di un approccio integrato all'alfabetizzazione motoria che consente ai giovani praticanti sportivi di avere lo spazio e il tempo per "*esplorare-scoprire-adattare*" all'interno di ambienti che porteranno a una concomitante auto-organizzazione di una rete altamente intricata di sottosistemi co-dipendenti (cognitivi, anatomici, respiratori, circolatori, nervosi e senso-percettivi) che sfocia in soluzioni di movimento funzionali per la risoluzione dei compiti (Rudd et al., 2020).

Tuttavia, in letteratura permane un problema aperto relativo agli effetti di tale ambiente di apprendimento e di tale approccio metodologico sull'evoluzione delle capacità motorie dei giovani praticanti attività sportiva.

Si conoscono i vantaggi derivanti dalla strutturazione delle sedute basate sull'approccio ecologico dinamico nell'ambito dell'apprendimento motorio e tecnico, ma permane un vuoto nella comprensione degli effetti di tale metodologia sull'incremento delle capacità motorie del giovane sportivo.

Grande attenzione, finora, è stata destinata alla comprensione dei vantaggi che si possono ottenere nei riguardi degli apprendimenti tecnici e sport-specifici nella formazione del giovane atleta (Richard et al., 2023; Birrento Aguiar et al., 2023; Richard et al., 2021).

Tuttavia, si deve sottolineare come il giovane sportivo segue un percorso che è finalizzato all'apprendimento di gesti tecnici sport-specifici; ma questo percorso di training si prefigge di perseguire anche l'incremento dei livelli di capacità motorie fortemente sollecitate dal modello di prestazione (Doncaster et al., 2020; Morgans et al., 2022).

Infatti, nella formazione del giovane sportivo si perseguono tanto gli apprendimenti tecnici, quanto l'incremento delle performance motorie per un duplice motivo: a) soddisfare le richieste agonistiche derivante dalla pratica delle diverse discipline sportive e, b) elevare i livelli di capacità motorie ritenuti significativi indicatori di salute.

L'elevazione dei livelli di capacità motorie, infatti, è un obiettivo di rilevanza strategica per la salute a prescindere dalla partecipazione ad attività sportive in ambienti strutturati: questo aspetto si configura at-

tualmente tra i fattori maggiormente attenzionati per la salute dei giovani e dei futuri individui adulti (Hul-teen et al., 2017).

La ricerca, pertanto, deve comprendere se l'utilizzo dell'approccio ecologico-dinamico si configura unicamente come scelta metodologica funzionale ai fini dell'apprendimento motorio o se rappresenta un efficace intervento utile all'incremento dell'efficienza fisica del giovane.

Pertanto, lo studio si prefigge di verificare gli effetti di un programma di allenamento calcistico basato sull'approccio ecologico dinamico su alcuni indicatori di salute dei giovani praticanti sport.

2. Metodologia

2.1 Partecipanti

Hanno partecipato allo studio 27 giovani calciatori maschi appartenenti ad un campionato giovanile agonistico (età media: $12,16 \pm 0,55$ anni, peso: $45,59 \pm 7,15$ kg; altezza: $145,5 \pm 4,2$ cm, età allenamento: $6,3 \pm 1,1$ anni). Il campione è stato suddiviso in modo random secondo ratio 1:1, in un gruppo sperimentale (GED, $n = 14$) e un gruppo di controllo (GC, $n = 13$). Il campione ha incluso tutti i giocatori che non hanno riportato infortuni al momento dello studio e tutti i giocatori che si sono allenati e hanno partecipato alle sedute previste nelle ultime sei settimane prima dell'avvio della fase di valutazione, senza interruzioni superiori a quattro lezioni. Per ragioni legate alla tipologia delle esercitazioni previste, sono stati coin-

volti solo giocatori di movimento, e sono stati esclusi i portieri che in ambito calcistico seguono allenamenti specifici per il ruolo.

Lo studio è stato approvato dai responsabili tecnici delle società coinvolte, dal comitato regionale della FIGC (Federazione Italiana Giuoco Calcio) ed è stato condotto secondo i principi espressi nella Dichiarazione di Helsinki. Il consenso informato scritto è stato ottenuto dai genitori, mentre i giovani calciatori sono stati informati sulle finalità di ogni prova di valutazione.

2.2 Disegno dello studio

Il GED ha seguito un programma di sedute tecniche e motorie basate sull'approccio ecologico dinamico, mentre il GC ha seguito un programma di sedute di tipo tradizionale. Entrambi i gruppi hanno seguito i rispettivi programmi per 24 lezioni di 90 minuti (tre per settimana) per la durata di otto settimane (Tabella 1). Entrambi i gruppi, nel periodo considerato, hanno sostenuto il medesimo numero di gare ($n = 6$) nella modalità prevista per la fascia di età e su campo di ridotte dimensioni, secondo il regolamento della Federazione Italiana Giuoco Calcio.

I programmi assegnati ai due gruppi monitorati sono stati svolti nei primi due mesi di attività sportiva senza nessuna interruzione. I programmi assegnati ai due gruppi sono stati condotti e pianificati da tecnici qualificati per la pratica calcistica giovanile della Federazione Italiana Giuoco Calcio.

