



NOTE SULL'AUTORE

Dott. Sabino Di Muro

Laurea in Scienze delle attività motorie e sportive, Università degli studi di Foggia; Laurea magistrale in Scienze dello sport 110/110 L, Università degli studi di Urbino "Carlo Bo".

NOTE SULL'AUTORE

Dott. Emanuele Vassalli

Laurea in Scienze delle attività motorie e sportive, Università degli studi del Molise; Laurea magistrale in Scienze dello sport, Università degli studi di Urbino "Carlo Bo".



ANALISI SULLA PIANIFICAZIONE DELL'ALLENAMENTO: L'IMPORTANZA DEL RECUPERO ATTIVO NEL CALCIATORE

di *Sabino Di Muro ed Emanuele Vassalli*

Dalla scuola allo stadio, dall'ufficio alla metro, passando per il bar dove, tra un caffè e l'altro, ci si ferma a leggere le ultime notizie sul giornale, fino alle infallibili notifiche live direttamente sullo smartphone, il calcio è senza dubbio uno degli argomenti con maggiore impatto sociale ed economico sulla nostra popolazione; basti pensare ai numeri che circolano in Italia, dove tra agonismo e non agonismo si contano circa cinque milioni di persone che praticano per professione o per semplice passione questo emozionante sport.

Tali cifre, che coinvolgono in maniera simile la popolazione mondiale, hanno fatto sì che la

ricerca scientifica finalizzata all'ottimizzazione della pratica calcistica sia diventata sempre più importante.

Grazie agli studi, infatti, la performance fisica dei calciatori si è notevolmente evoluta nel corso degli anni: basti pensare come la distanza totale percorsa da un giocatore durante una partita è aumentata da 7000-8000 m negli anni Settanta agli attuali 10.000-11.000 m (+40%) (Bradley et al., 2014). Questo è stato possibile attraverso un'analisi dettagliata di quelle che sono le componenti di questo gioco e uno studio che nel tempo ha permesso il miglioramento delle stesse.



Si tratta d'altronde di uno sport a natura intermittente, dove i meccanismi e le situazioni sono in notevole successione tra loro; delle distanze di cui si è precedentemente parlato, infatti, circa 2.200 m sono percorsi ad alta intensità (velocità di corsa > 15 km/h), 850-950 m sono percorsi ad altissima intensità (v.d.c. > 19.8 km/h) e 250-350 m sono coperti sprintando (v.d.c. > 25km/h) (Rampini et al., 2007). La tipologia di esercizio che i calciatori effettuano, conduce gli stessi alla variazione dell'attività in media ogni 4-6 s, arrivando ad effettuare, nel corso di una partita, circa 1.000/1.500 variazioni (Strudwick et al., 2002; Reilly, 2003), di cui circa 200 ad alta intensità. Da quanto appena affermato, si evince come il contributo anaerobico sia significativo nel corso delle fasi più intense del match (Krustrup et al., 2006b); in particolari condizioni ambientali poi (caldo e umidità), tutti i meccanismi legati alla termoregolazione sono significativamente attivati. Questi dettagli, insieme al notevole impegno muscolare che richiede il gioco del calcio, influenzano negativamente la capacità di sviluppare la massima forza e/o potenza, fondamentale per una prestazione ottimale e forte indice sullo stato di fatica dei giocatori nel corso delle partite (Mohr et al. 2005). Tutte le serie di modifiche alle quali è sottoposto un atleta sono dovute, come accennato in precedenza, ai continui sprint, cambi di direzione, contrasti, salti, tiri, cambi di velocità e possono condurre lo stesso ad una perdita del 2% sul peso corporeo iniziale in aggiunta ad una forte deplezione dei substrati glicolitici, il quale è un importante fattore di rischio da prendere in considerazione. Il notevole impegno muscolare, invece, dovuto alle continue variazioni in gara, conduce ad uno stress sulle fibre che si verifica attraverso l'esaurimento dei suoi substrati; inoltre sembrerebbe che l'attività ad alta intensità ripetuta da bruschi cambi di ritmo e azioni intense, porti all'insorgenza di DOMS (dolore muscolare tardivo) e quindi ad un rischio maggiore di infortunio (Rahnama et al, 2002). Tutti questi fattori elencati nell'introdurre le sollecitazioni alle quali un giocatore va incontro, provocano un aumento delle infiammazioni corporee, come l'aumento del CK, fondamentale per la produzione di energia, che va dal 70% fino al 250% e ha un ritorno alla norma in 48/120 ore, quindi almeno due giorni dopo la gara. Un altro dato relativo ai processi infiammatori post gara in grado di fornire delle indi-

