



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

Dipartimento di Scienze Biomediche

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Tesi di Laurea

**METODI DI PREPARAZIONE ATLETICA NEL CALCIO: DIFFERENZE TRA  
PROFESSIONISTI E DILETTANTI**

Relatore: Prof. Giuseppe Marcolin

Correlatore: Prof. Maurizio Sartori

Laureando: Nicolò Marchioro

N° di matricola: 2010880

Anno Accademico 2023/2024



# Indice

<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>Capitolo 1 - Basi generali della teoria dell'allenamento .....</b>	<b>4</b>
1.1 Allenamento e capacità di prestazione .....	4
1.2 Componenti del carico .....	5
1.3 Principi dell'allenamento sportivo .....	5
1.3.1 Principi del carico .....	6
1.3.2 Principi della divisione in cicli.....	7
1.3.3 Principi della specializzazione.....	8
1.3.4 Principi della proporzionalità.....	8
1.4 Pianificazione del processo di allenamento .....	9
1.4.1 L'elaborazione di piani di allenamento .....	9
1.5 L'allenamento nel calcio .....	10
1.6 Capacità organico-muscolari nel calcio .....	11
1.6.1 Allenamento aerobico.....	12
1.6.2 Allenamento anaerobico.....	12
1.6.3 Il potenziamento muscolare specifico .....	12
<b>Capitolo 2 - Richieste funzionali imposte dal gioco del calcio.....</b>	<b>14</b>
2.1 Modello prestativo del calciatore.....	14
2.2 Produzione di energia aerobica.....	18
2.3 Produzione di energia anaerobica .....	19
<b>Capitolo 3 - Allenamento della resistenza aerobica .....</b>	<b>21</b>
3.1 Importanza della resistenza aerobica .....	21
3.2 Massimo consumo di ossigeno (VO <sub>2</sub> max).....	23
3.3 Mezzi allenanti utilizzati .....	24
3.4 Allenamento aerobico a bassa intensità .....	25
3.5 Allenamento aerobico a moderata intensità.....	26
3.6 Allenamento aerobico ad alta intensità.....	27
3.6.1 Metodi .....	27

3.7 Allenamento della resistenza aerobica nel dilettante.....	34
3.8 Differenza tra dilettanti e professionisti.....	36
<b>Capitolo 4 - Allenamento anaerobico .....</b>	<b>40</b>
4.1 Importanza dell'allenamento anaerobico.....	40
4.2 Allenamento della velocità – rapidità .....	40
4.2.1 Metodi .....	42
4.3 Allenamento della velocità nel dilettante .....	47
4.4 Allenamento della resistenza alla velocità .....	49
4.4.1 Metodi .....	51
<b>Capitolo 5 - Allenamento della forza .....</b>	<b>55</b>
5.1 La forza nel calcio .....	55
5.2 Periodizzazione della forza .....	57
5.3 Metodi.....	58
5.4 Allenamento della forza nei dilettanti.....	64
<b>Conclusioni .....</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>72</b>
<b>Sitografia.....</b>	<b>77</b>

# Introduzione

Il calcio, sport amato a livello mondiale, è caratterizzato da una fusione di abilità tecniche, tattiche e fisiche. La presente tesi si propone di esplorare le differenze sostanziali nei metodi di preparazione atletica tra giocatori professionisti e dilettanti. Da appassionato di calcio e studente di Scienze Motorie, ho sempre nutrito una grande passione per la preparazione atletica di questa disciplina. La scelta di indagare questo ambito è stata motivata dall'interesse nel comprendere come la preparazione atletica possa influire sulle performance dei giocatori a diversi livelli di competizione. Oltre a questo, essere immerso nel contesto del calcio amatoriale mi ha fatto notare un'evidente lacuna di conoscenza riguardante l'allenamento e la preparazione fisica. Questa constatazione, unita al desiderio di gettare luce su questa tematica, ha costituito le basi della mia tesi. Nell'ambito di questo studio, l'obiettivo principale è quello di studiare e analizzare i metodi di preparazione atletica nel calcio e le differenze chiave tra le metodologie impiegate nel settore professionistico e dilettantistico. L'obiettivo non è solo esaminare le disparità tra professionisti e dilettanti, ma anche delineare pratiche e proposte che possano essere utilizzati a livello dilettantistico, migliorando la consapevolezza e l'efficacia della preparazione atletica. Attraverso un approccio metodologico basato su una ricca bibliografia e una sitografia accurata, ho cercato di cogliere le sfumature di questo argomento, esplorando le ultime ricerche e le opinioni degli esperti nel campo. L'elaborato è strutturato in quattro sezioni principali, focalizzandosi sulle differenze nel modello prestativo, nell'allenamento aerobico e anaerobico, e nell'allenamento della forza. Ciascuna sezione fornisce un approfondimento su come professionisti e dilettanti affrontino questi aspetti cruciali della preparazione atletica, evidenziando le disparità e le similitudini che emergono.

# Capitolo 1 - Basi generali della teoria dell'allenamento

## *1.1 Allenamento e capacità di prestazione*

Il concetto di "allenamento sportivo" riguarda la preparazione completa dell'atleta dal punto di vista fisico-energetico, psicosociale, tecnico-coordinativo e tattico-cognitivo. Questo processo complesso mira a migliorare le prestazioni attraverso esercizi specifici, con obiettivi differenti in base al settore indirizzato, definendosi come un'azione complessa pianificata per influire sulla capacità di eseguire al meglio tale impegno durante la competizione. La capacità di prestazione sportiva di un atleta indica il grado di sviluppo di una determinata azione motoria sportiva. Dato l'aspetto complesso delle condizioni coinvolte, tale capacità è influenzata da vari fattori specifici che richiedono un allenamento globale per ottenere il massimo rendimento individuale. Nel corso di un allenamento a lungo termine, il miglioramento della capacità di prestazione è ottenuto attraverso la definizione di obiettivi, contenuti, mezzi e metodi specifici. Gli obiettivi del processo strutturato di allenamento comprendono diverse componenti, come capacità fisiche, abilità, qualità e atteggiamenti. Si suddividono in obiettivi di apprendimento psicomotorio (coinvolgendo aspetti organico-muscolari), obiettivi di apprendimento cognitivo (relativi a concetti tecnici e tattici) e obiettivi di apprendimento affettivo (legati a elementi come forza di volontà, autocontrollo, superamento personale e capacità di affermazione). Questi ultimi sono interconnessi con i fattori psicologici della performance. I contenuti dell'allenamento costituiscono il modo concreto di indirizzare l'allenamento verso il suo obiettivo predefinito. Al centro della pianificazione dei contenuti dell'allenamento sportivo si trovano le forme di esercizio, la cui scelta influisce su quanto e con quale rapidità si possa migliorare la capacità di prestazione sportiva. Le diverse forme di esercizio sono selezionate secondo i principi di corrispondenza allo scopo, dell'economia e dell'efficacia. I mezzi di allenamento includono tutti gli strumenti e le misure che favoriscono lo svolgimento del processo di allenamento. Si suddividono in mezzi di tipo organizzativo, attrezzi e mezzi di tipo informativo. Essi sono sempre strettamente correlati ai contenuti dell'allenamento, rendendone possibile la messa in atto. Nella prassi dello sport, generalmente, i metodi di allenamento rappresentano procedure pianificate che sono state sviluppate allo scopo di realizzare gli obiettivi di allenamento definiti.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Weineck J. L'allenamento ottimale. Calzetti e Mariucci Ed., 2009, pp. 5-6-7-8-9-21-22-23-27-41-43-44-45-46-49-50-53-54-55

## *1.2 Componenti del carico*

Per far sì che lo stimolo d'allenamento crei un adattamento biologico e prestativo, il carico di lavoro deve essere adeguato al livello di prestazione dell'atleta. Ciò si ottiene attraverso stimoli di carico adeguati che influenzano la catena carico - alterazione dell'omeostasi - adattamento - stato (livello) funzionale più elevato. Un carico di lavoro troppo basso non porta a miglioramenti a lungo termine della prestazione dell'atleta. Al contrario, un carico di lavoro troppo intenso porta al sovrallenamento, condizione in cui il nostro organismo non riesce a recuperare per via di un periodo di allenamento di quantità e intensità particolarmente elevate, con poche sessioni dedicate al recupero e alla rigenerazione. Per ottimizzare il carico di ogni singola sessione di allenamento o quello derivante dalla somma di più sessioni, è essenziale comprendere le componenti individuali o come queste interagiscono nello sviluppo delle capacità di prestazione sportiva. La struttura complessiva degli elementi che costituiscono il carico, considerati quasi come normative stesse del carico, interagisce con gli obiettivi, i contenuti, i mezzi e i metodi di allenamento precedentemente menzionati. Tale interazione caratterizza, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo, il carico complessivo nel contesto dell'allenamento sportivo, determinandone la specificità. Si distinguono:

- intensità dello stimolo: qualità dell'impegno organico e muscolare rispetto alla massima prestazione possibile;
- densità dello stimolo: rapporto temporale tra fasi di carico e di recupero;
- durata dello stimolo: durata dell'azione di un singolo stimolo o di una serie di stimoli;
- volume dello stimolo: somma degli stimoli applicati in un allenamento;
- frequenza dello stimolo: numero di volte che lo stesso stimolo viene utilizzato nel tempo;
- complessità esecutiva degli esercizi.

Per quanto riguarda l'azione dello stimolo di allenamento applicato, è estremamente importante non soltanto l'aspetto quantitativo di ciò che viene realizzato durante l'allenamento (durata e volume dello stimolo, frequenza di allenamento), ma anche quello qualitativo (intensità, densità e complessità dello stimolo).

## *1.3 Principi dell'allenamento sportivo*

Sull'allenamento sportivo agiscono una pluralità di leggi diverse la cui conoscenza è decisiva se si vuole impostare efficacemente l'allenamento stesso. La pluralità dei singoli principi può essere distribuita in quattro gruppi principali:

- Principi del carico.
- Principi della ciclicità (cioè, della divisione in cicli).
- Principi della specializzazione.
- Principi della proporzionalità.

### *1.3.1 Principi del carico*

Il principio del carico comprende il principio dello stimolo allenante, il principio del carico individualizzato, il principio del carico crescente, il principio della corretta successione del carico, il principio del carico variabile, il principio dell'alternanza del carico e il principio della relazione ottimale tra carico e recupero. Il principio dello stimolo allenante sostiene che per migliorare le prestazioni è essenziale che il carico superi una soglia specifica. La quantità di stimolo richiesta varia in base al livello di allenamento dell'individuo. Aumentando il livello funzionale o lo stato di allenamento di una persona, di un organo o di un sistema di organi, diventa necessario applicare stimoli più intensi e globali per mantenere o migliorare lo stato funzionale in questione. Il principio del carico individualizzato stabilisce che gli stimoli di allenamento devono essere personalizzati in base alla capacità psicofisica di carico, alla capacità di elaborazione e ai bisogni speciali dell'atleta. Il principio del carico crescente sostiene che le richieste poste all'atleta riguardanti la sua preparazione devono essere incrementate ad intervalli adeguati di tempo. Se i carichi di allenamento restano costanti per un lungo periodo di tempo, si perde la loro efficacia rispetto all'incremento della prestazione. Carichi sempre uguali, perciò, servono solo a mantenere la capacità di prestazione, ma certamente non la incrementano. Il principio della corretta successione del carico informa in che modo strutturare una sessione di allenamento completa. All'inizio bisogna inserire quelle esercitazioni dove lo stato atletico del soggetto renda al 100%; quindi esercizi di coordinazione, forza massima e rapidità, nelle quali, comunque, gli esercizi di coordinazione e di rapidità debbono precedere quelli di forza. Successivamente si andranno a sviluppare quelle componenti per cui il recupero dev'esser incompleto, ossia esercizi di resistenza alla rapidità e alla forza. Infine, verranno presi in considerazione solo gli esercizi di resistenza. Il principio del carico variabile afferma che a un determinato livello di prestazione, un presupposto indispensabile per continuare a migliorare la prestazione stessa è quello di incrementare il carico variandolo. Questo approccio, utilizzando modalità di carico non convenzionali, mira a provocare ulteriori alterazioni dell'omeostasi, inducendo successivi processi di adattamento nell'organismo dell'atleta. L'uso del carico variabile diventa particolarmente rilevante quando un aumento continuo del carico non porta a ulteriori miglioramenti delle prestazioni, o quando è necessario mantenere a lungo lo stato di forma sportiva o garantirlo in

momenti cruciali della stagione agonistica. Il principio dell'alternanza del carico sostiene che per riuscire a sviluppare nel modo migliore e più economico possibile le singole qualità motorie che sono rilevanti per la prestazione, occorre conoscere l'eterocronismo del ristoro dopo il carico. Questa espressione significa che forme diverse di carico (ad esempio allenamento della forza, della resistenza o della coordinazione) sovraccaricano l'organismo in modi tra loro diversi e quindi l'ampiezza o la durata della rigenerazione si differenziano a seconda del genere di carico. Il principio della relazione ottimale tra carico e recupero stabilisce che il processo di adattamento nell'allenamento avviene attraverso fasi distinte: la fase del carico, la fase di recupero, che include la supercompensazione. Dopo il carico, si verifica una temporanea diminuzione della capacità di prestazione sportiva (riduzione del potenziale energetico) e nella fase di recupero una sua risalita conclusiva che va al di là del livello iniziale, noto come supercompensazione. In assenza di ulteriori carichi, si torna gradualmente al livello iniziale, ma l'applicazione ottimale di stimoli successivi durante il recupero continua a incrementare la capacità di prestazione. Se gli stimoli vengono applicati durante una fase di recupero incompleta, si manifesta l'effetto dell'accumulo degli effetti, portando a una diminuzione delle capacità di prestazione sportiva.

### *1.3.2 Principi della divisione in cicli*

I principi della ciclicità comprendono quello del carico continuo, quello del carico periodizzato e quello del recupero periodizzato. Il principio del carico continuo afferma che l'applicazione costante di carichi porta a un incremento graduale delle capacità di prestazione sportiva di un individuo, fino a raggiungere il suo limite individuale, determinato geneticamente. Tuttavia, se l'allenamento viene interrotto, si verifica una diminuzione delle capacità di prestazione. Il principio del carico periodizzato sostiene che il carico di allenamento non può restare per tutto l'anno al livello limite della capacità di carico dell'atleta, per questo motivo è necessario avere una alternanza tra periodi di carico e di scarico, tra aumento del volume con diminuzione dell'intensità e viceversa. Ciò permette di ottenere la forma ottimale nel momento giusto, senza trascurare il principio della continuità del carico. Il principio del recupero periodizzato, invece, è di fondamentale importanza per gli atleti di vertice. Atleti di altissimo livello che hanno raggiunto prestazioni di livello internazionale, hanno bisogno di carichi di lavoro durissimi per stabilizzare la prestazione. Nonostante sforzi così elevati, dopo qualche anno non si riscontra più un aumento della prestazione e spesso ci saranno addirittura dei peggioramenti. Per superare questa fase di stallo, molti atleti inseriscono un intervallo di rigenerazione con astensione dalle gare per un periodo compreso tra sei e dodici mesi. Durante questa

pausa gli allenamenti sono svolti con intensità più basse, in questo modo le energie psicofisiche dell'atleta vengono ripristinate.

### *1.3.3 Principi della specializzazione*

I principi della specializzazione comprendono i principi dell'adeguatezza dei carichi rispetto all'età e del carico finalizzato. Il principio dell'adeguatezza rispetto all'età afferma che durante l'infanzia e l'adolescenza, l'età biologica gioca un ruolo determinante nelle capacità di prestazione e di carico. Pertanto, per riuscire a sfruttare al momento giusto il potenziale di prestazione esistente, è cruciale pianificare i carichi di allenamento considerando l'età biologica anziché quella cronologica. Questo principio include anche la considerazione delle "fasi sensibili". Il principio del carico finalizzato sostiene che ogni sport ha un suo caratteristico modello di prestazione. Per preparare una prestazione in un determinato sport, ogni metodo, ogni contenuto ed ogni mezzo devono essere orientati sulle basi della prestazione specifica. Perciò, nel processo di allenamento a lungo termine, la programmazione dell'allenamento esige che si concentrino sempre più tempo ed energie sullo sport specifico. Nonostante quanto appena detto, non devono essere trascurate le altre capacità che completano e sostengono le abilità predominanti. Inizialmente troviamo esercizi di preparazione generale che non coincidono con l'esercizio di gara, mentre alla fine troviamo principalmente gli esercizi speciali che rispecchiano nella struttura l'esercizio di gara.

### *1.3.4 Principi della proporzionalità*

Il principio della proporzionalità comprende il principio del rapporto ottimale tra formazione generale e speciale e il principio della relazione ottimale nello sviluppo delle componenti della prestazione. Il principio del rapporto ottimale tra formazione generale e speciale sostiene che con lo svilupparsi di uno stato di allenamento che procede verso una crescente specializzazione, i rapporti percentuali tra formazione generale e speciale subiscono delle variazioni. Nell'allenamento dei principianti, la preparazione generale ha il compito di formare l'insieme delle capacità coordinative ed organico-muscolari per affrontare le esigenze della specializzazione successiva. Anche atleti di vertice eseguono esercizi a carattere generale volti a compensare carichi unilaterali; tuttavia, abbiamo una netta dominanza degli esercizi a carattere speciale. Il principio della relazione ottimale nello sviluppo delle componenti della prestazione afferma che l'allenamento della condizione, quello della tecnica, quello della tattica, dei fattori cognitivi e di altri fattori dipendono l'uno dall'altro e sono in relazione tra loro.

#### *1.4 Pianificazione del processo di allenamento*

Un importante presupposto per rendere più efficace il processo di allenamento è tenere conto non solo dei principi della programmazione dell'allenamento, ma anche della sua pianificazione a lungo termine, della sua impostazione secondo un piano e della sua valutazione. Le caratteristiche più importanti della pianificazione dell'allenamento sono rappresentate dal suo progressivo adattamento, dalla sua costruzione per fasi temporali e dalla periodizzazione del carico di allenamento. I piani di allenamento rappresentano linee guida di lavoro vincolati per dirigere l'allenamento di uno o più atleti o di un determinato gruppo di atleti durante un periodo definito di tempo. I diversi piani di allenamento vengono elaborati sotto forma di concezione di allenamento o come piani quadro, piani di gruppo, piani individuali, piani pluriennali, annuali, di un macrociclo, di un microciclo, di un'unità di allenamento.

##### *1.4.1 L'elaborazione di piani di allenamento*

La formulazione di piani di allenamento richiede la chiara definizione degli obiettivi, indicando la durata totale, gli obiettivi formativi e educativi, e i contenuti principali. Si consiglia di stabilire obiettivi parziali per fasi specifiche, pianificando contenuti, mezzi e metodi di allenamento. È importante anche creare un calendario delle gare e dei controlli delle prestazioni. Nel campo pratico la più piccola unità dell'intero processo di allenamento è rappresentata dall'unità di allenamento che nella prassi dell'allenamento si è dimostrato opportuno e vige il principio di suddividerlo in una parte preparatoria di avvio (riscaldamento), in una cosiddetta principale (parte centrale) e in una definita conclusiva (defaticante). Nella fase preparatoria del programma di allenamento, vengono assegnati vari compiti, tra cui creare una predisposizione favorevole all'allenamento, dirigere la concentrazione sul carico fisico preliminare e sui compiti principali da svolgere. Si cerca di migliorare l'elasticità muscolare attraverso esercizi di scioltezza e di allungamento, realizzare adeguatamente il riscaldamento e il carico preliminare, nonché preparare i processi specifici di movimento per raggiungere una reattività ottimale. La fase centrale dell'unità di allenamento implica compiti volti a sviluppare o consolidare la capacità prestazionale sportiva. Questi comprendono l'addestramento tecnico, tattico e organico-muscolare, oltre alla formazione di quelle caratteristiche della personalità che favoriscono prestazioni ottimali. Se si svolgono diversi compiti durante l'unità di allenamento, è essenziale rispettare il principio della corretta successione dei carichi. Infine, la fase conclusiva dell'unità di allenamento serve a introdurre e accelerare i processi successivi di recupero e ristabilimento dopo il carico di lavoro. Il suo compito è quello di avviare tutti quei processi di rigenerazione metabolica e di eliminazione dei prodotti acidi del metabolismo. Questa parte di

allenamento dovrebbe prevedere un'attività poco impegnativa con lo scopo di riportare gli atleti allo stato di riposo e rilassamento.

### *1.5 L'allenamento nel calcio*

Il calcio è un gioco sportivo di squadra dove è richiesto il dominio della palla tramite i piedi, in spostamento normale con lotta per la palla diretta. La creazione di un programma di allenamento nel calcio è un processo che richiede precisione e attenzione ai dettagli. Evitare l'improvvisazione è fondamentale per prevenire possibili danni, inclusi gli infortuni e la mancanza di impegno da parte degli atleti. Nell'ambito specifico dell'allenamento calcistico, è cruciale considerare il modello prestativo dello sport di riferimento, in particolare l'allenamento di calcio è un mix di tecnica, tattica, atletica e psicologia. Un allenamento efficace richiede da parte dell'allenatore una scelta accurata dei vari obiettivi, per poi bilanciarli con tutti gli altri aspetti quali il contesto in cui si opera e le necessità dei singoli giocatori. Quindi la struttura del "Gioco del Calcio" può essere rappresentata come un cerchio diviso in quattro parti uguali che costituiscono i fattori della prestazione calcistica che sono fisici, tecnici, tattici, psicosociali. Questa rappresentazione evidenzia che c'è una netta divisione tra le quattro aree e la crescita di un settore non influenza quella degli altri per la mancanza di comunicazione. Questo tipo di impostazione potrebbe far pensare che la costruzione dell'allenamento debba essere fatta per compartimenti stagni ossia operando in momenti diversi su aspetti diversi. Invece, un allenamento che crede ed opera per l'incremento di un solo obiettivo rischia di vedere crescere solamente quello senza che vi sia contemporaneamente aumento degli altri. In realtà il gioco, la gara racchiudono contemporaneamente tutti i quattro elementi e, nell'operatività, si dovrà soltanto parlare di prevalenza o dominanza. Dato quindi che la partita è un'espressione globale, affinché si verifichi un'azione produttiva diventa indispensabile che anche i nostri esercizi siano quanto più possibile "globali"; insistere per troppo tempo con esercitazioni che racchiudono solo uno degli elementi costitutivi del gioco significa, prima o poi, il fallimento.<sup>2</sup>

Il calcio è lo sport più popolato al mondo e una delle ragioni per cui il calcio è così diffuso è che i giocatori non devono necessariamente eccellere in una singola area citata precedentemente, ma possedere un livello ragionevole in tutte. Nonostante il calcio non sia una scienza, la scienza può contribuire a migliorare le prestazioni, anche se gli sforzi per farlo spesso si concentrano sulla tecnica e sulla tattica a discapito della forma fisica. Le squadre migliori continuano a migliorare le loro

---

<sup>2</sup> Seno M, Bourrel C. Allenare i dilettanti. Juvenilia Ed., 1989, pp. 11-12-47-48-49-54-64-65-66

capacità fisiche, mentre le squadre inferiori continuano a mantenere valori simili a quelli riportati 30 anni fa. Se questo sia dovuto a minori valutazioni e risorse di allenamento, alla cessione dei migliori giocatori o alla mancanza di conoscenze su come eseguire regimi di allenamento efficaci, non è noto. Tuttavia, esistono squadre di divisioni inferiori con capacità aerobiche elevate quanto squadre professionistiche, il che potrebbe spiegare come le conoscenze scientifiche possano portare ad un miglioramento delle capacità fisiche dei giocatori.<sup>3</sup>

### *1.6 Capacità organico-muscolari nel calcio*

Nel calcio le capacità organico-muscolari sono l'insieme delle caratteristiche metabolico/funzionali che consentono al calciatore di realizzare un qualsiasi gesto motorio. Esse sono rappresentate da resistenza, forza e velocità e dipendono dalle condizioni degli apparati muscolare, cardiocircolatorio, respiratorio e metabolico/energetico dell'atleta. Durante lo svolgimento di una partita si possono alternare periodi dove l'intensità dell'esercizio è bassa, in cui il corpo produrrà energia quasi esclusivamente attraverso i processi aerobici e periodi dove l'intensità dell'esercizio è elevata, in cui il corpo produrrà energia attraverso i processi anaerobici. Quindi, la preparazione fisica nel calcio può essere suddivisa in diverse componenti in base al meccanismo di produzione di energia che prevale in quel momento.<sup>4</sup> Per lavoro organico ci riferiamo a forme di sollecitazione fisiologica che ricercano prevalentemente resistenze (cardiorespiratorie) che possono essere di tipo aerobico, anaerobico-lattacido, misto (aerobico-anaerobico). Per lavoro muscolare invece intendiamo lo svolgimento di esercitazioni che tendono a modificare i muscoli in:

- sezione fisiologica (ipertrofia);
- numero unità motorie reclutate (forza);
- sincronizzazione agonisti-antagonisti (coordinazione);
- velocità (di contrazione);
- elasticità;
- estensibilità;

---

<sup>3</sup> Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.* 2005;35(6):501-36, pp. 14-15-17-19-20

<sup>4</sup> Bangsbo J. Preparazione fisico atletica del calciatore. Allenamento aerobico e anaerobico nel calcio. Calzetti e Mariucci Ed., 2006, pp. 12-13-14-18-22-24-25-26-27-28-33-40-41-43-44-46-50-51-52-53

- resistenza (locale).