Gruppo	Warm-up – attivazione (15 min)	Esercitazioni area tecnica (20 min)	Esercitazioni area motoria/performance (20 min)	Esercitazione situazionale (25 min)
Gruppo Sperimentale	Esplorazione del movimento e tecnica sportiva in autonomia	Tecnica sportiva funzionale alternata a Small-Sided Games (2vs2, 3vs3, 4vs4, 5vs5)	Giochi tradizionali adattati al calcio o giochi presportivi, giochi a punti ad alta intensità e con presa di decisione	Small-sided games e partite previste per la categoria, 9vs9 (2x12 min)
Gruppo di Controllo	Tecnica sportiva analitica ed attivazione con percorsi motori	Tecnica sportiva analitica in forma individuale, a coppie ed in stazioni: quadrato, rombo, pentagono, ecc.	Esercitazioni di velocità, rapidità con o senza attrezzi, compiti di equilibrio, di stabilità a coppie ed in forma ludica, multibalzi, ecc.	Small-sided games e partite previste per la categoria, 9vs9 (2x12 min)

Tabella 1. I programmi di attività assegnati ai due gruppi osservati

Lo studio è stato condotto durante la stagione agonistica 2022 – 2023. Le valutazioni sono state condotte da 3 insegnanti esperti con più di dieci anni di esperienza in ambito motorio e sportivo in due differenti sedute, sia nel pre-test che nel post-test, per limitare gli effetti della fatica.

Per monitorare gli effetti dei due differenti programmi sulle capacità motorie dei giovani sportivi sono stati presentati i seguenti test di valutazione motoria:

- Hop test, salto monopodalico per arto sinistro ed arto destro, per la valutazione della forza di ogni singolo arto inferiore; la prova di valutazione prevede l'esecuzione di un salto e di una presa di contatto al suolo su singolo arto. La prova viene eseguita su entrambi gli arti (Myers et al., 2014) e si misura la distanza tra il tallone e la linea di stacco.
- Salto in lungo da fermo per la valutazione della forza esplosiva espressa simultaneamente dai due arti inferiori; la prova di valutazione prevede che

si esegua un salto in avanti utilizzando gli arti inferiori e supportando l'esecuzione con lo slancio coordinato degli arti superiori per avanti-basso-dietro. Si misura la distanza tra il tallone posizionato più vicino alla linea di stacco e quest'ultima (Pinoniemi et al., 2021).

- Sprint sulla distanza di 10 metri, con ausilio di fotocellule, per la valutazione della capacità di velocità lineare (Krolo et al., 2020); la prova di valutazione richiede l'esecuzione di una corsa alla massima velocità con partenza da fermo. Il tempo è rilevato attraverso l'ausilio di fotocellule (Globus, Italia).
- Corsa a spola 5 – 0 – 5 metri, con ausilio di fotocellule, per la valutazione della velocità con cambi di direzione di 180°; la prova prevede che si percorra un tratto di 15 metri in massima accelerazione, si inverte la corsa con un cambio di direzione di 180° e si raggiunga la linea dei cinque metri (Krolo et al., 2020). Il tempo è rilevato attraverso l'ausilio di fotocellule (Globus, Italia).
- Test di elevazione dell'arto inferiore (*Leg raise*), con goniometro articolare per la valutazione della capacità di flessibilità (Bagherian & Ghasempoor, 2022). La prova prevede che l'esecuzione avvenga con il partecipante in posizione di decubito supino su un tappetino. Si richiede di elevare l'arto inferiore con ginocchio completamente esteso fino a raggiungere la massima altezza possibile in cui viene rilevato l'angolo articolare della coxo-femorale. Il test è ripetuto per entrambi gli arti inferiori.

2.3 Analisi statistica

Le statistiche descrittive (media, deviazione standard) sono state determinate per tutti i dati del test. Per verificare le differenze intergruppo (GED vs GC) nel pre e post test (T0 vs T1) è stato utilizzato il t-test per dati indipendenti, con significatività fissata a $p < 0,05$; per le differenze tra le medie che erano significative, la d di Cohen è stata utilizzata per controllare l'indice di dimensione dell'effetto. Per quanto riguarda l'indice (Effect Size, ES), una volta ottenuto, è stato possibile convertirlo in ES: " 0,20 piccolo; medio 0,50; $\geq 0,80$ grande. Per analizzare tutti i dati è stato utilizzato il pacchetto statistico SPSS 22.0 per Windows (SPSS Institute, Chicago, IL).

3. Risultati

Non sono state rilevate differenze significative tra i gruppi nel T0, evidenziando una sostanziale omogeneità di partenza nei due gruppi osservati. Nel confronto tra pre e post test, l'analisi dei dati ha evidenziato risultati intergruppo statisticamente significativi nel test di salto in lungo da fermo $t(26) = -4,673$, $p > 0.001$, $d = 1,68$, nel test hop relativamente all'arto sinistro $t(26) = 6,558$, $p > 0.001$, $d = 1,92$, nel test hop relativamente all'arto destro: $t(26) = 3,255$, $p > 0,001$, $d = 2,25$, nel test di sprint 10 metri $t(26) = -1,611$, $p > 0,001$, $d = 0,78$ e nel test di corsa a spola 5 – 0 – 5 metri, $t(26) = -1,868$, $p > 0,001$, $d = 0,62$. Nessuna differenza statisticamente significativa è emersa nel confronto pre e post test nella capacità di flessibilità muscolare nei due arti. I valori dei test sono sintetizzati nella *Tabella 2*.