cazioni sullo stato muscolare è quello relativo all'aumento di alcune proteine come CRP, LDH che raggiungono un valore di picco dopo 48 h per poi svanire entro le 72 h, tempo necessario per un recupero completo. Infine, non è da sottovalutare l'effetto negativo che tali condizioni comportano sulla tecnica di gioco, come quella di effettuare brevi passaggi su distanze ravvicinate (Rampinini et al., 2008). Volendo tuttavia analizzare nel dettaglio lo stato psicofisico transitorio che un giocatore subisce nelle ore successive alla gara, per poi cercare di definire i metodi migliori per favorirne il recupero, bisogna introdurre quella che Edwards e collaboratori, nel 1977, hanno descritto come "l'incapacità di produrre la massima forza da parte di un individuo" o come più recentemente Barry e Enoke, nel 2007, hanno definito come una "riduzione acuta di performance che comprende sia un aumento della percezione dello sforzo nel produrre una determinata forza sia eventualmente un'incapacità di produrre questa stessa forza". Tali citazioni hanno come massimo comune denominatore una sola parola: la fatica. Generalmente distinguiamo la fatica derivante da un esercizio fisico secondo la sua origine: centrale e periferica (Gandevia, 2001). Viene definita come centrale la fatica che origina nel cervello o nel midollo spinale, periferica invece quando i fenomeni che la determinano si verificano nella zona che risiede a valle della giunzione neuromuscolare (Gandevia, 2001). La fatica centrale è solitamente legata ad una ridotta efficienza del comando motorio centrale e può essere quantificata tramite l'utilizzo della tecnica della twitch interpolation technique, in grado di consentire la determinazione della massima attivazione volontaria di un muscolo da parte di un individuo e quindi permette di avere un indicatore indiretto di efficienza del comando motorio centrale. La fatica periferica coinvolge una riduzione della trasmissione del potenziale d'azione e una ridotta efficienza del meccanismo di eccitazione-contrazione. Analizzando nello specifico lo sport del calcio, Mohr e collaboratori, nel 2005, affermano come in questo gioco sia possibile distinguere almeno tre tipologie di fatiche: quella di tipo transitorio, che si genera a seguito delle fasi più impegnative del match, quella nella fase finale della partita e quella di tipo permanente, ovvero quella che persiste nelle ore o nei giorni successivi al termine dell'incontro. Tra le tipologie appena

citata, quella in grado di avere maggiori ripercussioni sullo stato dell'atleta è sicuramente la fatica di tipo permanente che, come affrontato in precedenza, tende a diminuire la performance attraverso un calo delle singole componenti psicofisiche. A conferma di questa tesi, abbiamo scelto di comparare due studi presenti in letteratura effettuati su calciatori portoghesi e greci (Ascensao et al., 2008; Ispiridis et al., 2008). Da tali studi è possibile dimostrare che, a seguito di un incontro, la capacità di effettuare sprint può risultare ridotta anche del 10% per un periodo di tempo molto lungo (anche 72 ore). Altro parametro importante per definire lo stato di fatica è il calo di forza.

Gli stessi ricercatori, infatti, hanno utilizzato il test di forza massima (effettuato tramite l'esercizio dello squat o tramite macchinario isocinetico) per misurare il calo della stessa a seguito di una partita. Ascensao et al. (2008) hanno verificato che un match porta ad una riduzione della forza massima dal 5% al 12% per 72 ore, mentre nello studio di Ispiridis et al. (2008) il calo di forza è stato del 9-14%, anche in questo caso per 72 ore.

