

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze Biomediche

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Tesi di Laurea

**APPRENDIMENTO E TRANSFER MOTORIO NEL CALCIO
GIOVANILE: APPROCCI ED IMPLICAZIONI**

Relatore: Prof. Irene Leo

Laureando: Manuel Frasson

N° di matricola: 2011727

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

- Introduzione

- Capitolo 1. L'apprendimento motorio

1.1 Principi generali

1.2 I neuroni specchio

- Capitolo 2. Il transfer motorio

- Capitolo 3. Metodologie dell'allenamento nel calcio

3.1 Metodo analitico e metodo globale

3.2 Quale usare?

3.3 Rapporti tra metodologie di allenamento ed elementi caratterizzanti apprendimento e transfer motorio.

- Capitolo 4. L'importanza di non ripetere.

4.1 Le azioni creative

4.2 L'ambiente di apprendimento

- Capitolo 5. Modulare l'ambiente

5.1 Numero di giocatori

5.2 Dimensioni del campo

5.3 Effetti delle regole nelle partite a tema

5.4 Proposte pratiche

- Conclusioni

Abstract

L'apprendimento ed il transfer motorio, in un contesto di allenamento del gioco del calcio, sono influenzati da vari fattori. Il modo in cui alleniamo i giocatori va a modificare il modo in cui questi apprendono il gesto motorio e riescono ad applicarlo in contesti diversi. Le esercitazioni tecniche possono essere di tipo analitico o globale. Una chiara indicazione di quale sia la migliore non esiste, tuttavia, soprattutto col progredire dell'età e del livello della competizione, il modello globale sembra più affidabile. Un allenatore dovrebbe avere il compito di far fare il maggior numero di esperienze di qualità ai propri calciatori. La variabilità di queste esperienze porta allo sviluppo della capacità di adottare soluzioni creative nelle situazioni che presentano in partita. Nel creare questa capacità, l'ambiente di apprendimento gioca un ruolo fondamentale in quanto le istruzioni ed i feedback forniti dall'allenatore vanno a modificare le scelte dei giocatori. L'utilizzo di partite a tema risulta congeniale a tali scopi. Il modo in cui queste vengono proposte, può variare in base a particolari regole che vengono applicate.

Introduzione

I giochi sportivi tra cui il calcio, rappresentano quegli sport che rientrano nella definizione più specifica denominata di “situazione”, nei quali l’esecuzione della tecnica dipende dalle condizioni agonistiche, in particolare quelle tecnico-tattiche e dall’opposizione dell’avversario e della squadra avversaria. (FIGC, Guida tecnica per le Scuole di Calcio, pp 105-107). Si evince quindi che la riuscita di una giocata in ambiente di gara è frutto sia di precisione nel compimento del gesto motorio che di adattamento alla situazione.

Il calcio inoltre si configura come uno sport in cui è richiesto di esprimersi entro un determinato ambiente di gioco definito situativo, caratterizzato per un modello invasivo delle azioni tecnico-tattiche (i giocatori sono liberi di muoversi all’interno dello spazio di gioco prevedendo anche il contatto fisico).

Da cosa è influenzata quindi la prestazione del calciatore? Dalle componenti:

- Genetiche e morfologico-funzionali
- Percettivo-sensoriali
- Tecnico-coordinative
- Condizionali
- Tattiche (processi cognitivi)
- Psicologiche e sociali. (FIGC, Guida tecnica per le Scuole di Calcio, p 65).

Per un allenatore di settore giovanile o scuola calcio dunque l’obiettivo dovrebbe essere allenare ognuna di queste componenti senza esclusione alcuna, al fine di formare nel miglior modo possibile il calciatore. Come fare? Il mio pensiero si è subito spostato sulla differenza tra i termini efficacia ed efficienza.

L'efficacia misura quanto un'azione raggiunge il suo obiettivo, indipendentemente dall'uso delle risorse. L'efficienza, invece, indica quanto bene vengono impiegate le risorse nel raggiungere quell'obiettivo.

L'obiettivo di questa tesi è dunque di indagare, a livello scientifico, come rendere un allenamento efficace ed al contempo efficiente, andando ad analizzare le variabili che influenzano l'apprendimento di un nuovo movimento o nella capacità di adattare questo alle esigenze di un contesto dinamico come una partita di calcio.

Capitolo 1. L'apprendimento motorio

1.1 Principi generali

La definizione di apprendimento motorio si suddivide in due parti:

1. **Acquisizione di abilità:** questa fase rappresenta il processo attraverso il quale un individuo sviluppa la capacità di identificare rapidamente un obiettivo di movimento specifico all'interno di un contesto dato e di eseguire l'azione con precisione ed accuratezza. Ciò include la selezione dell'azione appropriata basata su stimoli sensoriali, lo stato del corpo, la percezione personale e le condizioni ambientali.

2. **Mantenimento delle abilità:** in questa fase, l'individuo dimostra la capacità di ripetere con successo un gesto motorio corretto, adattandosi alle varie situazioni in cui lo stesso si verifica. Ciò implica la capacità di mantenere le prestazioni ottimali anche in situazioni diverse o inaspettate.

Nel contesto del calcio, l'acquisizione di abilità potrebbe manifestarsi quando un giovane impara a calciare un pallone tra due coni, tenendo conto di vari fattori come il baricentro, la posizione del piede d'appoggio e il movimento della gamba che colpisce la palla. Il mantenimento delle abilità, invece, si verifica quando il giocatore è in grado di adattarsi a situazioni variabili, come il movimento del pallone, la postura del calciatore, l'influenza del terreno sul moto del pallone. Questi due aspetti dell'apprendimento motorio sono entrambi importanti di per sé, e probabilmente condividono circuiti neurali sovrapposti (Krakauer, 2019).

L'apprendimento delle abilità motorie è caratterizzato dal miglioramento della velocità, precisione o efficacia di un movimento attraverso l'allenamento ed è strettamente connesso ai cambiamenti nella plasticità cerebrale, dove quest'ultima si riferisce alla capacità biologica

intrinsecamente dinamica del sistema nervoso centrale di subire maturazione, cambiamenti strutturali e funzionali in risposta all'esperienza e di adattarsi in seguito a lesioni (Ismail, 2017).

Ad esempio, l'apprendimento di movimenti abili come il raggiungimento di un oggetto è associato a cambiamenti nella corteccia motoria primaria (M1). Questi cambiamenti includono l'espansione dell'area di rappresentazione di M1 per i muscoli coinvolti nell'abilità addestrata. In altre parole, la grandezza di quei muscoli nel nostro cervello aumenta. A livello dei sistemi nervosi, l'apprendimento delle abilità motorie può comportare una transizione della selezione dell'azione dai circuiti corticali a quelli subcorticali. Il controllo motorio dunque passa dalle aree della corteccia cerebrali alle strutture più profonde del cervello, comportando maggiore efficienza e automazione del movimento eseguito, minor impegno cosciente da parte del cervello e maggior fluidità. Pur essendo questi principi generali applicabili a diversi tipi di apprendimento delle abilità motorie, le memorie procedurali si formano su diverse scale temporali, motivo per cui non tutte le abilità motorie richiedono lo stesso tempo per essere imparate. Inoltre, perché vengano consolidate le memorie procedurali, possono essere richiesti input da strutture cerebrali diverse o cambiamenti delle connessioni neurali nella corteccia motoria primaria (Papale, 2018).

In sintesi, l'area di M1 che rappresenta i muscoli coinvolti nel movimento si amplia durante l'apprendimento motorio. Inoltre, l'attivazione e la plasticità delle varie aree cerebrali possono variare in base al tipo di abilità motoria in corso di apprendimento.

Gli studi hanno identificato due fasi distintive di apprendimento motorio: una fase intra-sessione e una fase inter-sessione.

La fase intra-sessione comprende gli adattamenti che si verificano nel corso della sessione di allenamento. In questa fase si registra un incremento delle attivazioni neurali in M1 che va a ridursi con la ripetizione di schemi motori simili a quelli eseguiti in precedenza indicando l'instaurazione di un adattamento.

Questa attivazione si stabilizza nelle sessioni di allenamento successive (fase inter-sessione), rafforzando ancora di più l'apprendimento.

Durante l'apprendimento intra-sessione, che avviene durante una singola sessione di addestramento, si registrano miglioramenti incrementali più piccoli, mentre durante l'apprendimento inter-sessione si osservano miglioramenti più significativi e stabili tra le sessioni successive.

L'entità e la natura di tali miglioramenti dipendono dalla difficoltà del compito e possono essere influenzati da vari fattori fisiologici e neurali (Papale, 2018).

L'attivazione delle varie aree del cervello è sicuramente un processo inconscio, tuttavia per quanto riguarda l'apprendimento motorio i processi razionali e volontari rappresentano un tassello importante per la formazione di schemi motori efficaci ed efficienti. Infatti l'apprendimento motorio è stato a lungo considerato un processo principalmente implicito, ossia senza un contributo cognitivo esplicito. Tuttavia, vi è una crescente consapevolezza che i processi cognitivi espliciti giocano un ruolo significativo in questo tipo di apprendimento. Questo concetto di apprendimento implicito è stato associato a due aspetti distinti.

In primo luogo, l'implicito è spesso interpretato come inconsapevole o non consapevole, sebbene la misurazione dell'awareness sia notoriamente complessa. Ad esempio, ciò di cui una persona è consapevole potrebbe non emergere chiaramente in quanto può essere influenzato dalla formulazione delle domande o dalle istruzioni. In secondo luogo, un processo è considerato implicito quando avviene in modo non intenzionale o automatico. Nonostante il risultato finale dell'apprendimento motorio sia un'abilità procedurale implicita, il processo per acquisire tale abilità coinvolge spesso un considerevole sforzo cognitivo, che include istruzioni, imitazione e momenti di intuizione (Krakauer, 2019).

