

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI
ROMA "TOR VERGATA"**

CORSO IN SCIENZA E TECNICA DELLO SPORT

TESI DI LAUREA IN:

**METODOLOGIA E ALLENAMENTO DEGLI SPORT DI
SQUADRA**

TITOLO :

***ANALISI DEL CARICO INTERNO NEL CALCIO
GIOVANILE***

Relatore : Prof. ***STEFANO D'OTTAVIO***

Correlatore : Prof. ***CARLO CASTAGNA***

Studente : ***SIMONE FUGALLI***

Anno Accademico **2003/2004**

INDICE

- RINGRAZIAMENTI	Pag. 3
- PREFAZIONE	Pag. 4
- INTRODUZIONE	Pag. 6
- CAPITOLO 1	
1. a - Adattamento e condizione fisica ;	Pag. 8
1.b - Carico di allenamento e fatica ;	Pag. 12
1. c - Tipi di fatica nel calcio ;	Pag. 14
- CAPITOLO 2	
2. a – Il metodo basato sulla RPE ;	Pag. 16
2.b – Perché la scelta del metodo basato sulla RPE ;	Pag. 20
- CAPITOLO 3	
3. a – Valutazione del carico interno su Beretti, Allievi regionali, Allievi provinciali e Giovanissimi ;	Pag. 22
3. b – Analisi del carico interno e della frequenza cardiaca sugli Juniores Nazionali ;	Pag. 27
- CONSIDERAZIONI FINALI	Pag. 41
- BIBLIOGRAFIA	Pag. 43

RINGRAZIMENTI

Prima di esporre il lavoro di seguito illustrato, vorrei soffermarmi sui doverosi ringraziamenti, ma soprattutto meritati, da estendere certamente ai soggetti testati, ovvero a tutti i giocatori che pazientemente e quotidianamente hanno svolto, in maniera ottimale, il lavoro voluto dal tesista.

Un valido ricordo indubbiamente è da attribuire, intendendo tutte le classi dirigenziali, alla Società Ostiamare calcio, la quale, senza ombra di dubbio, si è concessa e messa a disposizione sposando in pieno quanto proposto dallo scrivente, sintomo di professionalità e crescita sia intellettuale che sportiva.

Non voglio dimenticare sicuramente il Relatore Prof. Stefano D'ottavio il quale, vista la Sua enorme conoscenza in ambito sportivo, si è sempre reso disponibile a dare consigli, delucidazioni e spiegazioni di ogni tipo, risolvendo continuamente perplessità di ogni genere.

Cordialità e professionalità è un mix perfetto per descrivere il Correlatore Prof. Carlo Castagna, anch'egli è stato per lo scrivente un cardine fisso su cui poter contare sempre, ricevendo notizie e accorgimenti molto validi ed originali utilizzati in questo studio, ma certamente importati anche per quelli futuri.

Infine, ma non per questo meno importante, ringrazio con generosità ed affetto la mia famiglia, la quale, fin dall'inizio, ha sempre condiviso e, talune volte, anche incoraggiato le mie scelte sportive e non.

PREFAZIONE

Questo studio è stato realizzato attraverso l'utilizzo di dati reali, estratti dall'elaborazione di Test e allenamenti eseguiti su giovani calciatori facenti tutti parte alla Società Ostiamare calcio.

Lo sviluppo di questo lavoro, che vuole essere un contributo personale a tale ricerca, è suddiviso in tre capitoli.

Nel primo capitolo si esplica in senso lato cosa s'intende per allenamento, si chiarisce il concetto di "carico di lavoro" e, soprattutto, si spiega che processi fisiologici si attivano nel nostro corpo in funzione dello stesso e in funzione della fatica sopraggiunta.

Il secondo capitolo prende in considerazione l'innovativo metodo basato sulla RPE (Rating of Perceived Exertion) e ne spiega anche i motivi della scelta.

Questo procedimento permette, come verrà illustrato più avanti, di reperire informazioni utili sul grado di fatica avvertita dal giocatore e, in generale, dalla squadra subito dopo l'allenamento o la partita svolta.

