

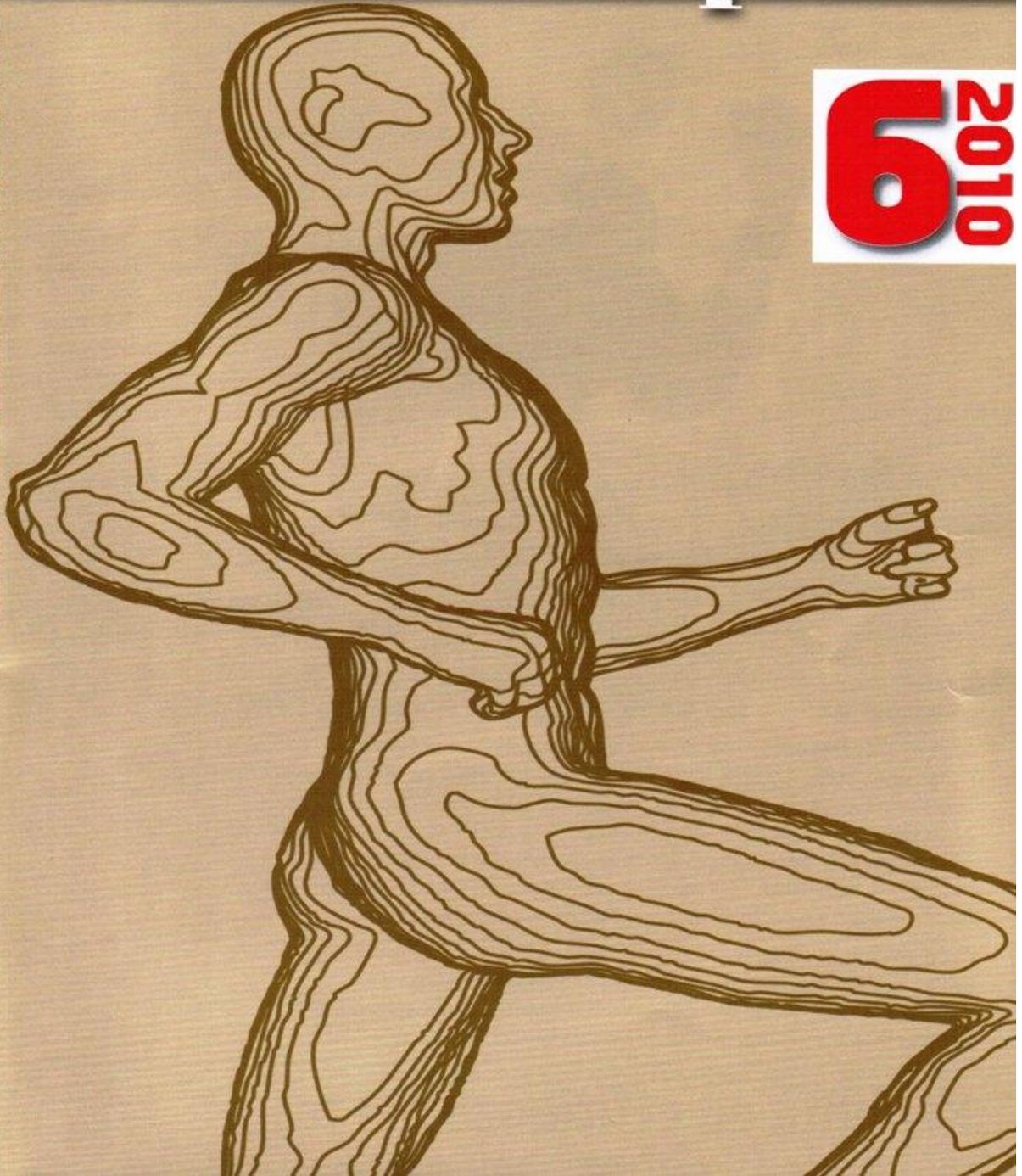
Aprile/Giugno 2010 - Euro 5,00

# Scienza & Sport

I QUADERNI PER IL PREPARATORE ATLETICO

**6**  
**2010**

Editoriale Sport Italia S.p.A. - Via Manzoni 12 - 30149 Milano - Trimestrale - Anno II - n° 6 - Sped. in abb. post. - Filiale di Verona





Enrico Arcelli

- Professore Associato al Dipartimento di Scienze dello Sport, Nutrizione e Salute dell'Università degli Studi di Milano
- Medico dello sport e dietologo