Cominciamo quindi a capire che l'apprendimento motorio è un percorso decisamente lungo e non immediato, data l'importanza dei miglioramenti inter-sessione e dei processi cognitivi ripetuti. Ma cosa succede quando il risultato del movimento non produce l'esito aspettato? Incorriamo in un errore. Perché avvenga un buon apprendimento motorio, ovviamente, l'errore deve essere corretto, e questo richiede un processo: a seguito di un errore, le azioni successive vengono adattate poco alla volta nel corso di un certo numero di tentativi. Tipicamente, l'estensione della correzione da un tentativo all'altro dipende dalla dimensione dell'errore. Nel primo tentativo, dopo che una grande perturbazione è stata introdotta, gli errori di movimento sono grandi e i partecipanti generano una correzione relativamente più grande. Con l'avanzare dell'apprendimento, gli errori diventano più piccoli e, di conseguenza, anche le correzioni (Krakauer, 2019).

Questo effetto è evidente in situazioni come la gara di tiro da tre punti in NBA, dove gli atleti nei primi tiri della sessione commettono molti errori mentre si verificano in quantità minore nelle

fasi finali. Bisogna far notare però che ci stiamo riferendo a situazioni statiche, infatti in queste gare di tiro, il pallone parte sempre dalla stessa posizione, l'obiettivo di tiro rimane fisso per ogni carrello di palloni e non ci sono avversari da evitare. Diversa sarebbe la situazione se l'errore nascesse da un fattore esterno: in questo caso la situazione si complicherebbe e nascerebbe il bisogno di modulare il movimento in base alle nuove esigenze. Pensando al calcio, se durante una partita in una giornata ventosa, un calciatore che nel ripetere l'azione di tiro, vede continuamente il pallone terminare a lato della porta, deve necessariamente modulare il suo gesto. Ciò richiede un processo di adattamento motorio. L'adattamento motorio viene descritto come un processo che avviene mediante l'aggiustamento di un controllore esistente per mantenere i livelli di prestazione in nuove circostanze, piuttosto che creare un nuovo controllore (Krakauer, 2019). La riuscita dell'adattamento motorio è evidente nella presenza di aftereffect, alterazioni nell'esecuzione del gesto motorio che restano anche nel caso si ritorni alle situazioni originali. Se stessimo quindi insegnando ad un bambino a stoppare un pallone che arriva rasoterra, ma poi gli chiedessimo di compiere la stessa azione con un pallone diverso magari che rimbalza di più sul piede a causa della pressione di questo, dovremmo aspettarci degli errori a causa degli aftereffect. È importante ricordare che in ogni caso l'adattamento motorio è un processo implicito dunque non sarà possibile avere miglioramenti marcati in tempi immediati. Nonostante ciò, la risposta adattata che si verifica non sarà permanente ma andrà a ripristinarsi la situazione originaria. In uno studio compiuto andando a modificare il campo visivo di un lanciatore che doveva colpire un bersaglio, nel momento in cui il campo visivo è stato ripristinato alla condizione originaria semplicemente attendendo circa 12 minuti (approssimativamente il tempo richiesto per completare il blocco di lavaggio) la compensazione è stata ridotta di circa il 50% (Kitago, 2013). In pratica, il lanciatore, che indossava un particolare tipo di occhiali che faceva vedere un bersaglio in una posizione diversa da quella reale, nel momento in cui ha tolto gli occhiali ha impiegato 12 minuti per ridurre della metà la modificazione che ha subito il movimento del suo lancio. L'adattamento tuttavia non sembra decadere completamente nel tempo. Il motivo del decadimento dell'adattamento rimane poco chiaro. Tuttavia, il fatto che l'adattamento ritorni spontaneamente e rapidamente alla base dimostra chiaramente che è un adeguamento temporaneo al controllore di base esistente, piuttosto che la formazione di un nuovo controllore. Il carattere transitorio e reversibile dell'adattamento fornisce un contrasto netto con l'apprendimento delle abilità motorie, che è caratterizzato da un apprendimento lento nel corso di mesi o addirittura anni, ma tende ad essere duraturo. Questa differenza getta seri

dubbi sul fatto che l'adattamento possa fungere da buon modello per l'apprendimento delle abilità motorie.

È importante notare, tuttavia, che sebbene l'adattamento sembri essere di breve durata, in determinate condizioni può esercitare un'influenza a lungo termine sul comportamento. (Krakauer, 2019)

Appare evidente come non sembri essere proficuo insegnare ad un calciatore ad eseguire un tiro a giro mirando ad un altro punto della porta per correggere la traslazione laterale che subirebbe il pallone. Può dunque essere la staticità nel ripetere una azione la chiave nel processo di apprendimento motorio?

1.2 I neuroni specchio

La “scoperta” dei neuroni specchio risale al 1992. L’esperimento che ha portato a questa scoperta ha mostrato che nelle scimmie esiste una classe di cellule, presenti in F5, l’area del cervello chiamata pre-motoria, che si attivano sia quando è la stessa scimmia a compiere l’azione, sia quando a compiere l’azione è un altro soggetto, ovvero un altro ricercatore o un’altra scimmia. Il termine Neurone specchio quindi è stato coniato appunto per enfatizzare la capacità del sistema motorio di riflettere le azioni compiute da altri ed osservate usando gli stessi substrati neuronali implicati durante la pianificazione e l’esecuzione effettiva dell’azione. (Rizzolatti, 2016)

Un neurone si definisce specchio quando:

1)Risponde selettivamente alle azioni svolte da altri e non agli oggetti che gli si presentano davanti, ai movimenti non biologici, indipendentemente dalla distanza dell’azione osservata dall’osservatore o dal suo valore soggettivo.

2)Diventa attivo durante l’esecuzione dell’azione al buio.

3)Mostra una chiara relazione tra le sue risposte visive e motorie.

Lo studio sui neuroni specchio ci ha portato a stabilire che il sistema motorio non è implicato solamente nella pianificazione e nell'esecuzione dei gesti motori, ma svolge anche funzioni percettive e predittive, le quali sono collegate alla capacità di pianificare e coordinare le risposte comportamentali alle azioni eseguite da altri. Secondo gli studi infatti, il ruolo principale dei neuroni specchio è proprio la mediazione dei fenomeni imitativi, importanti per l'apprendimento motorio (Heyes, 2022). Come avviene questa mediazione? Quando si assiste ad una azione eseguita da altri, le reazioni che scaturiscono dai neuroni a specchio possono essere di 3 tipi (Bonini, 2022):

- 1) Evitare di emularla. (Darda, 2019)
- 2) Imitarla fedelmente. (Charpentier, 2020)
- 3) Eseguire un'azione complementare o alternativa. (Cross, 2013)

Le risposte quindi che scaturiscono dall'osservazione possono essere varie e influenzate dall'ambiente e dalla situazione, che varia in base a conoscenze pregresse, motivazione, emozioni ed altri fattori che influenzano l'individuo in quel momento. Inoltre, studi condotti utilizzando la stimolazione magnetica transcranica, hanno mostrato come la prima attivazione in risposta ad un'azione osservata fosse rapida e non specifica. L'attivazione, infatti, si verifica 150 ms dopo l'osservazione. Le risposte secondarie, che invece si verificano 300 ms dopo l'osservazione, risultano essere più lente e flessibili, e soprattutto influenzate dalle esperienze passate (Ubaldi, 2015).

Attraverso la tecnica dell'hyperscanning, studi recenti hanno dimostrato come intervengono i neuroni specchio anche durante i rapporti sociali, secondo i quali le interazioni reciproche tra più soggetti potrebbero essere indagate come un unico sistema (Redcay, 2019).

Come possiamo applicare queste conoscenze al calcio?

La risposta alle azioni di altri è inconscia e si compone di due fasi: una prima totalmente automatica ed una seconda implicita, ma influenzata da avvenimenti passati e dalle emozioni che prova il soggetto in quel momento. Il meccanismo è evidente ad esempio quando, guidando tranquillamente la macchina, una bici ci taglia inavvertitamente la strada; il cervello dapprima reagisce in maniera repentina ed inconscia provocando la frenata della vettura, per poi agire in forza di esperienze passate quindi magari sterzando o tirando il freno a mano, e solo infine arriva la coscienza dell'accaduto. Rapportandoci al calcio potremmo dire che in una azione di 1 vs 1, dove l'attaccante con una finta eseguita perfettamente spiazzava il difensore, provoca in quest'ultimo una prima reazione istintiva per andare a recuperare il possesso del pallone, per poi reagire tentando di frenare il suo movimento, terminando, magari con una caduta. L'errore in questo caso è rappresentato dall'abboccare alla finta dell'attaccante e tentare di recuperare il pallone. Cosa dovrebbe fare un allenatore quindi per impedire che questo accada? Sicuramente il primo passo dovrebbe essere quello di far fare al giocatore il maggior numero possibile di esperienze (qualitative, simili alla realtà degli eventi), in modo tale da sapere come reagire all'azione della finta. Il secondo elemento su cui un allenatore può lavorare consiste nel porre il giocatore nelle migliori condizioni prima che l'azione occorra. Probabilmente un errore del tipo descritto, ovvero un errore nell'affondo del tackle per rubare il pallone, è dovuto da una postura scorretta del corpo. Il compito di un allenatore dovrebbe essere quello di rendere un giocatore capace di prevedere la possibilità che una situazione si verifichi, in modo tale da non farsi trovare impreparato.

Abbiamo visto inoltre che la visione di qualcuno che compie un'azione, attiva, nel cervello della persona che la osserva, le stesse regioni cerebrali che vengono attivate in quella effettrice dell'azione. Motivo per cui, quando proponiamo delle esercitazioni a gruppi poco numerosi per le nostre squadre, dovremmo sempre considerare di inserire dei giocatori abili in ognuno dei gruppi per favorire che questo fenomeno si verifichi.

