

# Analisi del carico esterno di una settimana di allenamento con strumentazione GPS

**S**ebbene numerosi studi effettuati (O'Reilly, 2012; McGuigan, 2012; Bishop, 2011; Hill-Haas, 2011) hanno analizzato aspetti importanti per il gioco del calcio come la capacità aerobica, la forza muscolare, la capacità di ripetere sprint e le partite a ranghi ridotti, la maggior parte degli Autori ha sempre agito esaminando tali capacità indipendentemente l'una dall'altra, con metodi di indagine specifica per la qualità predetta. Altri studi (Bradley et al., 2009; Ferrari Bravo et al., 2008; Rampinini et al., 2007) hanno verificato le richieste fisiche del calcio evidenziando la natura intermittente del gioco. Durante una partita, come in un allenamento, le capacità fisiche che vengono sollecitate sono sempre molteplici e la loro

valutazione globale diventa assai complicata. È dimostrato come la preparazione fisica pone un onere fisiologico e psicologico sugli atleti (Caldwell & Peters, 2009), tuttavia una buona condizione "atletica" è considerata un elemento importante per influenzare il risultato finale (Jeong et al., 2011). Per tale motivo, dato che anche le capacità tecniche richieste devono essere espresse a una velocità sempre maggiore per ottenere il successo sportivo (Russell, 2011), l'attenzione alla migliore metodologia dell'allenamento possibile deve svilupparsi di pari passo. Inoltre, oltre alla complessità dell'addestramento delle variabili (tattiche, tecniche, fisiche) espresse dal gioco, la suddivisione in 10 campionati di prime squadre in Italia rende la valutazione e il controllo dei microcicli settimanali di difficile standardizzazione ai fini della *performance*.

Vista la molteplicità degli aspetti da considerare nella programmazione settimanale di squadre sia professionistiche sia dilettantistiche (numero di impegni ufficiali settimanali, orario e giorno della partita, componenti fisiche e psicologiche del gruppo, impegni personali dei calciatori e dello staff, logistica della società stessa), sono pochi gli studi

COMPRENDERE IL CARICO FIOLOGICO IMPOSTO A CALCIATORI DI ALTO LIVELLO E NON, DURANTE LE PARTITE (PROFILO DI ATTIVITÀ, LA DISTANZA PERCORSA, INTENSITÀ, SISTEMI ENERGETICI E MUSCOLI COINVOLTI), È DIVENTATO NECESSARIO PER ELABORARE PROTOCOLLI DI ALLENAMENTO SPECIFICO PER LO SPORT PRATICATO. LO SCOPO DEL PRESENTE STUDIO È DI CONDIVIDERE I PARAMETRI RILEVATI DALLA STRUMENTAZIONE GPS DURANTE UNA SETTIMANA DI ALLENAMENTO, ATTRIBUENDO UN SIGNIFICATO IN BASE ALL'OBBIETTIVO PROGRAMMATO DELLE SEDUTE CON UNA SQUADRA DILETTANTISTICA.

## ABSTRACT

che hanno investigato tali aspetti in squadre di settore giovanile (Wrigley, 2012).

Negli ultimi decenni c'è stato un crescente interesse sull'utilizzo della *match-analysis*, intesa come registrazione oggettiva ed esame degli eventi comportamentali che si verificano durante la competizione calcistica (Bangsbo, 1996; Rienzi et al., 2000). Comprendere il carico fisiologico imposto a calciatori di alto livello in base al loro ruolo durante le partite competitive (profilo di attività, la distanza percorsa, intensità, sistemi energetici e muscoli coinvolti) è diventato necessario per elaborare protocolli di allenamento specifico per lo sport praticato (Di Salvo et al., 2007).

In questa direzione, negli ultimi anni vi è stato un notevole aumento dell'utilizzo del Sistema di Posizionamento Globale (in inglese: *Global Positioning System, GPS*) per valutare anche il carico fisico totale degli allenamenti nelle squadre. Tale impiego, necessario per descrivere l'impegno relativo alle diverse tipologie di esercitazioni all'interno della stessa seduta, consente una stima individuale sia del carico sia del programma di allenamento, permettendo una più dettagliata analisi del *training*. Infatti, la tecnica basata su GPS consente di tracciare il movimento a livello tridimensionale, sia individuale sia di gruppo, mediante informazioni dirette di natura cinematica come la distanza totale percorsa, la velocità di corsa, l'accelerazione oltre naturalmente alla durata. Per tali motivi, lo scopo del presente studio è di condividere i parametri rilevati dalla strumentazione GPS durante una settimana di allenamento, attribuendo un significato in base all'obiettivo programmato delle sedute.

## Materiali e metodi

Dieci calciatori (età: 23.4±2.3 anni; peso 73.4±5.6 kg; altezza 176.8±12.1 cm) della società sportiva Porta Romana (Eccellenza Toscana), con un volume di allenamento di almeno tre giorni e un match a settimana, hanno partecipato alla valutazione che consisteva nell'indossare, prima dell'inizio delle

### Gabriele Mascherini

- Preparatore atletico professionista.
- Università di Firenze



### Andrea Cattozzo

- Preparatore atletico professionista.
- Sezione Analisi e Sviluppo della prestazione AIPAC.
- Presidente, AIPAC Toscana
- Professore a contratto, Corso di Laurea in Scienze Motorie, Università di Pisa.