Lorenzo Pugliese

- Laurea Magistrale in Scienza dello Sport, facoltà di Scienze Motorie dell'Università degli Studi di Milano

Daniele Borri

- Laurea Magistrale in Scienza dello Sport, facoltà di Scienze Motorie dell'Università degli Studi di Milano

Giampietro Alberti

- Professore Associato al Dipartimento di Scienze dello Sport, Nutrizione e Salute dell'Università degli Studi di Milano

**Abstract:** nell'ultimo quarto d'ora della partita, i giocatori della serie A italiana compiono circa il 23,5% in meno di corsa ad alta intensità e di sprint rispetto ai primi 15 min (*Ferretti, 2008*). Vi è contemporaneamente un aumento dei gol realizzati, come ha documentato *Beghi (2008)* per i campionati della massima serie dal 2001-02 al 2005-06. Anche analizzando i tornei dal 2006-07 al 2008-09 e dividendo ogni match in sei frazioni di quindici minuti, ad ogni modo, si è notato che i gol realizzati sono distribuiti secondo un andamento di crescita costante dal primo al sesto di tali periodi ( $P < 0,001$ ). La frazione in cui si segna di più è l'ultima, con il 23,9% delle reti, contro il 12% del primo quarto d'ora. Nel quarto d'ora finale i giocatori entrati nel secondo tempo realizzano il 27% dei gol, il 67% dei quali è ottenuto dagli attaccanti. I subentrati ottengono, in media, più gol dei calciatori titolari: 2,08 contro 1,30 gol ogni 1.000 min ( $P < 0,05$ ). Nell'ultimo quarto d'ora anche l'attività dei portieri cambia; vi è, in particolare, una diminuzione delle uscite di pugno.

# L'importanza dei giocatori entrati nel secondo tempo

## I gol segnati nel finale di partita in Serie A

**N**elle fasi finali di una partita di calcio si assiste a una diminuzione della capacità di sostenere sforzi ad alta intensità. A prescindere dal risultato della gara, infatti, i calciatori compiono, di corsa, una quantità maggiore di metri nel primo tempo rispetto al secondo. *Ferretti (2008)* ha analizzato la distanza media percorsa dai giocatori della serie A italiana, evidenziando che, indipendentemente dal ruolo, il numero di metri percorsi di corsa e, in particolare, quelli ad alta intensità diminuiscono durante il corso del match. È proprio nell'ultimo quarto d'ora della partita che si raggiungono i valori minimi. I dati di *Ferretti (2008)* sono paragonabili a quelli riferiti da *Bangsbo (1994)* a proposito del campionato di prima e seconda divisione danese. Questo dato è un importante indice di fatica e, con tutta verosimiglianza, è strettamente correlato alla quantità di glicogeno contenuto nei muscoli dei giocatori. Secondo *Krustrup et al. (2006)*, infatti, al termine del match, vi è una notevole deplezione del glicogeno nelle fibre muscolari dei giocatori; essa è maggiore in quelle ST, seguite dalle FTa e poi dalle FTx. A fine partita, in media, l'11% delle fibre muscolari è privo di glicogeno e il 36% è quasi vuoto. Oltre che sulla *performance* fisica, la fatica ha un effetto negativo anche sulle sue abilità tecniche del calciatore. Il calo di capacità di corsa è accompagnato, infatti, anche da una riduzione del numero di passaggi che il calciatore effettua e da una diminuzione di quelli corretti (*Rampinini et al., 2007a; Rampinini et al., 2007b;*

*Rampinini et al., 2008*). Contemporaneamente al calo di efficienza fisica, avviene un aumento dei gol realizzati, come ha documentato *Beghi (2008)* considerando i dati dei campionati di serie A dal 2001-2002 al 2005-2006. *Beghi* ha analizzato la distribuzione di 4.360 gol constatando che nel secondo tempo si segna di più rispetto al primo (54,8% contro il 45,2%). Suddividendo il match in sei periodi di 15 minuti ciascuno, ha altresì dimostrato che il maggior numero di realizzazioni viene ottenuto nell'ultima frazione: il 19,2%. Lo stesso accade anche in altri campionati di calcio, diversi dalla serie A: l'analisi della distribuzione dei gol nel campionato greco (*Armatas et al., 2009*), in quello australiano (*Abt et al., 2002*) e nei campionati del mondo femminili del 1995, del 1999 e del 2003) – *Armatas et al., 2007* – mostra un aumento progressivo dei gol durante il match. Il momento in cui si segna di più è, in tutti questi casi, l'ultimo quarto d'ora. L'obiettivo del presente lavoro è verificare se anche negli ultimi campionati della serie A la realizzazione dei gol aumenta per ogni frazione di gioco e, soprattutto, valutare se i giocatori entrati in campo nella seconda frazione ottengono, in media, un numero superiore di gol nei confronti di quelli che sono in campo fin dall'inizio della partita. Si cercherà altresì di stabilire se avvengono cambiamenti nell'attività dei portieri nell'ultima frazione di gioco.