Capitolo 2. Il transfer motorio

Da quando ho cominciato ad allenare mi sono sempre preoccupato di far fare ai ragazzi degli allenamenti che effettivamente li aiutassero a risolvere le situazioni e a raggiungere gli obiettivi che si prefiggono in ambiente di gara.

Il grado in cui l'apprendimento motorio può essere espresso, in condizioni diverse da quelle in cui è originariamente avvenuto, è comunemente definito come trasferimento o generalizzazione. Nel caso dell'acquisizione di abilità motorie, ad esempio, è importante che l'apprendimento delle abilità possa generalizzarsi dalle condizioni di pratica alle condizioni di esecuzione effettiva, ovvero in partita. Lo studio sulla generalizzazione dell'apprendimento può fornire spunti sulle rappresentazioni neurali che sottendono all'apprendimento: se l'apprendimento si generalizza da una condizione all'altra, questo suggerisce la presenza di una rappresentazione neurale condivisa per le due condizioni. (Censor et al., 2013)

Per questo motivo è importante progettare la sessione di allenamento in modo tale da migliorare le varie situazioni specifiche che andiamo a trattare e fare in modo che questi miglioramenti siano anche visibili nelle condizioni effettive in cui queste si verificano, ovvero, nel caso del calcio, durante la partita.

Ovviamente il modo in cui una specifica abilità viene allenata va a massimizzare quello che è l'effetto del transfer. Infatti, la generalizzazione può essere influenzata dal modo in cui la memoria viene codificata e consolidata. Una codifica efficiente della memoria durante la fase iniziale dell'apprendimento (apprendimento rapido), può impostare le interazioni di rete tra le corteccie visive o motorie primarie e le regioni cerebrali di ordine superiore (Censor et al., 2013), consentendo la generalizzazione dell'apprendimento. Le prime esecuzioni di una azione motoria sono quelle più importanti in termini di generalizzazione motoria che si avrà. D'altra parte, la sovraesposizione agli stimoli o al compito addestrato può alterare i modelli di generalizzazione dell'apprendimento, adattandosi così eccessivamente a una specifica rappresentazione neurale. Quindi, quando viene presentata una piccola variazione, la generalizzazione può essere ridotta (Sagi, 2011).

Si denota quindi la grande importanza di costruire dei buoni schemi motori in una fase iniziale di apprendimento che devono necessariamente andare a variare successivamente nel percorso di

crescita del giocatore. Facendo un esempio legato al calcio, si potrebbe dire che se vogliamo insegnare ad un bambino a compiere un dribbling (nel gioco del calcio: manovra individuale dell'atleta che consiste in leggeri tocchi del piede, dati rapidamente al pallone, per portarlo da destra a sinistra o viceversa, così da ingannare l'avversario e scartarlo velocemente. def. Treccani), dovremmo prima fargli sperimentare il movimento che bisogna fare, per poi farglielo provare in situazioni che variano per evitare di riuscire a compierlo solamente nelle condizioni originarie. L'incremento della difficoltà delle esercitazioni è importante in quanto è possibile che la generalizzazione dell'apprendimento sia facilitata da meccanismi attenzionali, che guidano i processi di apprendimento dall'alto verso il basso. Secondo questi processi, in condizioni di compito facile, l'apprendimento coinvolge regioni cerebrali di ordine superiore e si generalizza. Quando invece la difficoltà del compito aumenta, le regioni di livello inferiore svolgono un ruolo più dominante nel processo di apprendimento (Ahissar e Hochstein, 1997). Le regioni cerebrali di ordine superiore sono quelle che gestiscono le informazioni visive e motorie di base, mentre quelle secondarie sono quelle che coinvolgono le funzioni cognitive più complesse. Da questo si deduce che, in una fase iniziale dell'apprendimento di un'abilità motoria, il movimento da eseguire deve essere il più semplice possibile e che solo successivamente l'azione richiesta può diventare complicata.

Esistono due tipi di generalizzazione o transfer motorio: all'interno dello stesso obiettivo di movimento o compito percettivo, oppure verso obiettivi o compiti diversi. Le differenze sono sostanziali. Prendendo come esempio il dribbling potremmo dire che l'apprendimento di una determinata finta che porta alla vittoria del duello porta lo stesso bambino alla vittoria di un altro 1vs1 usando un'altra finta in condizioni simili (stesso obiettivo, stessa situazione, diverse esecuzioni). Se invece considerassimo un gesto come il tiro al volo per fare gol potremmo dire che il gesto motorio verrebbe generalizzato nel caso in cui il bambino dovesse passare la palla al volo ad un compagno (stessa situazione, stessa esecuzione, diverso scopo). Questa chiave di lettura a due direzioni è utile per capire come si generalizza il movimento da un arto all'altro. Numerosi studi infatti hanno notato come l'allenamento monolaterale porti a miglioramenti nell'esecuzione del movimento anche dell'arto controlaterale. I processi che regolano il transfer motorio per obiettivi o per movimento tuttavia non sono gli stessi. Infatti è stato visto che l'apprendimento per obiettivi va a coinvolgere maggiormente la corteccia parietale e prefrontale (Hikosaka et al., 2002), mentre l'apprendimento dei movimenti coinvolge maggiormente la corteccia motoria primaria (Galea et al., 2011).

Tuttavia, studi che hanno indagato l'effetto della combinazione dei due tipi di allenamento (basato sul compito specifico e sullo stimolo) hanno dimostrato che il transfer motorio viene stimolato dall'unione di questi (Zhang et al., 2010). Se apportiamo queste conoscenze ad un allenamento di calcio potremmo dire che, nel caso del dribbling, un'esercitazione legata al compito avrebbe come focus i movimenti che si fanno coi piedi, col corpo, che fa la palla per riuscire nell'azione, mentre un'esercitazione volta allo stimolo sarebbe costituita da un tipo di allenamento dove il focus sarebbe la ripetizione dell'azione in contesti diversi, in risposta a stimoli come segnali visivi, posizione o movimenti degli avversari. Unire le due forme di allenamento produrrebbe un miglior transfer motorio. Bisogna però ricordare che, per generalizzare l'apprendimento motorio, il processo di apprendimento non può essere troppo prolungato nel tempo. La pratica breve, infatti, tende a produrre una memoria basata sugli obiettivi che è più facilmente generalizzabile (Perez et al., 2007), mentre, l'apprendimento lento, che avviene con una pratica prolungata, produce una memoria basata maggiormente sui movimenti specifici. In un esperimento condotto per 5 settimane che mirava ad analizzare il trasferimento intermanuale di una sequenza di movimenti delle dita, il transfer motorio è stato pressochè nullo (Karni et al., 1995). La pratica estesa può alterare i modelli di generalizzazione, sia nel caso questa sia fatta nella singola sessione di allenamento, sia se si protraesse in quelle successive per più sessioni. Il risultato di ciò sarebbe un apprendimento più specifico e meno generalizzabile. In altre parole, l'esposizione continua ad uno stimolo molto simile porterebbe ad un adattamento sensoriale che si verifica quando la sensibilità selettiva è ridotta (Harris et al., 2012). Se dunque allenassimo un giocatore ad eseguire un gesto tecnico, come ad esempio un dribbling, sempre nella stessa zona del campo, con l'avversario che gli si pone di fronte a lui sempre nella stessa maniera, andremmo incontro ad un adattamento che porterebbe ad una pratica troppo ridondante per poter riuscire ad essere trasferito ad altri contesti. In questi casi, solo rimuovendo l'adattamento, si avrebbe la generalizzazione del gesto motorio allenato. Un altro motivo, per cui la pratica estesa è sconsigliata, è spiegato dal concetto di over-fitting, secondo cui la mancata variazione degli stimoli porterebbe all'associazione tra il gesto motorio praticato ed una specifica modalità di esecuzione, impedendo lo sviluppo di modelli astratti di rappresentazione e limitando la generalizzazione basata sugli obiettivi (Sagi, 2011). Perciò, riproporre in maniera eccessiva una situazione che non varia, sia all'interno della stessa seduta di allenamento che in sessioni distinte, porta ad una ridotta capacità di generalizzare il movimento.

Capitolo 3. Metodologie dell'allenamento nel calcio

3.1 Metodo analitico e metodo globale

L'apprendimento delle abilità motorie è caratterizzato dal miglioramento della velocità, precisione ed efficacia di un movimento attraverso l'allenamento ed è strettamente connesso ai cambiamenti nella plasticità cerebrale (Ismail, 2017). Perché ciò avvenga, nel calcio ci si serve di varie metodologie di allenamento:

- Metodo analitico: il modello analitico cerca il dominio delle abilità sportive attraverso una serie di sequenze che portano progressivamente l'allievo a raggiungere l'obiettivo proposto, questo come passo preliminare all'apprendimento degli aspetti tattici e alla pratica del gioco in situazioni reali. Il modello analitico include attività individuali e meccaniche basate su abilità personali, dove generalmente un avversario non è coinvolto nel compito; per esempio, passare la palla tra giocatori più volte senza l'interruzione di un membro dell'altra squadra (Bernal-Reyes, 2018). L'assenza di avversario è la caratteristica principale di questo tipo di allenamento, il che lo rende largamente utilizzato in fase di iniziazione nel calcio, rendendo possibile al bambino imparare a fare le cose senza comprenderle.