Variabile	Gruppo	T0	T1	Δ	p	Cohen's d
Salto in lungo da fermo (SLF)	GS	167,6 \pm 4,7	191,2 \pm 6,6	+14%		
	GC	165,7 \pm 5,1	169,9 \pm 6,1	+2,4%	<0,001	1,68 (large)
Hop test sinistro	GS	102,8 \pm 4,6	137,2 \pm 14,9	+35,4%		
	GC	106,7 \pm 8,6	112,4 \pm 8,5	+6,1%	<0,001	1,92 (large)
Hop test destro	GS	100,9 \pm 4,5	142,1 \pm 9,2	+40,2%		
	GC	106,1 \pm 9,5	112,3 \pm 10,6	+7,3%	<0,001	2,25 (large)
Sprint 10 m	GS	2,24 \pm 0,06	1,93 \pm 0,04	-13,9%		
	GC	2,25 \pm 0,09	2,18 \pm 0,06	-3,2%	<0,001	0,78 (medio)
Corsa 5-0-5	GS	3,84 \pm 0,24	3,22 \pm 0,07	-16,2%		
	GC	3,78 \pm 0,37	3,70 \pm 0,11	-2,2%	<0,001	0,68 (medio)
Leg Raise sinistro	GS	75,1 \pm 3,4	76,3 \pm 2,5	+1,5%		
	GC	77,7 \pm 3,5	77,7 \pm 2,9	+0,2%	0,241	
Leg Raise destro	GS	75,1 \pm 3,3	74,6 \pm 2,7	-0,7%		
	GC	75,5 \pm 3,8	77,5 \pm 3,3	+1,3%	0,436	

Tabella 2. Sintesi dei risultati ottenuti nei due gruppi osservati

4. Discussione

Lo studio si prefiggeva di verificare gli effetti di un programma di allenamento calcistico basato sull'approccio ecologico dinamico sui livelli di forza esplosiva, velocità e flessibilità, quali indicatori di salute in giovani praticanti attività sportiva.

Il tema affrontato nello studio tenta di colmare un vuoto in letteratura laddove si vogliono conoscere i benefici dell'applicazione dell'approccio ecologico dinamico nello sport giovanile sull'incremento delle capacità motorie, riconosciute quali validi e rilevanti indicatori di salute (Robinson et al., 2023; O'Brien et al., 2022; Stricker et al., 2020).

Infatti, la letteratura fornisce importanti suggerimenti circa i benefici che derivano dall'utilizzo dell'approccio ecologico dinamico soprattutto nell'apprendimento motorio riferito a differenti sport (Richard et al., 2023; Birrento Aguiar et al., 2023; Richard et al., 2021) ma presenta una produzione molto limitata laddove si vogliono conoscere gli effetti sull'evoluzione delle capacità motorie e sull'intensità dell'esercizio (Nybakken & Falco, 2022).

La dinamica ecologica scaturisce da una serie di osservazioni sperimentali orientate alla comprensione delle modalità di apprendimento e consolidamento di abilità di movimento definite *funzionali* (Rudd et al., 2020); ed è stata analizzata in letteratura per comprendere come creare e strutturare ambienti di apprendimento finalizzati a sostenere ed incrementare l'impegno nell'attività fisica per tutta la vita (Buszard, 2020). Questa prospettiva, diversamente da quella cognitivista, sostiene il ruolo integrato delle abilità fisiche, cognitive, emotive e percettive nel processo di apprendimento motorio (Rudd et al., 2020; Buszard, 2020; Pesce et al., 2016).

Tuttavia, non vi sono esperienze di ricerca che hanno mostrato come possa avvenire questo sviluppo integrato, soprattutto in riferimento all'evoluzione delle capacità motorie nello sport e nel calcio giovanile in particolare.

I dati che emergono da questo studio indicano che il GED ha incrementato i valori di forza esplosiva orizzontale nel salto in lungo da fermo del 14% circa, con un ES large pari a 1,68; medesimo andamento hanno restituito i salti su singolo arto, sia per il sinistro che per il destro con un incremento rispettivamente del 35,4% circa, ES large pari a 1,92 e del 40,2% circa, ES pari a 2,25.

I valori ottenuti in questo studio sono superiori a quelli ottenuti dall'utilizzo di allenamenti specifici per la capacità di forza con giovani calciatori (Praca et al., 2022; Mandroukas et al., 2021; Makhoulouf et al., 2016; McKinlay et al., 2018).

Gli incrementi prestativi ottenuti nella capacità di forza permettono di individuare nell'approccio ecologico dinamico un metodo molto efficace per migliorare l'efficienza del movimento dei giovani, così come sostenuto in letteratura (Zwolski et al., 2017).

Questa considerazione circa i benefici ottenuti dall'utilizzo dell'approccio ecologico dinamico induce ad ipotizzare, almeno limitatamente alla fascia d'età considerata, che non siano necessarie strategie di sollecitazione molto specifiche per l'evoluzione della capacità di forza; al contrario, sembrerebbe che

l'adozione di un approccio meno specifico per l'incremento di questa capacità, possa restituire interessanti guadagni prestativi.

La relazione tra la capacità di forza e lo sviluppo del movimento è molto rilevante in età evolutiva: molti gruppi di ricerca hanno individuato una relazione positiva tra buoni livelli della capacità di forza ed efficienza della *physical literacy* nel periodo dello sviluppo, sottolineando come la qualità del movimento sia condizionata da sufficienti ed adeguati livelli di forza muscolare sia nei giovani sportivi (Sannicandro et al., 2023; Zwolski et al., 2017; Cattuzzo et al., 2016; Pesce et al., 2016), sia nei giovani con particolari bisogni formativi (Legerlotz et al., 2018).

I guadagni prestativi ottenuti nella capacità di forza nei calciatori di 12 anni rappresenta un vantaggio rilevante laddove gli staff tecnici si prefiggono incrementi di tale capacità ma non dispongono di *coaches* specialisti nell'allenamento della forza con giovani prepuberi.

La disponibilità di tecnici che hanno conseguito la laurea in Scienze delle attività motorie e sportive rimane molto limitata nell'ambito dello sport giovanile; questo tratto caratteristico delle competenze dei tecnici spinge la ricerca a valutare l'efficacia di metodologie di insegnamento e di allenamento che possono risultare vantaggiose per sia per gli aspetti tecnici che per quelli motori e per la tutela della salute dei praticanti.