Per finire, il terzo capitolo si occupa dell'effettivo studio condotto su giovani calciatori mettendo in risalto e in raffronto i dati emersi durante il periodo di osservazione.

Gli atleti valutati sono stati 100 e a tutti, nel corso di 2 mesi, tempo totale del ciclo di studio, è stato monitorato il carico interno percepito dai medesimi sportivi al termine della sessione allenante, la quale sia essa stata un semplice allenamento oppure una partita di campionato.

Questa continua ricerca, come verrà ampiamente specificata nelle pagine seguenti, è stata eseguita per riuscire a comprendere che tipo d'intensità è stata trasmessa al giocatore nell'allenamento svolto durante il periodo in considerazione, e soprattutto, quanta fatica è stata accumulata e percepita dal giocatore stesso.

La rilevazione del carico interno, indubbiamente, anche se si può considerare come una misurazione fine a se stessa, poiché rileva la fatica in funzione della propria percezione, quindi soggettivamente, rimane molto interessante per la valutazione dell'esercizio proposto dal mister.

Esercizio degno di attenzione in quanto, specie nelle Società non professioniste, l'allenatore non ha a disposizione materiali ed oggetti adatti a valutare con estrema certezza il lavoro proposto oppure l'intensità reale che può gravare singolarmente sugli atleti.

Compreso ciò, si è ritenuto importante applicare sulla sola squadra degli Juniores Nazionali i cardiofrequenzimetri, quindi, oltre al carico interno avvertito dagli stessi giocatori, come fatto con le altre squadre, abbiamo unito anche l'effettivo carico cardiocircolatorio per riscontrare eventuali correlazioni nei dati acquisiti.

Da questa unione di dati sono emerse valutazioni sorprendenti, che hanno contribuito a confermare ancora una volta la regola che nella metodologia dell'allenamento non bisogna dare tutto per scontato, piuttosto bisogna raccogliere più dati possibili e raffrontarli insieme prima di dare un giudizio definitivo su quanto richiesto.

INTRODUZIONE

Sport della palla (detto anche semplicemente CALCIO) praticato all'aperto, su un campo opportunamente delimitato, da due squadre di undici giocatori che tentano di far entrare nella porta avversaria un "pallone in cuoio con camera d'aria", giocato esclusivamente con i piedi, obbedendo a regole ben precise e sotto il controllo di un arbitro assistito da due guardalinee (Grande Enciclopedia, Istituto Geografico De Agostani, Novara 1974).

Seppur la descrizione risalga a qualche decennio fa, lo Sport della palla o semplicemente il calcio a tutt'oggi non è molto cambiato; indubbiamente, dopo trentanni di studi e di ricerche, si possono apportare degli aggiornamenti, non solo sul mezzo ossia sul pallone, che al giorno d'oggi sono tutti gonfiati ad aria e ad elio, sia nei dilettanti che nei professionisti, ma anche, alla descrizione enciclopedica, bisogna aggiungere che tale sport si può definire sia come "di situazione" (Morino, Pittera, Vanek, Cratty) sia come "di invasione" (Saibene, Rossi, Cortili), intendendo con questi due concetti, sia la particolarità dell'utilizzo della palla che contraddistingue tutti i giochi sportivi, sia il fatto che il terreno di gioco è tutto completamente utilizzabile dai giocatori di entrambe le squadre, in ogni azione o fase di gioco.

Come annunciato poc'anzi, gli sport cosiddetti di squadra si possono anche classificare come *giochi sportivi*.

I giochi sportivi prevedono la competizione tra due squadre, secondo i seguenti criteri:

- a) la *componente ludica* deve caratterizzarne concettualmente l'esecuzione;
- b) lo *svolgimento non è prefissato*, anche se ipotizzato, con situazioni che mutano istante dopo istante, ma che sono riconducibili ad alcuni schemi fondamentali di movimento, individuale e collettivo;
- c) vi è sempre un *complesso di regole stabilite*, basato sulla finalità del contendersi, attraverso il contatto anch'esso codificato nelle modalità e nelle parti del corpo coinvolte (solo mani, solo piedi, mani e piedi, tutto il corpo, uso di attrezzi speciali per colpire, ecc.), un attrezzo (sempre una palla) di forma, dimensioni e peso particolare, in vista del raggiungimento di obiettivi parziali (punti da realizzare per vincere la competizione: canestri, goal, mete, punti, set, game, ecc.), cui consegue l'obiettivo finale di superare la squadra avversaria;