### *1.6.1 Allenamento aerobico*

In base all'intensità dell'attività, l'allenamento aerobico è suddiviso in tre categorie: alta, moderata e bassa intensità. È essenziale che un giocatore di calcio sia in grado di eseguire azioni ad alta intensità in qualsiasi momento della partita e di mantenere elevati livelli di prestazione fisica e tecnica durante la gara. Queste caratteristiche si possono migliorare attraverso l'allenamento aerobico ad alta intensità, pertanto, uno degli obiettivi dell'allenamento dovrebbe essere quello di migliorare la resistenza aerobica e la capacità di sostenere l'esercizio con variazioni di velocità per lunghi periodi di tempo. La capacità aerobica di un giocatore può essere migliorata anche attraverso l'allenamento aerobico a moderata intensità. In aggiunta, attività leggere, come l'allenamento aerobico a bassa intensità, possono favorire il recupero fisico ottimale del giocatore, specialmente il giorno successivo alla partita o dopo periodi di allenamento intensivo.

### *1.6.2 Allenamento anaerobico*

L'allenamento anaerobico comprende l'allenamento della velocità e allenamento della resistenza alla velocità. Durante una partita, i giocatori eseguono numerosi scatti, con una durata media inferiore a tre secondi. Dato l'importante contributo di questa prestazione al risultato finale della partita, è estremamente vantaggioso per un calciatore sviluppare la velocità. L'obiettivo dell'allenamento della velocità nel calcio è migliorare le capacità di percezione, valutazione e azione rapida in situazioni in cui la velocità è cruciale. La velocità nel calcio non dipende solo dalle qualità fisiche, ma anche dalla capacità di prendere decisioni rapide che si traducono in movimenti veloci. Durante uno scatto di breve durata (da 1 a 5 secondi), l'energia è principalmente prodotta attraverso la scissione dei fosfati, sebbene il sistema anaerobico lattacido giochi un ruolo importante. In un'attività che si protrae per un periodo di tempo più lungo, l'energia è prodotta principalmente da questo secondo meccanismo fisiologico. La concentrazione elevata di lattato riscontrata nei giocatori di Serie A durante la partita conferma l'importanza del meccanismo energetico anaerobico lattacido, che richiede una preparazione specifica. Per raggiungere questo obiettivo, è possibile utilizzare l'allenamento della resistenza alla velocità, che migliora la capacità di ripetere attività fisiche svolte ad alta intensità.

### *1.6.3 Il potenziamento muscolare specifico*

Il potenziamento muscolare specifico implica l'allenamento dei muscoli attraverso movimenti isolati. L'obiettivo di questo tipo di allenamento è elevare le prestazioni muscolari a un livello superiore

rispetto a quanto si potrebbe raggiungere esclusivamente praticando il calcio. La preparazione muscolare specifica comprende l'allenamento della forza, della resistenza alla forza e della flessibilità.

## Capitolo 2 - Richieste funzionali imposte dal gioco del calcio

### *2.1 Modello prestativo del calciatore*

Per modello prestativo intendiamo l'insieme delle relazioni neurofisiologiche che caratterizzano una determinata prestazione sportiva, in particolare descrive tutte le caratteristiche metaboliche, biomeccaniche, tecniche e tattiche necessarie per uno specifico compito sportivo. Oggi lo sviluppo delle nuove tecnologie, come la Match Analysis, ha permesso attraverso il rilevamento di dati oggettivi di analizzare in maniera più precisa una serie di parametri tecnici, tattici e atletici del singolo calciatore e dell'intera squadra, tutti elementi necessari per descrivere al meglio il modello prestativo. La conoscenza e l'analisi di queste caratteristiche permettono di strutturare una programmazione il più specifica possibile dell'allenamento, cercando di migliorare tutte le componenti del modello prestativo, tenendo conto anche del livello di partenza degli atleti e dell'obiettivo prefissato. Stabilire quindi in maniera oggettiva cosa avviene durante la partita, ci permette di ottimizzare il processo di allenamento. Il calcio è uno sport che richiede un notevole sforzo fisico, in media in una partita ai massimi livelli un giocatore di movimento percorre dai 10 ai 13 km ed effettua circa 1300 variazioni d'intensità,<sup>5</sup> per quanto riguarda gli atleti non professionisti, invece, questa distanza diminuisce. Inoltre, l'intensità dell'esercizio e la distanza percorsa si riducono del 5-10% in meno nel secondo tempo rispetto al primo. La maggior parte di questa distanza è percorsa camminando e correndo a bassa intensità con una richiesta di energia limitata; infatti, durante una partita un giocatore di vertice mantiene un'intensità media pari al 70% del massimo consumo di ossigeno (VO<sub>2</sub>max), intensità necessaria per sollecitare fortemente il sistema di trasporto dell'ossigeno e la resistenza locale a livello del muscolo. Dal punto di vista energetico, invece, sono i periodi ad alta intensità a fare la differenza e questi periodi variano in base al livello del giocatore. È stato misurato come giocatori professionisti di categorie superiori abbiano percorso il 28% in più di corsa ad alta intensità e il 58% in più di sprint rispetto a giocatori professionisti di categorie inferiori. Le registrazioni effettuate non includevano attività che richiedono un certo dispendio energetico come brevi accelerazioni, contrasti e salti; questi fattori dipendono dal ruolo in campo e dallo stile di gioco della squadra, in particolare

---

<sup>5</sup> Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. J Sports Sci. 2006 Jul;24(7):665-74, pp. 15-17-18-19

i contrasti variano da 3 a 27 e i salti variano da 1 a 36.<sup>6</sup> Quindi il sistema aerobico è quello maggiormente coinvolto in questo sport; tuttavia, l'energia proveniente dal sistema anaerobico è fondamentale per svolgere le azioni brevi ad alta intensità che molte volte sono cruciali per l'esito finale della partita. Durante una partita ogni 90 secondi si svolge uno sprint della durata di 2-4 secondi e la distanza percorsa in sprint corrisponde all'1-11% della distanza totale percorsa, che corrisponde allo 0.5-3% del tempo di gioco effettivo. Come detto in precedenza un giocatore svolge 1000-1400 variazioni di intensità durante una partita, cambiando attività ogni 4-5 secondi. Le principali attività svolte sono: 10-20 sprint, corsa ad alta intensità ogni 70 secondi circa, 15 contrasti circa, 10 tiri, 50 contatti con la palla, 30 passaggi circa, cambiamenti di ritmo e contrazioni energetiche per mantenere l'equilibrio e il controllo della palla contro la pressione difensiva. Oggi le nuove tecnologie permettono di calcolare il dispendio energetico in maniera più precisa e con informazioni aggiuntive quali le fluttuazioni nell'esercizio ad alta intensità, la velocità di corsa e il tempo di recupero dagli sprint. Le velocità massime che si raggiungono durante uno sprint si aggirano intorno ai 32 km·h<sup>-1</sup> e gli sprint superiori a 30 m richiedevano un recupero notevole più lungo rispetto agli sprint medi (10-15 m). La potenza metabolica non è altro che la spesa energetica (al secondo) considerando le velocità e le accelerazioni/decelerazioni effettuate. Queste sono fortemente dipendenti dalle pause (gioco fermo) effettuate durante una partita e nei giocatori professionisti la potenza metabolica media è pari a 11.3 w circa. Interessante è il confronto, nei giocatori professionisti, tra il tempo passato a correre ad alta velocità (convenzionalmente oltre i 16 Km·h<sup>-1</sup>) che è pari al 5.6% del tempo totale e il tempo passato ad alta potenza metabolica (convenzionalmente fissato a 20 watt) che porta ad una spesa di energia pari al 43% del totale. Questo significa che la maggior parte della spesa energetica non è tanto dovuta ai tratti corsi ad alta velocità (5.6%), ma ad altri fattori come le accelerazioni/decelerazioni. Infatti, durante una partita si effettuano 3.5-4 azioni intense (oltre i 20 w) al minuto, di cui la maggior parte è intorno ai 2 secondi. Da questi dati, è possibile comprendere come l'allenamento atletico specifico del calcio debba considerare un numero di azioni intense non di lunga durata, la cui principale caratteristica è quella di includere diverse accelerazioni/decelerazioni piuttosto che tratti ad elevata velocità (comunque presenti nell'allenamento). In Promozione (sesta serie del campionato italiano di calcio) la potenza metabolica media è pari al 9.8w, contro gli 11.3w dei professionisti, cioè circa il 15% in meno; considerando però che in Promozione il tempo effettivo è del 18% in meno, e

---

<sup>6</sup> Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003 Jul;21(7):519-28, pp. 16

che le pause influiscono fortemente il dato della potenza metabolica, allora possiamo concludere come un giocatore di Promozione potenzialmente non spenda poi tante energie in meno rispetto ad un professionista. Nonostante questo, tanti altri indici neuromuscolari e metabolici dei giocatori di Promozione sono inferiori in media dal 15 al 40%. Questo vuol dire che la differenza principale tra dilettanti (per lo meno se si considera la Promozione) e professionisti viene fatta dall'intensità dei movimenti, piuttosto che dal lavoro totale.<sup>7</sup> A conferma di questo Cometti et al. hanno dimostrato che i giocatori professionisti correvano più velocemente i 10 metri rispetto ai giocatori dilettanti, d'altra parte, la velocità oltre i 30 metri non ha mostrato differenze significative tra i due gruppi, dimostrando che forse questa è una distanza di sprint troppo lunga e non rispecchia le reali situazioni di gioco.<sup>8</sup> Risulta quindi evidente che il calcio sia uno sport con continui cambi di ritmo, dovuto ai movimenti aciclici eseguiti dai calciatori per adattarsi alla situazione di gioco. Questi movimenti includono sia aspetti tecnici (dribblare, calciare, passare la palla ecc.) sia aspetti tattici (muoversi in relazione all'avversario). A tal proposito, si può notare che nelle partite si percorrono distanze e movimenti quantitativamente e qualitativamente differenti in base ai ruoli ricoperti dai vari calciatori. I centrocampisti, i terzini e gli attaccanti percorrono una distanza totale maggiore rispetto ai difensori, lo stesso vale per la corsa ad alta intensità. Non c'è differenza nella distanza totale percorsa e nella distanza percorsa ad alta intensità nelle altre tre posizioni. Tuttavia, gli attaccanti e i terzini coprono una distanza maggiore durante lo sprint rispetto ai centrocampisti e ai difensori. Tutti i giocatori mostrano una riduzione nella corsa ad alta intensità nel secondo rispetto al primo tempo. Gli attaccanti mostrano un calo maggiore nella distanza dello sprint dal primo al secondo tempo rispetto ai difensori e centrocampisti. Il numero di colpi di testa e di contrasti eseguiti da difensori, centrocampisti e attaccanti è superiore rispetto al numero di colpi di testa e contrasti eseguito dai terzini. Risultati simili sono stati trovati anche in uno studio che analizzava i fattori di carico esterno in partita e le differenze tra i ruoli di gioco a livello amatoriale, arrivando alla conclusione che le differenze principali tra i livelli agonistici (amatoriale, semiprofessionisti e professionisti) sono più visibili nelle

---

<sup>7</sup> Melli, L., Come organizzare la preparazione atletica nei Dilettanti, Ed. [mistermanager.it](http://mistermanager.it), pp. 34-35-36-37-38-39-47-48-49

<sup>8</sup> Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M, Chatard JC, Maffulli N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med.* 2001 Jan;22(1):45-51, pp. 17

misure di carico esterno più impegnative come la distanza di sprint.<sup>9</sup> Il dispendio energetico non varia solo in base al ruolo ma anche al ruolo tattico e alle capacità fisiche del giocatore, per esempio nella stessa partita un centrocampista ha percorso una distanza di 12,3 km, di cui 3,5 km percorsi ad alta intensità, mentre un altro centrocampista ha percorso una distanza totale di 10,8 km di cui 2 km ad alta intensità. Altri aspetti fondamentali nel gioco del calcio, che ricoprono la stessa importanza della resistenza, sono la forza e la potenza. Il termine “forza massima” si riferisce alla forza massima che può essere generata dal sistema neuromuscolare durante una contrazione volontaria, mentre il termine “potenza” si riferisce alla capacità del sistema neuromuscolare di generare la quantità massima di forza in un determinato periodo di tempo. La forza massima è una qualità fondamentale che influisce sulle prestazioni di potenza; un aumento della forza massima è legato ad un aumento della forza relativa e di conseguenza della capacità massima di potenza. È stata dimostrata una relazione significativa tra l'1RM (massima peso che può essere sollevato con una singola ripetizione), l'accelerazione e la velocità di movimento; quindi, abilità calcistiche fondamentali quali girarsi, sprintare e cambiare ritmo potrebbero essere migliorate aumentando la forza muscolare in determinati muscoli o gruppi muscolari. Inoltre, alti livelli di forza muscolare possono anche prevenire gli infortuni; infatti, è stato dimostrato che l'introduzione di un programma di allenamento della forza ha ridotto il numero di infortuni del 50%. Oltre a ciò, uno studio ha evidenziato come i giocatori professionisti sono significativamente più forti nei muscoli flessori del ginocchio rispetto ai dilettanti a tutte le velocità angolari misurate, e queste differenze sono maggiori durante le azioni eccentriche. Inoltre, a seconda dei vari livelli agonistici, giovani calciatori professionisti dimostravano valori più alti nella forza isometrica massima, nell'1RM dei muscoli dell'arto inferiore, nelle caratteristiche della curva forza-tempo, nella forza di estensione del ginocchio e nel picco di torsione dei flessori ed estensori del ginocchio in azioni eccentriche rispetto ai giovani giocatori semiprofessionisti e dilettanti. Questo potrebbe dipendere dal fatto che i professionisti svolgono un numero di sessioni settimanali maggiori (4/5 sessioni/settimana) o alla loro maggiore esperienza nell'allenamento calcistico o che hanno eseguito programmi di allenamento della forza specifici per i muscoli degli arti inferiori rispetto ai

---

<sup>9</sup> Miguel M, Oliveira R, Brito JP, Loureiro N, García-Rubio J, Ibáñez SJ. External Match Load in Amateur Soccer: The Influence of Match Location and Championship Phase. *Healthcare (Basel)*. 2022 Mar 22;10(4):594.

semiprofessionisti e dilettanti.<sup>10</sup> Queste caratteristiche di gioco (e i requisiti tecnici e tattici) impongono che le prestazioni fisiche dei giocatori di calcio si basino sulla combinazione di resistenza, velocità, agilità e forza. I calciatori, quindi, devono possedere sia un'elevata potenza sia un'elevata capacità del metabolismo aerobico e anaerobico per avere prestazioni di successo. La combinazione di queste qualità fisiche è specifica del calcio e, per questo, l'allenamento calcistico deve essere ben bilanciato e strutturato per ottimizzare le prestazioni dei giocatori senza indurre overreaching e overtraining.<sup>11</sup>

## *2.2 Produzione di energia aerobica*

La maggior parte dell'energia nel calcio viene prodotta attraverso il sistema aerobico, infatti, i rilevamenti hanno mostrato frequenze cardiache medie e di picco rispettivamente di circa l'85% e il 98% dei valori massimi. Questi valori di frequenza cardiaca possono essere convertiti in consumo di ossigeno; tuttavia, i valori misurati durante una partita sembrano indicare una sovrastima del consumo di ossigeno perché altri fattori come disidratazione, ipertermia e stress mentale aumentano la frequenza cardiaca senza influenzare il consumo di ossigeno. Dunque, tenendo conto di questi fattori durante una partita un giocatore di vertice mantiene un'intensità media pari al 70% del VO<sub>2</sub>max; intensità necessaria per sollecitare fortemente il sistema di trasporto dell'ossigeno e la resistenza locale a livello del muscolo. Un'altra misura indiretta della produzione di energia durante la gara è la temperatura corporea, in quanto è stata riportata una relazione lineare tra la temperatura corporea e l'intensità dell'esercizio. Tuttavia, a causa della natura intermittente del gioco del calcio la temperatura interna aumenta relativamente di più rispetto al lavoro continuo; infatti, è stato osservato che a un ritmo di lavoro pari al 60% del VO<sub>2</sub>max la temperatura interna era di 0,3 °C più alta durante l'esercizio intermittente rispetto a quello continuo. In generale, temperature interne di 39-40°C durante una partita suggeriscono che il carico aerobico medio durante l'incontro è di circa il 70% del VO<sub>2</sub>max.

---

<sup>10</sup> Slimani M, Nikolaidis PT. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Jan;59(1):141-163, pp. 23-42

<sup>11</sup> Boone J, Vaeyens R, Steyaert A, Vanden Bossche L, Bourgois J. Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *J Strength Cond Res*. 2012 Aug;26(8):2051-7.

### *2.3 Produzione di energia anaerobica*

Sebbene durante una partita di calcio il metabolismo aerobico domini l'erogazione di energia, le azioni più decisive sono coperte dal metabolismo anaerobico. Per eseguire periodi di corsa ad alta intensità, brevi sprint, salti, contrasti, cambi di direzione, duelli fisici il rilascio di energia anaerobica è determinante. Questo è spesso cruciale per l'esito della partita. L'esercizio intenso porta all'utilizzo dell'energia proveniente dalla scissione dei fosfati altamente energetici, che sono poi resintetizzati in un periodo di riposo successivo a bassa intensità. Misurazioni di creatinfosfato nelle biopsie muscolari ottenute dopo periodi di esercizio intenso durante una partita hanno mostrato livelli medi intorno al 75% del livello a riposo. Tuttavia, è probabile che questo valore sia significativamente più basso durante la partita, in quanto questi valori sono stati ottenuti da biopsie effettuate da 15 a 30 secondi dopo l'attività di gara in cui si è indubbiamente verificata una sostanziale risintesi di creatinfosfato. Quindi si può stimare che la concentrazione di creatinfosfato durante il gioco sarebbe stata circa il 60% del livello a riposo.<sup>12</sup> Inoltre, l'elevata concentrazione di lattato riscontrata in diversi incontri di gioco, che si aggira intorno alla media di 2-10 mmol con valori individuali superiori a 12 mmol, fa supporre l'utilizzo dei processi anaerobici lattatici per la produzione di energia durante attività intensa. Uno studio condotto da Krstrup et al. che analizzava una partita amichevole tra squadre non professioniste, ha osservato che il lattato muscolare è aumentato di quattro volte (fino a circa 4 mmol/kg di peso umido) rispetto ai valori di riposo dopo periodi intensi in entrambi i tempi di gioco con il valore più alto di 10 mmol/kg di peso umido. Sempre in questo studio è stato scoperto che il lattato muscolare non è correlato con il lattato ematico; ciò è in contrasto con l'esercizio continuo in cui i livelli di lattato ematico sono più bassi ma riflettono bene le concentrazioni di lattato muscolare. Questa differenza può essere data dai diversi tassi di turnover del lattato muscolare e del lattato ematico durante i due tipi di esercizio, con il tasso di eliminazione del lattato significativamente più alto nei muscoli che nel sangue. Ciò significa che, durante l'esercizio intermittente nel calcio, la concentrazione di lattato nel sangue può essere elevata anche se la concentrazione di lattato nel muscolo è relativamente bassa. Pertanto, la concentrazione piuttosto elevata di lattato nel sangue spesso osservata nel calcio potrebbe non rappresentare un'elevata produzione di lattato in una singola azione durante il gioco, ma piuttosto un accumulo in risposta a una serie di attività ad alta intensità. Questo è da tenere in considerazione quando si interpretano le

---

<sup>12</sup> Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. Metabolic response and fatigue in soccer. *Int J Sports Physiol Perform.* 2007 Jun;2(2):111-27.

concentrazioni di lattato ematico come indice di lattato muscolare. La velocità di rimozione o eliminazione del lattato dipende dalla concentrazione di lattato, dall'attività nel periodo di recupero e dalla capacità aerobica. Maggiore è la concentrazione di lattato, maggiore è il tasso di rimozione. È importante notare che i giocatori con un VO<sub>2</sub>max più elevato possono avere concentrazioni di lattato nel sangue più basse a causa di un migliore recupero dall'esercizio intermittente ad alta intensità attraverso un aumento della risposta aerobica, una migliore rimozione del lattato e una migliore rigenerazione della fosfocreatina.

## Capitolo 3 - Allenamento della resistenza aerobica

### *3.1 Importanza della resistenza aerobica*

In generale, per resistenza si intende la capacità psicofisica dell'atleta di opporsi all'affaticamento. La resistenza psichica comprende la capacità dell'atleta di riuscire a resistere il più a lungo possibile a uno stimolo che lo indurrebbe a interrompere uno sforzo; la resistenza fisica si riferisce alla capacità dell'intero organismo, o di suoi singoli sistemi parziali, di resistere alla fatica. Si possono distinguere diverse tipologie di manifestazione della resistenza. Nella pratica dello sport si parla di resistenza generale e speciale. In questa contrapposizione per resistenza generale, detta anche resistenza di base, si intende la forma di resistenza indipendente dallo sport praticato, mentre per resistenza speciale si deve intendere la forma di manifestazione specifica dello sport praticato. Una resistenza di base ben sviluppata porta a diversi benefici per un giocatore:

- Aumento della capacità di prestazione fisica: una resistenza adeguatamente sviluppata consente al giocatore di mantenere un ritmo di gioco elevato durante la partita e l'allenamento.
- Miglioramento delle capacità di recupero: i giocatori con buona resistenza richiedono meno tempo di recupero dopo attività ad alta intensità, consentendo loro di partecipare in modo più attivo al gioco. Inoltre, il recupero dopo l'allenamento e le partite è più rapido.
- Riduzione dei traumi: gli atleti più allenati tendono a subire meno infortuni rispetto a quelli meno allenati, poiché il comportamento elastico di tendini e muscoli organizzato dal sistema dei riflessi è meno compromesso, offrendo una protezione più efficace contro i traumi.
- Aumento della capacità di carico psichico: gli atleti ben allenati alla resistenza hanno una maggiore capacità di gestire lo stress e una stabilità mentale superiore, fondamentale per affrontare eventuali insuccessi durante una gara.
- Rapidità di reazione costantemente elevata: il miglioramento della capacità di recupero e la minor concentrazione di scorie metaboliche contribuiscono a mantenere costante la funzionalità del sistema nervoso centrale, consentendo una rapida percezione, anticipazione, decisione e reazione durante la gara.
- Diminuzione degli errori tecnici: una buona resistenza permette al giocatore di essere più attento e rapido nelle decisioni e nelle azioni, riducendo gli errori tecnici.