### Metodi e analisi statistica

Sono stati presi in considerazione tutti i gol delle 1.138 partite dei campionati di

serie A italiana dal 2006-07 al 2008-09. Ciascuna partita è stata suddivisa in sei frazioni, tre per il primo tempo e tre per il secondo. I primi due periodi di ciascuno dei due tempi della partita sono della durata di 15 min, mentre l'ultimo di ciascun tempo è stato considerato più lungo degli altri per via della presenza del tempo di recupero, della durata media, nella Serie A, di 1 min 54 s nel primo tempo e di 3 min 50 s nel secondo (*Ferretti, 2008*). Si è poi rapportato il numero di gol in questi periodi, di durata maggiore (rispettivamente di 16,9 min per il primo tempo e di 18,8 min per il secondo tempo), a quelli delle classi con durata effettiva di 15 min.

Per l'interpretazione statistica dei dati inerenti alla distribuzione dei gol durante la partita è stato effettuato il test del *Chi-quadro*. Sono state considerate come significativamente diverse sul piano statistico le analisi dei dati che, attraverso il test del *Chi-quadro*, hanno presentato un valore di  $P < 0,05$ . Lo stesso test è stato utilizzato per l'analisi del contributo realizzativo dei giocatori entrati nel secondo tempo in sostituzione dei titolari, quelli che, d'ora in poi, saranno definiti "neo-entrati". Per l'interpretazione dei dati riguardanti la media dei gol ottenuti dai giocatori neo-entrati rispetto ai titolari è stato eseguito il test non parametrico di *Mann-Whitney*. È stato considerato statisticamente rilevante un valore di  $P < 0,05$ . Sono state prese in considerazione, inoltre, le partite della stagione di serie A 2007-08 per il calcolo del contributo dei giocatori neo-entrati. Anche per quanto riguarda l'attività del

### PAROLE CHIAVE

- GIOCO DEL CALCIO
- FATICA
- GLICOGENO MUSCOLARE
- GOL REALIZZATI

## L'importanza dei giocatori entrati nel secondo tempo

portiere, infine, ogni singolo match è stato suddiviso in sei frazioni di 15 min; sono stati presi in considerazione questi gesti tecnici di 19 portieri di serie A: uscite alte con uno o due pugni, uscite alte in presa, parate a destra, parate a sinistra, parate alla figura, uscite in attacco della palla, uscite di piede, ripresa del gioco con le mani con lancio lungo, ripresa del gioco con le mani con giocata corta, ripresa del gioco con i piedi con lancio lungo, ripresa del gioco con i piedi con giocata corta, uscite di testa. Su questi si sono eseguiti analisi *Anova et test*.

### Risultati

#### La distribuzione dei gol nei due tempi e nelle sei frazioni di gioco.

L'analisi dei dati raccolti nelle 1.138 partite dei tre campionati dal 2006-07 al 2008-09 ha evidenziato che il 42,4% dei gol è stato realizzato nel primo tempo e il 57,6% nel secondo tempo (figura 1). Tale distribuzione ha un andamento che è diverso da quello di tipo casuale, con un valore di  $P < 0,001$ . La catalogazione dei 2.845 gol nelle 1.138 partite nei sei periodi di 15 min l'uno (figura 2) evidenzia un andamento di crescita dal primo al sesto di tali periodi. Anche in

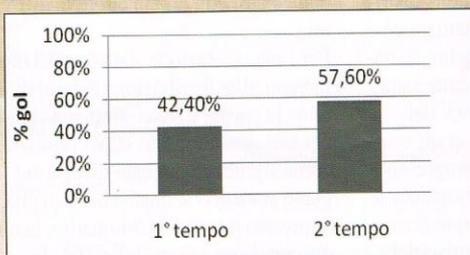
questo caso, l'andamento è diverso da quello di tipo casuale in modo statisticamente significativo ( $P < 0,001$ ).