Il confronto tra pre-test e post test nelle prove di sprint evidenzia un incremento della prestazione pari al 13,9% circa con un ES medium pari a 0,78; il confronto tra le due prove di test a spola 5 – 0 – 5 metri ha evidenziato un incremento della prestazione del 16,2% circa, con un ES large, pari a 0,68.

Questo risultato è in linea con due studi che, per le metodologie scelte, possono avvicinarsi a quanto previsto dall'approccio ecologico dinamico: sia con calciatori di età superiore (Emirzeo lu & Ülger, 2021), che con giovani calciatori Under 9 anni (Abate Daga et al., 2020), sono stati osservati significativi guadagni prestativi nelle performance di velocità mediante *game-based soccer training*.

Il *game-based soccer training*, infatti, al pari dell'approccio ecologico dinamico si avvale di contenuti che permettono la scoperta guidata delle abilità tecniche, l'esplorazione del movimento e contesti di apprendimento che privilegiano la risoluzione di problemi, garantendo una continuità di esercizio (Abate Daga et al., 2020).

La metodologia proposta in questo studio, invece, non ha determinato variazioni significative nella flessibilità del giovane calciatore probabilmente perché questo prerequisito necessita di compiti motori analitici e non globali.

A differenza della capacità di velocità o di forza che vengono sempre chiamate in causa durante l'attività ludica in forma competitiva, la flessibilità richiede una sollecitazione specifica e protratta nel tempo per evidenziare incrementi significativi.

Inoltre, la flessibilità pare fortemente condizionata dall'età del giovane calciatore (Abate Daga et al., 2021): gli autori hanno riportato un significativo decremento della flessibilità dei muscoli dell'arto inferiore in un campione di più di 600 giovani calciatori in coloro che

si collocavano più vicini alla fase puberale, in un'età sovrapponibile al campione osservato in questo studio (Abate Daga et al., 2021).

La flessibilità è un presupposto del movimento correlato alla pratica motoria e sportiva in grado di ridurre il rischio di lesioni (Cejudo et al., 2019; Vaquero-Cristóbal et al., 2020); su questa capacità motoria, l'approccio ecologico dinamico non ha restituito un adattamento efficace e funzionale.

Probabilmente, quando si sceglie di presentare compiti motori attraverso l'approccio ecologico dinamico, si devono ipotizzare ulteriori fasi della lezione organizzate in forma più analitica e intenzionale destinate alla sollecitazione in forma specifica della capacità di flessibilità.

Il GC non ha evidenziato differenze statisticamente significative nel confronto pre- / post-test, inducendo ad ipotizzare che nel breve periodo l'allenamento tradizionale nel calcio non permette di sollecitare efficacemente le capacità motorie monitorate in questo studio.

Per spiegare i rilevanti incrementi prestativi ottenuti nel GED si deve pensare a quanto avviene durante le attività motorie proposte con l'approccio ecologico dinamico.

Infatti, rispetto all'approccio tradizionale, le caratteristiche di questo metodo permettono una maggiore continuità di esercizio durante la sessione di allenamento e riducono il numero delle interruzioni che riducono l'intensità dell'esercizio (Clemente et al., 2023).

E questo metodo sembra essere vantaggioso non solo per la sollecitazione delle capacità motorie quanto anche per l'incremento qualitativo delle gestualità tecniche specifiche per lo sport osservato (Lex et al., 2022).

La scelta di attività che impongono di eseguire abilità tecniche su spazi modificati (quasi sempre ridotti) e con un numero di partecipanti sempre variabile, richiede una continua esplorazione degli ambienti ed una continua ripetizione di movimenti rapidi ed esplosivi, anche in forma creativa ed originale (Rudd et al., 2020).

Infatti, rispetto alle esercitazioni di allenamento tradizionali, quelle presentate attraverso la metodologia ecologico dinamica, non prevedono una sola ed unica possibilità di risoluzione: pertanto, inducono i giovani praticanti a scoprire il movimento più adatto e funzionale per prove ed errori.

Per queste caratteristiche, nell'approccio ecologico dinamico, spesso le proposte dei singoli compiti motori hanno una durata superiore rispetto alla metodologia tradizionale: questa, infatti, è più incline a presentare più compiti motori ma in un'organizzazione della lezione che risulta più frammentata per via delle necessarie pause utili alla disposizione dei materiali sul terreno o alla indispensabile spiegazione che precede il compito.

Gli incrementi di performance nella forza, nello sprint in linea e nelle abilità di sprint con cambi di senso possono essere spiegati anche grazie alle modalità con cui l'approccio ecologico dinamico propone i compiti motori: le attività fisiche proposte con compiti situazionali, di scoperta guidata e di esplorazione libera richiedono ai giovani praticanti di mantenere elevate intensità di esercizio.

Questa tipologia di ricerca, in sostanza, aumenta il numero di ripetizioni ed il numero di tentativi messi in atto, determinando, in effetti, un incremento del carico motorio.

Poiché spesso si tratta di esercitazioni svolte sotto forma di gioco e di competizione, l'intensità di questi movimenti è sempre massimale per poter raggiungere la vittoria finale.

I risultati evidenziati nello studio inducono a ripensare l'organizzazione della seduta e la scelta dei compiti motori nello sport giovanile: sia per soddisfare le richieste del modello di prestazione, sia per sollecitare meglio le capacità motorie dei giovani che si avvicinano all'esperienza sportiva.

