

MATCH ANALYSIS: I CAMBI DI DIREZIONE

C. Morosi¹ , R. Sassi² (pagina web www.robertosassi.it)

¹ Laureato in Scienze Motorie e Sport, Università degli studi di Milano ² Preparatore Fisico F.K. Dynamo Moscow

RIASSUNTO - L'obiettivo di questo studio era quello di valutare la prestazione dei calciatori (N=20) della Serie A italiana 2009/2010 (difensori, centrocampisti, attaccanti), analizzando in modo specifico un'abilità che ricopre un ruolo determinante all'interno della prestazione calcistica, quella di cambiare direzione. La valutazione è stata fatta utilizzando la video match-analisi eseguita con l'ausilio di un software di propria produzione. Dal presente studio, è stata fatta una classificazione specifica dei vari cambi di direzione (CdD), Abbiamo osservato come i giocatori realizzano in media un CdD ogni 4.61 (± 0.53) secondi; il 3,8% più frequente nei difensori e centrocampisti, e il 4% in meno per gli attaccanti. Durante la gara i calciatori realizzano in media 736 (± 77) CdD, dove la netta prevalenza si rileva, per tutti e tre i ruoli, nella tipologia di CdD da 0 a 90°, con percentuali di 90,4, 88 e 91,4% rispettivamente. Questo studio offre una prospettiva dei CdD all'interno della performance del calciatore d'élite nel campionato italiano, mostrando dati utili per l'organizzazione di esercizi specifici da inserire nel programma di allenamento e per la valutazione della condizione fisica.

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni sono stati pubblicati numerosi studi che hanno permesso di migliorare le conoscenze scientifiche che riguardano il gioco del calcio. Lo strumento più utilizzato a livello d'élite per valutare l'impegno dell'atleta durante la partita e nelle esercitazioni di allenamento è il sistema di motion-analysis. Utilizzando questa tecnologia è possibile monitorare la prestazione fisica e, con la successiva elaborazione dei dati raccolti, la gestione dei carichi di allenamento può diventare maggiormente mirata, anche in funzione del ruolo ricoperto in campo. Alcuni lavori di ricerca hanno applicato questo metodo di indagine, con particolare attenzione alla posizione in campo dei giocatori (Di Salvo & Pigozzi 1998; Reilly & Thomas, 2003; Bangsbo et al., 2002). Dai risultati si evidenzia che la corsa con cambi di direzione costituisce la modalità principale con la quale si muove il giocatore in gara. Questa modalità di spostamento viene ripetuta con elevata frequenza ed include fasi di accelerazione nelle quali la muscolatura è sollecitata prevalentemente in regime di contrazione concentrica e fasi di decelerazione nelle quali è prevalente la sollecitazione quella eccentrica. La direzione e la velocità di esecuzione sono estremamente variabili e risultano fortemente influenzate dalle richieste di tipo tattico. Ciò si traduce nel fatto che spesso tali azioni devono essere compiute senza avere la possibilità di programmare in anticipo tutti i parametri del movimento e questa condizione rappresenta un potenziale fattore di infortunio a carico di articolazioni e legamenti (Bloomfield et al., 2007). È stato affermato da diversi autori che la capacità di eseguire i CdD è un prerequisito fondamentale di molti giochi sportivi. Gil et al. (2007) e Reilly et al. (2000) li hanno utilizzati per distinguere il livello di qualificazione dei calciatori. Nel football americano essi consentono di descrivere le caratteristiche di ruoli di gioco differenti (McGee and Burkett, 2003) e per predire le prestazioni future (Davis et al., 2004)

Diventa quindi fondamentale conoscere le metodologie di allenamento più efficaci per il loro sviluppo. Sheppard e Young (2006) hanno individuato una serie di fattori che rappresentano le abilità di base che determinano l'efficacia nei CdD (fig. A).

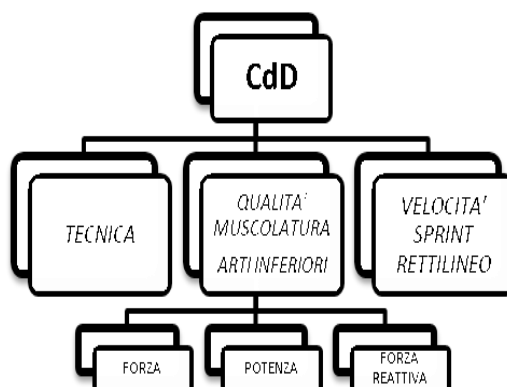


Fig. A - Modello delle determinanti dell'abilità di cambiare direzione proposto da Sheppard eYoung (2006).

Il calcio è stato definito come uno sport aciclico e intermittente, con un'importante variabilità ed imprevedibilità delle azioni motorie eseguite (Wragg et al., 2000). In letteratura sono ormai abbastanza numerosi i dati relativi alle velocità di spostamento, generalmente classificati in range che consentono di caratterizzare la prestazione fisica del calciatore (Rampinini et al.; 2007). Inoltre sono stati compiuti degli sforzi per descrivere le differenze tra un ruolo di gioco e l'altro. Dalla figura 1 si nota come i centrocampisti coprono il 4, il 13 e il 15% di metri in più rispetto ai difensori laterali, agli attaccanti e ai difensori centrali, rispettivamente. I centrocampisti e i difensori laterali coprono la maggiore distanza ad alta intensità (dal 22 al 38%) rispetto ai difensori centrali e agli attaccanti. I valori di velocità di punta più elevati sono stati raggiunti dai centrocampisti e dai difensori laterali (+14%-39% rispetto agli altri ruoli). Nella figura 2 è illustrato un esempio del modello prestativo in funzione del ruolo di gioco.