#### Il contributo realizzativo dei giocatori entrati nella ripresa

Nell'interpretazione dell'aumentato numero di gol nel finale della partita, una componente importante da tenere in considerazione è il contributo che danno i giocatori neo-entrati, in quanto si suppone che siano meno affaticati rispetto ai giocatori titolari. A conferma di questa affermazione, vi sono i dati relativi alle capacità prestantive dei sostituti rispetto ai titolari: + 63% di metri percorsi in sprint; + 25% di metri percorsi ad alta intensità (Mohr et al. 2003). I dati raccolti mostrano, infatti, che nell'ultimo quarto d'ora della partita il 27% dei gol è realizzato dai giocatori neo-entrati.

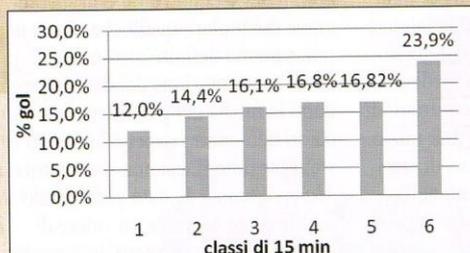
#### Il contributo realizzativo degli attaccanti: titolari e neo-entrati

Dall'analisi dei dati relativi all'ultimo periodo di gara risulta che 145 delle 250 reti realizzate, pari al 58%, sono dovute agli attaccanti, mentre 105, pari al 42%, ai giocatori che occupano altre posizioni in campo ( $P < 0,001$ ) – figura 3. Separando i gol realizzati dai giocatori in campo fin dall'inizio del match da quelli dei giocatori entrati nel secondo tempo, si ottengono delle percentuali di realizzazione significativamente diverse. Risulta, infatti, che l'incidenza dei gol di attaccanti "titolari" sul totale dei gol dei "titolari" è del 54,7% (99 su 181 gol totali – figura 4), mentre quella dei gol degli attaccanti "neo-entrati" nella ripresa sul totale delle reti dei "neo-en-



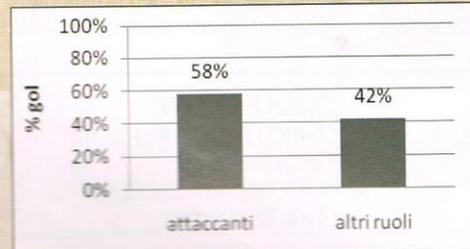
**Figura 1**

Distribuzione dei gol tra primo e secondo tempo



**Figura 2**

Distribuzione dei gol in periodi di 15 minuti



**Figura 3**

Contributo realizzativo (dal 76' al 90') degli attaccanti

trati" risulta essere del 67% (46 su 69 gol totali - figura 5). Sembrerebbe, quindi, che gli attaccanti entrati nel secondo tempo, in quanto più efficienti dal punto di vista fisico, abbiano chiari vantaggi, soprattutto nel caso che siano fronteggiati da difensori che sono in campo fin dal primo minuto di gioco e, quindi, sono maggiormente affaticati.

### Il ruolo dei giocatori neo-entrati

L'ipotesi del maggior affaticamento da parte dei difensori trova un riscontro nell'analisi delle 2.011 sostituzioni effettuate nel secondo tempo durante l'intera stagione 2007-08. Solo il 18% delle sostituzioni vede l'ingresso in campo di un difensore contro l'82% degli altri ruoli (39% attaccanti e 43% centrocampisti). Percentuali simili si possono trovare analizzando le 769 sostituzioni dell'ultimo periodo di gioco, proprio quando crescono i sintomi della fatica. Nonostante la percentuale di difensori neo-entrati risulti leggermente più alta, il 21% (162 su 769), questa resta molto inferiore rispetto al 38% degli attaccanti (292 su 769) e al 41% dei centrocampisti (315 su 769). È importante sottolineare, infine, che dei 790 attaccanti entrati nel secondo tempo, il 42% ha sostituito un non attaccante, mentre solo il 7% dei difensori è subentrato a un non difensore.

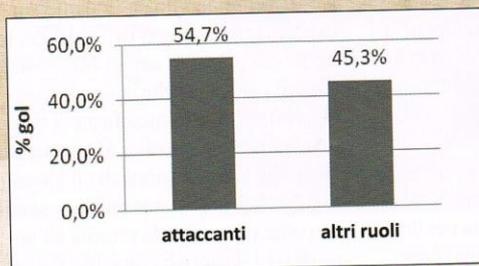
In virtù di questi dati, quindi, si può confermare che la maggiore incidenza in fase realizzativa nell'ultimo quarto d'ora degli attaccanti neo-entrati (67% dei gol totali segnati dai neo-entrati) rispetto ai titolari (54,7% dei gol totali segnati dai titolari) sia da ricondurre anche alla presenza sul terreno di gioco

di un numero di attaccanti superiore, dovuto al 42% di sostituzioni che vedono uscire dal campo un non-attaccante per l'ingresso di un attaccante.