Tuttavia, lo studio presenta alcuni limiti che possono costituire un ulteriore approfondimento per future analisi: non è stato monitorato il tempo di impegno motorio nelle due tipologie di sessioni che, insieme alla differente intensità determinata dai due approcci metodologici (*ecological vs traditional*), potrebbe aver condizionato i risultati finali.

Studi futuri dovrebbero ampliare il campione coinvolto, rilevare e quantificare il tempo trascorso da ciascun giovane anche durante gli impegni agonistici (gare) in cui settimanalmente è impegnato, perché l'intensità di questi ultimi è quasi sempre massimale e potrebbe determinare interessanti e rilevanti condizionamenti sugli indicatori di salute monitorati in questo studio, forza e velocità su tutti.

Un limite ulteriore dello studio è quello di non aver rilevato gli anni di pratica motoria e sportiva del campione osservato: questa caratteristica dei partecipanti può influenzare la modalità con cui i singoli giovani sportivi partecipano alle attività proposte in termine di intensità di esercizio.

5. Conclusioni

La formazione motoria dei giovani sportivi può garantire l'esperienza agonistica e, contemporaneamente, guardare con attenzione agli indicatori di salute riconosciuti dalla letteratura scientifica.

Esperienza sportiva e tutela della salute possono coesistere all'interno di un modello di formazione che si rivela capace di diversificare gli approcci metodologici.

Lo studio condotto durante la fase agonistica riveste una forte valenza ecologica in quanto ha permesso di ottenere informazioni utili e di rapida applicazione nella formazione dei giovani sportivi.

L'approccio ecologico dinamico sembra essere più efficace dei metodi tradizionali per sollecitare le capacità motorie ritenuti indicatori di salute nei giovani praticanti attività sportiva.

La sollecitazione ad individuare forme originali di auto-organizzazione del movimento all'interno di ambienti di apprendimento che inducono all'esplorazione e alla ricerca di soluzioni motorie sembra essere utile al raggiungimento di più obiettivi formativi, agonistici e salutistici.

Alla luce delle conoscenze sui trend involutivi delle capacità motorie delle nuove generazioni, questa metodologia si rivela maggiormente funzionale anche laddove la frequenza settimanale delle attività fisiche è limitata a tre lezioni.