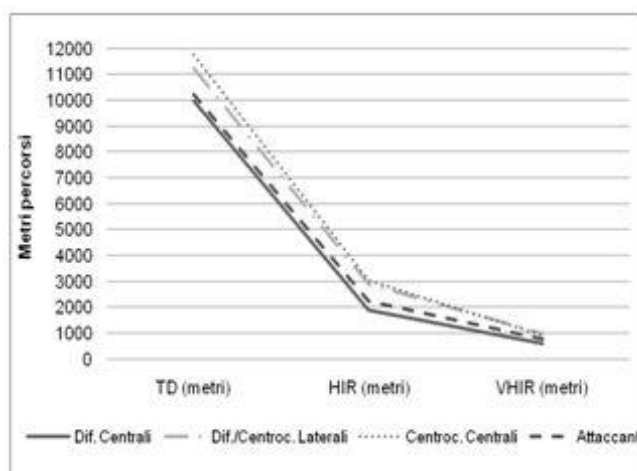


Fig. 1 – Distanze medie totali (TD), Distanze percorse con corsa ad alta intensità (HIR), distanze percorse in altissima intensità VHIR (metri) coperte dai giocatori in differenti posizioni del campo (Rampinini et al. 2007).

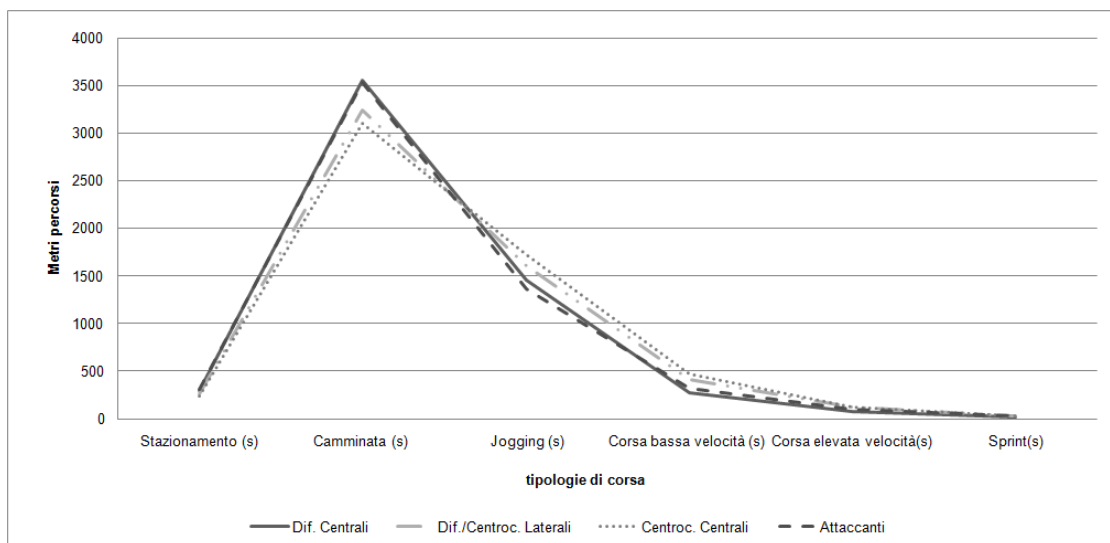


Fig. 2- Impegno medio (metri) diviso per variazione dei velocità durante i 90 minuti (Rampinini et al. 2007).

E' stato anche stimato che le richieste specifiche del gioco determinano 1000/1500 cambi di attività durante la competizione, con una frequenza di una variazione ogni 3 sec circa (Reilly, 2003; Strudwick et al., 2002). Analizzando i dati di match analysis è importante osservare come raramente i giocatori percorrono in linea retta una distanza superiore a 30m; mentre compiono continue variazioni di traiettoria in funzione del gioco e soprattutto in relazione al possesso o meno della palla. I dati raccolti da Di Prampero (2005) Figure 3 e 4, mostrano come durante uno sprint di 30 m. con partenza da fermo, il picco di accelerazione ($6.42 \pm 0.61 \cdot m \cdot s^{-2}$) si verifica nella fase iniziale (nei primi 2-3 metri), riducendosi molto rapidamente nelle fasi successive, mentre la velocità, già elevata dopo 1 sec (18-20 km/h), aumenta progressivamente. A conferma dell'importante ruolo delle fasi di accelerazione e decelerazione possiamo esaminare i dati raccolti da Colli et al. (2010), che mostrano come in 60 secondi di gara analizzati con un sistema GPS a 5 mHz, si realizzano in media 15 secondi nelle modalità precedentemente nominate, ovviamente distribuite in maniera casuale in base allo sviluppo del gioco.

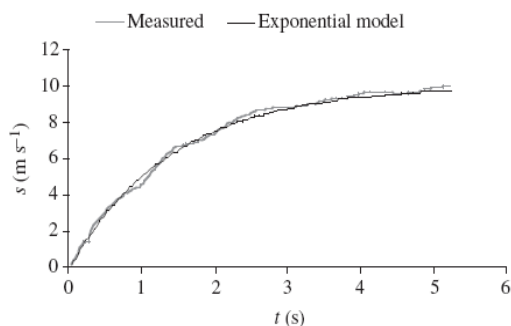


Fig.3

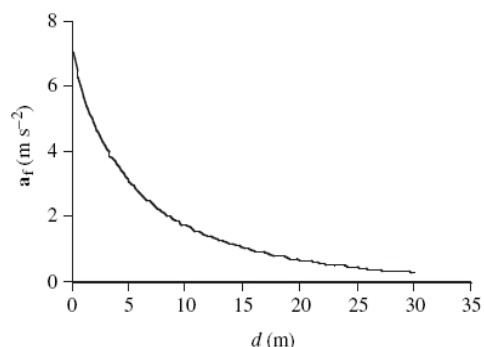


Fig.4

Fig. 3: Velocità espresse in m/s su una distanza di 30 m), Prampero et al. (2005);
 Fig. 4: Accelerazione espresse in m/s² su una distanza di 30 metri, Prampero et al. (2005)

Nella stessa pubblicazione, Colli ha analizzato le variazioni di traiettoria maggiori a 30° nella prestazione di un calciatore e i dati mostrano come l'evento si presenti in 670 casi alle diverse velocità (Tabella 1). Si può capire di conseguenza secondo Colli, come l'idea di programmare lavori in linea ed a velocità costante, si discosti dalla specificità del modello prestativo del calciatore.

RANGE DI VELOCITÀ (KM/H)	N. CASI DI VARIAZIONE DELLA TRAIETTORIA DI OLTRE 30°
0-4	410
4-8	175
8-16	81
16-20	4
>20	1

Tabella 1 – Range di velocità e numero casi di cambi di direzione superiori a 30° (Colli et al., 2010)

Lo scopo di questo studio è quello di fornire una ulteriore analisi delle attività svolte durante la gara con riferimento specifico ai cambi di direzione. In secondo luogo si è cercato di definire le modalità, la quantità e la frequenza di esprimere queste capacità per stimolare una riflessione sulla programmazione dell'allenamento.