- Metodo Globale: questo tipo di metodologia simula situazioni di gioco reale come avviene nella competizione. Gli esercizi proposti dal modello globale sono compiti in cui sono coinvolti l'avversario, la palla e uno o più giocatori. Questo modello si basa su giochi semplificati e modificati o situazioni di allenamento che rappresentano piccole scene di gioco (Bernal-Reyes, 2018). La presenza dell'avversario e di conseguenza il continuo mutare dell'ambiente di gioco rende necessari processi cognitivi come il ragionamento sulla presa di decisioni, la percezione, l'analisi ed il problem solving. Il metodo di allenamento globale permette al bambino di allenarsi circondato da stimoli molto più vicini alla partita

rispetto a quello analitico. Degli esempi di esercitazioni globali nel calcio possono essere i possesi palla, le partite a tema, le esercitazioni situazionali ed altri.

3.2 Quale usare?

Bernal-Reyes et al. nel 2018 hanno provato a rispondere a questa domanda. In questo studio 110 bambini tra gli 8 e gli 11 anni che non avevano mai giocato in una squadra di calcio sono stati divisi in due gruppi di cui, il primo è stato allenato utilizzando il metodo analitico, mentre il secondo con quello globale. Le esercitazioni utilizzate erano le seguenti (Fig. 1).

Sessions	8-9 years old		10-11 years old	
	Analytic	Global	Analytic	Global
1	Running	Moves without/with ball in the field	Running	Moves without/with ball in the field
2	Pass	Collectives games to 1 and 2 touches	Pass	Collectives games to 1 and 2 touches
3	Reception	Throw-in as start of offensive play	Reception	Work with number superiority (2vs1) (3vs2)
4	Heading	Small sided games	Heading	Small sided games
5	Dribbling	Defense / Attack game transitions	Dribbling	Defense / Attack game transitions
6	Shooting	Defense / Attack game transitions	Shooting	Free shots and corner shots as offensive plays
7	Control	Ball position	Control	Ball position
8	Running and shooting	Offensive play	Running and shooting	Defense / Attack game transitions
9	Reception and pass	Work with number superiority (2vs1)(3vs2)	Reception and pass	Game amplitude
10	Heading, dribbling and control	Collective games with definitions	Heading, dribbling and control	Collective games with definitions

(Figura 1. distinzione esercitazioni esperimento Bernal-Reyes et al. 2018)

La non presenza di allenamento progressivo avrebbe potuto far pensare che una metodica di allenamento globale potesse risultare eccessivamente complicata. Tuttavia nel corso dei test post programma i due gruppi sono risultati simili nei risultati seppur con qualche differenza (Fig. 2).

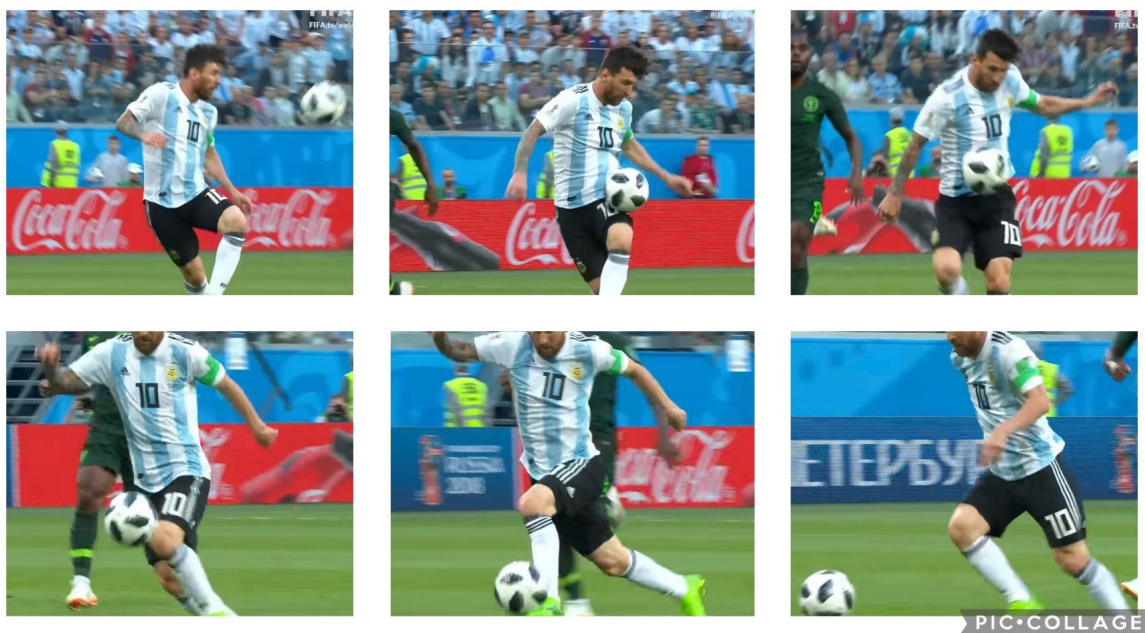
Technical skills	8-9 years old		10-11 years old	
	Analytic	Global	Analytic	Global
	Δ	Δ	Δ	Δ
Dribbling (s)	1.49 ± 1.02	1.82 ± 1.25	1.54 ± 0.67	1.67 ± 0.81
Running with the ball in straight line (s)	0.40 ± 0.21	0.53 ± 0.26	0.42 ± 0.16	0.48 ± 0.22
Running with the ball with change direction (s)	1.76 ± 1.12	2.70 ± 1.52*	2.05 ± 1.20	2.14 ± 1.06**
Shooting the ball with right feet (points)	2.29 ± 1.42	1.91 ± 0.92	2.23 ± 1.68	1.84 ± 1.21
Shooting the ball with left feet (points)	0.75 ± 0.73	0.75 ± 0.67	0.90 ± 0.63	0.87 ± 0.75
Heading (points)	1.13 ± 0.79	0.75 ± 0.60	1.23 ± 0.92	1.09 ± 0.70

(Figura 2. Risultati test post programma di allenamento di 5 settimane, Bernal-Reyes et al. 2018)

Come si può notare, infatti, gesti tecnici come il dribbling e la conduzione del pallone in linea dritta o con cambi di direzione, verificandosi più spesso in ambiente di partita, vengono allenati maggiormente attraverso il metodo globale. Al contrario, gesti motori come il colpo di testa, sono molto meno ripetibili in un ambiente meno controllato per cui si registra per questi fondamentali tecnici un miglioramento più marcato nel gruppo che ha svolto l'allenamento di tipo analitico. In conclusione, come sottolineano gli autori, entrambe le metodologie di allenamento portano a dei risultati significativi. Tuttavia, il metodo utilizzato per misurare il grado di miglioramento, era composto da una batteria di test chiamata "The Soccer Star Challenge". Le prove affrontate per valutare gli insegnamenti appresi, erano tutte di natura analitica, quindi senza avversario, che non rispecchiavano l'ambiente di gara. Un ulteriore contributo nel capire quale metodologia di allenamento sia preferibile scegliere indipendentemente dall'obiettivo arriva da Deuker (2024). Lui ed il suo team infatti hanno condotto uno studio simile a quello di Bernal-Reyes, tuttavia, sottoponendo nuovamente ai soggetti allenati, dopo 5 settimane dal termine dell'esperimento, i test di ritenzione, questi hanno dato risultati migliori per il gruppo che aveva adottato una metodica di allenamento di tipo globale rispetto a quelli allenati in analitico. A testare come i due metodi di allenamento influenzano le prestazioni in gara ci hanno pensato Serrano et. al. 2017. In questo esperimento 19 bambini di 11 anni di età sono stati divisi in due gruppi, uno che si allenava esclusivamente utilizzando il metodo analitico mentre il secondo solo quello globale mediante l'uso di small sided games con restrizioni ambientali. L'esperimento ha fatto notare un marcato miglioramento nell'esecuzione del passaggio, sia per quanto concerne la componente di decision-making (i giocatori eseguivano il passaggio al compagno giusto al momento giusto), sia per quanto

riguarda la pura esecuzione tecnica (giusta forza nel gesto, giusta direzione). Le ragioni di questo miglioramento sembrano essere riconducibili alle restrizioni messe in atto nell'esercitazione adottata. Infatti, il passaggio è stato allenato attraverso una partita a tema che prevedeva un attacco in superiorità numerica scontrarsi contro una difesa in sottonumero (3vs2). Gli autori suggeriscono che la pressione difensiva minore che comporta questa restrizione porti ad avere più tempo per pensare alle soluzioni che si presentano davanti ai giocatori, semplificando così il contesto e migliorando le capacità tattiche dei ragazzi. Questi risultati sembrano indicare che le metodologie focalizzate sull'apprendimento delle abilità tecniche in modo isolato dal contesto reale di gioco, come il modello analitico, non favoriscono lo sviluppo della capacità decisionale, un componente fondamentale delle abilità di prestazione sportiva. Tuttavia, per quanto riguarda invece il dribbling, l'utilizzo di un allenamento con avversario piuttosto che senza, non ha portato alcun miglioramento significativo (Serrano et. al., 2017). Il motivo può essere la maggior importanza della componente esecutiva piuttosto di quella tattico-decisionale per quanto riguarda il gesto del dribbling, in riferimento all'età dei soggetti. Un'altro studio (Psotta e Martin, 2011), ha mostrato che per quanto riguarda il dribbling, l'allenamento senza avversari porta un miglioramento sia della capacità decisionale che di quella esecutiva del gesto. Secondo Serrano et. al. 2017, in situazioni di superiorità numerica, c'era sempre un giocatore libero dalla marcatura individuale e/o meno pressione dai difensori avversari. Di conseguenza, il dribbling o il possesso del pallone era sempre eseguito in situazioni di poca complessità. Successivamente, nelle partite competitive, dove nella maggior parte dei casi c'è marcatura individuale, i giocatori hanno difficoltà a sviluppare questa azione. Oltre che per l'esecuzione del dribbling, l'allenamento analitico diventa essenziale per la pratica di gesti tecnici non frequentemente ripetibili in partita. Durante le fasi di gioco, infatti, ci sono gesti tecnici che vengono ripetuti più frequentemente (es. controllo palla, passaggio, conduzione) ed altri che vengono ripetuti meno (es. stop di coscia, rovesciata). Allenare anche questi ultimi è importante visto che la singola giocata in determinate situazioni assume un grande valore data la natura del gioco del calcio a basso punteggio. Prendendo come esempio il gesto tecnico della rovesciata, si nota che allenarla tramite un gioco a tema o comunque in un contesto con avversari e quindi molte variabili, porterebbe alla diminuzione del numero di tentativi di eseguire il gesto. Diventa più pratico in questo caso adottare un metodo di allenamento di tipo analitico che vada ad insegnare al ragazzo che sta imparando a fare la giocata, le varie componenti che portano alla realizzazione di un gesto complesso come questo. Una volta appreso, sarà lo stesso giocatore che ritenterà di eseguirlo in partita, andandolo a generalizzare in contesti differenti. Un altro