### La media gol dei titolari e dei neo-entrati

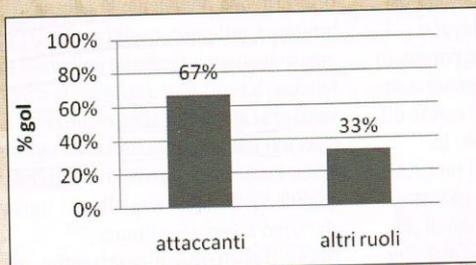
Nelle 220 partite analizzate i titolari hanno giocato 385.889,4 minuti (il 92,5% del totale) segnando 501 delle 565 reti totali (88,6%), mentre sono 30.886,4 i minuti giocati dai neo-entrati (il 7,5% dei min totali) con 64 reti segnate su 565 (11,4%). Se si analizzano le medie dei gol dei giocatori in campo

dal primo minuto e di quelli che entrano a partita in corso (figura 6), si constata come i giocatori neo-entrati segnino mediamente di più rispetto ai titolari in rapporto ai minuti giocati: 1,30 gol ogni 1.000 minuti per i titolari contro 2,08 gol nello stesso tempo per i neo-entrati ( $P < 0,0001$ ). Il risultato è ampiamente significativo dal punto di vista statistico. Questo dato conferma l'importanza che i giocatori neo-entrati hanno nel determinare l'esito di una partita; avvalorata, in particolare, l'ipotesi secondo la quale, rispetto ai giocatori più stanchi, quelli fisicamente meno affaticati siano in



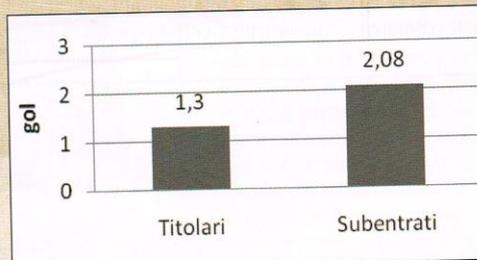
**Figura 4**

Contributo realizzativo (dal 76' al 90') degli attaccanti titolari e dei giocatori degli altri ruoli



**Figura 5**

Contributo realizzativo (dal 76' al 90') degli attaccanti neo-entrati



**Figura 6**

Media gol ogni 1.000 minuti dei giocatori titolari e di quelli entrati nel secondo tempo

## L'importanza dei giocatori entrati nel secondo tempo

grado di compiere, in maniera più efficace, i gesti tecnici utili alla realizzazione di una rete.

### I gesti tecnici del portiere

Per quanto riguarda lo studio sui diversi gesti tecnici compiuti dai portieri, l'unico cambiamento significativo che si trova nel finale di partita è rappresentato dalla diminuzione della frequenza delle uscite alte con uno o due pugni ( $P < 0,001$ ). Si può dire che, in questo caso, i risultati ottenuti sono completamente differenti da quelli attesi. Si riteneva, infatti, che le uscite alte con uno o due pugni fossero maggiori nell'ultimo quarto di gara rispetto ai primi 5, a causa di un aumento di verticalizzazioni nel finale di gara, mentre i dati ottenuti indicano che avviene proprio il contrario.

### Conclusioni

I dati raccolti confermano che, anche negli ultimi campionati di serie A, il numero di gol realizzati aumenta nel finale di partita, proprio quando si può presumere che i giocatori siano maggiormente affaticati. I cali di efficienza nel finale della partita, in altre parole, possono essere estremamente rilevanti nel determinare il risultato di una partita, in quanto anche un solo gol, segnato o subito, nel finale del match può essere difficile da recuperare. Per questo le squadre in grado di limitare il progressivo affaticamento dei propri giocatori hanno una maggiore probabilità di realizzare dei gol e una ridotta probabilità di subire. Appare quindi utile proporre allenamenti in grado di sviluppare la resistenza specifica del calciatore, intesa come "la capacità di mantenere costante

la prestazione (dal punto di vista atletico, tecnico, tattico e mentale), pur avendo già compiuto una notevole quantità di lavoro" (Arcelli et al., 1980).