METODI

La raccolta dati è stata realizzata nella stagione 2009/2010 sul Campionato di Serie A italiano, i giocatori studiati sono stati divisi in tre gruppi (difensori, centrocampisti, attaccanti), grazie a video realizzati con videocamere private dalla SVS-Tracker Sport Video Service (Genova, Italia) La prestazione di 20 giocatori (8 difensori, 7 centrocampisti e 5 attaccanti), di età media di 26.42 (± 0.46) anni, è stata analizzata durante una gara di campionato.

PROCEDURE

La raccolta dei dati è stata effettuata utilizzando un software di video match-analysis di propria produzione, non disponibile in commercio, utilizzando un display di 17 pollici e seguendo le procedure indicate in alcuni lavori precedenti, quali la distanza dal display di circa un metro (Jaschinski-Kruza, 1988), un tempo massimo di osservazione pari a 2 ore per ridurre al minimo i sintomi di stanchezza dell'occhio (Atencio, 1996), ricercando il massimo dell'attenzione dell'operatore e della qualità dei dati.

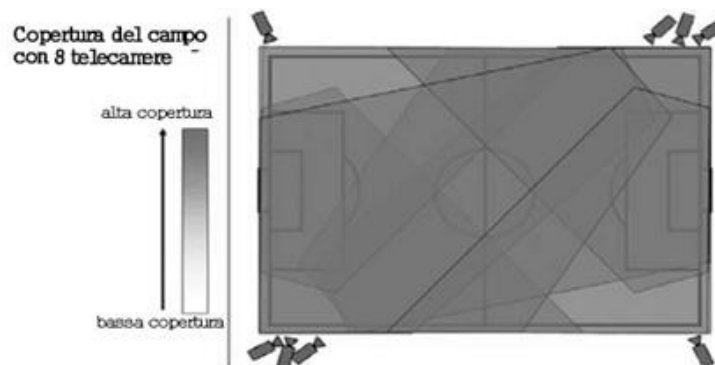


Fig.B – Esempio di posizionamento delle telecamere per la video match-analysis

OBIETTIVI

Gli obiettivi dello studio sono elencati in seguito:

- **Obiettivo 1** - Frequenza media di realizzazione dei CdD
- **Obiettivo 2** – Numero dei CdD
- **Obiettivo 3** - Variazione percentuale dei CdD durante il match

I CdD sono stati classificati:

- Da 0 a 90° destra / da 0 a 90° sinistra
- Da 90 a 180° dx / da 90 a 180° sx
- Da 180° a 270° dx / da 180° a 270° sx
- Da 270° a 360°> dx / da 270° a 360°> sx

ANALISI STATISTICA

L'analisi statistica e grafica dei dati è stata realizzata utilizzando Microsoft Excel 2007®.

RISULTATI e DISCUSSIONE

Obiettivo 1. Analisi della frequenza dei CdD - Nei grafici 1,2,3 sono rappresentate le frequenze dei CdD per diversi ruoli, cioè ogni quanto viene realizzato un CdD durante il gioco. I difensori ottengono valori di 4.09 (± 0.31) sec, i centrocampisti di 4.61 (± 0.54) sec. e gli attaccanti di 5.14 (± 0.56) sec.. La media generale per i tre ruoli è di un CdD ogni 4.61 (± 0.53) secondi.