esempio di come viene sfruttato il metodo analitico nel calcio può essere rappresentato dal palleggio, una pratica che prevede di dover continuare a colpire il pallone con varie parti del corpo con lo scopo di non farlo cadere a terra. Il palleggio viene largamente utilizzato per allenare il controllo palla, con marcati effetti positivi di transfer (Weigelt, 2000). Effettivamente è una pratica importante in quanto, senza di esso, la pratica degli stop con diverse parti del corpo risulterebbe difficile, quindi i calciatori non riuscirebbero ad adattarsi alle situazioni che gli si presentano. (Fig. 3)



(Figura 3, Nigeria-Argentina, 26 giugno 2018, FIFA World Cup, goal di Lionel Messi)

3.3 Rapporti tra metodologie di allenamento ed elementi caratterizzanti apprendimento e transfer motorio.

Quanto detto finora, in rapporto ai principi che portano ad ottenere apprendimento e transfer motorio è così riassumibile:

	Modello analitico	Modello globale
Apprendimento motorio	Acquisizione di abilità: Il modello analitico risulta valido in quanto permette la ripetizione del gesto in maniera precisa dato che non sono presenti avversari.	Acquisizione delle abilità: Sebbene in fase iniziale di apprendimento la presenza di avversari e variabili potrebbe sfavorire la ripetizione dell'azione, sembra che in realtà questo metodo sia il migliore in bambini di 8-11 anni, indipendentemente dalle loro qualità.
	Mantenimento delle abilità: Non garantendo eccessiva variabilità non favorisce il mantenimento.	Mantenimento delle abilità: Favorito grazie alla diversità delle situazioni che si verificano.
	Adattamento motorio: Questo modello genera adattamento data la scarsa variabilità.	Adattamento motorio: Nella maggior parte dei casi non viene generato anche se, utilizzando costantemente la stessa tipologia di proposte, può verificarsi.
Transfer motorio	Incremento della difficoltà delle esecuzioni: Non si ha generalizzazione in quanto la complessità delle situazioni che si presentano è limitata.	Incremento della difficoltà delle esecuzioni: Si ha generalizzazione in quanto la complessità delle situazioni che si presentano è illimitata.
	Stesso obiettivo di movimento: Non si verifica, situazione statica, risposta statica.	Stesso obiettivo di movimento: Si verifica perché ad una situazione si associa una soluzione che deriva da percezione ed analisi.
	Obiettivi e compiti diversi: Non avviene la generalizzazione in quanto al presentarsi di un'azione si associa una determinata modalità di esecuzione.	Obiettivi e compiti diversi: Si verifica perché ad una situazione si associa una soluzione che deriva da percezione ed analisi.
	Over-fitting: Si verifica in quanto ad un contesto specifico si associa una specifica modalità di esecuzione.	Over-fitting: Non si verifica, le situazioni dovrebbero cambiare costantemente.

In base alla metodologia di allenamento dunque avremo un diverso effetto sull'apprendimento ed il transfer motorio. Il preferire una metodica all'altra varia in base al gesto tecnico che vogliamo andare ad allenare secondo Praxades et al. In linea di massima, l'allenamento globale sembra, nella maggior parte dei casi, essere la scelta che porta più risultati sia nel breve che nel lungo periodo. Questo è emblematico perchè nell'ambiente calcistico si è sempre creduto che, qualora l'esperienza o le capacità tecniche fossero limitate, l'allenamento analitico fosse il migliore, a prescindere dall'età o dalle condizioni pregresse del calciatore. Il punto su cui non si è interrogato lo studio era proprio questo: qual'era la condizione pregressa dei soggetti presi in esame? Dallo studio sui neuroni specchio sappiamo che anche l'osservazione dell'esecuzione di un gesto motorio porta all'attivazione di cellule specifiche nella persona che lo osserva. Potrebbe essere che per questi bambini, anche non essendo mai stati parte di una squadra di calcio, fosse presente in alcuni di essi un'idea di movimento data dalla visione di partite nei periodi precedenti all'esperimento o dalla pratica ludica. Questo spiegherebbe come il presentarsi di situazioni più complesse in una fase di avviamento alla pratica di un nuovo sport complesso come il calcio, portasse a migliori risultati in termini di produzione del movimento. La misura dell'influenza delle esperienze pratiche o dell'osservazione è ancora ignota, ma potrebbe essere concreta.

Capitolo 4. L'importanza di non ripetere.

4.1 Le azioni creative

Il calcio è caratterizzato da un'elevata variabilità delle situazioni non prevedibili che si verificano in esso. Ciò richiede che i calciatori siano in grado di eseguire in maniera adeguata diverse azioni e che queste si possano adattare in più contesti. La video analisi delle partite della Coppa del mondo ha dimostrato che l'esecuzione di azioni creative precedentemente alla creazione di un'occasione da goal, era correlata ad un maggior numero di vittorie (Kempe & Memmert, 2018). Queste azioni creative si classificano come risposte non convenzionali o uniche alle situazioni in cui si trovano i giocatori (Caso & Van der Kamp, 2020). Di conseguenza, i metodi di apprendimento delle abilità motorie dovrebbero, oltre che ricercare un miglioramento diretto delle prestazioni (maggior precisione e velocità nel compiere l'azione motoria), anche stimolare l'adattabilità e la creatività dei giocatori (Kempe & Memmert, 2018).

La creatività di un giocatore sembra emergere dai suoi tentativi di adattarsi all'ambiente dinamico in cui si trova e dal suo obiettivo di movimento (Torrents et al.,2016). Maggiore è la variabilità delle situazioni che un giocatore osserva e prova, maggiori saranno le azioni creative che questo cerca di compiere (Orth, 2019). Caso e Van der Kamp (2020), hanno dimostrato che questo processo di aumento di soluzioni creative adottato da un giocatore è enfatizzato dagli small sided games, versioni condizionate e ridotte del gioco del calcio.

4.2 L'ambiente di apprendimento

Il verificarsi di azioni creative è influenzato dal metodo di apprendimento utilizzato. Secondo il modello lineare, l'apprendimento motorio comporta l'acquisizione di rappresentazioni motorie interne che controllano l'esecuzione del movimento (Adams, 1971; Schmidt, 1975). Secondo questa

corrente di pensiero, il movimento deve avere un modello ideale al quale avvicinarsi il più possibile, perciò istruzioni e feedback agiscono sul limitare la variabilità del gesto. Al contrario, il metodo non lineare sostiene che l'apprendimento motorio emerge dall'interazione dinamica dei vincoli individuali, del compito e dell'ambiente (Renshaw & Pinder, 2013). Questo modello mira ad aumentare l'adattabilità, inducendo variabilità durante la pratica manipolando i vincoli del compito. In maniera simile, il metodo di apprendimento differenziale mira a massimizzare la variabilità del movimento durante la pratica, prescrivendo un nuovo o diverso modello per ogni tentativo.

Orangi et al. (2021), hanno cercato di capire quale di questi modelli di apprendimento è più influente nel far praticare azioni creative dai giocatori in partita. L'esperimento si è condotto allenando tre gruppi di calciatori, utilizzando per ciascuno di questi uno dei tre modelli appena descritti: lineare, non lineare, differenziale. L'ipotesi iniziale che prevedeva la maggior efficacia dei metodi non lineare e differenziale a scapito di quello lineare è stata confermata. Infatti, il gruppo che ha totalizzato un maggior numero di azioni creative in una partita al termine di un periodo di allenamento di 12 settimane è stato quello allenato secondo il modello differenziale, seguito dal non lineare e per concludere il lineare.