Gli studi su questi fenomeni sono in costante crescita ed infatti, in anni più recenti, Thomas e collaboratori (2017), con un interessante esperi-

mento, hanno cercato di analizzare l'eziologia e il recupero della fatica neuromuscolare successivi ad una simulazione di una partita di calcio di novanta minuti (a 24, 48 e 72h di distanza). La fatica percepita e il dolore muscolare sono stati valutati tramite scale analogiche visive, mentre la massima contrazione volontaria (MVC) e le risposte di contrazione a stimolazione elettrica (nervo femorale) e magnetica (corteccia motoria) durante le contrazioni isometriche dell'estensore del ginocchio e a riposo sono state misurate per valutare l'attivazione centrale (attivazione volontaria, VA) e periferica (forza di contrazione del quadricipite), l'affaticamento e le risposte a stimoli magnetici singoli e accoppiati sono stati valutati per quantificare invece l'eccitabilità corticospinale e l'inibizione intracorticale. Infine, per delineare il recupero della funzione fisica, i ricercatori hanno utilizzato il CMJ, indice di forza reattiva.

I risultati hanno fornito vari parametri di analisi per gli studi futuri e soprattutto confermano quanto detto fino ad ora. Ci sono stati decrementi sulla MVC fino alle 72 h successive alla simulazione, insieme ad una rapida ascesa dell'affaticamento centrale fino alle 48 h (riduzione del 9% in VA). Pressoché invariato a distanza di varie ore dell'esercizio è risultato il Qtw (Quadri-





ceps twitch force), diminuito solo inizialmente del 14%, ma non completamente recuperato entro le 72 h. Naturalmente anche l'eccitabilità corticospinale ha subito delle modifiche negative, ridotta nelle 24 h, senza poi mostrare nessun ulteriore aumento del decremento nelle ore seguenti. Le misurazioni delle prestazioni di salto e l'affaticamento autosegnalato hanno seguito un recupero simile a quello dell'affaticamento neuromuscolare.

Tali dati ci forniscono informazioni utili circa i tempi di recupero del calciatore; per quanto i processi centrali contribuiscano in modo significativo alla fatica neuromuscolare sperimentata nei giorni seguenti alla simulazione, un ruolo dominante sul recupero dell'atleta lo ricopre la fatica periferica, che indica come il ripristino della funzione muscolare necessiti di tempi e modi di lavoro ben definiti affinché non vengano intaccati fenomeni in grado di condurre nel tempo al decremento della performance.

Quanto appena emerso da questo recente studio rappresenta la parte centrale di questo elaborato; la letteratura scientifica, infatti, ci fa capire come le strategie atte a garantire un ottimale recupero nel calcio, per mantenere alti i livelli di prestazione, devono essere poste al centro della programmazione settimanale da

parte degli staff societari, che devono tenere conto di questi fattori nella gestione dei carichi di allenamento. In questo caso, il ristabilimento delle condizioni ottimali per affrontare nuovi carichi di lavoro non può prescindere dal prevedere una serie di specifiche azioni da attuare nel dopo sforzo con la giusta tempistica e, ovviamente, senza creare un ulteriore affaticamento. Le particolari "tecniche" dovranno essere adattate alle singole caratteristiche ed esigenze. Per intenderci, dovranno essere calibrate in funzione del grado di preparazione psicofisica raggiunta, dell'età, del peso, della quantità e qualità del sonno, del tipo di alimentazione, della specificità dello stress derivante dall'attività fisica eseguita. In pratica, occorre personalizzare il recupero, come abitualmente si fa con l'allenamento.

Quando si parla di allenamento, infatti, ci si concentra sempre su come sviluppare al meglio la propria condizione atletica, ma spesso si ignora l'importanza della fase di ripristino delle risorse energetiche e organiche. Una dimenticanza che, da sola, è in grado di compromettere seriamente salute e miglioramento delle prestazioni. È evidente che il problema non si pone quando si eseguono un paio di sedute settimanali: l'organismo è, infatti, perfettamente capa-

ce di reagire e mettere in atto autonomamente tutti i meccanismi necessari per un rapido recupero. Differente è invece la situazione che si viene a creare nel momento in cui ci si allena con maggiore assiduità. Si pensi al calcio moderno: con partite che si susseguono di settimana in settimana o spesso di tre giorni in tre giorni, i giocatori possono essere sottoposti a notevole stress sia fisico che psicologico. Diversi anni fa Ekstrand e collaboratori hanno dimostrato che un elevato numero di partite porta ad un abbassamento della performance e ad un aumento del rischio di infortunio del 6,2% in più rispetto a chi gioca settimanalmente.