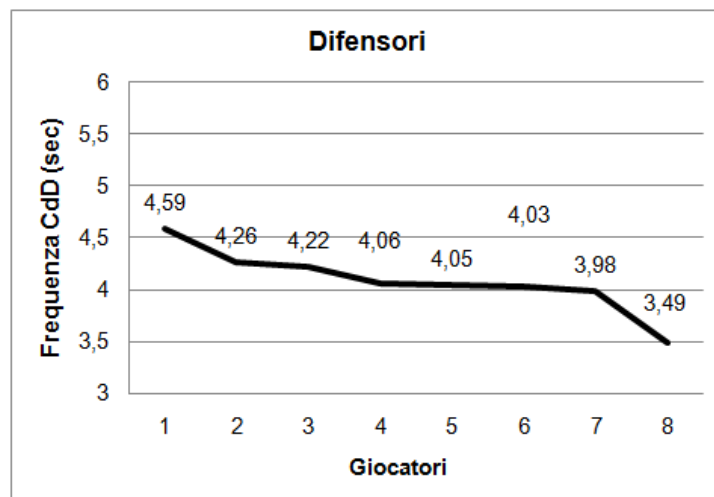


Grafico 1 - Frequenze dei CdD di ognuno dei difensori (n=8) analizzati

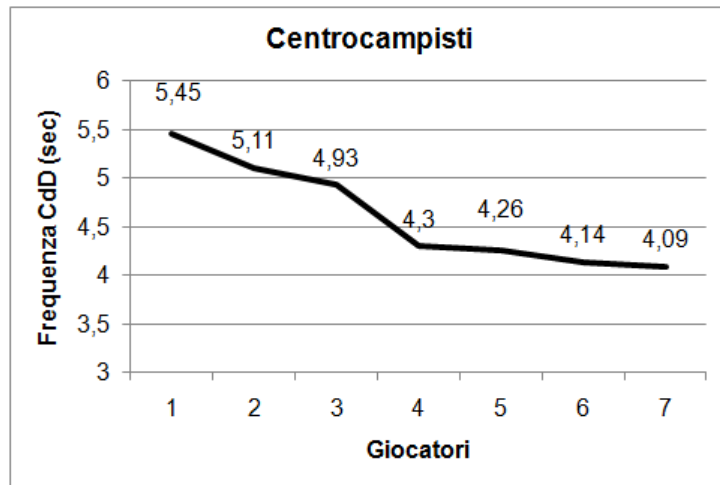


Grafico 2 - Frequenze dei CdD di ognuno dei centrocampisti (n=7) analizzati

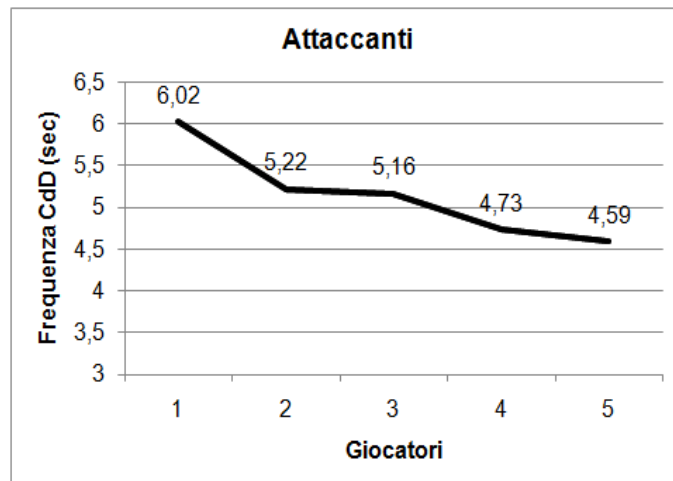


Grafico 3 – Frequenze dei CdD di ognuno degli attaccanti (n=5) analizzati

Obiettivo 2 . Numero dei cambi di direzione - Nella tabella 2 sono indicati i valori medi dei cambi di direzione divisi per ruoli e tipologia. I dati sono stati raccolti in funzione del “verso” (destra o sinistra) e dell’angolo che descrive il CdD. Sono state calcolate la media generale e la media per ognuno dei tre ruoli analizzati. Da notare che i difensori effettuano il 4 e il 7% in più di CdD rispetto a centrocampisti e attaccanti. Per tutti e tre i ruoli abbiamo riscontrato una maggior propensione per la tipologia da 0 a 90° (dx o sx). Attraverso l’analisi statistica dei dati con il t-test e fissando il valore di significatività a $p < 0,05$, si possono individuare le seguenti situazioni rilevanti: difensori vs attaccanti per quanto riguarda la media generale ($p < 0,05$), la tipologia di cambio di direzione da 0° a 90° verso destra ($p = 0,02$) e verso sinistra ($p = 0,01$) e in quella da 90° a 180° verso sinistra ($p = 0,01$). Si apprezzano differenze anche tra difensori e centrocampisti nei cambi di direzione da 0° a 90° verso sinistra ($p = 0,04$) e tra centrocampisti ed attaccanti nella tipologia da 90° a 180° verso sinistra ($p = 0,04$).

Tipologie CdD	Difensori (N=8)	Centroc. (N=7)	Attaccanti (N=5)	Totale (N=20)
Destra 0-90°	366 (± 22)†	329 (± 50)	303 (± 39)	333 (± 44)
Sinistra 0-90°	367 (± 23)*	319 (± 50)	300 (± 39)	330 (± 47)
Destra 90-180°	36 (± 12)	44 (± 13) ‡	26 (± 12)	36 (± 14)
Sinistra 90-180°	40 ($\pm 9,7$) †	41 (± 10) ‡	29 (± 8)	36 (± 10)
Destra 180-270°	0,6 ($\pm 0,9$)	1,3 (± 1)	1 ($\pm 0,7$)	1 (± 1)
Sinistra 180-270°	0,5 ($\pm 0,8$)	2,1 ($\pm 1,8$)	0,4 ($\pm 0,5$)	1 (± 2)
Destra 270-360°	0,1 ($\pm 0,3$)	0,1 ($\pm 0,4$)	0,2 ($\pm 0,4$)	0,2 ($\pm 0,4$)
Sinistra 270-360°	0,0 ($\pm 0,0$)	0,0 ($\pm 0,0$)	0,2 ($\pm 0,4$)	0,07 ($\pm 0,2$)

Totale n. CdD dx	403 †	375	330	369
Totale n. CdD sx	410*	362	329	367
Totale n. CdD	813 (± 10) †	737 (± 22)	659 (± 17)	736 (± 77)

Tabella 2. Medie dei CdD divisi per ruoli e tipologia * differenza significativa ($p < 0,05$) nei confronti degli altri due ruoli † differenza significativa tra difensori e attaccanti ($p < 0,05$) ‡ differenza significativa tra centrocampisti e attaccanti ($p < 0,05$)

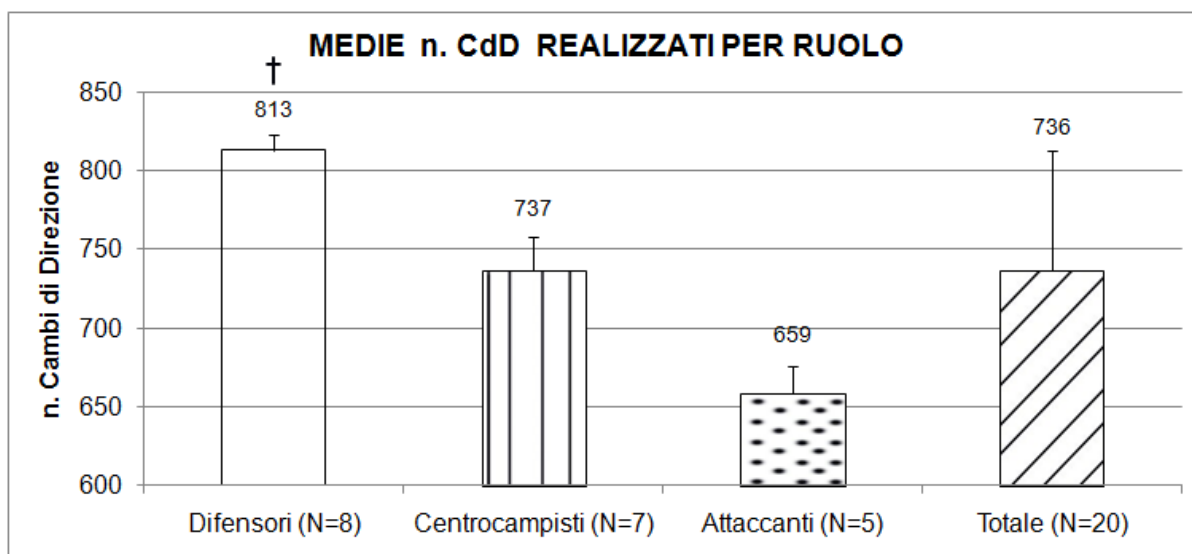


Grafico 4 - Il grafico mostra le medie dei CdD realizzati per ogni ruolo e la media totale (n=20)

Nelle tabella 3 si possono osservare i valori medi e le relative deviazioni standard, suddivisi per tipologia di esecuzione e per ruolo in campo; ad esse fanno riferimento anche i successivi grafici 5, 6, 7 e 8. Se analizziamo i dati in percentuale, osserviamo che i difensori effettuano il 90,4% dei CdD con angoli compresi tra 0° e 90°, valore superiore a quello dei centrocampisti ed inferiore agli attaccanti. I centrocampisti, percentualmente, eseguono più CdD tra 90° e 180° e tra 180° e 270° rispetto ai compagni.