Le differenze negli stili di insegnamento adottati dagli allenatori erano le seguenti:

Apprendimento Lineare	Pedagogia Non Lineare	Apprendimento Differenziale
<ul style="list-style-type: none"> - Obiettivo del compito: Chiaramente definito e importante da raggiungere. - Modello di movimento: Prescritto idealmente e i partecipanti dovevano seguirlo. - Descrizione: Obiettivo e modello di movimento descritti dettagliatamente. - Prescrizione: Incoraggiata. - Ripetizione: Incoraggiata. - Variabilità: Strutturata e limitata; 	<ul style="list-style-type: none"> - Obiettivo del compito: Chiaramente definito e importante da raggiungere, senza modello ideale prescritto. - Modello di movimento: Non prescritto; creato dai partecipanti basandosi su vincoli personali e ambientali. - Descrizione: Solo l'obiettivo del compito era descritto, non il modello di movimento. - Prescrizione: Non permessa. - Ripetizione: Non permessa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obiettivo del compito: La modalità di esecuzione dell'azione era importante, indipendentemente dall'obiettivo. - Modello di movimento: Molti modelli prescritti e seguiti dai partecipanti. - Descrizione: Ogni modello di movimento e obiettivo del compito erano descritti. - Prescrizione: Incoraggiata. - Ripetizione: Non permessa. - Variabilità: Non strutturata, promossa

<p>focalizzata sul movimento prescritto.</p> <p>- Feedback: Incoraggiato.</p> <p>- Istruzioni: Incaricate di trasmettere il modello ideale.</p>	<p>- Variabilità: Non strutturata, incoraggiata tramite manipolazione dei vincoli del compito e ambientali.</p> <p>- Feedback: Non permesso.</p> <p>- Istruzioni: Permesse per manipolare i vincoli del compito.</p>	<p>prescrivendo diversi modelli di movimento e manipolando i vincoli del compito e ambientali.</p> <p>- Feedback: Non permesso.</p> <p>- Istruzioni: Incoraggiate per prescrivere modelli di movimento sempre diversi.</p>
---	--	--

La cosa più emblematica che emerge da questa ricerca è che, più un calciatore viene lasciato libero da vincoli, meglio questo risponderà in termini di esecuzione di azioni creative, quindi probabilmente di performance. Ciò fa ulteriormente riflettere su quale sia il ruolo dell'allenatore in una squadra di calcio. Probabilmente più che delucidare, spiegare, correggere gli errori che commette un giocatore nello svolgere un'azione, un allenatore durante la seduta di allenamento dovrebbe spronare l'atleta attraverso il ragionamento a trovare soluzioni alternative a quelle già sperimentate per risolvere le situazioni che gli si presentano in partita.

Capitolo 5. Modulare l'ambiente

Negli scorsi capitoli ho spiegato quanto sia importante inserire delle esercitazioni di tipo globale nelle sessioni di allenamento. A tal proposito, risulta proficuo utilizzare degli small sided game per sviluppare le capacità tecniche dei giocatori. Gli small sided game sono versioni condizionate e ridotte del gioco del calcio. Questi giochi consentono tramite regole specifiche di sviluppare particolari gesti tecnici o concetti tattici (Clemente, 2020). Essenzialmente gli small sided games permettono agli allenatori di semplificare le situazioni caotiche che caratterizzano il gioco tradizionale senza comprometterne le caratteristiche principali, la sua natura dinamica e complessa (Serra-Olivares, 2016). Negli SSG è possibile utilizzare diverse condizioni per adattare le esercitazioni agli obiettivi dell'allenatore e alle necessità dei giocatori. Tuttavia, è necessario manipolare le condizioni con attenzione. Nella ricerca sugli SSG, vengono comunemente manipolate le seguenti variabili: formato di gioco (vale a dire il numero di giocatori coinvolti e il rapporto numerico tra le squadre); dimensione del campo (vale a dire la larghezza e la lunghezza del campo e il loro rapporto, l'area media relativa per giocatore e le restrizioni o configurazioni del campo); caratteristiche della porta (vale a dire l'uso di porte regolamentari o più piccole con o senza portieri e l'utilizzo di diversi metodi di punteggio); modifiche delle regole (ad esempio, limitare il numero consecutivo di tocchi consentiti sulla palla; utilizzare o meno la regola del fuorigioco; utilizzare diversi tipi di marcature difensive); programma di allenamento (vale a dire il rapporto lavoro-riposo); e incoraggiamento dell'allenatore (vale a dire la stimolazione verbale degli allenatori durante gli SSG) (Clemente, 2020).

5.1 Numero di giocatori

Il numero dei giocatori in gioco è una delle variabili più studiate in questo campo. Gli small sided games possono essere divisi in: estremi (se vengono fatti con un solo giocatore per squadra), piccoli (da 2 a 4 giocatori per squadra), medi (da 5 a 8) e grandi (da 9 a 11) (Owen, 2014). Il numero dei giocatori può essere lo stesso per entrambe le squadre, oppure diverso. Possono essere anche presenti jolly che danno un giocatore in più alla squadra che attacca o che difende.

Confrontando piccoli e medi small sided games, con altri più grandi, si è notato che quelli più piccoli facevano registrare un maggior numero di: passaggi, contatti con la palla, azioni di gioco, dribbling e tiri (Owen, 2011). Su questo risultato influisce sicuramente il rapporto tra numero di palloni e giocatori, ma oltre a questo, un'altra variabile influente è il rapporto tra l'area totale del campo ed il numero di giocatori (Da Silva, 2011).

La scelta di fare giocare una squadra in inferiorità numerica inoltre può risultare stimolante in quanto si dà modo alla stessa di dare molta più attenzione alla fase difensiva. Tuttavia, gli studi hanno evidenziato che le azioni offensive ed il numero di passaggi diminuisce di molto (Torrents, 2016).

L'utilizzo di giocatori "sponda" (giocatori che stanno fuori dal campo di gioco che possono solamente ricevere e passare il pallone dalla posizione in cui si trovano) porta ad una diminuzione del numero di dribbling tentati a favore del numero di passaggi e delle azioni offensive che si concludono con un goal.

5.2 Dimensioni del campo

Le diverse dimensioni del campo per uguale numero di giocatori, va a modulare l'area di gioco per ogni giocatore e di conseguenza, la distanza tra essi, accorciando il tempo a disposizione per prendere decisioni e compiere un'azione. Oltre a questo, lo spazio limitato tra i giocatori porta anche al ripetersi di azioni diverse durante la partita (Clemente, 2020). Studi condotti comparando partite 6 contro 6, su campi con dimensioni che variavano da 40 a 273 metri quadrati, hanno evidenziato per i campi più piccoli un maggior numero di contrasti, dribbling, ed intercettazioni del pallone (Jara, 2018).

Queste osservazioni suggeriscono che i campi più piccoli comportino distanze minori tra i giocatori e, di conseguenza, una maggiore pressione da parte degli avversari, aumentando così la necessità di coinvolgere e di richiamare i compagni di squadra per completare le azioni offensive, offrendo inoltre più opportunità ai giocatori di compiere azioni difensive (Clemente, 2020).

Contestualmente alle dimensioni, anche la forma del campo va a modificare le scelte che un giocatore compie durante una partita. Folgado et al. (2019), hanno notato come un campo più lungo porti ad eseguire un maggior numero di passaggi a discapito del numero di tiri per campi della stessa area, a causa della maggior distanza dalla porta.

5.3 Effetti delle regole nelle partite a tema

L'utilizzo di regole specifiche che vanno a trasformare gli small sided games in partite a tema sono molto ricorrenti nel calcio. Queste regole possono riguardare: il numero di tocchi del pallone consecutivi che può eseguire un giocatore, diversi modi di segnare, istruzioni, vincoli tattici o altre regole che vanno a modificare le scelte che i giocatori compiono in campo.

Ricerche condotte in ambienti che variavano dal 2 vs 2 al 4 vs 4 sulle limitazioni di tocchi consecutivi disponibili ai giocatori (che in questi studi erano professionistici) hanno dimostrato che, limitare il numero di tocchi in questo tipo di partite porta ad un aumento del numero del numero di passaggi sbagliati e di palle perse (Dellal, 2011).

Gli autori inoltre suggeriscono di usare questo tipo di limitazioni per l'allenamento dei dilettanti e del settore giovanile.

5.4 Proposte pratiche

L'uso di partite con regole, ambienti, o indicazioni particolari, dà modo all'allenatore di far apprendere un gesto tecnico al calciatore che sta allenando, nei modi più disparati possibili, consentiti dall'ambiente così tanto mutevole che comporta appunto la partita. Oltre alla qualità delle

situazioni che a vanno stimolare l'apprendimento, un allenatore dovrebbe anche far sì che il numero di queste sia il maggiore possibile. A seguire i vari esempi per i gesti tecnici fondamentali.

Il tiro

Mettiamo caso quindi che si voglia allenare il gesto tecnico del tiro in porta. Come ho già spiegato, se l'area di gioco per ciascun calciatore è ridotta al minimo (rapporto tra area del campo da gioco e numero di giocatori), il fondamentale tecnico che si verificherà maggiormente sarà quello del contrasto e del dribbling a causa della minor distanza tra gli avversari. Nonostante ciò, occorre tenere presente che, se il campo è sviluppato maggiormente in lunghezza piuttosto che in larghezza, il gesto tecnico del tiro non verrà comunque stimolato. Un esempio di proposta pratica è "la gabbia": partita a tema nella quale le due porte, di dimensioni regolamentari, sono poste ad una distanza relativamente ravvicinata (Pellizzaro-Tolin, 2024). L'ambiente di gioco in questo caso è la discriminante che influenza maggiormente le scelte dei giocatori. Partite del genere di solito vengono giocate nello spazio dell'area di rigore (16,5 x 40,3). I giocatori in una partita simile non saranno scoraggiati nel provare il tiro da varie posizioni data la poca distanza dalla porta avversaria. Una ulteriore restrizione che può essere applicata nei contesti di attività agonistica può essere l'uso di un conto alla rovescia entro il quale una azione motoria può e deve assolutamente essere svolta. Nonostante nei giocatori di settore giovanile sembra che questa metodica possa essere efficace, per quanto riguarda i bambini più piccoli sembra non essere adatta in quanto scaturisce la nascita di ansia. Se dunque si giocasse una partita su un campo di questo genere dove la palla deve essere calciata entro 7 secondi dal momento in cui questa entra in gioco avremmo, al netto di perdite di tempo, almeno 42 tiri in 5 minuti di gioco. Mediamente quindi se la partita fosse giocata 4vs4, avremmo circa 5 tiri tentati per ogni giocatore, indicativamente lo stesso numero che si otterrebbe in una esercitazione situazionale o analitica.