- d) vi è anche il *coinvolgimento contemporaneo di tutti i partecipanti al gioco*, di una squadra e dell'altra (in veste rispettivamente di attaccanti o di difensori e viceversa), anche se con diverso ruolo all'interno della squadra e con apparente non partecipazione di alcuni (coinvolgimento più o meno diretto, a seconda della particolare fase tecnico-tattica e del particolare contesto ambientale);
- e) si osserva *l'assoluta predominanza di gesti aciclici*, anche se frazioni di gioco possono prevedere una successione anche ordinata di movimenti ciclici (per esempio, nel gesto di correre);
- f) si osserva anche la *mancaza di vincoli ineludibili sia spaziali sia temporali*, come avviene in molte specialità sportive (ginnastica agli attrezzi, canottaggio, getto del peso, lancio del giavellotto, ecc.), con la conseguenza di una relativa libertà di azione e di invenzione, nello spazio e per una durata non prefissata;
- g) è sempre presente, però, una *forma di condizionamento dell'espressione motoria individuale*, dovuta alla consegna tattica e all'azione degli avversari, in grado di influenzare, direttamente (vicinanza e contatto fisico) oppure indirettamente (posizione particolare assunta nel campo di gioco), l'azione di un singolo giocatore;
- h) è determinante la continua *interrelazione* tra giocatore, compagni di squadra, avversari, giudici di gara, attrezzo di gioco, superficie di gioco, spettatori, ecc.

Considerati sotto l'aspetto della motricità sportiva e della scienza dell'allenamento, una caratteristica principale dei giochi sportivi è la loro straordinaria complessità, che può essere riferita, come si ripete, sia alla variabilità delle situazioni e delle condizioni che è loro propria, come anche alle esigenze che se ne ricavano per quanto riguarda la regolazione dell'azione ed i presupposti della prestazione.

In questi sport la prestazione di gara non è il risultato di una semplice sommatoria, ma di una interazione che integra tra loro importanti presupposti della prestazione quali qualità della personalità, condizione fisica, coordinazione, tecnica e tattica.

CAPITOLO 1

1. a ADATTAMENTO E CONDIZIONE FISICA

Al fine di provocare un miglioramento muscolare sia generale che specifico, il corpo umano abbisogna di una serie di stimoli esterni consecutivi ed ordinati nel tempo tali da provocare uno “stress fisiologico” iniziale.

L’adattabilità, è la capacità dell’organismo umano di modificare, più o meno stabilmente, il proprio stato e il proprio equilibrio funzionale, come risposta a qualsivoglia tipo di sollecitazione ambientale. Infatti, qualsiasi stimolo che dall’esterno interferisce con la vita dell’individuo e modifica il suo stato di equilibrio interno (quello che i fisiologi definiscono propriamente come omeostasi) provoca una risposta specifica ad esso e proporzionale alla sua entità.

Ciò vuol dire che l’organismo possiede la capacità innata di rispondere a ogni azione esterna tendente a turbare il proprio equilibrio interno, con una reazione volta, invece, a ristabilire tale fondamentale e imprescindibile (per la vita stessa) equilibrio.

Qualora invece l’organismo fosse sottoposto a una serie di stimoli ravvicinati opportunamente, omogenei e di entità crescenti, la sua risposta consisterebbe, nel tempo, in modificazioni sempre più stabili e consolidate.

In definitiva perciò, l’organismo risponde ad ogni azione che ne modifichi l’equilibrio, con una reazione che eccede l’azione e sposta l’iniziale normalità a un livello più elevato, superiore.

Questo concetto, che è alla base dell’allenamento sportivo moderno, viene definito dagli esperti dello sport come capacità di supercompensazione dell’organismo.