@ comunicazione@assopreparatori.it

### Fabrizio Perroni

- Preparatore atletico professionista.
- Universitario SUISM - Centro Servizi, Università degli Studi di Torino.

### Stefano Fiorini

- Preparatore atletico professionista e presidente AIPAC.

sedute, una strumentazione GPS (*K-Sport - Italia*, frequenza di campionamento 10 Hz) per la registrazione dell'attività svolta durante un microciclo settimanale nella stagione sportiva 2013-2014. Al termine della sessione, il preparatore atletico ha ritirato i *device* e successivamente scaricato, archiviato e analizzato i dati acquisiti. I parametri considerati utili per la valutazione delle quattro sessioni di allenamenti sono stati:

1. distanza totale percorsa in metri;
2. tempo totale della seduta (min:s);
3. distanza relativa (rapporto tra distanza totale e tempo);
4. velocità suddivisa in sei diverse zone di intensità (0-20%, 21-36%, 37-52%, 53-68%, 69-84%, 85-100%) e rappresentata in rapporto ai metri percorsi e al tempo trascorso a tale intensità;
5. accelerazione suddivisa in 4 zone (0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-100%) e rappresentata in rapporto ai metri percorsi e al tempo trascorso a tale intensità.

Al fine di stabilire i valori massimali di velocità e accelerazione e, quindi, calcolare le diverse zone di intensità in percentuale, precedentemente alla

- GPS • CARICO ESTERNO
- DILETTANTI • ALLENAMENTO

PAROLE CHIAVE

sessioni di valutazione, sono stati svolti dei test da ciascun calciatore della rosa. Per la determinazione della massima velocità di corsa è stato effettuato uno sprint su una distanza di 50 m, per la massima accelerazione e decelerazione è stata effettuata una navetta sui 20+20+20 m. Il programma settimanale di allenamento era composto da 4 sedute di allenamento (**tabella A**).

## Risultati

La media dei valori registrati nei 10 calciatori dalla strumentazione GPS sono riportati nella **tabella B**. La distanza percorsa e la distanza relativa evidenziano come la partita del giovedì abbia un impatto importante nel computo settimanale, a differenza della seduta del venerdì.

Nelle **figure 1 e 2** sono rappresentati i risultati dei metri percorsi e del tempo trascorso alle diverse intensità di velocità, accelerazione e decelerazione dei quattro allenamenti. L'analisi dei metri percorsi alle diverse velocità mette in risalto come la quota maggiore di metri percorsi (fino al 70% individuale) sia stata effettuata nella sessione del martedì, probabilmente per l'obiettivo dell'allenamento che prevedeva un lavoro per la potenza aerobica con CCVV, mentre il venerdì era stato effettuato un *training* con prevalenza di basse velocità di corsa. Anche se con valori % diversi, questi due aspetti erano confermati anche dal raffronto rispetto al tempo. Nella valutazione degli allenamenti con GPS l'aspetto più interessante è lo studio delle accelerazioni. Infatti, le accelerazioni riportate in relazione al tempo e ai metri percorsi mostrano:

1. valori a intensità più basse nella seduta del martedì;
2. valori sovrapponibili nei giorni di mercoledì e giovedì;
3. la giornata del venerdì si conferma quella con valori di carico fisico più basso.

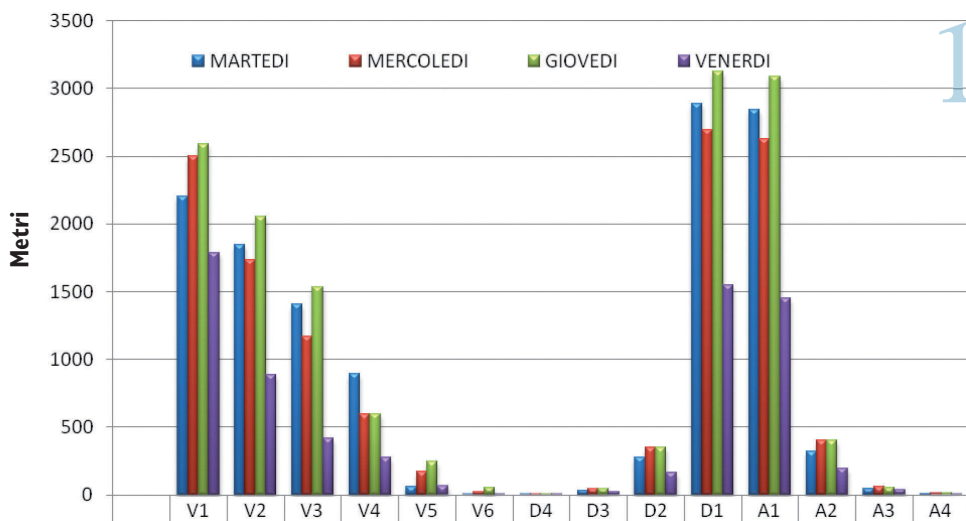
## Conclusioni

Viste le numerose variabili (fisiche, tecniche e tattiche) interessate nel miglioramento della *performance* calcistica, la programmazione e la valutazione del carico fisico nel calcio è ancora un tema ampiamente dibattuto nella letteratura specializzata. Un'ulteriore difficoltà nella ricerca della migliore somministrazione del carico di lavoro durante il microciclo settimanale è rappresentata dalla realtà sportiva (società, categoria, *background* dell'atleta...), in cui il preparatore atletico si trova a operare, dovendo comunque seguire le indicazioni metodologiche che la fisiologia dell'esercizio fornisce.