- Diminuzione degli errori tattici: l'atleta allenato alla resistenza mantiene un equilibrio tattico durante l'incontro in quanto non produce scorie metaboliche in eccesso e non va incontro all'acidosi.
- Salute stabile: un giocatore ben allenato alla resistenza rafforza le difese immunitarie, riducendo la suscettibilità alle malattie infettive e contribuendo a mantenere un livello di prestazioni costante evitando interruzioni negli allenamenti.

Dal punto di vista fisiologico i principali adattamenti portati dall'allenamento di resistenza sono:

- Aumento del volume sanguigno, il cuore diventa più grande e più forte con la possibilità di pompare una maggiore quantità di sangue nell'unità di tempo, di conseguenza viene trasportato un quantitativo maggiore di ossigeno che consente un aumento della produzione di energia aerobica durante un esercizio ad elevata intensità.
- Migliora la capacità di utilizzazione dell'ossigeno e di ossidazione dei grassi nei muscoli. Di conseguenza durante l'esercizio vengono utilizzati meno carboidrati (glicogeno) permettendo di risparmiare le limitate riserve di questo combustibile. Infatti, il volume e l'intensità delle prestazioni di corsa nei giocatori di calcio sono in relazione con le riserve energetiche esistenti all'inizio. Un miglioramento della capacità di resistenza attraverso l'aumento delle riserve cellulari di energia permette una maggiore partecipazione al gioco e porta all'aumento della capacità di prestazione di gioco (aumentano la quantità degli scatti, dei contatti con la palla, la distanza globale percorsa correndo).

La resistenza di base è un presupposto fondamentale per l'incremento della prestazione in tutti gli sport; tuttavia, la resistenza aerobica specifica del calciatore risulta essere fondamentale per avere una performance di successo, in quanto causa i seguenti benefici:

- Adattamenti specifici dei muscoli motori primari del calcio: con essa si assicura un corretto modello di funzionamento dei gesti caratteristici del calcio (cambi di direzione, accelerazioni, dribbling ecc.).
- Minor tempo di recupero dopo azioni ad alta intensità, cambi di ritmo o altre forme di esercizio massimale che si possono presentare durante la partita.
- Maggiore resistenza aerobica che consente una buona tolleranza alle corse di tipo intermittente e alle azioni ad alta intensità (sprint, salti, tiri ecc.).

Come detto in precedenza l'intensità di lavoro media durante una partita di calcio si aggira intorno al 80-90% della frequenza cardiaca massima; tuttavia, esprimere l'intensità di lavoro come media sui 90 minuti può comportare una sostanziale perdita di informazioni in quanto nel calcio si svolge un lavoro intermittente con periodi ad alta intensità in cui avviene l'accumulo di lattato. Quindi un'elevata capacità aerobica nel giocatore favorisce il recupero e la rimozione del lattato nei muscoli durante l'esercizio intermittente ad alta intensità tipico del calcio. Inoltre, un miglioramento della capacità di trasporto dell'ossigeno porta ad un maggior contributo dell'energia proveniente dal sistema aerobico, gravando meno sull'energia prodotta dal sistema anaerobico.<sup>13</sup> In effetti, l'aumento della capacità di prestazione aerobica determina uno spostamento a destra della curva del lattato. L'atleta che allena la capacità aerobica è in grado di impedire l'aumento di produzione e di accumulo del lattato, fattori che hanno un effetto peggiorativo sulla prestazione, fino alla soglia anaerobica. Quindi l'accumulo di lattato avviene ad una maggiore velocità di corsa, e l'atleta è in grado di lavorare "aerobicamente" a intensità più elevate. Superata la soglia anaerobica si verifica una rapida salita del lattato, in quanto, a causa dell'intensità troppo elevata del carico, viene superata la capacità di eliminarlo da parte del sistema aerobico. In presenza di un eccessivo accumulo di lattato si deve ridurre il ritmo di corsa o si deve interrompere il carico. Quindi migliore è la resistenza aerobica dell'atleta più tardi sarà superata la "soglia anaerobica". Dunque, lo scopo dell'allenamento aerobico è quello di far mantenere un alto livello di intensità durante tutto l'arco della partita.

### 3.2 Massimo consumo di ossigeno ( $VO_{2max}$ )

Nel determinare la resistenza aerobica il massimo consumo di ossigeno ( $VO_{2max}$ ) è considerato il criterio generale per indicare la capacità funzionale di tutto questo sistema, ma altri aspetti importanti sono il LT (lactate threshold) e l'economia di corsa (costo lordo di ossigeno per metro durante la corsa ( $C_R$ )). Il massimo consumo di ossigeno è la quantità massima di ossigeno che l'organismo è in grado di estrarre e quindi utilizzare nell'unità di tempo per la contrazione muscolare: maggiore è il suo valore e maggiore sarà la potenza aerobica dell'atleta.<sup>14</sup> I valori di  $VO_{2max}$  riportati in letteratura si estendono da 59.2 a 66.6 ml/Kg/min e da 57.8 a 61.7 ml/kg/min per giocatori professionisti e dilettanti maschi rispettivamente. A conferma di questo, alcune indagini hanno dimostrato che squadre di livello inferiore possedevano valori di  $VO_{2max}$  inferiore rispetto a squadre di livello superiore,

---

<sup>13</sup> Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Nov;33(11):1925-31, pp. 23-24-28-29

<sup>14</sup> Casolo F. L'uomo e il movimento lineamenti di teoria e di metodologia. Vita e Pensiero Ed., 2020.

indicando una differenza nella forma fisica aerobica, spesso attribuibile a diversi approcci di allenamento, risorse disponibili e criteri di selezione più rigorosi nelle squadre di élite;<sup>15</sup> inoltre è stata trovata una forte correlazione tra la distanza percorsa durante una gara e il VO2max. Infatti, Apor et al.<sup>16</sup> hanno mostrato come le squadre di divisione inferiore in Ungheria avessero un VO2max inferiore rispetto alle squadre che giocavano nelle divisioni superiori e Wisløff et al.<sup>17</sup> hanno dimostrato come le migliori quattro squadre in quel momento in Norvegia avessero valori di VO2max superiori rispetto alla squadra che arrivò ultima in campionato. Tuttavia, questi studi sono basati su un campione piccolo e non rappresentano adeguatamente la variazione del livello di prestazione. Al contrario, lo studio condotto da Tønnessen et al.<sup>15</sup>, su 1545 giocatori di calcio testati per il VO2max tra il 1989 e il 2012, ha suggerito che non vi erano differenze nel VO2max tra i giocatori delle squadre nazionali, i giocatori di prima e seconda divisione e che solo i giocatori dalla terza alla quinta divisione differivano significativamente dagli altri gruppi per il VO2max. Tønnessen et al. arrivarono alla conclusione che VO2max superiori a 60 mL rappresentano una soglia per possedere le caratteristiche fisiologiche necessarie al successo nel calcio d'élite maschile.

### 3.3 Mezzi allenanti utilizzati

L'allenamento aerobico si può suddividere in tre aree:

- Allenamento aerobico a bassa intensità.
- Allenamento aerobico a intensità moderata.
- Allenamento aerobico ad alta intensità.

L'analisi di un periodo di allenamento precampionato su 14 giocatori di calcio professionistico ha evidenziato che il 73%, il 19% e l'8% del tempo totale di allenamento è stato trascorso rispettivamente a bassa, moderata e alta intensità. I giocatori hanno trascorso quasi due terzi del tempo di allenamento a bassa intensità. Tuttavia, solo il tempo trascorso ad alta intensità era correlato a cambiamenti nella

---

<sup>15</sup> Tønnessen E, Hem E, Leirstein S, Haugen T, Seiler S. Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players, 1989-2012. *Int J Sports Physiol Perform.* 2013 May;8(3):323-9.

<sup>16</sup> Apor P. Successful formulae for fitness training. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al, eds. *Science and Football.* London, UK: E&FN Spon; 1988:95–107.

<sup>17</sup> Wisløff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(3):462–467.

capacità aerobica. Alla luce dei risultati di questo studio, la capacità aerobica dovrebbe essere allenata utilizzando esercizi ad alta intensità (frequenze cardiache maggiori del 90% della FCmax) che costituiranno almeno l'8% del piano di allenamento settimanale totale dei giocatori di calcio d'élite.<sup>18</sup> Infatti, quando l'allenamento punta a migliorare la capacità di un giocatore di coprire lunghe distanze di corsa ad alta intensità e recuperare da azioni intense, consideriamo l'allenamento aerobico ad alta intensità come la zona di intensità più bassa da applicare. La durata tipica dell'intervallo è di 1-4 minuti con il recupero <1 rispetto al tempo di gioco, ad esempio 2 minuti di lavoro seguiti da 1 minuto di recupero, poiché ciò generalmente consente ai giocatori di raggiungere e sostenere una frequenza cardiaca >90% della FCmax durante ciascun intervallo.<sup>19</sup>

### *3.4 Allenamento aerobico a bassa intensità*

L'obiettivo dell'allenamento aerobico a bassa intensità è accelerare il recupero dopo una partita o una sessione di allenamento intensa. Dopo situazioni di sforzo elevato, possono verificarsi piccole lesioni ai tessuti connettivi e alle fibre muscolari, causando rigidità e scarsa estensibilità muscolare. Questi danni possono perdurare per diversi giorni, compromettendo le prestazioni e causando dolore muscolare. L'allenamento aerobico a bassa intensità, caratterizzato da attività leggere come jogging ed esercizi a bassa intensità, favorisce il recupero della funzionalità muscolare e allevia il dolore. Questo tipo di allenamento può anche contribuire a prevenire la “sindrome da sovrallenamento”, particolarmente problematica durante le stagioni intense con frequenti partite di campionato e coppa. In tali circostanze, l'allenamento aerobico a bassa intensità può sostituire attività fisiche più impegnative, fungendo da allenamento di recupero. Oltre ai benefici fisici, l'allenamento aerobico a bassa intensità offre vantaggi psicologici, poiché la necessità di recupero fisico è spesso accompagnata dalla necessità di rilassamento mentale. L'intensità durante il lavoro aerobico a bassa intensità dovrebbe essere tale per cui la frequenza cardiaca del giocatore corrisponda a:

- Media: circa il 65% della frequenza cardiaca massima (FCmax).

---

<sup>18</sup> Castagna C, Impellizzeri FM, Chaouachi A, Bordon C, Manzi V. Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: a case study. *J Strength Cond Res.* 2011 Jan;25(1):66-71.

<sup>19</sup> Hostrup M, Bangsbo J. Performance Adaptations to Intensified Training in Top-Level Football. *Sports Med.* 2023 Mar;53(3):577-594, pp. 28-29-31-50-52

- Limiti: 50%-80% della FCmax.

Per un giocatore con una FCmax di 190 bpm questo corrisponde a:

- Media: circa 120 bpm.
- Limiti: da 95 a 150 bpm.

La frequenza cardiaca non dovrebbe superare il limite superiore raccomandato per più di un breve periodo di tempo. L'allenamento può essere sotto forma sia di esercizio continuo che intermittente. Nel caso di esercizio intermittente i tempi di lavoro dovrebbero essere più lunghi di cinque minuti. Nell'allenamento è bene servirsi di esercitazioni che non sollecitino pesantemente i muscoli indolenziti e nelle quali il contatto fisico venga evitato. L'allenamento aerobico a bassa intensità senza pallone consiste di 20-40 minuti di jogging.

### *3.5 Allenamento aerobico a moderata intensità*

L'obiettivo dell'allenamento aerobico a moderata intensità è di potenziare la capacità di svolgere attività prolungate e di recuperare rapidamente dopo periodi di intensità elevata. In un incontro di calcio, un giocatore di alto livello può coprire circa 11 chilometri e impegnarsi in altre attività ad alto consumo energetico. Pertanto, è cruciale che i giocatori sviluppino una notevole resistenza, la quale può essere potenziata attraverso l'allenamento aerobico a moderata intensità e ottimizzata con l'allenamento aerobico ad alta intensità. L'obiettivo finale è migliorare la capacità di mantenere un ritmo di lavoro elevato e prestazioni tecniche di qualità per l'intera durata della partita. L'intensità di lavoro dovrebbe essere tale che la frequenza cardiaca di un giocatore corrisponda a:

- Media: circa l'80% della frequenza cardiaca massima (FCmax)
- Limiti: 70%-90% della FCmax

Per un giocatore con una FCmax di 190 bpm questo corrisponde a:

- Media: circa 150 bpm
- Limiti: da 133 a 170 bpm

La frequenza cardiaca non dovrebbe attestarsi al di sotto o al di sopra dei limiti raccomandati per più di un breve periodo di tempo. L'allenamento aerobico a moderata intensità può assumere la forma di un lavoro continuo o intermittente. Per l'esercizio intermittente il tempo di attività dovrebbe protrarsi oltre i cinque minuti. Nel caso in cui l'allenamento venga eseguito senza palla, è consigliabile variare

l'intensità d'esercizio, ad esempio alternando ogni minuto in periodi corrispondenti al 70%, 80% e 90% della FCmax.

### *3.6 Allenamento aerobico ad alta intensità*

È stato dimostrato che la distanza totale percorsa ad alta intensità durante un incontro è correlata agli standard di gioco; infatti, i calciatori di alto livello percorrono distanze maggiori durante un incontro rispetto ai giocatori di livello inferiore. Quindi è fondamentale che i giocatori siano in grado di mantenere alti livelli di intensità durante tutto l'arco della partita e la base per questa abilità è costituita da una capacità ben sviluppata di effettuare un esercizio aerobico intenso (elevato massimo consumo di ossigeno), che si può ottenere attraverso l'allenamento aerobico ad alta intensità. L'intensità di lavoro durante l'allenamento aerobico ad alta intensità dovrebbe essere tale per cui la frequenza cardiaca corrisponda a:

- Media: circa il 90% della frequenza cardiaca massima (FCmax)
- Limiti: 80%-100% della FCmax

Per un giocatore con una FCmax di 190 bpm questo corrisponde a:

- Media: circa 170 bpm
- Limiti: da 150 a 190 bpm

Utilizzando questi range di frequenza cardiaca le categorie di preparazione possono sovrapporsi; infatti, l'intensità di lavoro durante l'allenamento aerobico ad alta intensità può eguagliare per brevi periodi l'intensità raggiunta nel corso di un allenamento anaerobico di resistenza alla velocità. Per questo durante il lavoro il tecnico dovrebbe controllare che l'intensità sia tale da non trasformare l'allenamento aerobico in allenamento per la resistenza alla velocità. I giocatori che hanno un'intensità di lavoro troppo elevata non sono in grado di mantenere un ritmo di lavoro adeguato nei periodi successivi di attività.

#### *3.6.1 Metodi*

Nelle esercitazioni per l'allenamento aerobico ad alta intensità, l'intensità di lavoro varia continuamente e un decremento dell'intensità per un breve periodo di tempo farà registrare solo una lieve diminuzione della frequenza cardiaca. È possibile, quindi, mantenere una frequenza cardiaca al di sopra dell'80% del valore massimo per la maggior parte dell'allenamento. Oltre alle esercitazioni specifiche per il calcio, nell'allenamento aerobico ad alta intensità si possono utilizzare altre forme

di attività intermittente adatte per lo sviluppo o il mantenimento della resistenza di base mentre contemporaneamente si prepara la resistenza speciale.

- Metodo a intervalli definiti: il principio alla base degli intervalli di tempo definiti è che la durata dei periodi di lavoro e dei tempi di recupero venga prestabilita. Se i tempi di lavoro superano il minuto, i relativi tempi di recupero dovrebbero essere inferiori al periodo di esercizio, altrimenti l'intensità complessiva dell'allenamento risulterà troppo bassa. Più brevi sono i periodi di lavoro, più elevata dovrà essere, secondo i principi dell'allenamento aerobico ad alta intensità, l'intensità. I periodi di recupero dovrebbero includere attività facilitanti il ripristino, come ad esempio l'attività di jogging. Nel contesto specifico del calcio, per l'aumento del VO<sub>2</sub>max o della capacità di prestazione di resistenza si consiglia di somministrare un interval training caratterizzato da 4 periodi composti da 4 minuti l'uno a un'intensità pari al 90-95% della FCmax, separati da periodi di 3 minuti di corsa al 50-60% della FCmax per la riduzione del tasso di lattato. L'interval training analizzato nello studio è stato somministrato come estensione dell'allenamento regolare, due volte alla settimana per un periodo di otto settimane all'inizio della stagione. I risultati ottenuti mostrano che il VO<sub>2</sub>max è aumentato, la soglia del lattato è migliorata, l'economia della corsa è migliorata, la distanza percorsa durante una partita è aumentata del 20%, il numero di sprint aumentati del 100%, il numero di coinvolgimenti con la palla aumentati del 24%, e l'intensità media del lavoro durante una partita misurata come percentuale della frequenza cardiaca massima è aumentata. Altro studio in cui si è riscontrato un miglioramento del VO<sub>2</sub>max a conferma dell'importanza dell'interval training nel miglioramento della forma aerobica nel calcio è stato condotto su 21 giocatori d'élite con le medesime modalità dello studio precedente.<sup>20</sup> Ulteriori indagini affermano che un allenamento aggiuntivo ad alta intensità (HIT) di 30 minuti (2-4 minuti di lavoro separato da 1-2 minuti di recupero) una volta alla settimana per 12 settimane durante la stagione agonistica aumentano il VO<sub>2</sub>max del 5% in giocatori professionisti. Allo stesso modo l'allenamento aerobico ad alta intensità, eseguito 2 volte a settimana per 7 settimane nella stagione agonistica, composto da intervalli di 4x4 minuti di lavoro intervallato da 3 minuti di recupero attivo, ha aumentato il VO<sub>2</sub>max del 7% in giocatori

---

<sup>20</sup> Helgerud J, Rodas G, Kemi OJ, Hoff J. Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med.* 2011 Sep;32(9):677-82, pp. 29-64

professionisti.<sup>21</sup> Pertanto, l'allenamento aerobico ad alta intensità può essere introdotto nella stagione agonistica per aumentare il VO<sub>2</sub>max, ma l'effetto dipende dal volume dell'allenamento aerobico ad alta intensità e da quanto i giocatori hanno familiarità con l'allenamento. Ricerche aggiuntive hanno confermato che anche il low-volume sprint interval training (SIT) può essere utilizzato per il miglioramento della forma aerobica. Uno studio ha analizzato gli effetti del SIT in sostituzione del normale allenamento aerobico in una squadra semiprofessionista composta da 23 giocatori. La prima parte dello studio è durata 2 settimane con 2 sedute di allenamento settimanale composte da 4-6 sprint massimali di 30 secondi intervallati da periodi di 4 minuti di recupero. La seconda parte dello studio invece è durata 5 settimane con 1 seduta di SIT a settimana con le medesime modalità della parte precedente. Nella prima parte l'intervento di 2 settimane di SIT ha avuto un piccolo effetto benefico sullo Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 (YYIRL1) e sul VO<sub>2</sub>max; invece, nella seconda parte l'intervento di 5 settimane ha avuto un piccolo effetto benefico sul VO<sub>2</sub>max e un effetto poco chiaro sul YYIRL1. In conclusione, il SIT rappresenta una valida alternativa al regolare allenamento aerobico.<sup>22</sup>

- Small side game: questa tipologia di esercizi è molto utilizzata per allenare la resistenza speciale; infatti, con questa modalità è possibile raggiungere intensità pari a quelle analizzate negli studi precedenti (90-95% della frequenza cardiaca massima). Questa strategia di allenamento recluta i gruppi muscolari specifici del calcio, inoltre sono coinvolte le abilità tecniche e tattiche poi utilizzate durante la gara. Uno studio ha messo a confronto questa tipologia di esercizio con il lavoro aerobico a intervalli. Sono stati selezionati volontari appartenenti a due squadre che gareggiavano nello stesso campionato (Campionato Berretti). Un gruppo ha svolto un lavoro intermittente come descritto negli studi precedenti, un altro gruppo ha svolto un allenamento specifico con diversi small side game con le dimensioni del campo, le indicazioni dell'allenatore e le regole manipolate per avere un'intensità

---

<sup>21</sup> Ferrari Bravo D, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med.* 2008 Aug;29(8):668-74.

<sup>22</sup> Macpherson TW, Weston M. The effect of low-volume sprint interval training on the development and subsequent maintenance of aerobic fitness in soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015 Apr;10(3):332-8.

dell'esercizio simile ai criteri dell'interval training. Alcuni esempi di small side game selezionati erano:

- 3 vs 3, con portiere, 2-3 tocchi di palla, dimensioni del campo 25 x 35 m.
- 4 vs 4, con portiere, 2 tocchi di palla, dimensioni del campo, 40 x 50 m.

L'intervento è durato 18 settimane e i risultati hanno dimostrato che ci sono stati miglioramenti significativi nella capacità aerobica e nella prestazione in partita in entrambi i gruppi, inoltre non sono state riscontrate differenze significative tra queste due tipologie di allenamento in nessuna delle variabili misurate, compresi i test specifici nel calcio. Quindi i risultati trovati dicono che anche gli small side game possono essere utilizzati come metodo efficace per migliorare la capacità aerobica del calciatore e la scelta del lavoro dovrebbe essere basata sulle necessità pratiche. Gli small side game possono essere utili per allenare contemporaneamente la componente aerobica e la componente tecnico tattica. Inoltre, questo tipo di allenamento motiva maggiormente i giocatori e rende l'allenamento più accettabile.<sup>23</sup> Allo stesso modo, in giocatori professionisti, 4 settimane di allenamento aerobico ad alta intensità sottoforma di small-side game durante la stagione agonistica, composto da 5-11 serie da 3 minuti con una frequenza cardiaca >90% della frequenza cardiaca massima con 2 minuti di recupero tra le serie, hanno migliorato la capacità di sprint ripetuti e l'economia di corsa.<sup>24</sup> L'analisi si spinge ulteriormente, confrontando gli small side game con la corsa intermittente breve. È stato confrontato il lavoro a corsa intermittente di breve durata 30-30 (30 secondi di esercizio intervallati da 30 secondi di recupero) con recupero attivo e 30-30, 15-15, 10-10 e 5-20 con recupero passivo e gli small side game (1 contro 1, 2 contro 2, 4 contro 4, 8 contro 8 con e senza portiere, e 10 contro 10). I risultati ottenuti hanno dimostrato che gli small side game aumentano la frequenza cardiaca allo stesso livello di quella della corsa intermittente di breve durata; quindi, questo metodo può essere utilizzato per l'allenamento di resistenza

---

<sup>23</sup> Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med.* 2006 Jun;27(6):483-92.