Tip. CdD	Difensori		Centroc.		Attaccanti	
	CDD	D.S.	CDD	D.S.	CDD	D.S.
0° - 90°	736	22	649	48	603	37
90° - 180°	76	11	85	11	54	10
180° - 270°	1	1	3	2	1	1
270° - 360°	0,1	0,3	0,1	0,3	0,4	0,4

Tabella 3

Tabella 3– Le tabelle mostrano le medie (CDD) dei cambi di direzione e le deviazioni standard (D.S.) suddivise per tipologia e ruolo

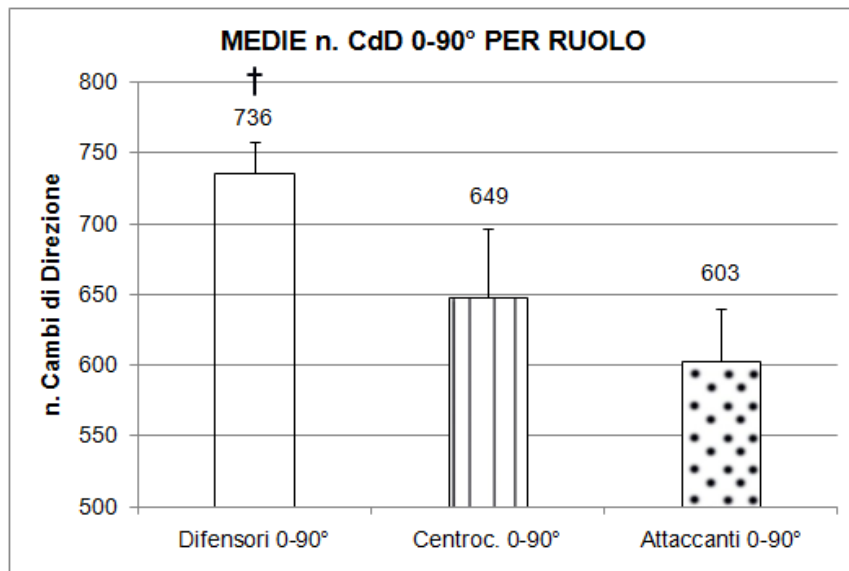


Grafico 5 - Medie per ruolo dei CdD compresi tra 0° e 90°. Per i CdD 0° /90° non ci sono differenze significative tra difensori ($735,6 \pm 22$; $N = 8$) e centrocampisti ($648,6 \pm 48,3$; $N = 7$) e tra centrocampisti e attaccanti ($602,8 \pm 37$; $N = 5$); c'è invece una differenza significativa (†) tra difensori e attaccanti ($p = 0,01$).

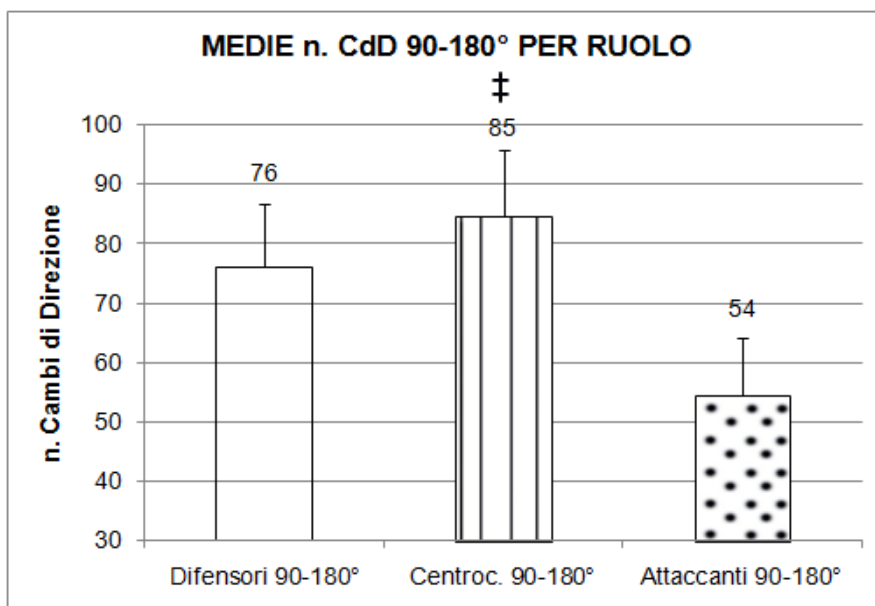


Grafico 6 - Medie per ruolo dei CdD compresi tra 90° e 180°. Per i CdD 90°/180° non ci sono differenze significative tra difensori ($76,1 \pm 10,5$; $N = 8$) e centrocampisti ($84,6 \pm 11,3$; $N = 7$) e tra difensori e attaccanti ($54,4 \pm 9,9$; $N = 5$); c'è invece una differenza significativa (‡) tra centrocampisti e attaccanti ($p = 0,04$).