Il verificarsi maggiormente delle azioni motorie di tiro tuttavia può essere stimolato anche attraverso la scelta di usare forme atipiche del campo. L'uso di campi rotondi o esagonali, infatti, riduce quelli che sono i "punti morti" del campo, zone in cui solitamente si gioca meno, rendendo così lo specchio della porta sempre disponibile al tiro. (Fig. 4)



(Figura 4, esempio di come modulare la forma del campo può stimolare l'esecuzione del tiro in porta)

Il passaggio

Il passaggio è uno dei gesti tecnici che si verificano maggiormente in una partita di calcio. Oltre all'esecuzione, l'apprendimento motorio che concerne questo gesto tecnico dovrebbe concentrarsi sulle scelte, le modalità e le finalità con cui questo viene eseguito. La letteratura scientifica, suggerisce che la scelta di compiere questo gesto viene stimolata maggiormente in partite svolte in campi più grandi e con un rapporto maggiore tra lunghezza ed ampiezza, dalle limitazioni sul numero di tocchi, oltre che da un numero relativamente ridotto di giocatori (tra 4 ed 8). Spesso, l'allenamento che si incentra sullo sviluppo di questo, viene effettuato mediante l'uso di possesi palla: esercitazioni che prevedono che un gruppo mantenga il più possibile il possesso del pallone senza che la squadra avversaria lo intercetti. Questi rappresentano un buon modo per far ripetere lo schema motorio al giocatore ma non copre la varietà di contesti in cui il passaggio può

verificarsi in partita, ovvero, non genera un buon transfer motorio, in quanto risulta mancare la direzionalità che caratterizza il gioco del calcio. Ecco alcuni esempi perchè questo accada:

- Partita a tema nella quale il gol che avviene a seguito della sponda del compagno vale doppio (Pellizzaro-Tolin, 2024): i giocatori in questo caso vengono indotti ad eseguire un passaggio medio-lungo (cosiddetta verticalizzazione), a cui ne seguirà un altro più corto che porterà alla conclusione dell'azione (cosiddetta giocata sul terzo uomo). Questo sistema di assegnazione dei punti lascia il calciatore libero di risolvere a proprio modo le situazioni che gli si presentano in partita, pur invitandolo a compiere determinate scelte di passaggio.

- Partita a tema nella quale si posizionano delle sponde laterali (valutandone il numero a seconda delle dimensioni del campo) e quando la sponda riceve la palla ha due soluzioni:

1) La gioca di prima, dunque rimane fuori dal campo, a sostegno.

2) Entra dentro al campo con la palla tra i piedi e solo alla fine dell'azione o al cambio del possesso viene sostituito da un compagno.

3) Se il gol viene fatto eseguendo un passaggio all'indietro rispetto al senso con cui si attacca vale 3pt.

Questa partita a tema va a completare la prima stimolando l'esecuzione dei passaggi che, per come sono strutturate le regole del primo gioco, non possono verificarsi con frequenza.

La guida della palla

La guida del pallone (o conduzione) si configura come una serie di brevi passaggi che un giocatore fa a se stesso per avanzare verso la porta avversaria. Pertanto, dovendo mantenere il pallone sempre sotto il proprio controllo, il giocatore non deve allontanarlo troppo dal proprio corpo (Sartori, 2022). È un gesto tecnico che si verifica maggiormente in situazioni di transizione, dove la

presenza di avversari e di compagni nelle vicinanze non determina la scelta di eseguire un passaggio. Per questi motivi l'allenamento di questo fondamentale tecnico risulta stimolato dai campi da gioco con un rapporto maggiore tra lunghezza e larghezza, ed un numero di giocatori in campo minore. Non devono esserci restrizioni sul numero di tocchi consecutivi consentiti, altrimenti non sarebbe possibile la conduzione. Oltre a queste accortezze, una regola che potrebbe essere proficua nel perfezionare la conduzione potrebbe essere:

Partita a tema con indicazione da parte dell'allenatore: "se possibile mai giocare la palla di prima". È importante notare che con l'utilizzo di questa regola il giocatore è comunque libero di giocare la palla di prima a propria discrezione qualora lo ritenga opportuno, ma l'indicazione dell'allenatore spinge il giocatore ad entrare a tutti gli effetti in possesso del pallone.

Ricezione della palla

La ricezione (o stop) del pallone, consiste nell'azione d'arresto della palla, con la funzione di rallentarne la velocità, facilitarne ed orientarne il controllo. Esistono vari modi per compiere questa azione (figura 3, figura 5) ed ognuno di questi è adatto a situazioni, necessità e contesti diversi. Lo stop è configurabile come tale se a seguito di questo vi è un altro tocco o il tentativo di farlo (altrimenti si parlerebbe di un cosiddetto passaggio di prima).



(Figura 5, esempi della variabilità che si può adottare nel ricevere il pallone)

Lo sviluppo di questo tipo di azioni, come già anticipato, è difficilmente realizzabile a pieno tramite le partite a tema o altri metodi che prevedono un'esercitazione con più avversari, in quanto il numero con cui ogni giocatore proverà a svolgerle sarà decisamente limitato. Motivo per cui, l'allenamento volto a migliorare lo stop di un calciatore, dovrebbe essere sicuramente condotto mediante esercitazioni analitiche, ma non solo. Non bisogna infatti demonizzare l'allenamento con avversari in questi contesti perchè può dare la competenza al giocatore di trovare situazioni alternative di fronte alle situazioni che gli si presentano.

Il colpo di testa

Il colpo di testa è il fondamentale che indica l'abilità di colpire il pallone con la testa e può essere fatto sia in fase di volo che di contatto dei piedi col terreno. L'allenamento di questo gesto è stato addirittura vietato negli USA, in quanto ritenuto dannoso per la regolare crescita delle ossa del cranio oltre che allo sviluppo e le funzionalità del cervello (Parr, 2023). Nonostante ciò, soprattutto col progredire dell'età dei calciatori, è un gesto tecnico che va allenato data la sua importanza nella creazione e nella difesa delle occasioni da goal. L'esercizio analitico e quello globale possono concorrere nel processo di apprendimento motorio. In particolare, durante la fase di acquisizione dell'abilità, l'allenamento analitico è preferibile a quello globale perchè richiede un'esecuzione più semplice del gesto (maggior prevedibilità di traiettoria della palla e minor velocità di questa al momento dell'impatto), oltre che un numero di ripetizioni dell'azione minore (Bernal-Reyes, 2018). Rimane comunque valido in età agonistica l'uso di avversari che danno più variabilità e minor adattamento all'esecuzione del colpo di testa, anche in termini di finalità del gesto. (Figura 6)



(Figura 6, esempio di come la finalità del colpo di testa può variare in base al contesto)

Il dribbling

Il dribbling è una manovra individuale del calciatore che consiste in leggeri tocchi del piede, dati rapidamente al pallone, per portarlo da destra a sinistra o viceversa, così da ingannare l'avversario e superarlo velocemente. È, insieme al tiro, uno dei gesti tecnici che più porta un giocatore a divertirsi. Come per gli altri fondamentali, non esiste un'esecuzione tipica del gesto che, infatti, può essere eseguito con l'ausilio di innumerevoli finte tutte diverse tra loro. L'azione di dribbling viene stimolata in partite dove il numero di giocatori è ridotto, oltre che da dimensioni più piccole del campo. In situazioni di gioco reale, questo fondamentale tecnico non è fine a sé stesso, ma ad esso segue nella maggior parte dei casi un'altra azione (conduzione, passaggio, tiro, altro dribbling). Per questo motivo, al fine di garantire un maggior transfer motorio in seguito alla giocata nel contesto dell'allenamento, non dovrebbe esserci un'interruzione del gioco. Mi sento quindi di sconsigliare regole in partite a tema come “il goal vale solamente quando la palla viene fermata oltre la linea di fondo”, preferendo esercizi che utilizzano la porta regolamentare. In questo contesto, la creazione di coppie di avversari, col conseguente obiettivo di non far segnare l'altro, risulta essere determinante nel creare le situazioni ideali per far sì che si verifichi il dribbling.

Conclusioni

L'apprendimento ed il transfer motorio sono due tra i processi più importanti nel produrre a lungo termine la prestazione sportiva nel calcio. In particolare, l'apprendimento motorio non si esaurisce nella sola esecuzione del gesto tecnico nella maniera più veloce e precisa possibile, ma che l'azione stessa si possa anche applicare nei più disparati contesti e con modalità talvolta ritenute inconsuete. La fantasia del giocatore gioca un ruolo fondamentale in questo ed è stimolata da un ambiente il più possibile mutevole nel contesto dell'allenamento. I vincoli che un allenatore applica dovrebbero tendere al creare continuamente necessità differenti nel giocatore che vengono superate grazie alla creatività di questo. La ripetizione sistematica di situazioni e movimenti, dunque, porterà ad uno scarso transfer motorio e ad una ridotta capacità di adattare i vari gesti tecnici a più contesti, ergo, meno esercitazioni analitiche, più esercitazioni globali. Ambiente e compito in queste determinano il numero, la variabilità e la qualità delle situazioni in cui si verificano i gesti tecnici che si vuole allenare. In quest'ottica, anche l'aspetto tattico gioca un ruolo fondamentale in quanto, un allenatore che conosce i vari modi con cui, ad esempio un passaggio, può essere eseguito in certe situazioni, può essere determinante per l'apprendimento motorio. Tuttavia, come ha dimostrato lo studio sulle azioni creative, le partite vengono decise nella maggior parte dei casi da questi gesti non convenzionali piuttosto che da particolari strategie tattiche messe in atto, determinando quindi che il minor rigore porta a risultati migliori. Da quanto descritto l'elemento che discrimina maggiormente l'apprendimento motorio, e quindi la prestazione, è la mente e le modalità con cui questa opera. Sebbene l'azione che si esegue in una partita è un'abilità procedurale implicita, in fase di apprendimento è richiesto un considerevole sforzo cognitivo oltre che momenti di intuizione. Utilizzando il metodo globale riusciamo a fare tutto questo, tramite il linguaggio e la modifica delle variabili delle esercitazioni come numeri, spazi e l'applicazione di regole particolari. Se quindi tutto ciò è accompagnato da un maggior divertimento provato dai giocatori, perchè non usarlo?