<sup>24</sup> Owen AL, Wong del P, Paul D, Dellal A. Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *J Strength Cond Res.* 2012 Oct;26(10):2748-54.

aerobico specifica per il calcio con i vantaggi dell'allenamento multifattoriale migliorando sia le capacità tecniche che tattiche e per portare più varietà durante l'allenamento. Tuttavia, la difficoltà principale in questa tipologia di esercizio è controllare l'attività dei giocatori, inoltre, la scelta del numero dei giocatori, la presenza dei portieri, l'area di gioco e le istruzioni di gioco influenzano direttamente le risposte della frequenza cardiaca.<sup>25</sup> Pur ottenendo risposte della frequenza cardiaca >90% della FCmax, la natura del gioco impone un ampio grado di variabilità nelle azioni e nelle velocità dei giocatori, infatti gli small side game sono una forma di high-intensity interval training (HIIT) che mette a dura prova sia i sistemi energetici aerobici che quelli anaerobici. Se lo scopo è solo quello di sollecitare il più possibile la capacità dei sistemi energetici aerobici, allora gli small side game hanno limitazioni intrinseche rispetto agli esercizi generici più controllati. Sebbene le regole e il formato degli small side game possano essere modificati in modo che il numero di situazioni intense (come sprint e 1 vs 1) sia ridotto al minimo regolando le dimensioni del campo, aggiungendo giocatori di supporto o manipolando il numero di tocchi del giocatore in possesso di palla, il carico interno ed esterno complessivo non può essere standardizzato. Ciò è influenzato dalle risposte altamente variabili del lattato nel sangue e della frequenza cardiaca, nonché dalla quantità di corsa ad alta intensità durante le partite a campo ridotto. I cambiamenti nelle attività con alternanza di periodi di lavoro e di recupero durante gli small-side game possono limitare la capacità di raggiungere e mantenere lo sforzo cardiaco necessario per ottenere adattamenti benefici a lungo termine nella funzione cardiaca allo stesso modo di esercizi generici di allenamento aerobico ad alta intensità. Altro studio che conferma l'importanza dell'allenamento aerobico specifico per il calcio ha dimostrato che l'intensità dell'esercizio durante gli small side game è stata del 91,3% della FCmax o dell'84,5% del VO2max. I valori corrispondenti utilizzando una pista da dribbling erano 93,5% e 91,7%. Quindi l'esercizio specifico per il calcio che utilizza il dribbling o il gioco in piccoli gruppi può essere eseguito come interval training aerobico e restare all'interno della zona di intensità per sviluppare efficacemente il VO2max e la prestazione calcistica, inoltre, il monitoraggio della frequenza cardiaca durante l'esercizio specifico del calcio è un valido indicatore dell'effettiva intensità

---

<sup>25</sup> Dellal A, Chamari K, Pintus A, Girard O, Cotte T, Keller D. Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *J Strength Cond Res.* 2008 Sep;22(5):1449-57.

dell'esercizio.<sup>26</sup> Uno studio ha esaminato le differenze tra giocatori professionisti e dilettanti durante small-side games nel calcio. Nei vari small-side game, i dilettanti hanno completato una percentuale inferiore di passaggi riusciti, hanno registrato valori di sforzo percepito e di lattato più alti, hanno perso una maggiore quantità di possesso palla e hanno coperto una distanza totale inferiore negli sprint e nelle corse ad alta intensità. Le risposte della frequenza cardiaca, tuttavia, erano simili se espresse come percentuale della frequenza cardiaca massima e percentuale della frequenza cardiaca di riserva. Quindi il confronto delle attività dei calciatori professionisti e dilettanti durante gli small side game ha mostrato che il livello di gioco influenzava le risposte fisiologiche, le attività fisiche e tecniche. A livello professionistico, i giocatori devono essere in grado di completare diversi periodi di sprint ripetuti con recupero incompleto ed eseguire molte azioni ad alta intensità (compresi i duelli) e cambi di direzione durante la partita. Questi devono essere eseguiti con una riduzione minima delle prestazioni fisiche e tecniche. Allo stesso modo, la differenza tra dilettanti e professionisti è risultata più evidente quando è stata aumentata la richiesta di attività fisiche ad alta intensità riducendo il numero di tocchi di palla autorizzati (1 tocco e 2 tocchi). Questo ha evidenziato l'importanza delle capacità fisiche ad alta intensità e dell'esecuzione rapida ed efficace delle azioni tecniche a livello professionale. Di conseguenza, per i dilettanti, l'allenatore dovrebbe mirare a ridurre queste differenze includendo un allenamento specifico di esercizi intermittenti ad alta intensità, ripetizione di sprint e small side game giocati utilizzando la regola dei 2 tocchi. Questo studio ha rivelato che i dilettanti sbagliavano un maggior numero di passaggi e perdevano la palla in una proporzione maggiore. Questa differenza nelle attività tecniche è probabilmente dovuta ad una minore capacità tecnica e quindi, per i dilettanti, l'allenatore dovrebbe concentrare parte del proprio allenamento sulla capacità non solo di eseguire passaggi di buona qualità e con una rapida esecuzione gestuale ma anche di perdere la quantità minima di palla per possesso. Per questi motivi, gli small side game sembrano avere il potenziale per migliorare sia le capacità fisiche che tecniche dei dilettanti. In questo contesto, gli allenatori di calcio dilettanti dovrebbero favorire l'uso di small side game con almeno 2 tocchi autorizzati per possesso palla a causa delle loro capacità tecniche inferiori rispetto ai giocatori professionisti, mentre nel calcio d'élite, gli allenatori

---

<sup>26</sup> Hoff J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med.* 2002 Jun;36(3):218-21. doi: 10.1136/bjism.36.3.218.

dovrebbero essere incoraggiati a utilizzare solo 1 o 2 tocchi autorizzati per possesso palla per ricreare la natura del gioco delle partite d'élite. In conclusione, questo metodo di allenamento replica fedelmente le condizioni fisiche e tecniche del match-play dei professionisti e costituisce un utile strumento di allenamento per gli allenatori di calcio d'élite.<sup>27</sup>

- Un altro metodo per variare l'intensità può essere quello della modifica delle regole. I cambiamenti delle regole possono essere inseriti per tempi stabiliti sia per aumentare sia per diminuire l'intensità di esercizio. Un altro modo per variare l'intensità è quello di utilizzare esercitazioni strutturate in modo che i cambiamenti di intensità avvengano in maniera naturale.
- Principio 15/15: in una ricerca scientifica è stato analizzato l'effetto di un allenamento consistente nell'alternare 15 secondi di corsa al nastro trasportatore con 15 secondi di recupero. Questo tipo di allenamento è conosciuto come "principio 15/15". Durante l'allenamento il sistema energetico aerobico era sollecitato quasi al massimo e il programma svolto si è rivelato in grado di migliorare il massimo consumo di ossigeno dei soggetti. Sulla base di questi risultati il principio 15/15 viene oggi regolarmente utilizzato negli allenamenti calcistici. Occorre però precisare che, nelle esercitazioni utilizzate nel calcio periodi di lavoro e recupero così brevi non sono efficaci in quanto, talvolta, gli aspetti tattici non consentono al giocatore di svolgere in maniera costante il lavoro ad alta intensità; in alcune situazioni, ad esempio, potrebbe essere tatticamente più corretto eseguire attività di jogging anziché correre ad alta velocità. In particolare, nel corso di un'esercitazione tre contro tre in uno spazio pari ad 1/3 del campo, con due porte regolamentari e due portieri, si potranno sempre riscontrare dei brevi periodi in cui l'intensità cala, ad esempio quando si segna un gol o quando il pallone finisce fuori dall'area di gioco. Queste pause influenzerebbero in maniera significativa l'intensità media di esercizio nel caso in cui i giocatori venissero sostituiti ogni 15 secondi. Un'esercitazione di questo tipo, inoltre sarebbe frustrante per i giocatori, poiché alcuni di loro toccherebbero raramente il pallone durante il periodo di esercizio. Quando si utilizzano i giochi per l'allenamento aerobico ad alta intensità, la durata dei periodi di lavoro dovrebbe essere almeno di 30 secondi. L'uso del principio 15/15 nel calcio dimostra infatti che i risultati

---

<sup>27</sup> Dellal A, Hill-Haas S, Lago-Penas C, Chamari K. Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. *J Strength Cond Res.* 2011 Sep;25(9):2371-81.

degli studi scientifici devono essere considerati attentamente prima di essere applicati alla quotidianità dell'allenamento.

### 3.7 Allenamento della resistenza aerobica nel dilettante

Per i dilettanti la tipologia di questi lavori a secco è possibile suddividerla in due categorie: quelli a sensazione (fartlek) e quelli parametrici (utilizza come riferimento la potenza metabolica). Per quanto riguarda i lavori a sensazione si utilizzano principalmente fartlek (simile all'high intensity interval training) cercando di variare il più possibile i percorsi, sia per evitare di annoiare i giocatori, che per dare stimoli sempre nuovi per rispondere alle richieste variabili del calcio. Nel fartlek solitamente si utilizza un rapporto tra parte attiva e recupero di 1 a 2 (ad esempio 20" medio/veloci alternati a 40" lenti) considerando come 30" la durata maggiore della fase attiva e 10" la durata minore. Se si considerano invece gli spazi, i metri percorsi in andature medio/veloce dovrebbero essere gli stessi di quelli ad andatura lenta. Per quanto riguarda i lavori parametrici basati sulla potenza metabolica possono essere suddivisi in lineari o a navetta; il carico viene strutturato in watt/kg e permette di organizzare vari mezzi allenanti, mantenendo costante il carico. Per strutturare questi lavori è possibile utilizzare tabelle per l'intermittenza lineare ed a navetta (figura 1).

<b>CARICO DI LAVORO</b>	<b>Prevalentemente Aerobico</b> 20" lavoro/10" pausa	<b>Aerobico/Anaerob. Misto</b> 15" lavoro/15" pausa	<b>Prevalentemente Anaerobico</b> 10" lavoro/20" pausa
11 watt	2 Navette da 20m	2 Navette da 18m	Navetta 21,5m
12 watt	2 Navette da 21m	2 Navette da 18,5 m	Navetta 22m
13 watt	2 Navette da 22m	2 Navette da 19m	Navetta 22,5m
14 watt	2 Navette da 23m	2 Navette da 20m	Navetta 22,5m
15 watt	2 Navette da 23,5m	2 Navette da 20, 5m	Navetta 23m
16 watt	2 Navette da 24,5m	2 Navette da 21m	Navetta 24,5m

#### Legenda:

Navetta = andata/ritorno

2 Navette = andata/ritorno/andata

Figura 1 – tabella costo energetico per intermittenza lineare e a navetta

Esempi per questa tipologia di lavoro:

- Per quanto riguarda il protocollo a navetta la struttura da allestire è formata da due file di riferimento (coni o cinesini), la cui distanza deve essere individualizzata in base al carico che si vuole somministrare. L'esercitazione consiste nel percorrere il tragitto tra cono/cono 2-3

volte con una pausa definita. La distanza e la pausa determineranno il carico allenante (cioè, lo stimolo allenante): nella tabella (figura 1) è possibile vedere le caratteristiche delle navette. Ad esempio, se vogliamo far effettuare un carico di 16 watt con stimolo prevalentemente aerobico dovrò allestire 2 righe distanti 24.5m, da effettuare andata/ritorno/andata (2 navette) in 20" con 10" di pausa (per almeno 8' totali). Importante è cambiare la direzione alternativamente con entrambi i piedi per evitare asimmetrie. Ovviamente è ragionevole ipotizzare che il carico di lavoro (in watt/kg) sia da determinare in base al periodo della stagione, alla categoria di riferimento e dal livello aerobico medio del gruppo considerato.

- Per quanto riguarda i protocolli lineari l'unica attenzione da fare è che nei carichi lineari è consigliabile rimanere 1-2 watt/kg al di sotto dei carichi a navetta; ad esempio, se a navetta si utilizza un mezzo allenante di 16w, nei lineari si preferisce un lavoro sui 14-15w. Alcuni esempi potrebbero essere:
  - 14 Watt lineari sui 10": correre 45 metri dritti in 10" e riposarsi per 10" da fermo. Tornare in 10" (stessa distanza) e riposare 10" da fermo. Almeno 6-8'.
  - 15 Watt lineari sui 10": idem come sopra, ma la distanza da correre è di 47m.
  - Watt lineari sui 15": correre 73 metri dritti in 15" e riposarsi per 15" da fermo. Su queste distanze uso un wattaggio inferiore perché i giocatori fanno più fatica a correre in allungo.
  - Protocollo variato (13.5 w): usando sempre intervalli di 10" di corsa e 10" fermo, variare le distanze di corsa lineare, facendo 3 linee sul terreno distanti (da quella iniziale) di 40m, 44m e 48m.
  - Percorso a triangolo (14w): correre intorno ad un triangolo di lati (40-50-64m) percorrendo un lato in 13" e rimanendo fermi per 7".

La personalizzazione dell'allenamento aerobico per i dilettanti è possibile, specialmente considerando che l'uso del fartlek già implica una certa personalizzazione, probabilmente più precisa rispetto a eventuali protocolli basati su risultati di test. Infatti, nelle discipline di resistenza, è noto che il cervello può regolare l'intensità dello sforzo in base a vari fattori come lo stato di forma, la fatica, la temperatura e le caratteristiche del percorso, a condizione che l'atleta abbia esperienza nel gestire lo sforzo e sia adeguatamente motivato. Nelle situazioni amatoriali, osservare attentamente gli atleti durante l'allenamento e fornire indicazioni adeguate durante la presentazione degli esercizi sono elementi cruciali per personalizzare l'allenamento. Quando si applicano carichi aerobici a secco, si può utilizzare il fartlek nella prima parte del lavoro e poi passare a protocolli basati sulla potenza

metabolica nella seconda metà, poiché non tutti affrontano il fartlek con la stessa motivazione. Di conseguenza, imporre un carico ritenuto ottimale per la categoria, attraverso lavori parametrici, consente comunque di stimolare adeguatamente anche chi è meno motivato.

### *3.8 Differenza tra dilettanti e professionisti*

Gli studiosi hanno confrontato la massima potenza aerobica in corsa su un percorso lineare e i livelli di fatica (percezione della fatica, livello di lattato, frequenza cardiaca) durante minipartite, che variavano da partite a due giocatori (2c2) a quattro giocatori (4c4). Questo confronto è stato condotto su due gruppi di calciatori: uno di livello internazionale e l'altro appartenente alla quarta divisione francese, che può essere approssimativamente paragonata alla nostra terza categoria. Un risultato sorprendente è emerso: nonostante i due gruppi di calciatori avessero una velocità aerobica massima simile nella corsa lineare, intorno ai 17 km/h, i calciatori professionisti presentavano alcune differenze significative:

- **Volume di attività ad alta/altissima velocità:** i calciatori professionisti hanno coperto una distanza maggiore ad alta/altissima velocità durante le minipartite. È importante notare che questa considerazione è parziale, poiché non sono state analizzate accelerazioni/decelerazioni come specificato nei criteri della potenza metabolica.
- **Livello di fatica percepita (RPE):** durante le minipartite, i calciatori professionisti hanno riportato un livello inferiore di fatica percepita rispetto al gruppo di quarta divisione francese. Ciò suggerisce che, nonostante l'intensità dell'attività, i giocatori professionisti hanno sperimentato una minore percezione soggettiva di stanchezza.
- **Livelli di lattato:** i calciatori professionisti hanno presentato livelli di lattato inferiori rispetto al gruppo dilettantistico. Il lattato è un indicatore di produzione di energia anaerobica e livelli inferiori possono indicare una migliore gestione del metabolismo energetico durante l'attività.
- **Precisione tecnica:** I calciatori professionisti hanno commesso meno errori di natura tecnica, evidenziati da un maggior numero di passaggi riusciti. Questo suggerisce un livello più elevato di abilità tecnica e precisione nel gioco.

I calciatori professionisti non sembrano distinguersi per un maggiore potenziale aerobico lineare rispetto ai dilettanti (potenza aerobica lineare paragonabile), ma piuttosto per la loro abilità di sfruttare in modo più efficiente tale potenziale durante le partite. La differenza potrebbe derivare dalla coordinazione dei movimenti e dalla qualità delle componenti neuromuscolari. In altre parole, la

capacità dei calciatori professionisti di adattarsi in modo efficiente e poco dispendioso dal punto di vista energetico alle varie situazioni e ai cambi di direzione nel calcio sembra essere un elemento distintivo dal punto di vista metabolico. L'efficienza nei gesti, come evidenziato nello studio di Paul et al. centrato sull'agilità, emerge come un fattore cruciale nella differenza di potenza aerobica tra dilettanti e professionisti. Gli atleti di livello superiore dimostrano tempi di reazione più rapidi, maggiore precisione nei movimenti, posizionamento più accurato dei piedi e maggiore stabilità nell'affondo lineare. Questi risultati confermano l'idea che l'efficienza nei gesti e la capacità di adattarsi con precisione siano aspetti fondamentali della performance aerobica nel contesto specifico del calcio professionistico.<sup>28</sup> Non è possibile stabilire con certezza se questo miglioramento sia attribuibile alla selezione degli atleti o al maggior numero di allenamenti svolti. Tuttavia, l'allenamento della coordinazione e dell'efficienza nei cambi di direzione tra i dilettanti può apportare benefici evidenti rispetto alle squadre che trascurano questo aspetto. Per questo motivo è fondamentale integrare nell'allenamento aerobico a secco varie situazioni di cambi di direzione, specialmente a livelli sotto massimali per minimizzare il rischio di infortuni. Le corse lineari sono comunque da non trascurare, in quanto è stato visto abbiano un effetto preventivo nei confronti degli infortuni ai posteriori della coscia, a patto che vengano effettuati ad una certa velocità. Di conseguenza, quando si programma il lavoro aerobico, è importante non solo considerare intensità e volume, ma inserire sia molti cambi di direzione ed intensità, che tratti lineari a velocità medio-alta; il tutto, soprattutto per i gruppi non abituati, va fatto con estrema gradualità. Di conseguenza, allenamenti sottoforma di ripetute sono da considerare completamente inutili in ambito dilettantistico, come tutte le corse “intorno al campo” svolte in maniera continua. Queste possono andare bene solo per il recupero degli atleti in fase riabilitativa. Dati pubblicati da Roberto Sassi nel 2015, in cui mostra la progressione dei carichi aerobici durante il periodo preparatorio della Juventus, forniscono un interessante spunto di confronto con protocolli analoghi utilizzati nel calcio dilettante dal preparatore atletico Melli Luca con squadre di Prima Categoria/Promozione; in particolare per confrontare le qualità in corsa lineare e a navetta. Sassi nei dati pubblicati mostra la seduta di allenamento più impegnativa, ritenuta rappresentativa dei carichi sostenibili da un calciatore di Serie A durante la stagione.

---

<sup>28</sup> Melli, L., Quale Potenza Aerobica nel calcio?, in mistermanager.it, 2023, <https://www.mistermanager.it/quale-potenza-aerobica-nel-calcio/>, pp. 38-39

	<b>Protocollo intermittente lineare</b>	<b>Protocollo intermittente a navetta</b>
<b>Juve</b> (gruppo atleti più "lenti")	15" in 70m - 15" rec. da fermo (4' lavoro) Potenza metabolica teorica: circa 13 w	15" (5+5+5") 75m totali - 15" rec. da fermo (4' lavoro) Potenza metabolica teorica: circa 22 w*
<b>Dilettanti</b> (gruppo unico)	15" in 72m - 15" rec. da fermo (5' lavoro) Potenza metabolica teorica: circa 13 w	15" (5+5+5") 60m totali - 15" rec. da fermo (8' lavoro) Potenza metabolica teorica: circa 15 w

\*Potenza ridotta dell'11% dal foglio di calcolo, perchè la durata è la metà

Figura 2 – Confronto protocolli intermittenti tra i professionisti della Juve e i dilettanti

La Figura 2 mostra una comparazione tra i protocolli utilizzati in Prima Categoria/Promozione (protocollo non personalizzato) e quelli del gruppo dei più lenti presenti nella tabella della Juventus. Questo confronto evidenzia un divario significativo, soprattutto nei protocolli che includono cambi di direzione, confermando quanto detto prima. La differenza è meno evidente nei protocolli lineari. L'analisi della potenza metabolica mostra scarti minimi nei protocolli lineari e differenze significative in quelli a navetta (i dati della Juve nel protocollo a navetta sono stati ridotti dell'11.5% perché il tempo di lavoro è dimezzato rispetto al protocollo dei dilettanti; infatti, secondo alcune ricerche, al raddoppiare del tempo di lavoro, la potenza si riduce dell'11.5%). Le variabili che possono influenzare questa disparità includono il volume e la qualità dell'allenamento maggiori nel calcio professionistico rispetto a quello dilettantistico, nonché le doti coordinative e neuromuscolari che i calciatori di talento hanno innate rispetto a chi gioca a livello dilettantistico. L'analisi suggerisce che l'allenamento specifico con la palla è fondamentale, poiché l'allenamento a secco potrebbe non replicare completamente un insieme di cambi di direzione e di velocità/accelerazione/decelerazione della durata così breve e d'intensità così variabile. Inoltre, la concentrazione su stimoli coordinativi durante la settimana potrebbe beneficiare sia della tecnica che della rapidità, specialmente considerando le limitazioni di tempo degli atleti dilettanti rispetto ai professionisti. Non solo, anche i lavori aerobici a secco (quando fatti) dovrebbero rispondere all'esigenza di stimolare la coordinazione il più possibile, andando incontro a quelle che sono le esigenze funzionali del calciatore. In conclusione, l'efficienza atletica e la coordinazione con la quale i professionisti applicano i propri livelli di potenza aerobica (e muscolare) alle situazioni di gioco, sono alcuni degli elementi che fanno la differenza rispetto ai dilettanti. Di conseguenza è plausibile ipotizzare che il

potenziale atletico (aerobico e muscolare) vada incrementato tramite il lavoro generale (che comunque deve rispondere a determinati criteri di specificità), ma “trasformato” al gioco tramite un allenamento atletico specifico che non può assolutamente escludere il gioco con la palla. Tutte le attività situazionali con palla, come minipartite, partitelle e possessi palla, devono essere considerate come parte integrante del carico atletico complessivo, inserite quindi nel contesto sia dell'allenamento aerobico che di quello neuromuscolare. Ad esempio, in una seduta in cui il mister effettua diversi possessi su campi ristretti che obbligano a molti cambi di direzione, il preparatore dovrà evitare troppi minuti di lavoro aerobico con una densità elevata di cambi di direzione. Nel professionismo è frequente che il preparatore decida come organizzare il carico di lavoro con la palla, ma tra i dilettanti è ovviamente più difficile a causa dell'assenza di parametri oggettivi per monitorare il carico atletico. In ogni modo, con l'esperienza e in presenza di un allenatore collaborativo, anche tra i dilettanti è possibile utilizzarle, a patto che il mister faccia sentire la sua presenza. Nel caso fosse il preparatore a decidere quale esercitazione con palla proporre, è importante che attui mezzi allenanti in cui conosca bene il tema tattico e le correzioni più frequenti da adottare. Per aumentare il carico aerobico negli small side game, si possono adottare diverse strategie, come incoraggiamento, modifica delle dimensioni del campo, riduzione del numero di tocchi, marcatura a uomo, possibilità di verticalizzare (lunghezza/larghezza campo) e riduzione del numero di giocatori. Con pochi giocatori, aumenta la quantità di giocate individuali e lo stimolo neuromuscolare, mentre i jolly tendono a correre meno rispetto agli altri. Ripetere costantemente gli stessi small side game può ridurre l'efficacia del carico di allenamento, e con spazi ristretti si intensifica il carico neuromuscolare.