Riferimenti bibliografici

- Abate Daga, F., Panzolini, M., Allois, R., Baseggio, L., & Agostino, S. (2021). Age-Related Differences in Hamstring Flexibility in Prepubertal Soccer Players: An Exploratory Cross-Sectional Study. *Frontiers in psychology*, *12*, 741756. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.741756>
- Abate Daga, F., Baseggio, L., Gollin, M., & Beratto, L. (2020). Game-based versus multilateral approach: effects of a 12-week program on motor skill acquisition and physical fitness development in soccer school children. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, *60*(9), 1185–1193. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10726-6>
- Altavilla, G., Aliberti, S., D'Isanto, T., & Raiola G. (2022). A comparison between ecological-dynamic and cognitive approach to improve accuracy in basketball shot. *Studia Sportiva*, *1*, 6-12. <https://doi.org/10.5817/StS2022-1-1>
- Andersen, E., Øvreås, S., Jørgensen, K. A., Borch-Jenssen, J., & Moser, T. (2020). Children's physical activity level and sedentary behaviour in Norwegian early childhood education and care: effects of a staff-led cluster-randomised controlled trial. *BMC public health*, *20*(1), 1651. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09725-y>
- 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*, 105. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.0010>
- Bagherian, S., & Ghasempoor, K. (2022). A cross-sectional study of functional movement quality in school-aged children. *BMC pediatrics*, *22*(1), 399. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03410-2>
- Barba-Martín, R. A., Bores-García, D., Hortigüela-Alcalá, D., & González-Calvo, G. (2020). The Application of the Teaching Games for Understanding in Physical Education. Systematic Review of the Last Six Years. *International journal of environmental research and public health*, *17*(9): 3330. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093330>
- Bennie, A., Peralta L., Gibbons, S., Lubans, D., Rosenkranz, R. (2016). Physical education teachers' perceptions about the effectiveness and acceptability of strategies used to increase relevance and choice for students in physical education classes, *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, <https://doi.org/10.1080/1359866X.2016.1207059>
- Bergmann, F., Gray, R., Wachsmuth, S., & Höner, O. (2021). Perceptual-Motor and Perceptual-Cognitive Skill Acquisition in Soccer: A Systematic Review on the Influence of Practice Design and Coaching Behavior. *Frontiers in psychology*, *12*, 772201. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.772201>
- Biino, V., Pellegrini, B., Zoppirolli, C., Lanza, M., Gilli, F., Giuriato, M., & Schena, F. (2023). Gross motor coordination in relation to weight status: a longitudinal study in children and pre-adolescents. *Frontiers in public health*, *11*, 1242712. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1242712>
- Birrento Aguiar, R. A., Giménez Egido, J. M., Palao Andrés, J. M., & Ortega-Toro, E. (2023). Influence of Rule Manipulation on Technical-Tactical Actions in Young Basketball Players: A Scoping Review. *Children (Basel, Switzerland)*, *10*(2), 323. <https://doi.org/10.3390/children10020323>
- Buszard T. On Learning to Anticipate in Youth Sport. *Sports Med*. 2022;52(10), 2303-2314. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01694>
- Bortoli, L. & Robazza, C. (2016). L'insegnamento delle abilità motorie. *Sds Rivista di Cultura Sportiva Coni*, *109*, 24–34.
- Brian, A., Getchell, N., True, L., De Meester, A., & Stodden, D. F. (2020). Reconceptualizing and Operationalizing Seefeldt's Proficiency Barrier: Applications and Future Directions. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *50*(11), 1889–1900. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01332-6>
- Buszard, T., Farrow, D., & Reid, M. (2020). Designing Junior Sport to Maximize Potential: The Knowns, Unknowns, and Paradoxes of Scaling Sport. *Frontiers in psychology*, *10*, 2878. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02878>
- Cattuzzo, M. T., Dos Santos Henrique, R., Ré, A. H., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo, R. C., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, *19*(2), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Cejudo, A., Robles-Palazón, F. J., Ayala, F., De Ste Croix, M., Ortega-Toro, E., Santonja-Medina, F., & Sainz de Baranda, P. (2019). Age-related differences in flexibility in soccer players 8-19 years old. *PeerJ*, *7*, e6236. <https://doi.org/10.7717/peerj.6236>
- Chow, J. Y., Meerhoff, L. A., Choo, C. Z. Y., Button, C., & Tan, B. S. (2023). The effect of nonlinear pedagogy on the acquisition of game skills in a territorial game. *Frontiers in psychology*, *14*, 1077065. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1077065>
- Clemente, F. M., Praça, G. M., Aquino, R., Castillo, D., Raya-González, J., Rico-González, M., Afonso, J., Sarmiento, H., Silva, A. F., Silva, R., & Ramirez-Campillo, R. (2023). Effects of pitch size on soccer players' physiological, physical, technical, and tactical responses during small-sided games: a meta-analytical comparison. *Biology of sport*, *40*(1), 111–147. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.110748>
- Colella, D. (2019). Teaching and learning of motor competencies. Processes and Relations. *Formazione & insegnamento*, *17*(3 Suppl.), 73–88. https://doi.org/10.7346/feis-XVII-03-19_07
- Colella, D., & Monacis, D. (2021). Assessing the Evolution of Physical Fitness in Children and Adolescents for Evidence-Based Teaching. *Advances In Physical Education*, *11*, 183–194. <https://doi.org/10.4236/ape.2021.112014>
- Colley, R. C., Clarke, J., Doyon, C. Y., Janssen, I., Lang, J. J., Timmons, B. W., & Tremblay, M. S. (2019). Trends in physical fitness among Canadian children and youth. *Health Reports*, *30*(10), 3–13. <https://doi.org/10.25318/82-003-x201901000001-eng>
- Daivs K., Araújo D., Vilar L., Renshaw I., Pinder R. (2013). An ecological dynamics approach to skill acquisition: implications for development of talent in sport. *Talent Dev. Excell.*, *5*, 21–34.
- De Miguel-Etayo, P., Gracia-Marco, L., Ortega, F. B., Intemann, T., Foraita, R., Lissner, L., Oja, L., Barba, G., Michels, N., Tornaritis, M., Molnár, D., Pitsiladis, Y., Ahrens, W., Moreno, L. A., & IDEFICS consortium (2014). Physical fitness reference standards in European children: the IDEFICS study. *International journal of obesity (2005)*, *38* Suppl 2, S57–S66. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.136>
- Doncaster, G., Page, R., White, P., Svenson, R., & Twist, C. (2020). Analysis of Physical Demands During Youth Soccer Match-Play: Considerations of Sampling Method and Epoch Length. *Research quarterly for exercise and sport*, *91*(2), 326–334. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1669766>
- Dong, Y., Lau, P. W. C., Dong, B., Zou, Z., Yang, Y., Wen, B., Patton, G. C. (2019). Trends in physical fitness, growth, and nutritional status of Chinese children and adolescents: a retrospective analysis of 1.5 million students from six successive national surveys between 1985 and 2014. *The Lancet. Child & Adolescent Health*, *3*(12), 871–880. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30302-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30302-5)
- Dorsch, T. E., Smith, A. L., Blazo, J. A., Coakley, J., Côté, J., Wagstaff, C. R. D., Warner, S., & King, M. Q. (2022). Toward an Integrated Understanding of the Youth Sport System. *Research quarterly for exercise and sport*, *93*(1), 105–119. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1810847>
- Emirzeo lu, M., & Ülger, Ö. (2021). The Acute Effects of Cognitive-Based Neuromuscular Training and Game-Based Training on the Dynamic Balance and Speed Performance of Healthy Young Soccer Players: A Randomized Con-