I dati presentati precedentemente, in particolare modo quelli che riguardano il contributo dei giocatori che entrano a partita in corso, possono dare indicazioni utili agli allenatori anche ai fini della gestione delle sostituzioni. È stato dimostrato come la media dei gol dei giocatori neo-entrati (2,08 gol ogni 1.000 min) sia superiore a quella dei giocatori titolari (1,30 gol ogni 1.000 min), conferendo ai primi un'augmentata probabilità di determinare l'esito di una partita nei minuti finali. In particolare, risultano gli attaccanti (67% dei gol realizzati dai giocatori entrati nel secondo tempo) i giocatori che hanno le maggiori probabilità di modificare il risultato finale di una partita. Al momento di effettuare la sostituzione di un giocatore, però, è importante valutare se è il caso che venga data la priorità all'aumento del divario di efficienza fisica tra attaccanti e difensori (inserendo giocatori per la fase offensiva) o se, al contrario, si ritenga prevalente la necessità di limitare l'influenza negativa che il progressivo affaticamento ha sulla fase difensiva. Va sottolineato, tuttavia, che i vantaggi ottenibili dalle sostituzioni possono risultare massimi solo nel caso in cui i giocatori in panchina siano di qualità equiparabili a quelle dei titolari che sono tenuti a sostituire.

Anche il portiere sembra risentire, in qualche modo, dell'affaticamento progressivo della propria squadra. Con il passare dei minuti, infatti, i giocatori di "movimento" corrono meno, il gioco si

fa sempre meno organizzato e aumentano i palloni calciati, anche da lontano, verso la porta avversaria. Il gioco, insomma, diventa più confuso e i calciatori, molte volte, stazionano in gran numero all'interno dell'area di rigore; si crea quindi una situazione diversa dai periodi di gara precedenti e per i portieri aumentano i pericoli e le possibilità di subire una segnatura.

Si suppone, quindi, che sia proprio l'aumento del numero di avversari e di compagni di squadra all'interno dell'area e le modalità delle palle che arrivano in prossimità di quest'ultima a portare il portiere a scelte differenti, come ad esempio a rischiare meno. Ciò significa che, se davanti a sé trova un gran numero di giocatori, non proverà un'uscita alta a uno o a due pugni, ma resterà attento e pronto a risolvere la situazione successivamente, perché un suo contatto con un altro giocatore potrebbe sbilanciarlo e fargli perdere la possibilità di colpire effettivamente la palla, rischiando di prendere un gol che, in alcuni casi, comprometterebbe il risultato finale della partita.

### BIBLIOGRAFIA

- Abt, G.A., Dickson, G., & Mummery, W. K: Goal scoring patterns over the course of a match: An analysis of the Australian National Soccer League. In Spinks, W., Reilly T., & Murphy, A. (Eds), Science and Football IV, pagg.107-111. London, Routledge, 2002.
- Arcelli, E., Assi, T. e Sassi, R.: Endurance and football, in "Proceedings of the First International Congress on Sport Medicine Applied to Football" (Roma, 6-9 gennaio 1979). Guarnella Editore, Roma, vol. II, pagg. 639-642, 1980.
- Arcelli, E., Borino, U.: Calcio. L'allenamento atletico giocando con il pallone. Edizioni Correre, Milano, 2004.
- Armatas et al.: Goals scored in soccer matches - Greek SuperLeague 2006-07. Serb J Sports Sci, 3(1), 39-43, 2009.
- Armatas, V., Yiannakos, A., Galazoulas, Ch. & Hatzimanouil, D.: Goal scoring patterns over the course of a match: Analysis of women's high standard soccer matches. Physical Training, 2007.
- Bangsbo, J.: Preparazione fisico atletica del calciatore. Allenamento aerobico e anaerobico nel calcio. Calzetti-Mariucci Editori, Perugia, 2006.
- Bangsbo, J.: The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiol Scand Suppl, 619, 1-155, 1994.
- Beghi, A.: La fatica nel calcio e la sua influenza sulla realizzazione dei gol: un'analisi della Serie A italiana. Tesi di laurea magistrale in Scienza dello Sport. Università degli studi di Milano, facoltà di Scienze Motorie, 2007.
- Ferretti F.: Il calo nell'ultimo quarto d'ora. Scienza e Sport n. 0, pagg. 20-25, luglio 2008.

La bibliografia completa la potete trovare a pagina 96.