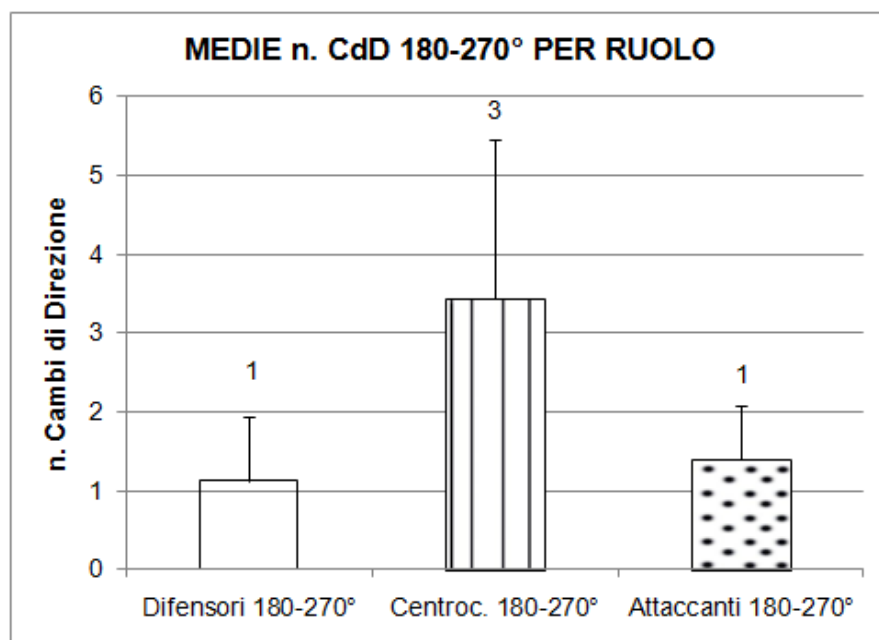


Grafico 7 - Medie per ruolo dei CdD compresi tra 180° e 270°. Per i CdD 180°/270° non ci sono differenze significative tra i ruoli presi in considerazione: difensori ($1,1 \pm 0,8$; $N = 8$), centrocampisti ($3,4 \pm 2$; $N = 7$) e attaccanti ($1,4 \pm 0,7$; $N = 5$).

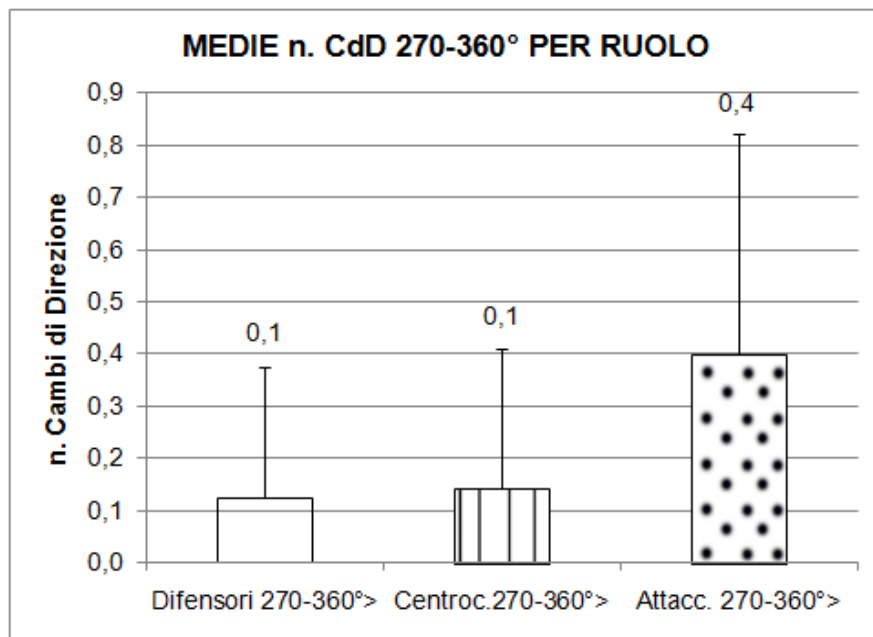


Grafico 8 - Medie per ruolo dei CdD compresi tra 270° e 360°. Non ci sono differenze significative in funzione del ruolo : difensori ($0,1 \pm 0,3$; $N = 8$), centrocampisti ($0,1 \pm 0,3$; $N = 7$) e attaccanti ($0,4 \pm 0,4$; $N = 5$).

Obiettivo 3 . Analisi dei cambiamenti durante il match. Variazioni medie e percentuali tra 1° e 2° tempo.

Nei grafici 9,10,11 possiamo valutare come varia la media durante il match in funzione del ruolo. I difensori riescono a mantenere quasi intatte le prestazioni riferite ai CdD compresi tra 0° e 90°, se non addirittura migliorarle nel 2° tempo (riferimento ai CdD da 0° a 90° verso destra). Nel grafico 12 sono evidenziate le variazioni percentuali tra le due frazioni di gioco. Con riferimento alla modalità 0°-90° si osserva la riduzione di performance dei centrocampisti, anche se a un livello non significativo dal punto di vista statistico. E' opportuno sottolineare come la prestazione nei CdD, al pari di altri elementi che descrivono il rendimento fisico, sia influenzata da determinanti di tipo tattico. I difensori evidenziano una flessione dell'1,7 e dell'1% nei CdD compresi tra 90° e 180°, con torsione verso sinistra e destra, rispettivamente.