- trolled Trial. *Games for health journal*, 10(2), 121–129. <https://doi.org/10.1089/g4h.2020.0051>
- Evaristo, S., Moreira, C., Lopes, L., Oliveira, A., Abreu, S., Agostinis-Sobrinho, C., Mota, J. (2019). Muscular fitness and cardiorespiratory fitness are associated with health-related quality of life: Results from labmed physical activity study. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 17(2), 55–61. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.01.002>
- Faigenbaum, A. D., MacDonald, J. P., Carvalho, C., & Rebulido, T. R. (2020). The pediatric inactivity triad: A triple jeopardy for modern day youth. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 24(4), 10–17.
- Forrest, G., Webb, P. & Pearson, P. (2006). *Teaching games for understanding a model for pre service teachers*. Paper presented at ICHPERSD International Conference for Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance, 1st Oceanic Congress Wellington, New Zealand, 14 October. 2006
- González-Víllora, S., Sierra-Díaz, M. J., Pastor-Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2019). The Way to Increase the Motor and Sport Competence Among Children: The Contextualized Sport Alphabetization Model. *Frontiers in physiology*, 10, 569. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00569>
- Gouveia, É. R., Lizandra, J., Martinho, D. V., França, C., Ihle, A., Sarmiento, H., Antunes, H., Correia, A. L., Lopes, H., & Marques, A. (2022). The Impact of Different Pedagogical Models on Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Physical Education Classes. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(12), 1790. <https://doi.org/10.3390/children9121790>
- Hristovski, R., Davids, K., & Araújo, D. (2006). Affordance-controlled bifurcations of action patterns in martial arts. *Nonlinear dynamics, psychology, and life sciences*, 10(4), 409–444.
- Hulsteen, R. M., Smith, J. J., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Hallal, P. C., Colyvas, K., & Lubans, D. R. (2017). Global participation in sport and leisure-time physical activities: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 95, 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.027>
- Krolo, A., Gilic, B., Foretic, N., Pojskic, H., Hammami, R., Spasic, M., Uljevic, O., Versic, S., & Sekulic, D. (2020). Agility Testing in Youth Football (Soccer) Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols. *International journal of environmental research and public health*, 17(1), 294. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010294>
- Legerlotz K. (2018). The Effects of Resistance Training on Health of Children and Adolescents With Disabilities. *American journal of lifestyle medicine*, 14(4), 382–396. <https://doi.org/10.1177/1559827618759640>
- Lex, H., Simon, M., Schwab, S. (2022). Insights into the application of soccer-specific actions in established and new game forms of youth soccer. *Ger J Exerc Sport Res*, 52, 168–172 <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00748-0>
- Lipton-Inga, M., Manzanarez, B., Vidmar, A. P., Garcia, S., Fink, C., Iverson, E., & Geffner, M. E. (2022). Kids N Fitness Junior: Outcomes of an Evidence-Based Adapted Weight Management Program for Children Ages Three–Seven Years. *Childhood obesity (Print)*, 18(1), 56–66. <https://doi.org/10.1089/chi.2021.0090>
- Makhlof, I., Castagna, C., Manzi, V., Laurencelle, L., Behm, D. G., & Chauouchi, A. (2016). Effect of Sequencing Strength and Endurance Training in Young Male Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 30(3), 841–850. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001164>
- Mandroukas, A., Metaxas, T. I., Michailidis, Y., Christoulas, K., & Heller, J. (2021). Effects of soccer training in muscular strength: a comparative study in trained youth soccer players and untrained boys of the same biological age. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 61(11), 1469–1477. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.11822-X>
- McKinlay, B. J., Wallace, P., Dotan, R., Long, D., Tokuno, C., Gabriel, D. A., & Falk, B. (2018). Effects of Plyometric and Resistance Training on Muscle Strength, Explosiveness, and Neuromuscular Function in Young Adolescent Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 32(11), 3039–3050. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002428>
- Memmert D., Baker J., Bertsch C. (2010). Play and practice in the development of sport-specific creativity in team ball sports. *High Abil. Stud.*, 21, 3–18. <https://doi.org/10.1080/13598139.2010.488083>
- Monacis, D., Graziano, G., & Colella, D. (2022). Motor Development in Children: Motor Abilities, BMI and Related Factors. What mediation effects?. *Italian Journal of Educational Research*, 28, 61–75. <https://doi.org/10.7346/sird-012022-p61>
- Morgans, R., Bezuglov, E., Orme, P., Burns, K., Rhodes, D., Babraj, J., Di Michele, R., & Oliveira, R. F. S. (2022). The Physical Demands of Match-Play in Academy and Senior Soccer Players from the Scottish Premiership. *Sports (Basel, Switzerland)*, 10(10), 150. <https://doi.org/10.3390/sports10100150>
- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Edwards, N. M., Clark, J. F., Best, T. M., & Sallis, R. E. (2015). Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. *British journal of sports medicine*, 49(23), 1510–1516. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093661>
- Myer, G. D., Jayanthi, N., DiFiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2016). Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes. *Sports health*, 8(1), 65–73. <https://doi.org/10.1177/1941738115614811>
- Myers, B. A., Jenkins, W. L., Killian, C., & Rundquist, P. (2014). Normative data for hop tests in high school and collegiate basketball and soccer players. *International journal of sports physical therapy*, 9(5), 596–603.
- Nybakken, T., & Falco, C. (2022). Activity Level and Nature of Practice and Play in Children's Football. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4598. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084598>
- O'Brien, W., Khodaverdi, Z., Bolger, L., Tarantino, G., Philpott, C., & Neville, R. D. (2022). The Assessment of Functional Movement in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(1), 37–53. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01529-3>
- O'Connor, D., Larkin, P., & Williams, A. M. (2018). Observations of youth football training: how do coaches structure training sessions for player development? *Journal of Sports Sciences*, 36(1), 39–47. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1277034>
- Olivieri, D. (2017). Mind-body, brain, education: A neuroscience perspective about physical education. *Formazione & insegnamento*, 14(1 Suppl.), 89–106. Retrieved April 5, 2024, from <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siref/article/view/1882>
- Pesce, C. (2002). Insegnamento prescrittivo o apprendimento euristico?, *SdS Rivista di Cultura Sportiva*, 55, 1–18.
- Pesce, C., Masci, I., Marchetti, R., Vazou, S., Säakslähti, A., & Tomporowski, P. D. (2016). Deliberate Play and Preparation Jointly Benefit Motor and Cognitive Development: Mediated and Moderated Effects. *Frontiers in psychology*, 7, 349. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00349>
- Piniemi, B. K., Tomkinson, G. R., Walch, T. J., Roemmich, J. N., & Fitzgerald, J. S. (2021). Temporal Trends in the Standing Broad Jump Performance of United States Children and Adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 92(1), 71–81. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1710446>
- Pizarro, D., Práxedes, A., Travassos, B., & Moreno, A. (2020).