Stimolo



Organismo in equilibrio omeostatico



Modificazione dell'organismo



Risposta adattiva



Ripristino nell'organismo dell'equilibrio omeostatico a un livello più elevato

Il susseguirsi di tali passaggi (carico esterno, carico interno e risposta adattiva) che sono esemplificati nello schema precedente, rende noto come è possibile raggiungere un miglioramento fisico generale e, conseguentemente, arrivare ad uno stato di *fitness* superiore.

Lo stato di *fitness* superiore rappresenta, nella sua globalità, il collegamento diretto ad una *condizione fisica* migliore.

L'ottimizzazione della "*condizione fisica*" che quotidianamente il metodologo dell'allenamento ricerca nei suoi atleti, pur conoscendo molti aspetti adattivi sia anatomici e fisiologici, che biochimici e funzionali, non risulta per nulla facile.

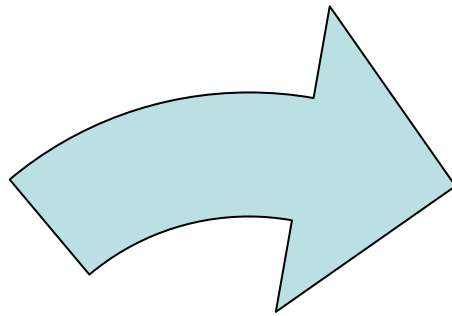
Purtroppo, attualmente, ancora non vi è un metodo scientifico stabilito che garantisce se il programma pianificato o lo stimolo allenante inoltrato all'atleta è stato sufficientemente adeguato. Ciò, tuttavia, è da attribuire alla complessità e le interazioni degli allenamenti che caratterizzano gli sport di squadra, come ad esempio la potenza aerobica, la resistenza lattacida, l'allenamento della forza e, da come si vede nella figura sottostante, anche dalla condizione mentale in cui si trova l'atleta chiamato a svolgere un determinato allenamento.

CARICO ESTERNO



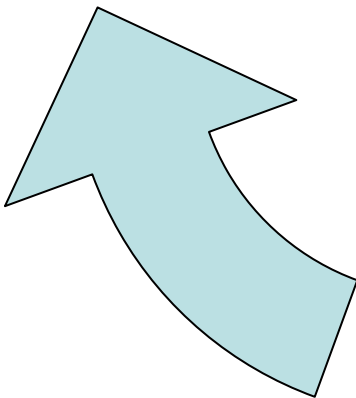
CARICO INTERNO

CONDIZIONE FISICA

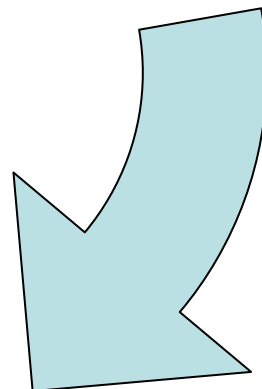


**CAPACITA'
COGNITIVE**

**CAPACITA'
CONDIZIONALI**



**CAPACITA'
CORDINATIVE**



I fattori che inficiano le prestazioni o semplicemente una gara, dipendono dall'alternanza delle qualità condizionali, coordinative, tecniche e cognitive.

Tali qualità devono rientrare nel profilo delle esigenze del calciatore e solo attraverso l'allenamento fisico si potranno mantenere o addirittura migliorare.

L'allenamento fisico è la ripetizione sistematica di esercizi fisici e può essere descritto in termini del suo risultato (adattamenti) o del suo processo, ossia il carico di allenamento (il prodotto di quantità e intensità di allenamento).

Benché le prove di allenamento siano descritte come carico esterno prescritto dall'allenatore, tuttavia come risultato, ossia il carico interno, si può considerare l'adattamento all'allenamento prodotto, che è la tensione fisiologica relativa imposta agli atleti.

Quantificare il dispendio energetico, la sensazione della fatica oppure la reale fatica accumulata durante la seduta allenante o successivamente la gara è lo studio che andremo a trattare.

1. b CARICO DI ALLENAMENTO E FATICA

Il *carico di allenamento* negli ultimi decenni è diventato dominante nella teoria e nella pratica dell'allenamento sportivo.