## Capitolo 4 - Allenamento anaerobico

### 4.1 Importanza dell'allenamento anaerobico

Gli obiettivi dell'allenamento anaerobico nel calciatore sono:

- Migliorare la capacità di muoversi velocemente e di erogare rapidamente potenza durante attività svolte ad alta intensità, con un conseguente miglioramento della prestazione in attività di gioco intense come accelerazioni, scatti, contrasti e tiri.
- Aumentare la capacità di sviluppare potenza ed energia in modo continuo durante attività prolungate ad alta intensità mediante i sistemi anaerobici.
- La possibilità di svolgere più frequentemente azioni ad alta intensità nel corso della partita.
- Recuperare più rapidamente dopo un periodo di lavoro ad alta intensità.

Dal punto di vista fisiologico, l'allenamento anaerobico induce una serie di adattamenti chiave. In primo luogo, favorisce una sincronizzazione più efficiente tra il sistema nervoso e i muscoli, migliorando notevolmente la coordinazione nell'esecuzione delle attività. Inoltre, si verifica un aumento della quantità di enzimi muscolari coinvolti nella produzione anaerobica di energia, potenziando così la capacità di sostenere sforzi intensi senza l'apporto di ossigeno. Un altro adattamento significativo è rappresentato dalla maggiore capacità di produzione e smaltimento del lattato. L'allenamento anaerobico contribuisce a sviluppare una maggiore tolleranza al lattato, consentendo al corpo di gestire in modo più efficiente gli effetti dell'accumulo di acido lattico durante l'esercizio ad alta intensità. In sintesi, questi adattamenti fisiologici derivanti dall'allenamento anaerobico sono fondamentali per migliorare le prestazioni e la resistenza nei contesti di attività fisica intensa. L'allenamento anaerobico si può classificare in allenamento della velocità ed allenamento di resistenza alla velocità che a sua volta prevede due distinti tipi di lavoro: allenamento di produzione e allenamento di mantenimento.

### 4.2 Allenamento della velocità – rapidità

I giocatori svolgono molte attività che richiedono rapido sviluppo di forza, come scatti e cambi di direzione. Poiché questi fattori influenzano il risultato finale di una partita è fondamentale prestare molta attenzione all'allenamento della velocità e della rapidità. La rapidità è una delle forme principali di sollecitazione motoria che può essere attribuita sia alle capacità organico-muscolari sia a quelle coordinative. È definita da Grosser come “la capacità di raggiungere, in determinate condizioni, la

massima velocità di reazione e di movimento possibili, sulla base di processi cognitivi, di sforzi massimi di volontà e della funzionalità del sistema neuro-muscolare”. Il concetto cambia quando ci riferiamo al calcio, dal momento che la rapidità del giocatore di calcio è una capacità complessa, in quanto ne fanno parte non soltanto le capacità di agire e reagire con prontezza, di scattare e correre velocemente, di trattare la palla rapidamente, di scattare e arrestarsi, ma anche quella di intuire rapidamente e di sfruttare perciò la situazione esistente. Dunque, nel calcio e in generale nei giochi sportivi la rapidità può essere definita come la capacità di utilizzare azioni tecnico-tattiche nel minor tempo possibile, reagendo a degli stimoli cognitivi specifici. La rapidità non va confusa con la velocità, poiché in quest’ultima il fattore tempo è collegato al fattore spazio; tuttavia, in parte anche nella letteratura tecnica essi vengono utilizzati come sinonimi. Sia la rapidità che la velocità sono strettamente collegate alla percentuale di fibre bianche (fibre di tipo II) presenti nel muscolo e alla velocità di conduzione nervosa. La fase più sensibile al miglioramento della rapidità-velocità si trova tra gli 8 e i 12 anni, in quanto durante questo periodo si possono ancora influenzare positivamente i processi neuromuscolari, i programmi motori e la struttura delle fibre muscolari. Gli obiettivi dell’allenamento della rapidità-velocità sono:

- Migliorare la capacità di percepire le situazioni di gioco che richiedono un’azione immediata nel più breve tempo possibile (percezione).
- Migliorare l’abilità di decidere in un tempo brevissimo l’azione più opportuna da eseguire (capacità di valutazione e decisione).
- Migliorare la capacità di produrre forza in modo rapido durante le attività svolte ad alta intensità (rapidità di azione).

Sebbene le corse ad alta velocità e gli sprint insieme contribuiscano solo per il 10% della distanza totale percorsa durante una partita, sono considerati di fondamentale importanza per gli allenatori in quanto forniscono importanti risultati durante l’allenamento e la competizione. Negli ultimi 10 anni si è evidenziato un aumento considerevole delle corse ad alta velocità (velocità compresa tra  $19.8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  e  $25.2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), degli sprint (velocità  $\geq 25.2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ) e delle relative distanze del 24-35% e 36-63% rispettivamente. A conferma della loro importanza lo sprint rettilineo è l’azione più frequente eseguita nelle situazioni di gol sia dal giocatore che ha segnato sia da quello che ha fatto assist.<sup>29</sup> Inoltre, lo sprint è il meccanismo più frequentemente associato agli infortuni muscolari degli arti

---

<sup>29</sup> Beato M, Drust B, Iacono AD. Implementing High-speed Running and Sprinting Training in Professional Soccer. *Int J Sports Med.* 2021 Apr;42(4):295-299, pp. 42-46-47

inferiori e in particolare quelli che colpiscono i muscoli posteriori della coscia. Quindi un'esposizione ben pianificata e regolare all'allenamento dello sprint e ad elevati carichi meccanici potrebbe contribuire ad evitare tali infortuni e ad ottimizzare lo sviluppo fisico. Per questo durante le prime settimane di un programma di allenamento dello sprint, periodo in cui si verificano più infortuni, dovrebbe esserci un graduale adattamento sia in termini di intensità che di numero di ripetizioni dello sprint. Carlo Vittori (pioniere dello sprint atletico) per i suoi atleti nel condizionamento precampionato utilizzava brevi sprint a bassa intensità e man mano che l'allenamento progrediva, l'intensità e/o volume totale aumentavano gradualmente.<sup>30</sup> In sintesi è bene considerare l'allenamento della velocità-rapidità parte fondamentale dell'allenamento al fine di avere successo nel calcio.

#### *4.2.1 Metodi*

È fondamentale che allenatori e professionisti pianifichino con precisione l'esposizione durante gli allenamenti delle corse ad alta velocità e degli sprint, al fine di sviluppare e mantenere la capacità intermittente dei calciatori professionisti di sostenere sforzi ad alta intensità con la frequenza richiesta durante le competizioni. Una revisione degli studi pubblicati sull'intervento dello sprint sui calciatori conferma il principio di specificità, in particolare l'allenamento degli sprint brevi (sprint  $\leq 30$  metri) incrementa la capacità di sprint breve; invece, sprint più lunghi (circa 40 metri) incrementano la velocità massima dello sprint tra i 20 e i 40 m. Inoltre, sprint prolungati ( $\geq 30$ s) hanno effetti limitati sull'accelerazione e sulla velocità di picco. L'allenamento degli sprint lineari non migliora le prestazioni negli sprint con cambi di direzione e gli sprint ripetuti migliorano l'RSA repeated sprint ability (RSA è uno dei più importanti perduttori della prestazione fisica in partita. Può essere definita come la capacità di eseguire sprint ripetuti con brevi intervalli di recupero. Diversi studi hanno dimostrato che i giocatori professionisti sono superiori ai giocatori dilettanti nelle prestazioni di RSA).<sup>31,32</sup> La capacità di eseguire sprint ripetuti è un elemento cruciale nel calcio. Un test che ha utilizzato sette sprint di 34,2 metri, condotto su giocatori dilettanti, non ha rivelato differenze

---

<sup>30</sup> Haugen T, Tønnessen E, Hisdal J, Seiler S. The role and development of sprinting speed in soccer. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014 May;9(3):432-41, pp. 43-44-45-46

<sup>31</sup> Rampinini E, Sassi A, Morelli A, Mazzoni S, Fanchini M, Coutts AJ. Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2009 Dec;34(6):1048-54.

<sup>32</sup> Aziz AR, Mukherjee S, Chia MY, Teh KC. Validity of the running repeated sprint ability test among playing positions and level of competitiveness in trained soccer players. *Int J Sports Med.* 2008 Oct;29(10):833-8.

significative tra difensori, centrocampisti e attaccanti durante i sette sprint massimali. In particolare, i giocatori sono stati in grado di mantenere cinque sprint ripetuti con la stessa compattezza durante il test. Dunque, per raggiungere le migliori prestazioni in tutte le posizioni sul campo, è essenziale possedere una solida capacità di eseguire sprint ripetuti. Questo suggerisce che dovrebbero essere inclusi più esercizi di questo tipo nei programmi di allenamento, al fine di sviluppare e migliorare la resistenza necessaria per mantenere una prestazione costante durante gli sprint successivi in una partita di calcio.<sup>33</sup> La superiorità dell'allenamento con sprint resistiti o assistiti rispetto allo sprint normale non è stata finora chiaramente stabilita. Sono state esplorate anche diverse forme di allenamento "meno specifiche" per migliorare le capacità di sprint dei calciatori. L'allenamento a contrasto (combinazione di forza, potenza ed esercizi specifici per lo sport) ha fornito effetti positivi sulle prestazioni di sprint specifiche del calcio e due sessioni di allenamento a settimana non sembrano essere più vantaggiose di una sessione a settimana. L'utilizzo dell'allenamento pliometrico ha fornito effetti limitati sulle prestazioni di sprint dei calciatori. Inoltre, è stato dimostrato che una migliore forza esplosiva può essere trasferita alla capacità di accelerazione, ma è necessario un certo tempo affinché i giocatori trasferiscano questi miglioramenti. In generale si raccomandano sprint normali rispetto ad altre forme di allenamento per ottenere miglioramenti nello sprint su breve distanza in un breve periodo di tempo. Altri autori hanno riferito che una combinazione di high-intensity interval training (HIIT) e allenamento di forza pesante ha migliorato le prestazioni di sprint nei giocatori di calcio. Questi interventi sono estesi e richiedono molto tempo, poiché comprendono almeno quattro sessioni di allenamento settimanali. Alcuni autori raccomandano un allenamento a intervalli aerobici ad alta intensità (80-90% del VO<sub>2</sub>max), oltre a sprint ripetuti per migliorare l'RSA. Tuttavia, Ferrari Bravo et al. hanno dimostrato che l'allenamento con sprint ripetuti era superiore all'high-intensity aerobic interval training in termini di adattamenti dell'allenamento aerobico e specifico del calcio. Invece, Tønnessen et al. hanno dimostrato che i giocatori di calcio d'élite erano in grado di completare sprint ripetuti con un'intensità più vicina alla capacità massima dopo un allenamento di sprint ripetuti una volta alla settimana, senza ulteriori intervalli ad alta intensità. Anche se il principio di specificità è chiaramente presente, le abilità di sprint nel calcio possono essere migliorate in diversi modi. L'allenamento della velocità nel calcio dovrebbe simulare situazioni simili a quelle di gioco, seguendo un approccio definito "funzionale". Questo metodo mira a migliorare la

---

<sup>33</sup> Kaplan T. Examination of repeated sprinting ability and fatigue index of soccer players according to their positions. *J Strength Cond Res.* 2010 Jun;24(6):1495-501.

capacità dei giocatori di anticipare e reagire durante le diverse fasi di una partita. A differenza dell'allenamento "convenzionale", che spesso si basa su esercizi prevedibili come effettuare scatti su distanze fisse al comando dell'allenatore, l'allenamento funzionale sottolinea la necessità di stimoli più vari e aderenti alle dinamiche reali di gioco. Sebbene l'allenamento convenzionale sia facile da organizzare e migliora la capacità di produrre energia attraverso i sistemi anaerobici, l'approccio funzionale migliora la capacità di reazione nelle situazioni di gioco e allena a sufficienza quei muscoli che nel gioco sono impiegati in movimenti rapidi. Nonostante possa essere necessario integrare occasionalmente attività convenzionali per motivi psicologici (spesso i giocatori associano l'allenamento della velocità allo sprint senza palla), l'attenzione dovrebbe concentrarsi sull'allenamento funzionale, in quanto offre benefici complessivi superiori nel contesto del calcio. Componenti del carico nell'allenamento della rapidità:

- **Intensità:** la letteratura non fornisce altre indicazioni, oltre a quella che la velocità dello sprint dovrebbe essere massima durante tutta la corsa. Tuttavia, studi recenti su calciatori e atleti di atletica leggera hanno dimostrato che la prestazione nello sprint lineare di 400 m è significativamente ridotta già dopo 3 o 4 ripetizioni massimali. Pertanto, l'intensità (calcolata come percentuale della velocità massima dello sprint) dovrebbe forse essere ridotta per completare un numero maggiore di ripetizioni durante la pratica. Gli allenatori di sprint di successo hanno eseguito sessioni di allenamento di sprint con un'intensità fino al 90% durante il periodo precampionato. Recenti studi hanno rivelato che la maggior parte dei giocatori di calcio, attraverso una progressione graduale, sono in grado di completare almeno venti ripetizioni di sprint da 40 m con intensità >95%. Nella letteratura sull'allenamento della forza, un maggiore carico/intensità è necessario per ottenere miglioramenti nell' 1RM man mano che si progredisce nello stato di allenamento.
- **Recuperi:** la durata del recupero tra ripetizioni e serie è una delle variabili più importanti nella manipolazione dell'intensità dell'allenamento, in quanto un addestramento efficace della rapidità è garantito solo in stato di riposo. Tempi di recupero più brevi impongono una minore intensità per la ripetizione dello sprint. Più lunghi sono i recuperi, più ripetizioni potranno essere completate ad alta intensità. Per garantire un recupero efficace, si consiglia di mantenere attività leggere durante le pause, come camminare o correre lentamente. La durata del recupero dovrebbe essere personalizzata in base alle esigenze individuali dell'atleta, considerando fattori come la capacità di recupero, la composizione delle fibre muscolari e la resistenza di base. In generale la regola è un minuto di pausa ogni 10 metri di corsa. Studi

hanno scoperto che, quando i giocatori di calcio correvano 15 x 40 m alla massima intensità, separati da 30 secondi di recupero, il calo di prestazione era del 10%. Tuttavia, quando lo stesso allenamento è stato eseguito con 60 o 120 secondi di recupero, il calo delle prestazioni è stato ridotto rispettivamente al 3% e al 2%. Nella ricerca sull'allenamento della forza, gli studi a lungo termine hanno mostrato maggiori miglioramenti della forza massimale con periodi di recupero tra le serie lunghi (2–3 minuti) rispetto a quelli brevi (30–40 secondi).

- **Durata dello stimolo:** la durata dell'esercizio o la lunghezza della distanza debbono essere scelte in modo tale che verso il loro termine la velocità non diminuisca a causa del progredire dell'affaticamento. La regola è quella di non realizzare un allenamento della rapidità in stato di affaticamento e di fare in modo che il lavoro di rapidità venga interrotto non appena la velocità diminuisce. La durata dell'esercizio o la lunghezza della distanza ottimali dipendono dall'obiettivo dell'allenamento: se si debbono addestrare le capacità di accelerazione va scelta una distanza di lunghezza tale da corrispondere al livello individuale di prestazione dell'atleta relativo a essa (circa 25-35 m); invece se si deve lavorare sul tratto della massima velocità dopo una partenza lanciata si deve corre circa una distanza compresa tra i 20-45 m. Ogni allenamento della rapidità deve essere svolto in uno stato ottimale di riscaldamento.
- **Volume dello stimolo:** gli atleti dei giochi sportivi non debbono superare da tre a cinque serie ciascuna di tre ripetizioni (su 20-30 m) per unità di allenamento. Tra le singole prove basta una pausa di recupero da uno a tre minuti, dopo una serie dovrebbe essere inserita una pausa di maggiore durata di circa dieci minuti, altrimenti, si può produrre un affaticamento troppo elevato.
- **Frequenza dell'allenamento di sprint:** recenti regimi di allenamento sprint condotti su giocatori di calcio d'élite hanno mostrato effetti positivi dopo l'allenamento sprint anche solo una volta alla settimana. Resta la questione se effetti ancora maggiori si sarebbero verificati con sessioni di allenamento più frequenti. Tuttavia, se un numero maggiore di sessioni di allenamento sprint a settimana si traducesse in effetti di allenamento solo marginalmente migliori, è probabile che la maggior parte degli allenatori di calcio sceglierebbe di implementare solo 1 sessione a settimana. Questo per ridurre il rischio di infortuni, oltre a concedere più tempo per allenamenti specifici per il calcio.
- **Considerazioni sulla stagione:** alcune ricerche hanno riportato effetti positivi dell'allenamento dopo ripetuti allenamenti di sprint durante la stagione. Altri studi suggeriscono che gli effetti maggiori si osservano quando l'allenamento per lo sprint viene condotto in bassa stagione o

all'inizio della preseason. L'allenamento specifico per il calcio contribuisce a mantenere l'RSA acquisito durante l'allenamento preseason. La capacità di sprint dipende in larga misura dal buon riposo dell'atleta ed è quindi difficile da combinare con altre forme di allenamento. Ciò è particolarmente rilevante nel calcio, che è guidato principalmente dal metabolismo aerobico. In sintesi, la capacità di sprint nel calcio è regolata da una complessa interazione di molteplici fattori. I programmi di condizionamento dovrebbero idealmente concentrarsi sulla chiusura del divario tra le esigenze posizionali del gioco e le effettive capacità individuali.

Raccomandazioni per un'attuazione efficace dell'allenamento della velocità:

- L'allenamento della velocità va iniziato precocemente (nella prima età scolare) in quanto, in questo momento, si possono ancora influenzare positivamente i processi di regolazione neuromuscolare, i programmi motori e la struttura delle fibre muscolari.
- L'allenamento della velocità va svolto all'inizio dell'allenamento in stato di riposo quando gli atleti non sono ancora stanchi.
- Attenzione al corretto rapporto tra carico e recupero: i periodi di pausa tra uno scatto e l'altro dovrebbero essere sufficientemente lunghi da consentire ai muscoli un recupero quasi completo e permettere quindi al calciatore di eseguire un'attività massimale anche nella ripetizione successiva (test su giocatori professionisti hanno evidenziato come 25 secondi di recupero non fossero sufficienti per ristabilire completamente la condizione iniziale dopo uno sprint di sette secondi), in particolare va calcolato un minuto di recupero per ogni dieci metri di corsa.
- I giocatori devono essere impiegati in prestazioni massimali o sovra massimali; quindi, l'accento è posto sull'intensità e non sul volume.
- A cause dell'elevato rischio di infortuni l'allenamento della velocità deve essere preceduto da un riscaldamento intensivo e prolungato.
- Nell'allenamento si deve tenere conto che i carichi richiesti debbono coincidere ampiamente con la struttura di quelle capacità specifiche dello sport praticato.
- Brevi distanze di sprint (minori di 30 metri) possono essere utilizzate per sviluppare capacità di accelerazione, ma non sono adatte per l'esposizione allo sprint (distanze percorse a velocità maggiori uguali a  $25,2 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ).
- Medium e large sided-game possono essere utilizzati per garantire l'esposizione alla corsa ad alta velocità e allo sprint che probabilmente inducono le risposte e gli adattamenti desiderati alla base dello sviluppo e del mantenimento delle capacità ad alta intensità.

- Gli esercizi sul campo e l'allenamento per lo sprint possono essere metodi alternativi preferibili a causa della loro prevedibile esposizione alle corse ad alta velocità, allo sprint e alla ridotta variabilità delle risposte dei giocatori.
- La periodizzazione dell'allenamento di corsa ad alta velocità e dello sprint dovrebbe tenere conto dello stato di partenza (ad esempio titolari e non titolari) e delle richieste di posizione della partita al fine di ottimizzare il recupero e il picco delle prestazioni per il giorno della partita.
- L'allenamento di sprint può ridurre la probabilità di infortuni ai muscoli degli arti inferiori (ad esempio i muscoli posteriori della coscia) esponendo i giocatori ai carichi meccanici e caratteristiche delle azioni muscolari richieste durante la fase terminale di oscillazione dell'andatura di sprint.

#### *4.3 Allenamento della velocità nel dilettante*

Il lavoro sulla velocità nei dilettanti dovrebbe essere principalmente basato sull'utilizzo della palla, al fine di mantenere alto l'interesse, stimolare l'esecuzione di tutti i gesti tecnici e affinare determinati aspetti tattici di collaborazione. L'apprendimento e la consolidazione di abilità legate alla velocità sono più efficaci quando eseguite in situazioni il più simili possibile a quelle di gara, considerando spazi, tempo, avversari, e così via. In altre parole, è la situazione tattica che deve determinare l'intensità e la direzione del movimento per ottimizzare la "velocizzazione" del giocatore. Dai concetti precedentemente esposti, emerge chiaramente che per migliorare la velocità in modo specifico, è necessario un contesto che non si limiti a paletti, coni e cinesini, ma includa anche l'utilizzo di palloni e la presenza di giocatori in movimento. Le sessioni prettamente atletiche dovrebbero essere lasciate ai giocatori professionisti, che dispongono di più tempo per gli allenamenti; ma attenzione, per garantire una migliore interpretazione della variabilità che può emergere durante una partita, è essenziale stimolare anche le qualità motorie del giocatore, anziché limitarsi a replicare semplicemente l'evento più probabile che si verifica in partita. Quindi i lavori per la rapidità possono essere suddivisi in due categorie principali: lavori a secco e con la palla. I lavori a secco si dividono in rapidità analitica e globale. La rapidità analitica pone l'accento sulla precisione dei movimenti e sulla cura dei dettagli tecnici, mirando a consentire all'atleta di guadagnare sugli avversari attraverso la destrezza piuttosto che la pura potenza muscolare. Questi esercizi sono fondamentali anche per la riduzione del rischio infortuni, focalizzandosi su aspetti come la modulazione dell'altezza del baricentro, la frequenza dei passi, l'inclinazione del corpo, le simmetrie, ecc. Il preparatore durante questi mezzi allenanti dovrebbe focalizzarsi proprio su questi dettagli, piuttosto che sulla velocità

esecutiva. D'altro canto, gli esercizi per la rapidità globale si concentrano sulla massima velocità nell'esecuzione dei percorsi, relegando in secondo piano la qualità esecutiva. Questi possono assumere la forma di gare, ad esempio, con due giocatori che eseguono percorsi speculari contemporaneamente. I lavori di rapidità a secco sono preferibili durante gli allenamenti settimanali in cui i giocatori sono tipicamente meno stanchi, solitamente il venerdì. Per questa tipologia di allenamento è consigliabile svolgere "esercizi" o "situazioni" che coinvolgano corse della durata di 3-4-5-6-7 secondi (la fosfocreatina consente un lavoro per circa 7 secondi alla massima velocità) ad un'intensità del 100%, ripetuti per 3-4-5-6-7 volte con tempi di recupero corrispondenti a 20 volte la durata dello sforzo (ad esempio, per uno sforzo di 3 secondi, il recupero sarà di 60 secondi). Ciò rappresenta una serie. A seconda del ciclo di lavoro si potranno effettuare da 3 a 5 serie. Affinché le distanze di corsa stabilite siano rispettate, l'allenatore deve delimitare lo spazio dell'esercizio con dei coni. Inoltre, per garantire la corretta pausa, deve calcolare attentamente il tempo di attesa, tenendo conto del numero dei partecipanti al gruppo di lavoro. Nelle partenze o durante la corsa risulta molto efficace l'effettuazione di un salto, per colpire un pallone di testa, di un controllo aereo o comunque di un gesto tecnico. Inoltre, è buona norma abituare il giocatore, specie se lento, a mettersi in leggero movimento quando diventa probabile un suo intervento o sull'uomo o sulla palla: in questo caso egli potrà accelerare in un tempo più breve. In queste esercitazioni è bene variare il tempo, cioè la distanza, nella serie. Il numero delle ripetizioni da svolgere dovrebbe essere adattato allo stato di forma dei calciatori e al piano prestabilito. All'inizio della stagione, è consigliabile evitare un avvio troppo forte, optando piuttosto per un aumento graduale nell'arco di sei settimane. In seguito, è importante mantenere la condizione fisica ottenuta attraverso qualche "mesociclo" di 2 o 3 settimane focalizzato principalmente sulla "velocità-rapidità". Una sessione dedicata alla velocità all'inizio della stagione potrebbe durare 10 minuti, incrementando progressivamente fino a un massimo di 30/35 minuti. Nel contesto della rapidità con la palla, si menzionano esercitazioni come partitelle o minipartite con porte/portieri, ma attenzione, in questi contesti le situazioni di finalizzazione ad alta intensità sono legate alle dimensioni dei campi. Più il campo è ridotto (in relazione al numero di giocatori) e più sarà difficile effettuare azioni ad alta intensità; per questo motivo, se si vuole lavorare su questa componente, il campo non deve essere troppo piccolo. A livello professionistico, vengono consigliati in media superfici da 140 a 160 m<sup>2</sup> per giocatore per riuscire ad ottenere le velocità tipiche della partita. Altre varianti che possono incidere sulla quantità e qualità di questi eventi ad alta intensità sono il numero di tocchi (meno è meglio) e le possibilità di verticalizzare (rapporto tra lunghezza/larghezza del campo). Anche l'inserimento di brevi pause (anche solo di 40-60")