Seguendo quindi la logica soggiacente alla pianificazione efficace delle singole sessioni di allenamento, il giorno seguente la gara deve essere dedicato al pieno recupero passivo, in modo tale da consentire ai giocatori di ripristinare e recuperare le energie impiegate per gli sforzi eseguiti, preparandosi nel miglior modo alla nuova settimana di allenamenti. Ipotizzando che la partita si sia svolta di domenica, il giorno della ripresa sul campo coincide con il secondo giorno della settimana. L'obiettivo di questo allenamento è creare sollecitazioni brevi negli stessi meccanismi e regimi di contrazione della gara, mantenendo inalterati anche gli stessi sistemi metabolici. A livello fisico, le esercitazioni nella loro globalità sono dedicate al recupero muscolare tramite il sistema aerobico, con potenze medie relativamente basse ed esercizi di durata medio-breve con intensità medio-bassa.

Questa seduta prende il nome dal concetto di recupero e viene chiamata recupero attivo. L'obiettivo è il recupero a livello psico-fisico, quindi si tralasciano tutti i tradizionali lavori (dalla potenza aerobica, fartlek in regime aerobico, lavori di forza), preferendo esercitazioni di scelta semplice o più ludiche e con un impegno cognitivo ridotto. Un esempio di proposta didattica adeguata alle caratteristiche sopra elencate può sicuramente configurarsi negli small sided games (SSG), esercitazioni tecniche presentate sotto forma di partite opportunamente modificate dagli allenatori e/o preparatori atletici in base al contesto di allenamento specifico dello sport praticato. Al giorno d'oggi c'è un riconoscimento globale dei molteplici benefici che possono produrre gli SSG (Aguilar et al, 2012; Sampaio et al., 2007), diventati ormai



Numero giocatori	4 vs 4, 5 vs 5, 6 vs 6;
Dimensioni Campo	30x20m
% FC Max	60-75%
RPE	Moderata
Lattato ematico	3 - 6 mmol/L
Ripetizioni	1 - 8
Durata Ripetizioni	6-15 min
Serie	1-2
Rapporto lavoro/recupero	1 : 0.2

molto diffusi nei programmi di allenamento perché permettono di ottenere contemporaneamente miglioramenti della condizione fisica e degli aspetti tecnico-tattici per calciatori adulti e giovani (Casamichana & Castellano, 2010; Casamichana et al., 2013; Castellano et al., 2013) di qualunque livello di esperienza e abilità. In questo caso, nella seduta che viene svolta due giorni dopo la gara, l'obiettivo principale è il recupero, quindi si dovrebbero svolgere esercitazioni in cui i giocatori devono limitarsi a giocare nella zona di campo assegnata, in modo da evitare di svolgere un numero elevato di corse ad alta intensità, ma di aumentare il tempo della circolazione della palla (Clemente et al., 2014). L'esercitazione, per soddisfare gli obiettivi del microciclo deve prevedere un buon numero di giocatori, almeno 4 vs 4; un campo di medio-piccole dimensioni, 30 x 20 m; la presenza dei portieri. La letteratura ci riporta che lo SSG eseguito senza la presenza dei portieri produce un'intensità maggiore e anche una maggiore quantità di lattato ematico; un numero illimitato di tocchi, in quanto è stato dimostrato che la frequenza cardiaca aumenta in maniera inversamente proporzionale al numero di tocchi; l'assenza di incoraggiamento da parte dello staff tecnico, altro parametro che, se utilizzato, è in grado di innalzare intensità e ritmo.

Il modello didattico proposto, oltre ad avere una duplice valenza di ripristino e tecnico-tattico, è stato scelto per avere maggiori feedback positivi dai calciatori, che lo preferirebbero di gran lunga ad altre modalità di recupero attivo, come una corsa leggera a bassa intensità. Questa modalità di recupero, tuttavia, a seconda anche del tipo di sport praticato, prevede varie soluzioni che abbiano come unico fine il ripristino metabolico.

Andando nello specifico, si possono proporre attività a basse intensità e senza interruzioni con frequenza cardiaca tra i 100 e 140 battiti. In conclusione, è possibile affermare come i primi giorni successivi alla gara siano fondamentali per preservare gli atleti da infortuni, per ridurre il carico percepito e la fatica della gara precedente, sia a livello fisico che cognitivo, e per riprendere gradualmente l'attività quotidiana di lavoro preparando al meglio la prossima gara. Programmare i carichi di lavoro durante la settimana, tenendo conto di questi aspetti può sicuramente aiutare il trainer a chiedere il meglio dai propri atleti senza che altri fattori possano incidere sul risultato di squadra e curare così dettagli importanti che aumenteranno di gran lunga la percentuale di successo verso gli obiettivi prefissati ad inizio stagione.