Da un lato, dal punto di vista biologico, ne è stata riconosciuta la funzione per l'adattamento dell'organismo, e quindi per l'aumento della prestazione.

Dall'altro, dal punto di vista dell'organizzazione dell'allenamento, viene incontro allo sforzo compiuto dagli allenatori per impostare il processo di allenamento e le sue componenti in modo pianificato, quantificabile e calcolabile.

Le definizioni che dominano nelle opere classiche in linea di principio possono essere classificate in due gruppi.

Troviamo, da una parte definizioni che hanno un carattere ad orientamento prevalentemente pedagogico e che sottolineano il carattere generale di richiesta. In Harre (1982) i carichi di allenamento: "...vanno interpretati come azioni pedagogiche dirette ad uno scopo e riferite al compito". Questa ed altre definizioni caratterizzavano appropriatamente il concetto di carico di allenamento nella sua globalità, però si dimostrano formulazioni molto generali e quindi carenti dal punto di vista della aderenza all'impostazione pratica del carico in allenamento.

D'altro canto, un altro gruppo di definizioni, nello sforzo di creare questa aderenza alla realtà dell'allenamento, si fondano prevalentemente sulle conoscenze inerenti ai processi di adattamento nei sistemi funzionali offerte dalla medicina e dalla fisiologia dello sport e quindi forniscono spiegazioni del concetto che hanno un orientamento maggiormente quantitativo. Secondo Matwejew (1981), un antesignano della visione ad indirizzo biologico-quantitativo: "...il concetto di carico di allenamento" fornisce "...in primo luogo la misura quantitativa delle azioni (effetti) d'allenamento". Ed aggiunge che: "...la grandezza del carico d'allenamento sarebbe una derivazione della sua intensità e del suo volume" (1981).

Krùger (1989) e Schnabel (1991) pongono alla base degli adattamenti nei sistemi funzionali informativi (che sono quelli coinvolti nell'allenamento della tecnica e della coordinazione) soprattutto miglioramenti funzionali sul piano dell'elaborazione nervosa centrale e neuromuscolare, evitando la prevaricazione di quest'ultimo sistema sul primo.

Questa giusta attenzione è, e deve essere tradizione nella teoria dell'allenamento, la quale è strettamente collegata con la *fatica*.

Nella fisiologia e nella scienza dello sport, per *fatica* s'intende, concordemente, una diminuzione reversibile della prestazione o della capacità di prestazione provocata da una attività o da carichi fisici.

Il tanto conosciuto, quanto spesso dimenticato, modello prestativo di gioco, ci ricorda che il calciatore effettua circa 195 sprint della lunghezza compresa tra i 10 ed i 15 metri (Cometti, 1995), correndo per circa il 25% del tempo totale di gioco ad oltre il 120% della propria V.A.M. (velocità aerobica massimale) (Biscotti e coll., 2000). Oltretutto il fatto che il calcio moderno richieda sempre di più azioni veloci ed esplosive, è sottolineato dalla constatazione che il numero degli "scatti brevi" effettuati nel corso dei 90' di gioco, è andato progressivamente aumentando, dai 70, registrati in studi effettuati nel 1947, siamo arrivati ai 145 del 1970, sino a raggiungere, come già citato, il ragguardevole numero di 195 (Dufour, 1990). Occorre inoltre considerare che il tipo di corsa che il calciatore deve giocare, è fatto di un susseguirsi di fasi accelerative e decelerative, cambi di direzione, balzi e espressioni di forza richiesti dalle situazioni di gioco. E' intuibile che, al giorno d'oggi, vista la maggiore pretesa di queste attività, peraltro molto dispendiose a livello energetico, anche le sedute allenanti devono essere adeguatamente condizionanti al fine di affrontare al meglio queste attività reiterate, richieste dalle partite odierne.

1. c TIPI DI FATICA NEL CALCIO

Per la natura stessa di questo gruppo di attività, che comprende gli sport di squadra, non solo il calcio ma anche la pallavolo, pallamano, pallacanestro, rugby, dove la caratteristica fisiologica fondamentale è data dall'alternanza di fasi di gioco ad impegno metabolico di tipo prevalentemente anaerobico (le fasi più intense) con momenti in cui prevale un impegno metabolico di tipo aerobico (tutte le fasi giocate a ritmo blando e le pause), la fatica, quando si presenta riconosce diverse possibili cause.