all'interno dell'esercitazione, permette di mantenere generalmente più alta l'intensità, che invece tenderebbe a scendere in caso di una serie troppo lunga. Con questo non significa che tutte le partitelle e small side games debbano essere fatti con questi criteri (perché gli obiettivi possono anche essere altri), ma se si vuole lavorare sulle finalizzazioni, allora quelli citati sopra sono probabilmente i criteri più corretti. Nelle partite a tema, comunque, il numero di azioni ad alta intensità non è detto che sia sufficiente per tutti i giocatori; per questo motivo, sarebbe meglio alternarle con esercitazioni di rapidità (anche ludiche) con palla al fine di contestualizzare al meglio questo stimolo. L'allenatore può anche lavorare sulla velocità unitamente alla preparazione sulla "glicolisi aerobica" (potenza aerobica); per esempio, in una situazione di 3 contro 3, si possono organizzare su una fascia laterale dei "duelli" alla massima velocità (1 contro 1) mentre nello stesso tempo un altro gruppo (2 contro 2) si eserciterà al ritmo del 50% della velocità massima. Così facendo gli atleti potranno alternarsi in azioni che prevedono sia il 50% che il 100% della loro massima velocità (lavoro diverso contemporaneo). Bisogna fare attenzione nei duelli (uno contro uno) di scegliere giocatori con velocità abbastanza uguale. Questo tipo di lavoro ci sembra da preferire perché più redditizio a livello tattico, pur essendo ugualmente efficace a livello fisico-atletico. In questo caso gli scatti dureranno per tutta la seduta, ma il loro numero sarà identico a quello previsto per un allenamento specifico. È necessario svolgere perlomeno una volta alla settimana un allenamento sulla velocità, anche se la durata non deve essere superiore ai 20 minuti. Tuttavia, nei dilettanti è consigliato stimolare in ognuna delle due o tre sedute settimanali la velocità, facendo però attenzione a variare la qualità ed il tipo di carico a seconda che si trovi più vicini alla gara disputata o a quella da disputarsi. Ricordiamo agli allenatori, infatti, che nel calcio il concetto di velocità è complesso, cioè, dipende da vari fattori (perceptivi, mentali e neuromuscolari). Quindi non si devono proporre solamente esercizi rivolti al miglioramento della funzione neuromuscolare, ma è più utile ricercare forme di lavoro che stimolino contemporaneamente i tre parametri sopra detti, e non c'è cosa migliore e più saggia che allenarle attraverso: esercizi, situazioni (1x1, 2x1, 3x2, ecc.), gioco (a tema o libero). Quindi il metodo utilizzato per migliorare la velocità-rapidità è quello ripetuto (massimo sforzo e massimo recupero).

#### *4.4 Allenamento della resistenza alla velocità*

La resistenza alla velocità è la capacità di riuscire a mantenere la massima velocità per un lungo periodo di tempo. Muscoli rapidi e potenti possono avere, contemporaneamente, una buona o una cattiva capacità di resistenza. Attraverso l'allenamento della resistenza alla velocità l'atleta è in grado di mantenere la fase della coordinazione rapida o la massima velocità per un lungo periodo di tempo. Dal punto di vista energetico, oltre che dai fosfati energetici, dipende anche dalla trasformazione

dell'energia per via anaerobica lattacida. Tuttavia, per gli atleti dei giochi sportivi una resistenza alla rapidità definita come sopra ha un ruolo solo secondario, in quanto la lunghezza dei loro scatti raramente supera i 30-40 m e, quindi, resta nell'ambito della fase di accelerazione o prevalentemente nel settore lattacido. Gli obiettivi dell'allenamento della resistenza alla velocità sono:

- Migliorare la capacità di produrre rapidamente potenza ed energia attraverso i sistemi anaerobici.
- Aumentare la capacità di sviluppare potenza ed energia nel tempo attraverso la via anaerobica.
- Migliorare la capacità di recupero dopo un periodo di lavoro svolto ad alta intensità.

I rilevamenti della concentrazione ematica di lattato effettuati su giocatori di alto livello durante la gara, hanno dimostrato che il meccanismo energetico anaerobico lattacido viene stimolato intensamente durante alcune fasi del gioco. Inoltre, dall'analisi delle partite è emerso che il numero di corse ad alta intensità è tanto maggiore quanto più alto è il livello di qualificazione dei calciatori. La capacità di produrre lattato e di eseguire ripetutamente attività ad alta intensità deve essere quindi allenata in maniera specifica. Si può raggiungere questo obiettivo attraverso l'allenamento della resistenza alla velocità. Al fine di esaminare gli effetti dell'allenamento di resistenza alla velocità sulla prestazione è stato svolto uno studio su un gruppo di giocatori danesi di massimo livello. In aggiunta al normale allenamento, una metà dei giocatori del gruppo ha eseguito due volte alla settimana per sei settimane, 30 minuti di allenamento funzionale per la resistenza alla velocità. Gli altri giocatori, invece, hanno continuato il normale allenamento e sono stati utilizzati come gruppo di controllo. Sia prima che dopo le sei settimane di allenamento, tutti i giocatori sono stati sottoposti ad un test da campo specifico per il calcio. I risultati hanno dimostrato che, dopo le sei settimane, i giocatori che avevano svolto l'allenamento di resistenza alla velocità, avevano migliorato la prestazione nel test da campo calcio-specifico, mentre quelle dei giocatori appartenenti al gruppo di controllo era rimasta invariata. Sia le analisi degli incontri che gli studi sull'allenamento dimostrano che i calciatori possono trarre grandi benefici dall'allenamento di resistenza alla velocità. Si raccomanda, tuttavia, di limitare questo tipo di allenamento ai giocatori di alto livello, in quanto le principali perturbazioni metaboliche e ioniche associate alle sessioni di allenamento di resistenza alla velocità, insieme all'elevato carico esterno derivato da sforzi massimali, possono influenzare l'affaticamento neuromuscolare e il danno muscolare, specialmente nei giocatori non abituati. Nel caso in cui il tempo a disposizione per l'allenamento sia scarso, sarebbe meglio impiegarlo per altre forme di preparazione. Riassumendo:

- L'allenamento di resistenza alla velocità può essere utilizzato con buoni risultati in calciatori di alto livello.
- All'allenamento di resistenza alla velocità dovrebbe essere assegnata una priorità bassa o addirittura potrebbe essere completamente tralasciato per i giocatori non di alto livello.
- L'allenamento di resistenza alla velocità non dovrebbe essere utilizzato nei ragazzi al di sotto dei 16 anni.

#### 4.4.1 Metodi

Il lavoro di Nyberg et al. ha esaminato l'impatto di un periodo di allenamento di resistenza alla velocità sulla performance di giocatori di calcio altamente allenati durante la stagione. Durante le ultime 9 settimane della stagione, 13 giocatori di calcio semiprofessionisti hanno partecipato a sessioni di allenamento di resistenza alla velocità costituite da 2 o 3 serie da 8-10 ripetizioni di sprint di 30 metri con 10 secondi di recupero passivo. I risultati hanno indicato un miglioramento nella capacità di eseguire sforzi ad alta intensità ripetuti. La squadra ha ottenuto più punti durante il periodo di intervento (13 punti in 7 partite) rispetto al periodo precedente (4 punti in 10 partite). Questi risultati suggeriscono che l'allenamento di resistenza alla velocità potrebbe contribuire positivamente alle prestazioni dei giocatori di calcio durante la stagione.<sup>34</sup> A conferma del precedente studio 18 giocatori semiprofessionisti di calcio hanno eseguito una sessione con 6-9 intervalli di 30 secondi ad un'intensità del 90-95% dell'intensità massima con 3 minuti di recupero tra le serie a settimana per 5 settimane. I risultati hanno dimostrato che l'aggiunta di 30 minuti di allenamento della resistenza alla velocità una volta alla settimana durante la stagione per i calciatori allenati ha portato a una migliore capacità di eseguire esercizi ripetuti ad alta intensità.<sup>35</sup> Lo stesso risultato è stato riscontrato nello studio condotto da Ingerbrigtsen et al. in cui 16 giocatori hanno svolto 2 volte a settimana per 6 settimane un allenamento di resistenza alla velocità in aggiunta al loro normale programma di allenamento. C'è stato un miglioramento nello Yo-Yo intermittent recovery level 2 (YYIR2) e nel tempo di sprint di 10 metri. Questi risultati indicano che l'allenamento della resistenza alla velocità

---

<sup>34</sup> Nyberg M, Fiorenza M, Lund A, Christensen M, Rømer T, Piil P, Hostrup M, Christensen PM, Holbek S, Ravnholt T, Gunnarsson TP, Bangsbo J. Adaptations to Speed Endurance Training in Highly Trained Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc.* 2016 Jul;48(7):1355-64.

<sup>35</sup> Gunnarsson TP, Christensen PM, Hølse K, Christiansen D, Bangsbo J. Effect of additional speed endurance training on performance and muscle adaptations. *Med Sci Sports Exerc.* 2012 Oct;44(10):1942-8.

porta ad un miglioramento dell'accelerazione e nelle prestazioni fisiche intermittenti dei giocatori professionisti.<sup>36</sup> Esistono due sottocategorie di allenamento di resistenza alla velocità anaerobica, ovvero l'allenamento per la produzione di resistenza alla velocità e l'allenamento per il mantenimento della resistenza alla velocità (talvolta definito anche allenamento di tolleranza). Lo scopo dell'allenamento di produzione è quello di migliorare la capacità di realizzare un lavoro massimale per un periodo di tempo relativamente breve, mentre l'allenamento di mantenimento mira ad accrescere la capacità di sostenere nel tempo un'attività ad elevata intensità. L'intensità di esercizio durante l'allenamento di resistenza alla velocità dovrebbe essere quasi massimale; questo significa che l'allenamento deve essere condotto secondo i principi dell'attività "intermittente". Per giochi con la palla che prevedono periodi di lavoro di 10-20 secondi potrebbe risultare difficile ottenere gli effetti di allenamento desiderati. Si suggerisce perciò di utilizzare periodi di lavoro superiori ai 20 secondi quando l'allenamento venga svolto sotto forma di gioco. Nell'allenamento di produzione, al fine di mantenere un'intensità elevata nel corso di tutta l'esercitazione, la durata dei periodi di lavoro dovrebbe essere relativamente breve (10-40 secondi), con periodi di recupero più lunghi (1-4 minuti) per garantire un recupero sufficiente prima di intraprendere l'esercizio successivo; allenamento a intervalli di sprint (15-30 s all out con 2-4 minuti di recupero) e allenamento con sprint ripetuti (3-7 secondi con recupero <60 secondi) sono quindi forme di allenamento di produzione con durate lunghe e brevi rispettivamente. Nell'allenamento di mantenimento invece, i tempi di lavoro e quelli di recupero dovrebbero essere all'incirca uguali (10-90 secondi), in modo da aumentare progressivamente lo stato di affaticamento dei giocatori. L'intensità dell'esercizio nell'allenamento di mantenimento è quindi generalmente inferiore rispetto all'allenamento di produzione e le differenze nell'intensità dell'esercizio e nel rapporto lavoro-riposo tra le due categorie di allenamento probabilmente promuovono diversi cambiamenti adattivi.<sup>37</sup> Quando nell'allenamento di resistenza alla velocità i periodi di lavoro superano il minuto, il rivelamento della frequenza cardiaca può permettere di verificare se l'intensità di lavoro è sufficientemente elevata. La frequenza cardiaca dovrebbe avvicinarsi al valore massimo verso la fine di ogni periodo d'esercizio. Un altro studio ha

---

<sup>36</sup> Ingebrigtsen J, Shalfawi SA, Tønnessen E, Krstrup P, Holtermann A. Performance effects of 6 weeks of aerobic production training in junior elite soccer players. *J Strength Cond Res.* 2013 Jul;27(7):1861-7.

<sup>37</sup> Mohr M, Krstrup P. Comparison between two types of anaerobic speed endurance training in competitive soccer players. *J Hum Kinet.* 2016 Jul 2;51:183-192, pp. 53

esaminato gli effetti dell'allenamento di produzione e gli effetti dell'allenamento di mantenimento della resistenza alla velocità sulla prestazione dei calciatori maschi competitivi. Diciotto giocatori maschi semiprofessionisti sono stati esposti ad allenamenti aggiunti per la produzione di resistenza alla velocità o per il mantenimento della resistenza alla velocità. Sono stati riscontrati miglioramenti nello YYIR2 con un miglioramento maggiore nell'allenamento di produzione, lo stesso vale per le prestazioni nei test di sprint ripetuti e nelle prestazioni di picco negli sprint; inoltre, la velocità massima e media durante l'allenamento erano più elevate nel gruppo dell'allenamento di produzione. Risultati simili sono stati trovati nello studio condotto da Iaia et al.<sup>38</sup> Quindi ulteriori allenamenti di mantenimento e produzione di resistenza alla velocità durante la stagione migliorano le prestazioni delle attività ad alta intensità nei giocatori di calcio professionisti con effetti superiori dell'allenamento di produzione di resistenza alla velocità. Nelle situazioni reali, durante le esercitazioni di allenamento per la resistenza alla velocità, i calciatori in genere non riescono a mantenere l'intensità a livelli massimali per tutto il periodo di esercizio. Numerosi fattori, come ad esempio le richieste tattiche, influenzano di fatto l'intensità delle attività di allenamento. Al fine di assicurarsi che essa rimanga alta per tutta la durata dell'esercizio, è spesso necessario motivare i giocatori con richiami verbali, in particolare nella fase finale. È importante anche avere a disposizione un numero sufficiente di palloni al fine di ridurre le interruzioni che altrimenti potrebbero causare una riduzione di intensità di lavoro. Nell'allenamento di resistenza alla velocità i periodi di recupero dovrebbero includere delle attività leggere, ad esempio jogging per raccogliere i palloni. L'allenamento di mantenimento della resistenza alla velocità dovrebbe essere collocato alla fine della seduta dato che questo tipo di lavoro è altamente impegnativo e fisicamente molto provante per i calciatori: i suoi effetti possono infatti protrarsi per un certo periodo anche dopo il termine dell'allenamento. È per questo motivo che diventa quindi importante far svolgere attività leggere che accelerino il recupero. L'allenamento della resistenza alla velocità è caratterizzato da alcuni aspetti negativi; infatti, un allenamento della resistenza alla velocità svolto in giocatori di calcio con un'intensità e una frequenza troppo elevata (durante il periodo di gara) non provoca un aumento, ma una diminuzione della rapidità di scatto. Con un allenamento della resistenza alla rapidità si arriva a valori di lattato troppo elevati, valori che non vengono neppure lontanamente raggiunti durante una partita. Durante un allenamento della resistenza alla velocità si può produrre una salita del lattato tra

---

<sup>38</sup> Iaia FM, Fiorenza M, Perri E, Alberti G, Millet GP, Bangsbo J. The Effect of Two Speed Endurance Training Regimes on Performance of Soccer Players. PLoS One. 2015 Sep 22;10(9):e0138096.

le 15 e le 20 mmol/l, persino durante le partite di Campionato della Lega federale tedesca (corrispondente alla nostra Serie A) è difficile che si rivelino aumenti superiori a 4-6 mmol/l. Quindi all'allenamento della resistenza alla velocità dovrebbe essere assegnata una priorità bassa o addirittura potrebbe essere completamente tralasciato per i giocatori non di alto livello. Ad ogni modo, nei giocatori "dilettanti" che si allenano solo 2 o 3 volte per settimana può essere sufficiente una sola seduta di resistenza alla velocità per settimana, dato che la stessa gara svuoterà le riserve di glicogeno. Il mercoledì sarebbe il giorno migliore per fare questa seduta. Anche il martedì possiamo lavorare sullo sviluppo di questa qualità ma tenendo conto (percentualmente: tempo da dedicare) che il recupero dell'incontro della domenica non è ancora completo e ci vorrà quindi meno tempo per consumare le riserve. Pure il giovedì si potrà sollecitare la resistenza alla velocità ma in percentuale di tempo inferiore rispetto al mercoledì dato che mancano solo due giorni e mezzo alla partita. Per ricostruire le riserve di glicogeno sarà anche necessario che i giocatori aiutino l'organismo con un'alimentazione ricca di carboidrati (pasta, riso, pane, dolci, ecc.). Se il prossimo incontro si presenta molto duro sul piano fisico, sarà bene in quella settimana non sollecitare al massimo il lavoro sulla resistenza alla velocità. Contrariamente a ciò che fanno certi allenatori, in vista di incontri difficili, non bisogna lavorare, nella settimana precedente le gare, in modo talmente "duro" da esaurire tutte le riserve, ma è preferibile alleggerire l'attività. Sarebbe bene non fare allenamenti per la resistenza alla velocità il giovedì se si gioca il sabato, né svolgere sedute di tale tipo il venerdì se si gioca la domenica.

## Capitolo 5 - Allenamento della forza

### 5.1 La forza nel calcio

Il concetto di forza risulta essenziale quando si parla di motricità, in quanto non vi è movimento se non intervengono le forze muscolari che lo provocano e lo controllano. Esistono diversi tipi di forza anche se, generalmente, la forza muscolare è definita come la capacità del nostro sistema neuromuscolare di vincere o di opporsi ad una resistenza esterna, tramite lo sviluppo di tensione da parte della muscolatura. La contrazione muscolare coincide con una serie meccanica di eventi in cui i miofilamenti di actina e miosina si spostano per reciproco scorrimento. I filamenti di miosina sono forniti di ponti trasversi che si estendono verso i filamenti di actina. Gli impulsi trasmessi dal nervo motorio stimolano l'intera fibra, creando modificazioni chimiche che permettono l'interazione tra i filamenti di actina e i ponti trasversi della miosina. Nel momento in cui si ha questa interazione, si libera energia, causando un cambio di conformazione dei ponti trasversi e un loro movimento a ruota, che trascina il miofilamento di miosina facendolo scivolare lungo i filamenti di actina. Questo processo permette al muscolo di accorciarsi e quindi di produrre forza. I fattori determinanti della forza sono: diametro trasverso dei muscoli, stato di stiramento iniziale del muscolo, numero della unità motorie, numero di fibre rapide, capacità di reclutamento delle unità motorie e coordinazione muscolare. In particolare, quando si parla di fibre, si distinguono principalmente due tipi di fibre muscolari:

- fibre lente di tipo I (aerobiche ossidative), presentano un elevato numero di mitocondri e di mioglobina, i quali conferiscono la colorazione rossa a questo tipo di fibre. Sono molto resistenti alla fatica (anche per diverse ore) e riescono a svolgere grandi quantità di lavoro a bassa intensità;
- fibre rapide di tipo II (glicolitiche), che si dividono a loro volta in fibre IIx o fibre IIa. Le prime sono bianche in quanto povere di mitocondri e mioglobina, ma ricche di glicogeno. Queste hanno un metabolismo anaerobico glicolitico e presentano una velocità di contrazione superiore alle fibre rosse ma poca resistenza alla fatica (pochi secondi). Risultano dunque essenziali per i lavori ove è richiesta grande forza e potenza. Le seconde hanno un metabolismo misto, in quanto presentano sia mitocondri e mioglobina, sia glicogeno. Questa tipologia di fibra produce una tensione media rispetto agli altri due tipi di fibre e resistono alla fatica per alcuni minuti.

Gli eventi più interessanti durante una partita sono rappresentati dal lavoro ad alta intensità, come gli sprint, i contrasti e i tiri. Durante un incontro un giocatore esegue uno sprint ogni 90 secondi per una durata di 2-4 secondi. Lo sprint costituisce l'1-11% della distanza totale percorsa durante una partita, corrispondente allo 0,5-3,0% del tempo di gioco effettivo. Definendo gli sprint come della durata minima di 2 secondi, il numero di sprint per giocatore durante una partita è risultato essere 6-12 per una buona squadra giovanile. Quindi il calcio è uno sport che richiede accelerazioni e sviluppo di forza esplosiva come lo sprint e il salto, e per sviluppare queste caratteristiche vengono utilizzati diversi metodi di allenamento nel tentativo di aumentare la forza e la potenza. La forza massima è definita in termini di 1RM in un movimento standardizzato, ad esempio l'esercizio di squat. La potenza è il prodotto tra la forza e l'inverso del tempo, ovvero la capacità di produrre quanta più forza possibile nel più breve tempo possibile. La capacità di un muscolo di sviluppare forza dipende da molti fattori diversi, i più comuni dei quali sono posizione iniziale, velocità di allungamento, velocità di accorciamento, fase iniziale eccentrica, tipologia di fibre muscolari, numero di unità motorie attive contemporaneamente, area della sezione trasversa del muscolo, frequenza dell'impulso e substrato disponibile per l'esercizio muscolare. Lo sviluppo dei metodi di allenamento si basa tradizionalmente sul principio di specificità e l'allenamento deve corrispondere alla specificità dello sport stesso in termini di tipo di contrazione, forza di contrazione, movimenti e velocità. I principali meccanismi alla base dello sviluppo della forza muscolare sono l'ipertrofia e gli adattamenti neuronali.<sup>39</sup> Quindi lo sviluppo della forza muscolare serve ad un calciatore per diversi motivi:

- aumentare la propria capacità di prestazione calcistica soprattutto la forza di accelerare, saltare, calciare. Inoltre, la forza consente di ottimizzare anche tutte quelle situazioni di gioco che prevedono il contatto dei giocatori, tra cui i contrasti, le marcature a uomo, le scivolate, ecc.;
- può rappresentare un allenamento complementare per rinforzare tutti quei muscoli che non vengono sollecitati abbastanza in allenamento o in partita e che tendono ad indebolirsi (es. muscoli dell'addome e glutei);
- come prevenzione di infortuni infatti sviluppare una buona muscolatura permette di proteggere più efficacemente il sistema muscolo-scheletrico;

---

<sup>39</sup> Hoff J, Helgerud J. Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports Med.* 2004;34(3):165-80, pp. 59-63-64

- come allenamento utile alla compensazione di eventuali squilibri posturali.