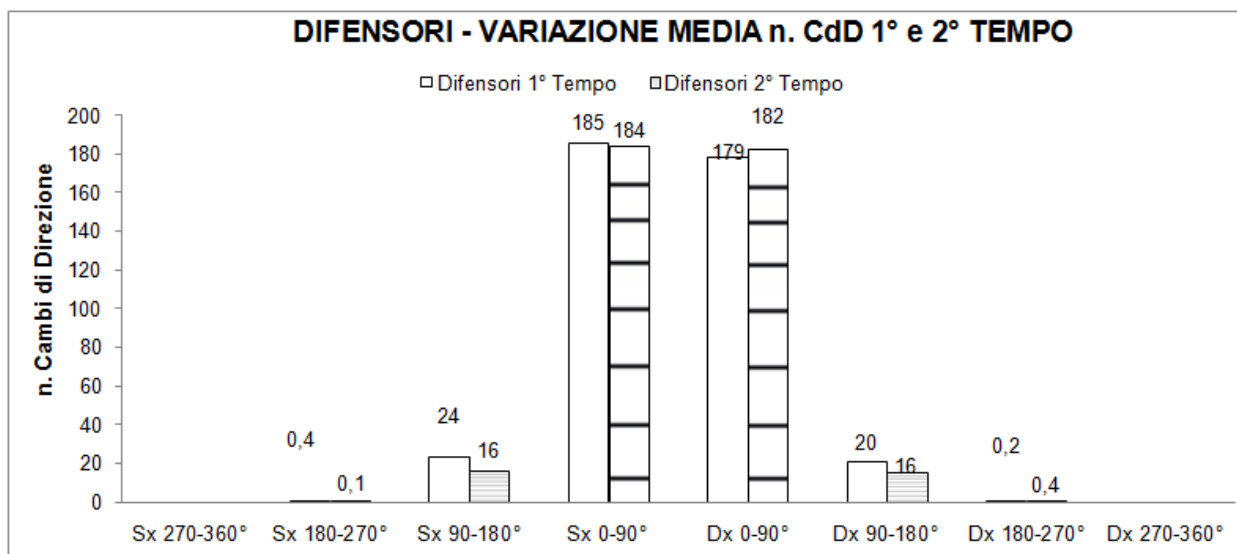


Grafico 9 - Variazione media tra le due parti di match, per i difensori, differenze significative ($p > 0.05$)

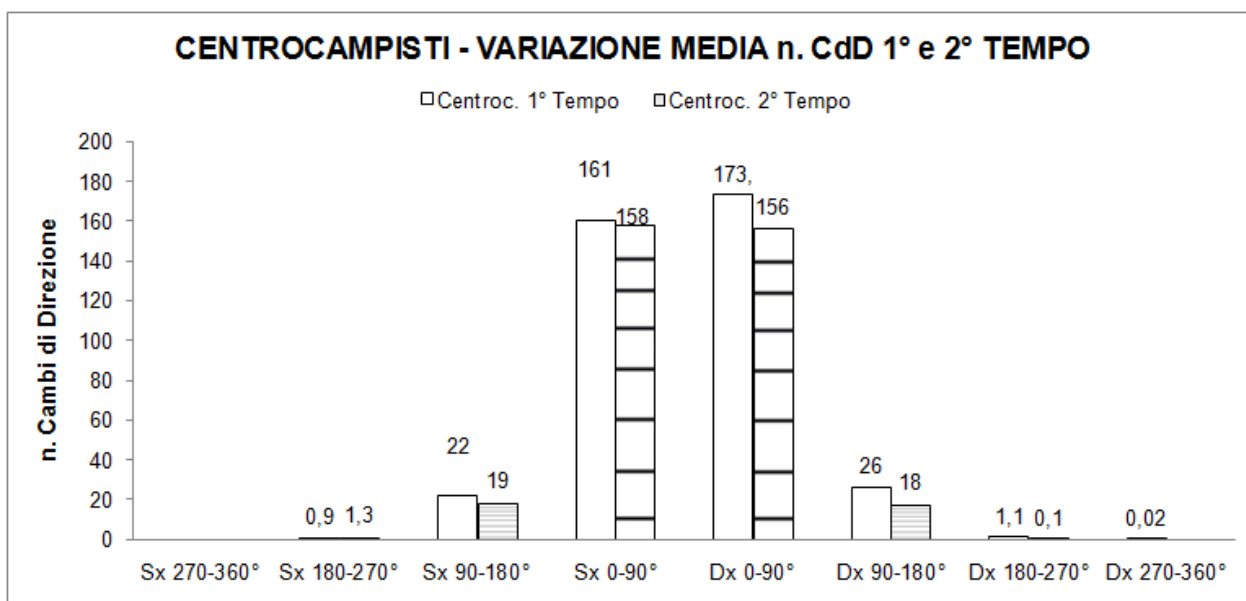


Grafico 10 - Variazione media tra le due parti di match, differenze significative ($p > 0.05$)

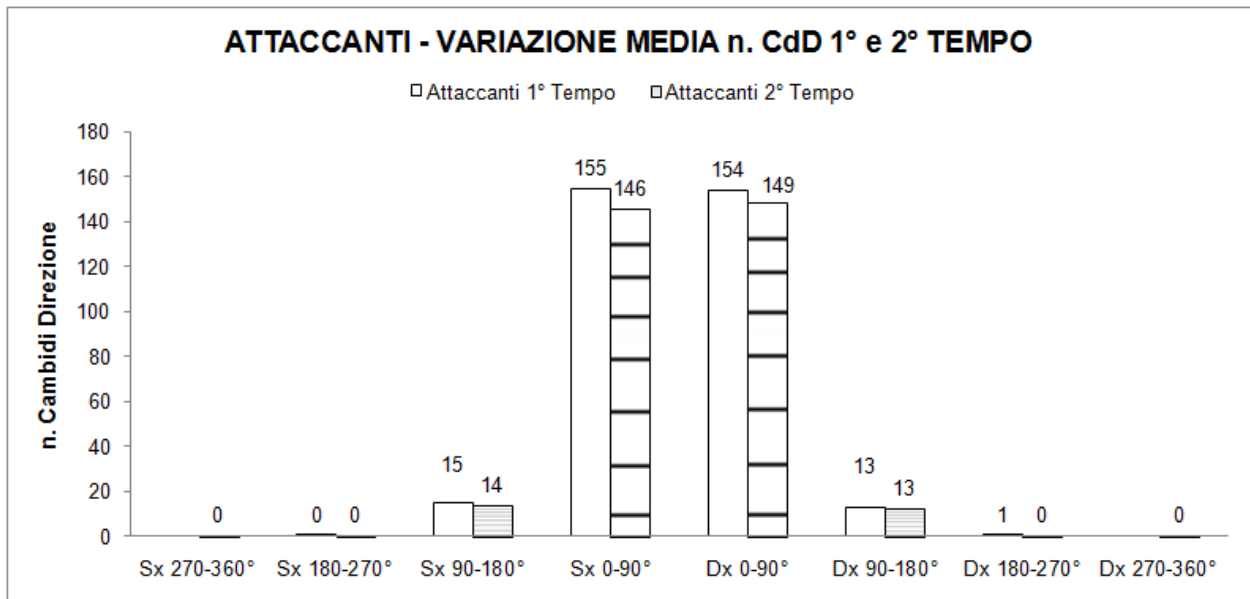


Grafico 11 - Variazione media tra le due parti di match, differenze significative ($p > 0.05$)