In particolare, da un punto di vista organico, si possono identificare due aspetti fondamentali di questa particolare forma di resistenza alla fatica acuta:

- un aspetto più propriamente **metabolico**, legato alla capacità dei diversi sistemi di assicurare una veloce e continua resintesi della fosfocreatina, un adeguato smaltimento del lattato prodotto, nonché un continuo rifornimento energetico per tutta la durata della prestazione;
- un aspetto più propriamente **neuromuscolare**, riconducibile ai fenomeni di fatica riguardanti la trasmissione dell'impulso nervoso e la capacità della fibra muscolare di rispondere allo stimolo (es. squilibrio intercompartimentale per disidratazione in eventi agonistici di durata prolungata, particolarmente se svolti in condizioni climatiche avverse).

I punti in cui la fatica può essere localizzata sono più numerosi di quanto ci si aspetterebbe. Ad esempio, che una riduzione della prestazione possa verificarsi per esaurimento funzionale del motoneurone piuttosto che per deficit muscolare è ampiamente provato da esperienze di Wuerker ed al. (1965) e da Olson e Swett (1971).

Si possono individuare varie possibili sedi della fatica :

- Nel motoneurone centrale

Nel caso di fatica del motoneurone centrale si verifica una caduta di forza, mentre resta normale la risposta alle stimolazioni elettriche neuromuscolari.

All'analisi EMG (ElettroMioGrafia) si vede che alla caduta di forza corrisponde una compromissione delle capacità di mantenere il reclutamento e/o la frequenza delle unità motorie.

- Nel motoneurone periferico

Nel caso di fatica del motoneurone periferico si verifica la caduta di forza sia dopo sforzi volontari protratti che dopo stimolazioni elettriche.

- Nelle sinapsi

La sede della fatica può essere localizzata nelle sinapsi tra un neurone sensitivo ed uno motorio.

- Nei muscoli

Essa dipende dalla compromissione dell'accoppiamento eccitamento – contrazione.

Non deve essere ignorata l'importanza degli eventi biochimici che si verificano a valle dei processi biofisici della membrana muscolare e che riguardano essenzialmente :

- la riduzione di creatina disponibile;
- la diminuzione di pH legata particolarmente al ciclo di utilizzazione dei carboidrati.

CAPITOLO 2

2.a IL METODO BASATO SULLE RPE

Il metodo basato sulle RPE (Rating of Perceived Exertion) prevede che gli atleti in oggetto, al termine di ogni allenamento e di ogni partita di campionato giocata nel periodo in esame, devono cercare di stimare il loro grado di affaticamento derivante dallo sforzo appena eseguito, riportando inoltre i minuti della seduta allenante stessa, utilizzando un'apposita tabella di riferimento (vedi figura 2), nota come la Scala di Borg RPE CR 0-10 (Foster et al., 2001)

Figura 2

Punti	Descrizione della Fatica
0	Nulla
1	Molto, molto leggera
2	Leggera
3	Moderata
4	Abbastanza dura
5	Dura
6	
7	Molto dura
8	
9	
10	Massimale

Come si può notare dalla precedente figura, la medesima scala prevede un ordine crescente di numeri che vanno dallo 0 al 10, e, di fianco, è stimato il grado di affaticamento correlato, rendendo anche più facile la valutazione da apporre.

Per la corretta applicazione della scala di Borg (Fig. 2) occorrerà seguire le classiche raccomandazioni riportate da Borg stesso in molte pubblicazioni (vedi ad esempio Borg, 1982) come per la corretta familiarizzazione e l'educazione all'uso della scala da effettuare sui giocatori prima del suo utilizzo.

CARICO ALLENANTE = RPE della sessione x durata (min)

Ad esempio, per riportare il carico di allenamento di una seduta della durata di 50 minuti con l'atleta che riportato una RPE di 6, basta effettuare il seguente calcolo:

Carico allenante: $50 \times 6 = 300$ unità

Ricavate le misure, è possibile calcolare anche “l'indice di monotonia” e “l'indice di fatica acuta”.