### 5.2 Periodizzazione della forza

La periodizzazione dell'allenamento della forza dovrebbe essere basata sulle richieste fisiologiche specifiche dello sport di riferimento. In questo caso i tipi di forza da allenare nel calcio sono essenzialmente i seguenti:

- Forza massima: la forza più elevata che il nostro sistema neuromuscolare riesce ad esprimere con una contrazione volontaria (solitamente si esprime come 1RM);
- Forza esplosiva: è la capacità di vincere resistenze elevate con alta velocità esecutiva. Il suo livello dipende dalla capacità di reclutare più unità motorie nel minor tempo possibile o di incrementare la frequenza di scarica sulle unità motorie attive, per incrementare l'output di forza;
- Forza reattiva: la forza che sfrutta al massimo gli effetti del ciclo allungamento-accorciamento per produrre forza;
- Resistenza alla forza: la capacità di resistere ad un carico di lavoro basso per un periodo di tempo relativamente lungo.

I lavori di forza devono quindi proporre esercizi che migliorino i movimenti di base che l'atleta dovrà eseguire. Si parla dunque di lavoro funzionale al calcio e non esclusivamente orientato al miglioramento della forza di contrazione di un singolo gruppo muscolare. La pianificazione dei periodi di forza è unica per ogni sport e dipende anche dal livello di maturità fisica dell'atleta, dal calendario della gara e dalle date in cui si deve raggiungere il picco di forma. Generalmente questa pianificazione si può scomporre in cinque fasi: adattamento anatomico, ipertrofia, forza massima, conversione in forza specifica e mantenimento.

- Nella fase di adattamento anatomico si pongono le basi per le fasi successive. L'obiettivo in questa fase è quello di creare un progressivo adattamento delle strutture anatomiche dell'atleta, attraverso un volume di allenamento alto rispetto al resto dell'anno, cercando di rafforzare tendini, legamenti e articolazioni. Inoltre, in questa fase si incrementa progressivamente la forza muscolare e si insegna all'atleta ad eseguire correttamente gli esercizi. Il metodo più semplice per l'adattamento anatomico è un allenamento a circuito, soprattutto perché utilizza una struttura organizzativa e un lavoro distribuito sui diversi gruppi muscolari.

- Nella fase di ipertrofia si notano quelli che sono gli adattamenti dell'allenamento di forza in quanto si ha un aumento della sezione trasversa del muscolo, infatti, i due obiettivi di questa fase sono l'incremento della sezione trasversale del muscolo attraverso l'incremento del contenuto delle proteine muscolari e l'incremento della capacità di immagazzinamento dei substrati energetici e degli enzimi. L'allenamento dell'ipertrofia specifica richiede carichi elevati con tempi di recupero minimi e un numero di serie alto per incrementare il contenuto proteico dei muscoli motori primari.
- La fase di forza massima è probabilmente la più importante, in quanto rappresenta la base fondamentale per la successiva conversione in forza specifica. Qui si utilizzano carichi prossimi al massimale (90% di 1 RM o anche più) sollevati in maniera esplosiva. I carichi impiegati per lo sviluppo della forza massima (dal 70 al 90% di 1RM per sole 1-5 ripetizioni) implicano l'uso di serie di breve durata che, combinate con intervalli di recupero completo, permettono il ripristino dell'ATP-CP.
- La successiva fase di conversione in forza specifica permette di massimizzare la prestazione nello sport di riferimento. Nel caso del calcio si parla quindi di conversione in potenza che è il prodotto di forza e velocità e consiste nell'abilità di applicare il più alto livello di forza nel minor tempo possibile e si ottiene usando carichi relativamente moderati o elevati (dal 40 all'80% di 1 RM), con l'intenzione di spostare il peso il più velocemente possibile. Metodi come l'allenamento balistico e la pliometria migliorano l'espressione della forza ad alta velocità.
- Nell'ultima fase quella di mantenimento si dovrebbe tenere il livello di prestazione prodotto fino a quel momento cercando di allenare la forza anche durante la fase competitiva.<sup>40</sup>

### 5.3 Metodi

Il calcio è un gioco tattico quindi il comportamento dei giocatori in campo è spesso limitato da tali compiti. Per eseguire queste azioni con successo, i giocatori devono possedere diverse qualità fisiche. È risaputo che alcune di queste qualità, che svolgono un ruolo significativo nelle prestazioni calcistiche, sono la forza e la potenza massima. Di solito, la forza massimale è descritta come il massimo di una ripetizione (1RM), valutato in esercizi di resistenza tradizionali (ad esempio, squat) invece la potenza è definita come il prodotto della forza e della velocità del movimento, cioè la

---

<sup>40</sup> Bompa Tudor O., Buzzichelli C. Periodizzazione dell'allenamento sportivo. Calzetti Mariucci Ed., 2017.

capacità di eseguire quanto più lavoro possibile nel minor tempo possibile.<sup>41</sup> La forza massima è una qualità fondamentale che influenza le prestazioni di potenza. Un aumento della forza massima è solitamente collegato ad un miglioramento delle capacità di potenza. Aumentando la forza di contrazione muscolare in muscoli o gruppi muscolari appropriati l'accelerazione e la velocità nelle abilità critiche per il calcio come girarsi, scattare e cambiare ritmo possono migliorare. Sebbene l'allenamento tecnico-tattico insieme a diversi esercizi specifici del calcio (es. small-side games) sembrano agire come metodi utili per migliorare le capacità legate alla resistenza e alle abilità di gioco, lo sviluppo di forza e potenza nei giocatori di calcio richiede interventi mirati al fine di fornire stimoli sufficienti ed efficaci per suscitare adattamenti significativi. L'obiettivo del calciatore è quello di massimizzare la prestazione durante la competizione, dove la capacità di produrre alti livelli di potenza muscolare è considerata di fondamentale importanza. È stata osservata una relazione significativa tra 1RM, accelerazione e velocità di movimento. Hoff e Helgerud hanno dimostrato come 3 allenamenti alla settimana per 8 settimane (5 ripetizioni per 4 serie utilizzando l'85% dell'1RM con enfasi sulla massima mobilitazione nell'azione concentrica) hanno migliorato l'1RM nel mezzo squat da 161 a 215 kg in giocatori professionisti. Allo stesso modo sono migliorati anche i tempi nello sprint di 10 e 40 metri. Un altro intervento utilizzato per l'adattamento neuronale alla forza composto da 4 ripetizioni per 4 serie, con carichi vicino al 90% dell'1RM e l'enfasi sulla massima mobilitazione della forza in modalità concentrica ha portato dei miglioramenti nell'1RM nel mezzo squat, nei tempi di sprint sui 10 e 20 metri e nell'altezza del salto. Il programma di allenamento si è svolto per 8 settimane, 2 volte a settimana (circa 15 minuti per sessione), inoltre durante il periodo di allenamento non è stato condotto alcun allenamento di sprint o salto, ad eccezione di quello che era inerente al gioco di calcio. Questa relazione tra massima forza e potenza è supportata dai risultati dei test di salto e dai risultati dei test sui 30 m di sprint. Per questa ragione nel tentativo di analizzare dei protocolli di allenamento della forza utili per migliorare le prestazioni calcistiche in atleti professionisti Nuñez et al. hanno esaminato diversi metodi di allenamento della forza in cui erano presenti cambiamenti nel counter-movement-jump (CMJ) e nella capacità di sprint breve sui 10 metri (T10) (parametri che valutano indirettamente l'influenza dell'allenamento della forza sulle prestazioni fisiche dei calciatori professionisti). Questi test fisici sono considerati misure valide e

---

<sup>41</sup> Nuñez J, Suarez-Arrones L, de Hoyo M, Loturco I. Strength Training in Professional Soccer: Effects on Short-sprint and Jump Performance. *Int J Sports Med.* 2022 Jun;43(6):485-495, pp. 60-61-62-63

affidabili di potenza e velocità e hanno dimostrato di essere fortemente correlati con una serie di variabili legate alla forza e alla potenza. L'analisi dei diversi studi indica che, per quanto riguarda la "vertical direction" (direzione verticale) nei programmi di forza, gli esercizi più comunemente utilizzati sono il back squat e il jump squat (esercizi che mirano a potenziare la forza nella direzione verticale). Per quanto riguarda la "horizontal direction" (direzione orizzontale), gli esercizi principali sono gli sprint con resistenza (ad esempio, utilizzando un traino) e i salti orizzontali senza carico (esercizi progettati per migliorare la forza e la potenza nella direzione orizzontale). Interessante è il fatto che non ci siano state differenze significative nei miglioramenti delle prestazioni tra i protocolli che utilizzavano esercizi con diverse direzioni di applicazione della forza (verticale o orizzontale) durante le sessioni di allenamento. Ciò suggerisce che entrambe le direzioni di forza possono essere altrettanto efficaci nel promuovere miglioramenti nelle prestazioni, e la scelta tra esercizi verticali e orizzontali può dipendere dalle esigenze specifiche dell'individuo o dell'atleta. Gli studi di Ronnestad et al. confermano ulteriormente l'idea che non ci siano differenze significative negli effetti nel tempo tra protocolli di allenamento orientati principalmente in direzione verticale rispetto a quelli che incorporano sia movimenti verticali che orizzontali. Nel loro studio, hanno confrontato due diversi protocolli di allenamento durante un periodo precampionato di sei settimane, con due sessioni a settimana. Il primo protocollo consisteva in 3-5 serie da 4-6 ripetizioni di esercizi orientati principalmente in direzione verticale, come ad esempio il mezzo squat, eseguiti a intensità del 85-90% dell'1RM. Il secondo protocollo simile prevedeva 2-4 serie da 5-10 ripetizioni di esercizi orientati sia verticalmente che orizzontalmente, come ad esempio alternate leg bound, double leg hurdle jump e single leg forward hop. I risultati dello studio non hanno trovata alcuna differenza significativa tra i gruppi per qualsiasi variabile di prestazione. Tuttavia, successivamente, unendo i due gruppi (quello orientato principalmente verticale e quello orientato verticalmente-orizzontale) nello stesso gruppo sperimentale, gli autori hanno osservato un aumento significativamente maggiore rispetto al gruppo di controllo solo nello sprint sui 10 metri. Allo stesso modo i risultati di altri studi indicano che l'uso di protocolli di allenamento con esercizi orientati sia verticalmente che orizzontalmente non hanno portato a miglioramenti significativi nel CMJ e nel T10 rispetto ai protocolli che si concentrano esclusivamente su movimenti verticali o includono solo esercizi a catena cinetica aperta. Si suggerisce che la diversità nelle combinazioni di esercizi e nelle strategie di carico potrebbe essere cruciale per fornire stimoli meccanici efficaci e migliorare le prestazioni neuromuscolari. L'approccio di periodizzazione dell'allenamento, che incorpora varietà e personalizzazione degli esercizi, emerge come una strategia chiave per massimizzare gli adattamenti

e ottimizzare le prestazioni, specialmente in atleti professionisti. Tuttavia, Loturco et al. hanno condotto uno studio che confrontava protocolli di allenamento orientati sia verticalmente che orizzontalmente, compiendo questa analisi su due diversi programmi di allenamento di 12 sessioni in 5 settimane. Nel primo protocollo, sono state eseguite 6 serie da 6 ripetizioni di squat jump (JS) al carico di potenza ottimale, integrate con 6-8 serie da 6 ripetizioni di salti orizzontali e Counter Movement Jump (CMJ). Il secondo protocollo prevedeva lo stesso esercizio di squat jump del primo protocollo, combinato con 6-8 serie di sprint resistiti (20-30 m) sovraccaricati del 5-20% della massa corporea. I risultati hanno evidenziato che l'allenamento che includeva squat jump e salti orizzontali-verticali ha portato a un aumento significativo del CMJ, con differenze sostanziali rispetto all'allenamento che combinava squat jump e sprint resistiti. Tuttavia, non sono state osservate differenze significative nel T10m tra l'allenamento che combinava squat jump e sprint resistiti e quello che combinava squat jump e salti orizzontali-verticali. Questi risultati sono in linea con la teoria del vettore di forza, suggerendo che il gruppo che ha utilizzato esercizi più orientati verticalmente ha giocato un ruolo cruciale nel miglioramento delle prestazioni del CMJ. In modo simile, ricerche precedenti hanno evidenziato che l'allenamento pliometrico orizzontale e gli sprint contro resistenza contribuiscono a migliorare le prestazioni di accelerazione su brevi distanze, come nel caso dello sprint sui 10 metri (T10m). Altri studi hanno riportato risultati simili utilizzando l'esercizio di front squat combinato con uno sprint contro resistenza di 20 metri. In confronto ai risultati di Loturco et al., Gil et al. hanno ottenuto prestazioni superiori nel CMJ e nel T10m con un protocollo di allenamento simile. Nel loro studio di 6 settimane, una sessione a settimana, hanno utilizzato un approccio che includeva 4-6 serie da 6 ripetizioni di squat jump (JS) al 60% della massa corporea, 2-4 serie di sprint lineare di 7 metri e 2-4 serie di esercizi per il cambio di direzione. Durante lo sprint lineare di 7 metri, uno dei gruppi ha eseguito sprint con resistenza, riducendo la velocità del 10%. La differenza principale tra i due studi riguardava il sovraccarico utilizzato. Mentre Loturco et al. adottavano il concetto di "carico di potenza ottimale", Gil et al. hanno fissato un sovraccarico del 60% della massa corporea di ciascun giocatore. Inoltre, un ulteriore studio di Loturco et al. ha rivelato che l'allenamento nella "zona di potenza ottimale" e l'uso di diverse percentuali di 1RM (periodizzazione "tradizionale" di forza-potenza) hanno prodotto miglioramenti significativi nel CMJ e nel T10m senza differenze tra i gruppi. Tuttavia, i risultati migliori sono stati ottenuti con carichi nella zona di potenza ottimale per migliorare il T10m. Il protocollo di allenamento proposto da Loturco et al. ha incluso 4 settimane, 3 sessioni a settimana, con 6 serie da 4-10 ripetizioni di mezzo squat variando dal 60% al 90% dell'1RM o al carico di potenza ottimale. Le ultime due settimane

prevedevano 6 sessioni a settimana, con 6 serie da 6 ripetizioni di squat jump al 30% dell'1RM o al carico di potenza ottimale. I risultati ottenuti in questo studio sono più vicini a quelli ottenuti da Gil et al. e quelli ottenuti da Loturco et al. nel primo studio analizzato. Entrambi gli studi hanno evidenziato risultati superiori nel CMJ e nel T10m utilizzando il Jump Squat (JS) sovraccaricato a circa il 30% dell'1RM, rispetto ad altri studi che impiegavano il mezzo squat o il JS con carichi superiori. In particolare, uno studio ha dimostrato che la combinazione di JS e mezzo squat nello stesso protocollo di allenamento ha portato ad aumenti del CMJ e diminuzioni del T10m, senza differenze tra gruppi che variavano la velocità dell'esercizio e i carichi tra il 30% e il 60% dell'1RM. Altro studio che utilizzava l'half squat con sovraccarico tra il 50% e il 70% dell'1RM per 6 settimane, ha prodotto risultati simili nelle prestazioni del CMJ. Inoltre, Helgerud et al. hanno dimostrato che l'aumento dell'intensità dell'allenamento all'90% di sovraccarico dell'1RM, utilizzando 4 serie di 4 ripetizioni di mezzo squat per 8 settimane, ha portato a miglioramenti nel CMJ e diminuzioni nel T10m. Questi risultati suggeriscono che intensità più leggere, come il 30% dell'1RM, possono ottimizzare le prestazioni di salto e sprint nei giocatori di calcio, soprattutto quando si utilizzano esercizi orientati verticalmente come il JS. Tuttavia, è importante considerare che la variazione nell'intensità dell'allenamento può influenzare diversamente le risposte neuromuscolari e le prestazioni, e la scelta del carico dovrebbe essere adattata agli obiettivi specifici degli atleti. Inoltre, l'analisi condotta da Nunez et al. fornisce interessanti prospettive sull'effetto dell'allenamento della forza in base al periodo in cui è svolto, con particolare attenzione alle fasi precampionato e in-season nel contesto del calcio d'élite. Il protocollo di allenamento proposto da Ronnestad et al. durante il precampionato (10 settimane per 2 sessioni a settimana), con focus su esercizi orientati verticalmente ad alta intensità (3 serie da 4-10 ripetizioni con sovraccarico 1RM dell'80-90%), ha mostrato aumenti nel CMJ prima dell'inizio della stagione. Tuttavia, durante la stagione in-season gli autori hanno confrontato gli effetti dell'applicazione di questo protocollo di allenamento una volta alla settimana rispetto a quello ogni due settimane e i risultati hanno mostrato una diminuzione del CMJ in entrambi i gruppi. Questi risultati sono in linea con quelli ottenuti da Koundourakis et al., dove un gruppo che ha eseguito una sessione a settimana di esercizi a catena cinetica aperta ha ottenuto risultati simili. Tuttavia, il gruppo che ha eseguito un programma di allenamento per la forza a circuito composto da 1-2 sessioni a settimana di 4 serie da 10 ripetizioni di esercizi orientati verticalmente (ad esempio, affondi, squat, step su panca con peso esterno), da 70 a 80 % 1RM, ha migliorato le prestazioni del CMJ del 4%. Questo fenomeno potrebbe essere meglio chiarito esaminando gli elevati livelli fisici e fisiologici e i calendari molto congestionati solitamente imposti dai campionati di calcio d'élite. Il

contesto della stagione in-season, caratterizzato da richieste aerobiche elevate dovute ad allenamenti tecnico-tattici e partite ufficiali, sembra influenzare i risultati. In particolare, l'allenamento della forza potrebbe essere più efficace come strategia di mantenimento piuttosto che per ottenere guadagni sostanziali durante questa fase. Ad esempio, è possibile che l'allenamento della forza pesante, come proposto da Ronnestad et al., una volta alla settimana, sia sufficiente per mantenere i guadagni di forza iniziali ottenuti dai calciatori professionisti durante le fasi preparatorie, ma solo quando le sessioni di allenamento di resistenza vengono applicate almeno una volta alla settimana. Sempre in questo contesto, potrebbe essere possibile che il protocollo di allenamento misto forza-velocità proposto da Koundoura-kis et al., applicato 1-2 volte a settimana, sia stato uno stimolo più efficace per questi giocatori, aumentando le prestazioni del CMJ e del T10m, evitando un carico di allenamento eccessivo e un recupero insufficiente. In sintesi, l'adattamento dell'allenamento della forza in base alle esigenze specifiche della stagione e il bilanciamento tra intensità, frequenza e tipologia di esercizi sembrano essere cruciali per massimizzare i benefici nel contesto del calcio d'élite. Alcuni autori hanno concluso che l'allenamento della resistenza inibisce o interferisce con l'aumento della forza. Tuttavia, ci sono studi che dimostrano che sessioni regolari di allenamento tecnico-tattico e corsa a intervalli ad alta intensità possono essere eseguite contemporaneamente all'allenamento della forza al fine di migliorare la forza e le capacità di resistenza dei calciatori professionisti. Di conseguenza, McGawley et al. hanno analizzato gli effetti dell'esecuzione di un programma di allenamento fisico 3 volte a settimana durante una preseason di 5 settimane su alcune variabili specifiche del calcio e hanno confrontato gli impatti del completamento dell'allenamento ad alta intensità (HIT) e dell'allenamento di forza-potenza in ordini diversi all'interno della stessa sessione. Gli autori hanno osservato un effetto positivo dell'approccio di allenamento simultaneo sulle misure chiave della prestazione calcistica (aumento del CMJ e del T10m), ma l'ordine di completamento dell'HIT e dell'allenamento di forza-potenza sembrava non influenzare adattamenti delle prestazioni. Allo stesso modo, Wong et al. hanno proposto protocolli di allenamento in cui la corsa ad intervalli ad alta intensità veniva eseguita contemporaneamente con un allenamento di forza pesante sulla base di 8 settimane, due sessioni a settimana, comprendenti 4 serie di 6 ripetizioni di esercizi orientati verticalmente (cioè, mezzo squat e jump squat) a 85% dell'1RM, con recupero di 3 minuti. I calciatori professionisti hanno presentato diminuzioni nel tempo T10m e aumenti della capacità aerobica con differenze significative rispetto al gruppo di controllo. Inoltre, Helgerud et al. hanno dimostrato un aumento sostanziale del VO<sub>2</sub>max durante un allenamento di resistenza di 8 settimane senza riduzione della capacità di sprint o salto. Allo stesso modo, un intervento di

allenamento sulla forza massimale che ha portato a miglioramenti sostanziali nei tempi di sprint e nell'altezza del salto, nonché nell'economia della corsa, non ha mostrato alcuna riduzione del VO<sub>2</sub>max o del LT. Poiché le risposte fisiologiche dipendono da processi biologici abbastanza diversi, non è logico che la forza dovrebbe inibire la resistenza o viceversa. A conferma di questo è stato condotto uno studio su 21 giocatori d'élite (20-31 anni) con lo scopo di osservare i benefici portati dall'allenamento contemporaneo della forza e dell'allenamento aerobico. L'allenamento è stato somministrato 2 volte alla settimana per 8 settimane durante il precampionato insieme al regolare allenamento di calcio. L'allenamento della resistenza consisteva in un interval training composto da un 4x4 minuti di corsa su tapis roulant al 90-95% (5,5% di inclinazione) della frequenza cardiaca massima separati da periodi di corsa di 3 minuti al 50-60% della frequenza cardiaca massima. Dopo una pausa di 15 minuti i giocatori si sono sottoposti all'allenamento della forza massimale composto da 4 ripetizioni di mezzo squat con carichi massimi per 4 serie e riposo di 3 minuti tra le serie. In queste sessioni di allenamento il VO<sub>2</sub>max, il mezzo squat, lo sprint sui 10 e 20 metri e il counter movement jump sono migliorati. Quindi la somministrazione simultanea dell'allenamento di resistenza e di forza insieme al regolare allenamento di calcio hanno portato a dei miglioramenti nelle capacità di forza e resistenza dell'atleta e possono essere inseriti nei programmi di allenamento dei giocatori d'élite di calcio e non sembrano esserci effetti negativi nell'eseguire contemporaneamente un allenamento aerobico ad alta intensità e un allenamento di forza massimale. Pertanto, sono ancora necessari ulteriori studi per chiarire meglio l'influenza delle pratiche di allenamento simultanee sulle prestazioni fisiche dei calciatori professionisti.

#### *5.4 Allenamento della forza nei dilettanti*

Per quanto riguarda i dilettanti le esercitazioni per l'allenamento della forza possono essere svolte in forma:

- Analitica: per settori o gruppi muscolari isolati con o senza riferimento al gesto tecnico specifico dello sport praticato (saltare e colpire di testa il pallone, calciare con violenza la palla contro un muro od una rete ecc.);
- Globale (all'interno di una situazione o di un gioco a tema: minipartita giocata solo di testa, "attaccando" la palla in elevazione, oppure con finalità il maggior numero di reti fatte).