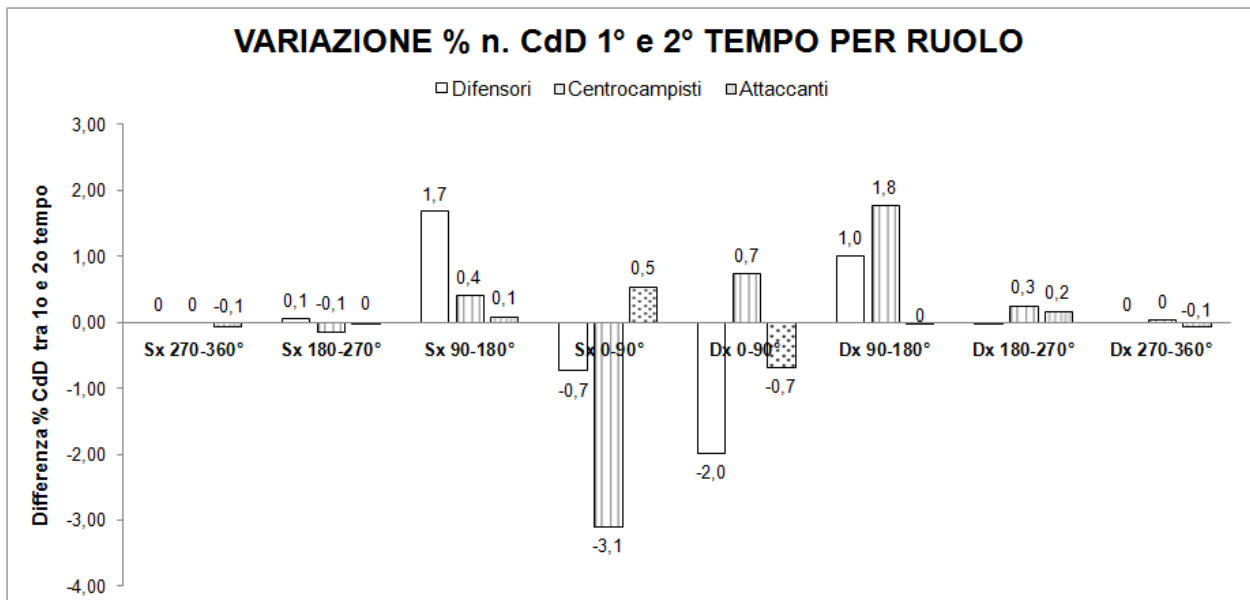


Grafico 12- Differenza percentuale tra prima e seconda parte di match, per ogni tipologia di CdD (il segno positivi mostra i valori che sono migliorati tra la prima e la seconda parte)

CONCLUSIONI

In conclusione, questa analisi ha evidenziato quanto i cambi di direzione siano un elemento che si presenta con un'elevata frequenza nella motricità del calciatore. Dal punto di vista pratico, la programmazione dell'allenamento di questa capacità dovrebbe considerare con particolare attenzione la sollecitazione imposta dalla gara. In essa vanno inserite tutte le variabili riferite agli angoli di piegamento degli arti durante la frenata, alle traiettorie di movimento e quelle specifiche per ogni ruolo di gioco. E' fondamentale creare esercitazioni specifiche che contemplino tutti i fattori cinematici e dinamici del gesto, senza trascurare i parametri del carico di allenamento che consentono di sollecitare anche la resistenza specifica. E' importante sottolineare come la ricerca e la continua evoluzione tecnologica dovranno in futuro permettere l'acquisizione di dati di tipo diverso, per esempio la quantificazione dei valori di accelerazione e decelerazione espressi, che renderanno possibile qualificare ulteriormente l'analisi e le applicazioni all'allenamento .

BIBLIOGRAFIA

- Atencio, R. (1996) Eyestrain: the number one complaint of computer users. *Computers in Libraries* 16(8), 40-44.
- Bangsbo, J. (1997) The physiology of intermittent activity in football. In: *Science and Football III*. Eds: Reilly, T., Bangsbo, J. and Hughes, M. London, E & FN Spon. 43-53.
- Colli et. al (2010). I cambi di senso e di direzione negli sport di squadra. *Aspetti biomeccanici e metabolici. Scienza e Sport*, 5-1, 2010
- Mohr, M., Krstrup, P. and Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sport Sciences*, 21, 439-449..
- Bloomfield, J., Polman, R.C.J., Butterly, R. and O'Donoghue, P.G. (2005) An analysis of quality and body composition of four European soccer leagues. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 45, 58-67
- Davis DS, Barnette BJ, Kiger JT, et al. Physical characteristics that predict functional performance in division I college football players. *J Strength Cond Res* 2004; 18 (1): 115-20
- Di Prampero et al. (2005). Sprint running: a new energetic approach. *The Journal of Experimental Biology* 208, 2809-2816
- Di Salvo, V. and Pigozzi, F. (1998). Physical training of football players based on their positional roles in the team. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 38, 294-297.
- Gil S, Ruiz F, Irazusta A, et al. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness* 2007; 47 (1): 25-32
- Jaschinski-Kruza, W. (1988) Visual strain during VDU work: the effect of viewing distance and dark focus. *Ergonomics* 31, 1449-1465
- Junge A., Dvorak J., (2004), Soccer injuries: a review on incidence and prevention *Sports Med.*, 34 (13): 929-938
- McGee K, Burkett L. The National Football League combine: a reliable predictor of draft status? *J Strength Cond Res* 2003; 17 (1): 6-11
- Rampinini E. et Al. , Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med*. 2007 Dec;28(12):1018-24. Epub 2007 May 11
- Reilly, T. (2003) Motion analysis and physiological demands. In: *Science and Soccer*. Eds: Williams, A.M. and Reilly, T. 2nd Edition. London, E & FN Spon. 59-72.
- Reilly T, Williams AM, Nevill A, et al. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci* 2000; 18 (9): 695-702
- Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J.E.L. and Martin, A. (2000) Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 40, 162-169.
- Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: classifications, training and testing. *J Sports Sci* 2006; 24 (9): 919-32
- Strudwick, A., Reilly, T. and Doran, D. (2002) Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 42, 239-242.

Gli Autori ringraziano I Proff.ri Colli e Tibaudi per la preziosa collaborazione e suggerimenti.