L'indice di monotonia è una misura della variabilità giornaliera del carico di allenamento che è stato trovato essere legato alla comparsa di sintomi di sovrallenamento qualora un allenamento “monotono” sia anche associato ad alti carichi di lavoro (Foster,1998).

L'indice di monotonia è calcolato dal carico allenante medio giornaliero diviso per la deviazione standard del carico allenante medio giornaliero determinato sulla settimana.

INDICE DI MONOTONIA: carico allenante medio giornaliero / deviazione standard

Ad esempio, per calcolare il carico allenante dell'allenamento di una settimana tipo presso la squadra Juniores dell'Ostiamare calcio, utilizzando i dati riportati nella figura 2, deve essere effettuato il seguente calcolo:

- N° 1 : Calcolare il carico giornaliero medio della settimana:

Somma dei valori del carico giornaliero diviso il numero di giorni:

$$\text{allenamento} \quad 90 \times 8 = 720$$

$$\text{part. amichevole} \quad 80 \times 5 = 400$$

$$\text{rifinitura} \quad 80 \times 2 = 160$$

$$\text{part. campionato} \quad 90 \times 6 = 540$$

$$\begin{array}{r} \hline 1820 \end{array}$$

$$(720+400+160+540)/4 = 455$$

- N° 2 : Calcolare la deviazione standard del carico medio giornaliero della settimana:

$$SD =$$

$$720 - 455 = 265 \quad 265 \times 265 = 70225$$

$$400 - 455 = -55 \quad -55 \times -55 = 3025$$

$$160 - 455 = -295 \quad -295 \times -295 = 87025$$

$$540 - 455 = 85 \quad 85 \times 85 = 7225$$

$$\begin{array}{r} \hline 167500 \end{array}$$

N = numero di giorni (4),

$$N - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$167500 : 3 = 55833,333\text{.....radice.....}236$$

- N° 3 **Indice di monotonia** = $455/236 = 1,92$

Attraverso questi semplici e veloci calcoli, apparentemente complicati, si ha la possibilità di monitorare il carico di lavoro seguendo le proprie metodologie nel completo rispetto della periodizzazione degli allenamenti precedentemente programmati.

E' possibile anche calcolare un indice di fatica acuta, anch'esso associato al sovrallenamento e alla comparsa di disturbi fisici in atleti di alto livello (Foster, 1998). L'indice di fatica acuta può essere determinato moltiplicando il carico allenante per il valore di monotonia.

FATICA ACUTA = carico allenante settimanale x monotonia

Ad esempio, per calcolare la fatica acuta dell'allenamento riportato nella tabella precedente:

$$(720 + 400 + 160 + 540) \times 1,92 = 3494$$

$$\text{Fatica acuta} = 1820 \times 1,92 = 3494$$

2. b PERCHE' LA SCELTA DEL METODO BASATO SULLE RPE ?

La scelta di utilizzare il metodo delle RPE nasce dal fatto che qualche anno fa, fu eseguito uno simile studio (Impellizzeri et al., 2003) prendendo in considerazione ragazzi della Berretti della Pro Patria (calcio), quindi uno studio abbastanza attendibile seppur con qualche differenza dal nostro in quanto, gli atleti considerati nel nostro studio sono stati 100 e di diverse età, dai 13 ai 18 anni, mentre monitorati col cardiofrequenzimetro solo 17, e tutti appartenenti alla Juniores Nazionale più giovane di un anno della categoria Berretti.

Dai dati raccolti da Impellizzeri et al.,2003 su un totale di 479 sedute di allenamento emersero delle correlazioni significative individuali che andavano da $r=0.50$ a $r=0.90$.

Oltre a ciò, emerse anche che la fatica percepita era più sensibile della frequenza cardiaca al contributo anaerobico, quindi che le RPE registrate erano maggiori alla reale fatica avvertita.

Quindi, secondo l'autore, il metodo sulle RPE può essere un buon indicatore del carico allenante globale nel calcio, anche se, le moderate correlazioni trovate non permettono di usare le RPE per sostituire completamente la frequenza cardiaca.