Bibliografia

- 1) Krakauer, J. W., Hadjiosif, A. M., Xu, J., Wong, A. L., & Haith, A. M. (2019). Motor Learning. *Comprehensive Physiology*, *9*(2), 613–663. <https://doi.org/10.1002/cphy.c170043>
- 2) Ismail, F. Y., Fatemi, A., & Johnston, M. V. (2017). Cerebral plasticity: Windows of opportunity in the developing brain. *European journal of paediatric neurology : EJPN : official journal of the European Paediatric Neurology Society*, *21*(1), 23–48. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2016.07.007>
- 3) Papale, A. E., & Hooks, B. M. (2018). Circuit changes in motor cortex during motor skill learning. *Neuroscience*, *368*, 283–297.
- 4) Kitago, T., & Krakauer, J. W. (2013). Motor learning principles for neurorehabilitation. *Handbook of clinical neurology*, *110*, 93–103.
- 5) Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2016). The mirror mechanism: a basic principle of brain function. *Nature reviews. Neuroscience*, *17*(12), 757–765.
- 6) Heyes, C., & Catmur, C. (2022). What Happened to Mirror Neurons?. *Perspectives on psychological science : a journal of the Association for Psychological Science*, *17*(1), 153–168.
- 7) Bonini, L., Rotunno, C., Arcuri, E., & Gallese, V. (2022). Mirror neurons 30 years later: implications and applications. *Trends in cognitive sciences*, *26*(9), 767–781.
- 8) Darda, K. M., & Ramsey, R. (2019). The inhibition of automatic imitation: A meta-analysis and synthesis of fMRI studies. *NeuroImage*, *197*, 320–329.
- 9) Charpentier, C. J., Iigaya, K., & O'Doherty, J. P. (2020). A Neuro-computational Account of Arbitration between Choice Imitation and Goal Emulation during Human Observational Learning. *Neuron*, *106*(4), 687–699.e7.
- 10) Cross, K. A., Torrisi, S., Reynolds Losin, E. A., & Iacoboni, M. (2013). Controlling automatic imitative tendencies: interactions between mirror neuron and cognitive control systems. *NeuroImage*, *83*, 493–504.
- 11) Ubaldi, S., Barchiesi, G., & Cattaneo, L. (2015). Bottom-up and top-down visuomotor responses to action observation. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, *25*(4), 1032–1041.

- 12) Redcay, E., & Schilbach, L. (2019). Using second-person neuroscience to elucidate the mechanisms of social interaction. *Nature reviews. Neuroscience*, 20(8), 495–505.
- 13) Censor N. (2013). Generalization of perceptual and motor learning: a causal link with memory encoding and consolidation?. *Neuroscience*, 250, 201–207.
- 14) Sagi D. (2011). Perceptual learning in Vision Research. *Vision research*, 51(13), 1552–1566.
- 15) Pavlovskaya, M., & Hochstein, S. (2011). Perceptual learning transfer between hemispheres and tasks for easy and hard feature search conditions. *Journal of vision*, 11(1), 8.
- 16) Hikosaka, O., Nakamura, K., Sakai, K., & Nakahara, H. (2002). Central mechanisms of motor skill learning. *Current opinion in neurobiology*, 12(2), 217–222.
- 17) Galea, J. M., Vazquez, A., Pasricha, N., de Xivry, J. J., & Celnik, P. (2011). Dissociating the roles of the cerebellum and motor cortex during adaptive learning: the motor cortex retains what the cerebellum learns. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 21(8), 1761–1770.
- 18) H. Huang, T. Zhang, C. Yang and C. L. P. Chen, "Motor Learning and Generalization Using Broad Learning Adaptive Neural Control," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 67, no. 10, pp. 8608-8617, Oct. 2020, doi: 10.1109/TIE.2019.2950853.
- 19) Perez, M. A., Wise, S. P., Willingham, D. T., & Cohen, L. G. (2007). Neurophysiological mechanisms involved in transfer of procedural knowledge. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, 27(5), 1045–1053.
- 20) Le Bihan, D., & Karni, A. (1995). Applications of magnetic resonance imaging to the study of human brain function. *Current opinion in neurobiology*, 5(2), 231–237.
- 21) Harris, D. J., Wilson, M. R., & Vine, S. J. (2018). A Systematic Review of Commercial Cognitive Training Devices: Implications for Use in Sport. *Frontiers in psychology*, 9, 709.
- 22) Clemente, F. M., Sarmiento, H. (2020). The effects of small-sided soccer games on technical actions and skills: A systematic review. *Human Movement*, 21(3), 100-119.
- 23) Bernal-Reyes, F., Yagüe Cabezón, J. M., Zubiaur Gonzalez, M., Romero-Pérez, E. M., & Gavotto-Nogales, O. I. (2018). COMPARISON BETWEEN GLOBAL AND ANALYTICAL TRAINING METHODOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL

FUNDAMENTALS SKILLS DURING SOCCER INITIATION TRAINING ON 8-9 AND 10-11 YEARS OLD CHILDREN. *Biotechnia*, 20(2), 65–71.

24) Deuker, A., Braunstein, B., Chow, J. Y., Fichtl, M., Kim, H., Körner, S., & Rein, R. (2024). “Train as you play”: Improving effectiveness of training in youth soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(2), 677-686.

25) Sevil Serrano, J., Práxedes Pizarro, A., García-González, L., Moreno Domínguez, A., & del Villar Álvarez, F. (2017). Evolution of tactical behavior of soccer players across their development. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(6), 885–901.

26) Psotta, R., & Martin, A. (2011). Changes in decision-making skill and skill execution in soccer performance: The intervention study. *Acta Gymnica*, 41(2), 7-15.

27) Weigelt, C., Williams, A. M., Wingrove, T., & Scott, M. A. (2000). Transfer and motor skill learning in association football. *Ergonomics*, 43(10), 1698-1707.

28) Kempe, M., & Memmert, D. (2018). “Good, better, creative”: the influence of creativity on goal scoring in elite soccer. *Journal of sports sciences*, 36(21), 2419-2423.

29) Caso, S., & van der Kamp, J. (2020). Variability and creativity in small-sided conditioned games among elite soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 48, 101645.

30) Gonçalves, B., Marcelino, R., Torres-Ronda, L., Torrents, C., & Sampaio, J. (2016). Effects of emphasising opposition and cooperation on collective movement behaviour during football small-sided games. *Journal of sports sciences*, 34(14), 1346-1354.

31) Orth, D., van der Kamp, J., & Button, C. (2019). Learning to be adaptive as a distributed process across the coach–athlete system: situating the coach in the constraints-led approach. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 146-161.

32) Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of motor behavior*, 3(2), 111-150.

33) Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological review*, 82(4), 225.

34) Pinder, R. A., Renshaw, I., Headrick, J., & Davids, K. (2013). Skill acquisition and representative task design. In *Complex systems in sport* (pp. 319-333). Routledge.

35) Orangi, B. M., Yaali, R., Bahram, A., van der Kamp, J., & Aghdasi, M. T. (2021). The effects of linear, nonlinear, and differential motor learning methods on the emergence of creative action in individual soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102009.

36) Serra-Olivares, J., Clemente, F. M., & González-Villora, S. (2016). Tactical expertise assessment in youth football using representative tasks. *Springerplus*, 5(1), 1301.

37) Roberts, J., Osei-Owusu, P., Harland, A., Owen, A., & Smith, A. (2014). Elite football players' perceptions of football turf and natural grass surface properties. *Procedia Engineering*, 72, 907-912.

38) Owen, A. (2011). Dynamic Bayesian forecasting models of football match outcomes with estimation of the evolution variance parameter. *IMA Journal of Management Mathematics*, 22(2), 99-113.

39) Da Silva, C. D., Impellizzeri, F. M., Natali, A. J., De Lima, J. R., Bara-Filho, M. G., Silami-Garçia, E., & Marins, J. C. (2011). Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: Effect of number of players, maturation, and reliability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(10), 2746-2751.

40) Jara, D., Ortega, E., Gómez, M. Á., & de Baranda, P. S. (2018). Effect of pitch size on technical-tactical actions of the goalkeeper in small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 62(1), 157-166.

41) Folgado, H., Bravo, J., Pereira, P., & Sampaio, J. (2019). Towards the use of multidimensional performance indicators in football small-sided games: the effects of pitch orientation. *Journal of Sports Sciences*, 37(9), 1064-1071.

42) Dellal, A., Lago-Penas, C., Wong, D. P., & Chamari, K. (2011). Effect of the number of ball contacts within bouts of 4 vs. 4 small-sided soccer games. *International journal of sports physiology and performance*, 6(3), 322-333.

43) Parr, J. V., Uiga, L., Marshall, B., & Wood, G. (2023). Soccer heading immediately alters brain function and brain-muscle communication. *Frontiers in human neuroscience*, 17, 1145700.

44) Pellizzaro, R., & Tolin, N. (2024). *Il calcio a tema. 60+ partite per allenare la tua squadra*. Mazzanti Libri.

Sitografia

1) FIGC, Guida tecnica per le Scuole di Calcio, pp 105-107

<https://www.figc.it/media/2336/2parte.pdf>

2) Sartori, 2022, Lez_10 Guida e passaggio,

https://medicina.elearning.unipd.it/pluginfile.php/166740/mod_folder/content/0/Sartori%20Lez10_Guida%20e%20passaggio.pdf?forcedownload=1