ABSTRACT

In modern soccer, with games that follow one another week by week or often by 3 in 3 days, players can be subjected to considerable physical and psychological stress. In fact, an ever increasing number of games, we have seen how it can influence muscle recovery and consequently the ability to perform.

All this is due to the fact that the players are subjected to sprints, changes of direction, contrasts, jumps, pitches, speed changes, and breaking that produce a series of organic changes such as dehydration which, as shown by Mohr et al. (2010), leads to a loss of 2% on the initial body weight. At the end of the match it was also noted how a major risk factor, to be taken into consideration, could be the strong depletion of glycolytic substrates, (Di Salvo et al, 2009; Mohr et al, 2010).

This phenomenon is due to the distances traveled at high speed and the high power actions, which together with the accelerations and decelerations

create a stress to the muscle fibers, bringing its substrates to exhaustion. Moreover, it would seem that the high intensity activity repeated by abrupt changes of rhythm and intense actions, leads to the onset of DOMS and this may increase the risk of injury.

The post-match effect, in addition to having a negative effect on physical and mental performance, also has a negative effect on technical skills such as that of making short passes over short distances (Rampinini, 2008).

Knowing that all these factors can influence post-match training (the day after) it is easy to think how the game plays a fundamental role, not only on a technical tactical level but also on a physical level, in the structuring of the training morphocycle.

Starting from this and from the analysis on the planning of the morphocycle, from the state of physical and psychological fatigue of the players, the work week is scheduled, for a correct muscle recovery.



BIBLIOGRAFIA

1. Bradley P.S., Dellal A., Mohr M., Castellano J., Wilkie A. (2014) Gender differences in match performance characteristics of soccer players competing in the UEFA Champions League. *Hum Mov Sci*; 33:159-71.
2. Rampinini E., Bishop D., Marcora S.M., Ferrari Bravo D., Sassi R., Impellizzeri FM. (2007) Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *Int J Sports Med*. 28(3):228-35.
3. Rampinini E., Coutts A.J., Castagna C., Sassi R., Impellizzeri F.M. (2007) Variation in top level soccer match performance. *Int J Sports Med*. 28(12):1018-24.
4. 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.
5. 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.
6. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. (2006) Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*. 38(6):1165-74.
7. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. (2005) Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci* 23: 593-599.
8. Rahnema N, Reilly T, Lees A. (2002) Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. *Br J Sports Med*.36(5):354-9.
9. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Azzalin A, Ferrari Bravo D, Wisløff U (2008) Effect of match-related fatigue on short-passing ability in young soccer players. *Med Sci Sports Exerc*. 40(5):934-42.
10. Gandevia SC. (2001) Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev*. 81(4):1725-89.
11. Ascensão A, Rebelo A, Oliveira E, Marques F, Pereira L, Magalhães J (2008) Biochemical impact of a soccer match - analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. *Clin Biochem*.41 (10-11):841-51.
12. Ispiridis, I., Fatouros, I. G. & Jamurtas, A. (2008). Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clinical Journal of Sport Medicine* 18(5), 423-431.
13. Kevin Thomas; Jack Dent; Glyn Howatson; Stuart Goodall (2017) Etiology and Recovery of Neuromuscular Fatigue after Simulated Soccer Match Play. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 49(5):955-964.
14. Aguiar M, Botelho G, Lago C, Macas V, Sampaio J (2012) A review on the effects of soccer small-sided games. *J Hum Kinet* 33: 103-113.
15. Sampaio J, Garcia G, Macas V, Ibanez J, Abrantes C, et al. (2007) Heart rate and perceptual responses to 2x2 and 3x3 small-sided youth soccer games. *J Sports Sci Med* 6: 121-122.
16. Castellano J, Casamichana D, Dellal A (2013) Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. *J Strength Cond Res* 27(5): 1295-1303.
17. Clemente FM, Martins FML, Mendes RS (2014) Periodization based on Small-sided soccer games: theoretical considerations. *Strength Cond J* 36(5): 34-43.
18. Sannicandro I, Cofano G (2015) Small-Sided Games. *Evidenze scientifiche, Esercitazioni pratiche*. Milano, Italy, pp.1-159.