La forma organizzativa del lavoro muscolare più utilizzati a livello dilettantistico è il circuit-training (allenamento in circuito), cosiddetto per la caratteristica distribuzione delle stazioni di lavoro in cui vengono sollecitati distretti muscolari differenti. Gli esercizi utilizzati potranno stimolare diversi parti

del corpo come arti inferiori, tronco, arti superiori o tutto il corpo (esercizi generali). I vantaggi di questo tipo di lavoro sono principalmente la sua facilità di esecuzione, poiché si tratta principalmente di esercizi semplici che non richiedono attrezzature speciali. Inoltre, è possibile allenare contemporaneamente o in sequenza molti atleti in uno spazio esiguo, e i tempi morti sono ridotti al minimo in quanto la pausa non esiste o, meglio, è attiva (altro settore muscolare impegnato). Il circuit training è in grado di migliorare la forza e la resistenza cardiorespiratoria in modo più efficiente rispetto all'allenamento tradizionale della forza. L'allenamento a circuito caratterizzato da carichi elevati e brevi periodi di riposo tra le serie, riduce il tempo di allenamento del 66%, offrendo vantaggi temporali significativi. Il coinvolgimento cardiovascolare durante il circuit training è notevolmente superiore rispetto all'allenamento della forza tradizionale, con risposte cardiache più elevate durante le sessioni di allenamento. Questo suggerisce che questa tipologia di esercizio può stimolare adattamenti cardiorespiratori significativi, contribuendo a migliorare la capacità aerobica e la riduzione della massa grassa nei calciatori. L'aspetto distintivo del circuit training è la combinazione di elementi dell'allenamento tradizionale a circuito e dell'allenamento tradizionale di forza, fornendo un approccio integrato per lo sviluppo di forza e resistenza. Inoltre, potrebbe contribuire alla prevenzione degli infortuni e aumentare la robustezza degli atleti. In conclusione, l'allenamento a circuito emerge come un'alternativa promettente per gli allenatori che cercano di ottimizzare il loro programma di allenamento, consentendo miglioramenti simultanei della forza e della resistenza in un periodo di tempo significativamente ridotto.<sup>42</sup> Tuttavia, il gioco con le sue accelerazioni, con i cambi di direzione, i salti, i tiri stimola già i muscoli delle gambe in modo sufficiente. Ad ogni modo, una volta alla settimana tutti gli altri muscoli dovrebbero essere allenati, con particolare attenzione allo sviluppo della "cintura" addominale (retti, obliqui e trasversi). Per migliorare le partenze, l'elevazione, la velocità di corsa, la potenza di tiro bisogna assolutamente avere una "cintura addominale" potente e corta, affinché il bacino, fissato in modo ottimale, possa utilizzare completamente l'azione delle gambe. Il muscolo "psoas-iliaco", (flessore della coscia sul bacino), è molto potente nei calciatori e quando entra in azione, tende a far inarcare la zona lombare, facendo assumere al giocatore un'andatura particolare con le natiche all'indietro. Questo atteggiamento scorretto, oltre a non essere utile, può anche causare spiacevoli compressioni del nervo sciatico

---

<sup>42</sup> Marín-Pagán C, Blazeovich AJ, Chung LH, Romero-Arenas S, Freitas TT, Alcaraz PE. Acute Physiological Responses to High-Intensity Resistance Circuit Training vs. Traditional Strength Training in Soccer Players. *Biology (Basel)*. 2020 Nov 7;9(11):383.

creando lombosciatalgie e discopatie. Per prevenire queste conseguenze e per ottenere un maggior rendimento nelle azioni di gara, è fondamentale sollecitare ogni settimana i muscoli addominali, scegliendo però delle esercitazioni che stimolino la muscolatura suddetta non in posizione allungata ma raccolta. Gli esercizi che migliorano realmente la velocità e la forza veloce degli arti inferiori sono:

- cambi di direzione a grande velocità;
- balzi e rimbalzi ad uno o due piedi, in lunghezza, in altezza, a zig-zag, con la corda, senza slancio, dopo una rincorsa di 10 o 20 metri;
- corse in salita (su una pendenza o su gradini) o in discesa;
- corse a due tenendosi per mano, con una corda, con un elastico, ecc.;
- corse in catena di 3, 4 giocatori.

Interessante è analizzare uno studio condotto su 20 giocatori dilettanti caratterizzato da un programma di allenamento combinato per la forza e la coordinazione del tiro. L'allenamento ha portato un aumento significativo della velocità della palla e di alcuni parametri cinematici del calcio, inoltre sono migliorate anche le prestazioni nella forza massima, nella velocità di pedalata e nel test di sprint sui 10 metri. Il programma di allenamento era composto da 10 settimane con una frequenza di 3 volte a settimana, inoltre era svolto interamente in campo con l'utilizzo di attrezzature portatili facilmente reperibili (condizione importante per le squadre dilettantistiche con risorse limitate). Le prime due settimane miravano a migliorare la forza generale e includevano dieci esercizi per vari gruppi muscolari (push-ups, stretching delle braccia, addominali ed esercizi muscolari per la schiena, abduzione dell'anca, adduzione dell'anca, estensione e flessione del ginocchio, plantarflessione e dorsiflessione della caviglia) contro resistenze impartite da attrezzi portatili (elastici, corde, bilancieri) o eseguiti in coppia. Sono state eseguite tre serie da 15-20 ripetizioni per ciascun esercizio. Nelle due settimane successive, i soggetti hanno eseguito 6 ripetizioni per 3 serie di esercizi specifici per il calcio. Ogni serie comprendeva cinque diversi esercizi come saltare i coni, saltare su una gamba, saltare su entrambe le gambe, saltare correndo in avanti, indietro e di lato, saltare sopra gli ostacoli e calciare la palla verso il palo della porta. Il programma di allenamento per le settimane 5-10 mirava a migliorare la forza specifica del calcio degli arti inferiori e comprendeva tre serie per sei calci di collo del piede contro il palo della porta, eseguiti entro un tempo di 5 secondi, sei azioni di calci simulate con una rincorsa di 5 m contro una resistenza fornita da un elastico fissato alla caviglia della gamba che oscilla, partite di calcio a 5 o a 8, con o senza carichi (terreno bagnato, manubri da 5 kg

su ciascuno braccio, portando un giocatore sulla schiena) della durata di 10 minuti per tre volte e una serie di sequenze di esercizi modificati, in cui la resistenza esterna veniva fornita utilizzando un elastico o un altro giocatore di calcio. In particolare, sono state applicate tre sequenze di esercizi. Il primo prevedeva sei movimenti simulati di calcio contro la resistenza di un elastico, salto sopra tre ostacoli, esercizio isometrico del tronco con un altro giocatore sulla schiena in posizione semi seduta per 6 s, quattro salti laterali su panca. La seconda sequenza consisteva in sei estensioni delle gambe contro la resistenza di un elastico, tre colpi di testa simulati, esercizi isometrici della muscolatura della caviglia, trasporto di un altro giocatore sulla schiena per 6 s, calcio di un pallone sul palo della porta. La terza sequenza comprendeva sei ripetizioni di flessione del ginocchio contro la resistenza di un elastico, quattro salti laterali in un salto, tre sprint di 5 metri e un calcio verso il palo della porta.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Manolopoulos E, Papadopoulos C, Kellis E. Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. *Scand J Med Sci Sports*. 2006 Apr;16(2):102-10.

## Conclusioni

L'universo del calcio, con le sue sfide dinamiche e richieste poliedriche, ha reso cruciale l'approfondimento dei metodi di preparazione atletica adottati dai giocatori. Nel contesto del calcio professionistico, i giocatori si trovano spesso ad affrontare ritmi intensi, competizioni di alto livello e pressioni costanti, fattori che influenzano direttamente le strategie di preparazione fisica e mentale. Dall'altra parte, i giocatori dilettanti, seppur intraprendenti e appassionati, devono conciliare la loro passione con impegni di lavoro o studio, creando sfide uniche nella preparazione atletica. Il calcio è un gioco sportivo di squadra che richiede il dominio della palla con i piedi, in movimento e con la lotta diretta per il possesso. La creazione di un programma di allenamento nel calcio è un processo che richiede attenzione ai dettagli per evitare danni e infortuni. L'analisi degli studi ha evidenziato come nel contesto dell'allenamento calcistico, è essenziale considerare il modello prestativo dello sport, che incorpora aspetti tecnici, tattici, atletici e psicologici. Nel contesto specifico del calcio, il sistema aerobico di produzione dell'energia svolge un ruolo fondamentale, anche se l'energia proveniente dal sistema anaerobico è essenziale per le azioni brevi ad alta intensità, spesso decisive nelle partite di calcio. L'analisi rivela che le azioni intense, anche se di breve durata, giocano un ruolo significativo nel determinare l'esito delle partite di calcio. Le differenze tra giocatori professionisti e dilettanti si concentrano principalmente sull'intensità dei movimenti piuttosto che sulla quantità totale di lavoro svolto. Viene sottolineato che, nonostante i dilettanti possano non impegnarsi meno in termini di dispendio energetico rispetto ai professionisti, altri indicatori neuromuscolari e metabolici possono variare dal 15% al 40%. Nel contesto specifico del calcio, la resistenza aerobica risulta essere fondamentale, portando ad adattamenti specifici dei muscoli motori primari del calcio e consentendo un minor tempo di recupero dopo azioni ad alta intensità. Un'elevata capacità aerobica favorisce il recupero durante l'esercizio intermittente ad alta intensità caratteristico del calcio e contribuisce a ridurre l'accumulo di lattato nei muscoli. L'analisi dei metodi di allenamento aerobico ha evidenziato come l'utilizzo di lavori ad alta intensità sia correlato a cambiamenti nella capacità aerobica. I metodi principalmente utilizzati sia a livello professionistico che dilettantistico per i lavori a secco sono gli high intensity interval training (HIIT), i fartek (una tipologia di HIIT) e i lavori parametrici utilizzando come riferimento la potenza metabolica. In particolare, l'allenamento ad alta intensità richiede una frequenza cardiaca media del 90% della frequenza cardiaca massima, con tempi di recupero inferiori al tempo di lavoro per permettere ai giocatori di raggiungere tale frequenza

cardiaca. L'allenamento con la palla, invece, utilizza una tipologia di allenamento definita "small side game" che a differenza dei lavori a secco recluta gruppi muscolari specifici del calcio e affina le abilità tecniche e tattiche poi utilizzate in gara. Le risposte della frequenza cardiaca in queste situazioni di gioco sono simili tra professionisti e dilettanti; tuttavia, i dilettanti mostrano una performance inferiore in termini di completamento dei passaggi, valori più alti di sforzo percepito e lattato, perdita di possesso palla superiore e copertura di una distanza totale inferiore negli sprint e nelle corse ad alta intensità. Quindi per i dilettanti, si consiglia un allenamento mirato a ridurre tali differenze, includendo esercizi intermittenti ad alta intensità, ripetizioni di sprint e "small side game". Inoltre, è suggerito un focus sull'allenamento tecnico per migliorare la qualità e la rapidità dei passaggi. In generale la differenza principale tra professionisti e dilettanti è che i primi non sembrano distinguersi dai secondi per un maggiore potenziale aerobico, ma piuttosto per la loro abilità di sfruttare in modo più efficiente tale potenziale durante la partita. La differenza potrebbe derivare dalla coordinazione dei movimenti e dalla qualità delle componenti neuromuscolari. Ovviamente non è dato sapere se questo sia dovuto al fatto che sono atleti "selezionati" o al numero maggiore di allenamenti effettuati, ma il riuscire a migliorare la coordinazione e l'efficienza con la quale i dilettanti effettuano i gesti motori, può portare ad evidenti benefici nei confronti delle squadre che non lavorano su questo aspetto. Di conseguenza, quando si programma il lavoro aerobico, è importante non solo considerare intensità e volume, ma inserire sia molte situazioni simili alla gara, che tratti lineari a velocità medio-alta; il tutto, soprattutto per i gruppi non allenati, va fatto con estrema gradualità. L'allenamento anaerobico si pone gli obiettivi di migliorare la velocità, la potenza e la capacità di sostenere sforzi prolungati ad alta intensità. Ciò si traduce in una maggiore frequenza di azioni ad alta intensità durante la partita e un recupero più rapido. L'allenamento anaerobico si suddivide in allenamento della velocità e allenamento di resistenza alla velocità, che include sia l'allenamento di produzione che quello di mantenimento. Le principali linee guida per l'allenamento della velocità sottolineano l'importanza di gestire attentamente il rapporto tra carico e recupero. I periodi di pausa tra gli sprint dovrebbero essere sufficientemente lunghi per consentire un recupero quasi completo dei muscoli. È consigliabile implementare prestazioni massimali o sovramassimali durante l'allenamento della velocità. Questa fase dovrebbe essere integrata all'inizio dell'allenamento, quando gli atleti sono in uno stato di riposo ottimale. Dato il rischio elevato di infortuni, è imperativo precedere l'allenamento della velocità con un riscaldamento intensivo e prolungato. Per i dilettanti, è consigliabile concentrarsi sull'uso della palla durante il lavoro sulla velocità al fine di mantenere l'interesse, promuovere gesti tecnici e sviluppare aspetti tattici.

L'apprendimento delle abilità legate alla velocità risulta più efficace in situazioni simili a quelle di gara, considerando spazi, tempo e avversari. L'ottimizzazione della "velocizzazione" del giocatore dovrebbe avvenire attraverso situazioni tattiche che coinvolgono l'uso di palloni e la presenza di giocatori in movimento, superando l'approccio tradizionale con paletti e coni. Le sessioni prettamente atletiche possano essere più adatte ai giocatori professionisti che dispongono di un maggior tempo per allenare questa capacità. L'allenamento della resistenza alla velocità, invece, si pone l'obiettivo di migliorare la capacità di produrre potenza ed energia attraverso i sistemi anaerobici, di aumentare la capacità di sviluppare potenza ed energia nel tempo tramite la via anaerobica, e il miglioramento della capacità di recupero dopo sforzi ad alta intensità. Rilevamenti della concentrazione di lattato in giocatori di alto livello durante le partite indicano una stimolazione intensa del meccanismo energetico anaerobico lattacido. Uno studio su giocatori danesi di massimo livello ha dimostrato che l'allenamento di resistenza alla velocità può migliorare le prestazioni calcistiche. Tuttavia, si consiglia di limitare questo tipo di allenamento ai giocatori di alto livello, poiché può causare perturbazioni metaboliche e ioniche che influenzano l'affaticamento neuromuscolare e il danno muscolare. In caso di limitato tempo per l'allenamento, potrebbe essere preferibile dedicarlo ad altre forme di preparazione.

La forza è fondamentale nella motricità, poiché il movimento è guidato e controllato dalle forze muscolari. Lo sviluppo della forza muscolare è essenziale per i calciatori, consentendo prestazioni calcistiche ottimali, migliorando capacità di accelerazione, salto e tiro. Inoltre, rinforza muscoli meno sollecitati in allenamento o partita, previene infortuni, e compensa squilibri posturali. L'allenamento deve rispettare la specificità dello sport, coinvolgendo ipertrofia e adattamenti neuronali. La forza massimale è descritta come il massimo di una ripetizione (1RM), invece la potenza è definita come il prodotto della forza e della velocità del movimento. La forza massimale è una qualità fondamentale che influenza le prestazioni di potenza. Lo sviluppo di forza e potenza nei giocatori di calcio richiede interventi mirati al fine di fornire stimoli sufficienti ed efficaci per suscitare adattamenti significativi. L'utilizzo di un protocollo di allenamento di 8 settimane con 3 sessioni alla settimana, focalizzato sull'azione concentrica nel mezzo squat, ha portato a miglioramenti sia nell'1RM (da 161 a 215 kg) che nei tempi di sprint su 10 e 40 metri per giocatori professionisti. Un altro intervento ha utilizzato 4 ripetizioni per 4 serie, con carichi vicini al 90% dell'1RM e un'enfasi sulla massima mobilitazione della forza concentrica. Questo ha portato a miglioramenti nell'1RM nel mezzo squat, nei tempi di sprint su 10 e 20 metri e nell'altezza del salto. Il programma di allenamento, svolto per 8 settimane, due volte a settimana, ha evidenziato una relazione tra massima forza e potenza, supportata dai

risultati dei test di salto e sprint. In sintesi, la forza muscolare è cruciale per le prestazioni nel calcio, e protocolli di allenamento mirati possono portare a miglioramenti significativi nella forza, accelerazione e velocità dei giocatori. Per quanto riguarda invece i dilettanti il circuit-training, con la sua organizzazione delle stazioni di lavoro per stimolare diverse parti del corpo, è la forma organizzativa di lavoro muscolare più utilizzata. Caratterizzato da esercizi che coinvolgono arti inferiori, tronco, arti superiori o l'intero corpo, questo approccio offre vantaggi significativi come facilità di esecuzione e possibilità di allenare molti atleti simultaneamente in uno spazio limitato. Riduce i tempi morti grazie a brevi o inesistenti pause tra le stazioni, mantenendo attivo un diverso settore muscolare. Tuttavia, va considerato che il gioco stesso del calcio, con le sue accelerazioni, cambi di direzione, salti e tiri, stimola già adeguatamente i muscoli delle gambe. L'allenamento a circuito, quindi, emerge come un'alternativa promettente per ottimizzare il programma di allenamento, consentendo miglioramenti simultanei della forza e della resistenza in un periodo di tempo ridotto.

In conclusione, l'analisi approfondita della preparazione atletica nel contesto del calcio rivela l'importanza di un approccio integrato che tenga conto delle sfide specifiche affrontate dai giocatori, che siano essi professionisti o dilettanti. La comprensione delle dinamiche tra aspetti tecnici, tattici, atletici e psicologici emerge come fondamentale per sviluppare programmi di allenamento efficaci. Un approccio personalizzato, attento ai dettagli e basato su una comprensione approfondita delle esigenze specifiche, emerge come cruciale nella preparazione atletica nel calcio. Le considerazioni emerse da questa analisi possono fornire un quadro utile per allenatori e giocatori stessi nell'ottimizzazione delle loro strategie di preparazione fisica e mentale.

# Bibliografia

## **Bibliografia**

Weineck J. L'allenamento ottimale. Calzetti e Mariucci Ed., 2009.

Seno M, Bourrel C. Allenare i dilettanti. Juvenilia Ed., 1989.

Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. Sports Med. 2005;35(6):501-36.

Bangsbo J. Preparazione fisico atletica del calciatore. Allenamento aerobico e anaerobico nel calcio. Calzetti e Mariucci Ed., 2006.

Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. J Sports Sci. 2006 Jul;24(7):665-74.

Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. J Sports Sci. 2003 Jul;21(7):519-28.

Melli, L., Come organizzare la preparazione atletica nei Dilettanti, Ed. [mistermanager.it](http://mistermanager.it)

Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M, Chatard JC, Maffulli N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. Int J Sports Med. 2001 Jan;22(1):45-51.

Miguel M, Oliveira R, Brito JP, Loureiro N, García-Rubio J, Ibáñez SJ. External Match Load in Amateur Soccer: The Influence of Match Location and Championship Phase. *Healthcare (Basel)*. 2022 Mar 22;10(4):594

Slimani M, Nikolaidis PT. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Jan;59(1):141-163.

Boone J, Vaeyens R, Steyaert A, Vanden Bossche L, Bourgois J. Physical fitness of elite Belgian soccer players by player position. *J Strength Cond Res*. 2012 Aug;26(8):2051-7.

Bangsbo J, Iaia FM, Krstrup P. Metabolic response and fatigue in soccer. *Int J Sports Physiol Perform*. 2007 Jun;2(2):111-27.

Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 Nov;33(11):1925-31.

Casolo F. L'uomo e il movimento lineamenti di teoria e di metodologia. Vita e Pensiero Ed., 2020

Tønnessen E, Hem E, Leirstein S, Haugen T, Seiler S. Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players, 1989-2012. *Int J Sports Physiol Perform*. 2013 May;8(3):323-9.

Apor P. Successful formulae for fitness training. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al, eds. *Science and Football*. London, UK: E&FN Spon; 1988:95–107.

Wisløff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(3):462–467.

Castagna C, Impellizzeri FM, Chaouachi A, Bordon C, Manzi V. Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: a case study. *J Strength Cond Res.* 2011 Jan;25(1):66-71.

Hostrup M, Bangsbo J. Performance Adaptations to Intensified Training in Top-Level Football. *Sports Med.* 2023 Mar;53(3):577-594.

Helgerud J, Rodas G, Kemi OJ, Hoff J. Strength and endurance in elite football players. *Int J Sports Med.* 2011 Sep;32(9):677-82.

Ferrari Bravo D, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med.* 2008 Aug;29(8):668-74

Macpherson TW, Weston M. The effect of low-volume sprint interval training on the development and subsequent maintenance of aerobic fitness in soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015 Apr;10(3):332-8.

Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med.* 2006 Jun;27(6):483-92.

Owen AL, Wong del P, Paul D, Dellal A. Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *J Strength Cond Res.* 2012 Oct;26(10):2748-54.

Dellal A, Chamari K, Pintus A, Girard O, Cotte T, Keller D. Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *J Strength Cond Res.* 2008 Sep;22(5):1449-57.

Hoff J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med.* 2002 Jun;36(3):218-21. doi: 10.1136/bjism.36.3.218.

Dellal A, Hill-Haas S, Lago-Penas C, Chamari K. Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. *J Strength Cond Res.* 2011 Sep;25(9):2371-81.

Beato M, Drust B, Iacono AD. Implementing High-speed Running and Sprinting Training in Professional Soccer. *Int J Sports Med.* 2021 Apr;42(4):295-299.

Haugen T, Tønnessen E, Hisdal J, Seiler S. The role and development of sprinting speed in soccer. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014 May;9(3):432-41.

Rampinini E, Sassi A, Morelli A, Mazzoni S, Fanchini M, Coutts AJ. Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2009 Dec;34(6):1048-54.

Aziz AR, Mukherjee S, Chia MY, Teh KC. Validity of the running repeated sprint ability test among playing positions and level of competitiveness in trained soccer players. *Int J Sports Med.* 2008 Oct;29(10):833-8.

Kaplan T. Examination of repeated sprinting ability and fatigue index of soccer players according to their positions. *J Strength Cond Res.* 2010 Jun;24(6):1495-501.

Nyberg M, Fiorenza M, Lund A, Christensen M, Rømer T, Piil P, Hostrup M, Christensen PM, Holbek S, Ravnholt T, Gunnarsson TP, Bangsbo J. Adaptations to Speed Endurance Training in Highly Trained Soccer Players. *Med Sci Sports Exerc.* 2016 Jul;48(7):1355-64.

Gunnarsson TP, Christensen PM, Hølse K, Christiansen D, Bangsbo J. Effect of additional speed endurance training on performance and muscle adaptations. *Med Sci Sports Exerc.* 2012 Oct;44(10):1942-8.

Ingebrigtsen J, Shalfawi SA, Tønnessen E, Krusturup P, Holtermann A. Performance effects of 6 weeks of aerobic production training in junior elite soccer players. *J Strength Cond Res.* 2013 Jul;27(7):1861-7.

Mohr M, Krusturup P. Comparison between two types of anaerobic speed endurance training in competitive soccer players. *J Hum Kinet.* 2016 Jul 2;51:183-192.

Iaia FM, Fiorenza M, Perri E, Alberti G, Millet GP, Bangsbo J. The Effect of Two Speed Endurance Training Regimes on Performance of Soccer Players. *PLoS One.* 2015 Sep 22;10(9):e0138096.

Hoff J, Helgerud J. Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports Med.* 2004;34(3):165-80.

Bompa Tudor O., Buzzichelli C. *Periodizzazione dell'allenamento sportivo.* Calzetti Mariucci Ed., 2017.

Nuñez J, Suarez-Arrones L, de Hoyo M, Loturco I. Strength Training in Professional Soccer: Effects on Short-sprint and Jump Performance. *Int J Sports Med.* 2022 Jun;43(6):485-495.

Marín-Pagán C, Blazeovich AJ, Chung LH, Romero-Arenas S, Freitas TT, Alcaraz PE. Acute Physiological Responses to High-Intensity Resistance Circuit Training vs. Traditional Strength Training in Soccer Players. *Biology (Basel).* 2020 Nov 7;9(11):383.

Manolopoulos E, Papadopoulos C, Kellis E. Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. *Scand J Med Sci Sports.* 2006 Apr;16(2):102-10.

## Sitografia

Melli, L., Quale Potenza Aerobica nel calcio?, in mistermanager.it, 2023,  
<https://www.mistermanager.it/quale-potenza-aerobica-nel-calcio/>