- Development of Defensive Actions in Small-Sided and Conditioned Games With Offensive Purposes in Futsal. *Frontiers in psychology*, 11, 591572. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591572>
- Praca, G.M., Moreira, P.E.D., Rochael, M., Gustavo Barbosa and Bruno Travassos (2022). Designing facilitated task constraints for different age groups in soccer: The impact of floaters' rules. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(1), 46–53. <https://doi.org/10.1177/17479541211017448>
- Ribas, J. P., Hernández-Moreno, J., Díaz-Díaz, R., Borges-Hernández, P. J., Ruiz-Omeñaca, J. V., & Jaqueira, A. R. (2023). How to understand sports and traditional games and how to apply it to physical education. On the "Goal of Game". *Frontiers in sports and active living*, 5, 1123340. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1123340>
- Ribeiro, J., Davids, K., Araújo, D., Guilherme, J., Silva, P., & Garganta, J. (2019). Exploiting Bi-Directional Self-Organizing Tendencies in Team Sports: The Role of the Game Model and Tactical Principles of Play. *Frontiers in psychology*, 10, 2213. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02213>
- Richard, V., Cairney, J., & Woods, C. T. (2023). *Holding open spaces to explore beyond: Toward a different conceptualization of specialization in high-performance sport. Frontiers in psychology*, 14, 1089264. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1089264>
- Richard, V., Holder, D., & Cairney, J. (2021). Creativity in Motion: Examining the Creative Potential System and Enriched Movement Activities as a Way to Ignite It. *Frontiers in psychology*, 12, 690710. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.690710>
- Roberts, S. J., Rudd, J. R., & Reeves, M. J. (2020). Efficacy of using non-linear pedagogy to support attacking players' individual learning objectives in elite-youth football: A randomised cross-over trial. *Journal of sports sciences*, 38(11-12), 1454–1464. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1609894>
- Robinson, K., Riley, N., Owen, K., Drew, R., Mavilidi, M. F., Hillman, C. H., Faigenbaum, A. D., Garcia-Hermoso, A., & Lubans, D. R. (2023). Effects of Resistance Training on Academic Outcomes in School-Aged Youth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(11), 2095–2109. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01881-6>
- Roca, A., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2012). Developmental activities and the acquisition of superior anticipation and decision making in soccer players. *Journal of sports sciences*, 30(15), 1643–1652. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.701761>
- Rudd, J. R., Pesce, C., Strafford, B. W., & Davids, K. (2020). Physical Literacy - A Journey of Individual Enrichment: An Ecological Dynamics Rationale for Enhancing Performance and Physical Activity in All. *Frontiers in psychology*, 11, 1904. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01904>
- Sannicandro, I. (2023). Ecological Dynamic Approach and Young Soccer Player Training: The Aim Is the Flexible Behavior. *Advances in Physical Education*, 13, 142-150. <https://doi.org/10.4236/ape.2023.132013>
- Sannicandro, I. (2022). From Traditional Approach to Ecological Dynamics Approach with the Italian Young Soccer Players. *Advances in Physical Education*, 12, 201-216. <https://doi.org/10.4236/ape.2022.123016>
- Sannicandro, I., Cofano, G., D'Onofrio, R., & Piccinno, A. (2023). Professional and Elite Young Soccer Players: Differences in Functional Movement Screen™ Values. *Physical Education and Sports: Studies and Research*, 2(2), 116-125. <https://doi.org/10.56003/pessr.v2i2.269>
- Sannicandro, I., Colella, D., & Limone, P. (2020). Introduction to the sport activities and methodology of teaching motor skills through the Teaching Game for Understanding (TGfU). *Formazione & insegnamento*, 18(3), 135–150. https://doi.org/10.7346/fei-XVIII-03-20_11
- Sannicandro I, Raiola G. (2021). Commentary: Development of Defensive Actions in Small-Sided and Conditioned Games With Offensive Purposes in Futsal. *Front Psychol*, 12, 764995. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.764995>
- Strafford, B. W., van der Steen, P., Davids, K., & Stone, J. A. (2018). Parkour as a Donor Sport for Athletic Development in Youth Team Sports: Insights Through an Ecological Dynamics Lens. *Sports medicine - open*, 4(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0132-5>
- Stricker, P. R., Faigenbaum, A. D., McCambridge, T. M., & COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS (2020). Resistance Training for Children and Adolescents. *Pediatrics*, 145(6), e20201011. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1011>
- Teune, B., Woods, C., Sweeting, A., Inness, M., & Robertson, S. (2022). Evaluating the influence of a constraint manipulation on technical, tactical and physical athlete behaviour. *PloS one*, 17(12), e0278644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278644>
- Tonge, K. L., Jones, R. A., & Okely, A. D. (2021). The relationship between educators' and children's physical activity and sedentary behaviour in early childhood education and care. *Journal of science and medicine in sport*, 24(6), 580–584. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.02.003>
- Vaquero-Cristóbal, R., Molina-Castillo, P., López-Miñarro, P. A., Albaladejo-Saura, M., & Esparza-Ros, F. (2020). Hamstring extensibility differences among elite adolescent and young dancers of different dance styles and non-dancers. *PeerJ*, 8, e9237. <https://doi.org/10.7717/peerj.9237>
- Woods CT, McKeown I, O'Sullivan M, Robertson S, Davids K. Theory to Practice: Performance Preparation Models in Contemporary High-Level Sport Guided by an Ecological Dynamics Framework. *Sports Med Open*. 2020;6(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00268-5>
- Zwolski, C., Quatman-Yates, C., & Paterno, M. V. (2017). Resistance Training in Youth: Laying the Foundation for Injury Prevention and Physical Literacy. *Sports health*, 9(5), 436–443. <https://doi.org/10.1177/1941738117704153>