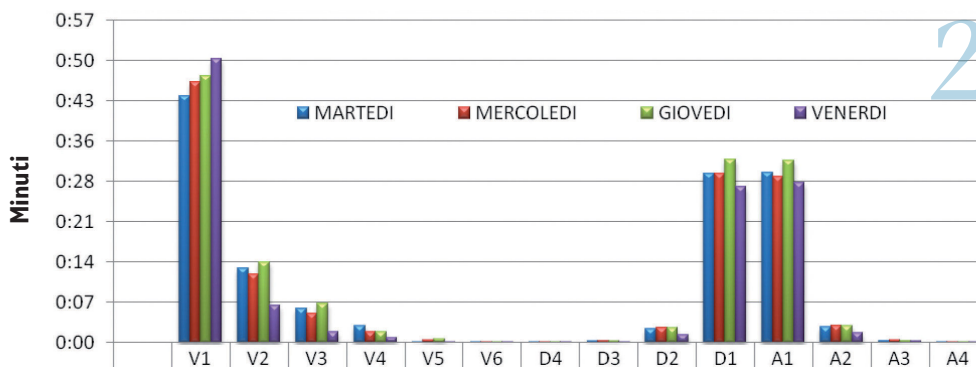
Tuttavia, l'evoluzione della tecnologia nell'ambito sportivo consente sempre nuove conoscenze nella valutazione delle capacità fisiche del calciatore, indirizzandola a un approccio sport specifico più

	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
<b>T (min/s)</b>	66:24:45	66:28:24	71:33:18	60:05:42
<b>D (m)</b>	6.416,20	6.197,35	<b>7.080,73</b>	3.432,80
<b>RD (m/min)</b>	96,65	93,29	<b>98,97</b>	57,18

	MARTEDÌ		MERCOLEDÌ		GIOVEDÌ		VENERDÌ	
	Tempo	Attività	Tempo	Attività	Tempo	Attività	Tempo	Attività
<b>Messa in azione</b>	30 min	Partita con mani e piedi, intervallata da esercizi di allungamento muscolare	5 min	Individuale, libera	10 min	Locomozione e stretching	5 min	Individuale, libera
<b>Parte fisica</b>	8 min	Potenza aerobica CCVV (15"-15")	35 min	• 15 min core stability • 5 min alternanza andature e sprint • 15 min forza esplosiva	60 min	Partita (campo: 100x50 m)	10 min	Sprint con psicocinetica
<b>Parte tecnico-tattica</b>	15 min	Partita a 4 porte (campo: 20x30 m)	40 min	2x20min partita 8>8 (campo: 50x50 m)			15 min	Conduzione palla in rapidità
<b>Parte finale</b>	10 min	Partita (campo: 40x60 m)					40 min	Tattica collettiva



**Figura 1**  
Metri percorsi alle diverse intensità di velocità, accelerazione e decelerazione.



**Figura 2**  
Tempo trascorso alle diverse intensità di velocità, accelerazione e decelerazione.

preciso. Proprio in questo contesto il monitoraggio dell'atleta con sensori GPS permette l'individualizzazione del carico di ogni singolo atleta durante tutte le attività di allenamento sulla base di parametri precedentemente calcolati, ovvero dopo test effettuati per il calcolo delle singole percentuali di intensità personalizzate. Sebbene numerosi studi hanno investigato le attività del calciatore durante le varie fasi di allenamento (*pre-season, in-season e off-season*), per nostra conoscenza, l'approccio presentato in questa ricerca

sull'analisi del carico nel calcio ancora non è stato riportato su riviste di settore dimostrando una scarsità di riferimenti bibliografici.

I risultati ci mostrano come gli obiettivi di volume e intensità di allenamento che il preparatore atletico e l'allenatore avevano programmato, hanno trovato un riscontro dai dati registrati con i GPS, in quanto gli obiettivi delle singole sedute prevedevano:

1. al martedì un lavoro di volume con valori non oltre il 70% della massima velocità e con accelerazioni e decelerazioni ridotte al minimo;
2. il mercoledì e il giovedì sono le giornate con il maggiore carico complessivo di allenamento;
3. il venerdì è la seduta con carico ridotto, il cui obiettivo principale è di natura tecnico-tattica.

**Tabella A**  
Programma di allenamento settimanale.

**Tabella B**  
I risultati di  
T (tempo di allenamento),  
D (distanza totale percorsa),  
RD (distanza relativa).