Il principale vantaggio dell'uso del metodo delle RPE per monitorare il carico allenante è rappresentato dalla sua semplicità e dalla facilità con cui può essere inserito nella routine dell'allenamento. Inoltre, è facilmente comprensibile dagli atleti e non è un metodo invasivo.

Un altro vantaggio di questo metodo è che, se combinato con i risultati di test di performance specifici, è possibile delineare in modo accurato le risposte al carico allenante. Ad esempio, al completamento di un microciclo il test può essere utilizzato per determinare se il carico allenante ha prodotto effetti adattivi positivi o negativi. Con il tempo e la pratica si riuscirà a capire meglio la tolleranza individuale all'allenamento in modo da applicare ad ogni atleta il carico ottimale. Questo consente anche di capire quando inserire allenamenti o microcicli di scarico.

Infine, utilizzando in modo regolare il monitoraggio dello stress allenante, è possibile ottenere una miglior comprensione dello stress fisiologico a cui è stato sottoposto l'atleta.

Attraverso gli indici di scarico di allenamento descritti da Foster (1998), si riduce la probabilità di eccessivi carichi di lavoro, diminuendo, di conseguenza, le possibilità di sovrallenamento o di infortuni.

La tabella descritta in seguito, descrive in maniera ampia e riassuntiva quanto detto fino ad ora:

Utilizzando il metodo delle RPE per calcolare il carico di allenamento l'allenatore può essere in grado di :

- *Verificare se il carico allenante imposto all'atleta corrisponde a quello pianificato;*
- *Ottenere un unico indice di carico pur utilizzando allenamenti di diversa natura (gradoni, resistenza aerobica, resistenza anaerobica, ecc...);*
- *Monitorare gli effetti del carico di allenamento sulla performance;*
- *Monitorare il rischio di overtraining.*

CAPITOLO 3

STUDIO DI LAVORO

3. a VALUTAZIONE DEL CARICO INTERNO SU BERRETTI, ALLIEVI REGIONALI, ALLIEVI PROVINCIALI E GIOVANISSIMI

Molti allenatori e preparatori atletici di calcio hanno l'esigenza di controllare l'intensità dell'esercizio che propongono ai loro atleti. Ciò viene spesso effettuato, attraverso il monitoraggio della frequenza cardiaca, soprattutto nelle fasi di recupero dopo l'esercizio in maniera autonoma da parte dell'atleta sotto indicazione del mister.

Questo "autocontrollo cardiocircolatorio" avviene soprattutto nelle fasi di recupero poiché, senza offesa alcuna per la maggior parte delle Società dilettantistiche, la realtà attuale sotto l'aspetto economico non è troppo roseo, quindi in sede, purtroppo, vi è la certa mancanza di cardiofrequenzimetri per un'intera squadra, e spesso questo autocontrollo cardiocircolatorio avviene manualmente attraverso la "consultazione" del polso carotideo o del polso radiale.

Nasce spontanea la poca attendibilità di questa pratica poiché, seppur non troppo difficile da effettuare, sistematicamente, vista la giovane età o la completa disattenzione da parte di alcuni giocatori, avviene qualche errore d'esecuzione tale da rendere poco credibile il risultato dei battiti al minuto.

Al giorno d'oggi, nel calcio come in altre specialità, l'esigenza di migliorare e/o migliorarsi sotto tutti i punti di vista è diventata ormai quasi un obbligo e, come tale, la teoria del pressapochismo dev'essere abbandonata per lasciare posto a metodiche certamente più affidabili o, quantomeno, da utilizzarne alcune contemporaneamente tali da ridurre eventuali inesattezze.

Lo scopo di questa ricerca è quello di analizzare il *carico fisiologico* a cui vengono sottoposti gli atleti del settore giovanile di una squadra di calcio del comprensorio romano, in particolare la Società dell'Ostiamare calcio.

Al fine accertare, per quanto possibile, il lavoro svolto su 100 giovani calciatori di età compresa tra i 13 e i 18 anni, si è intrapreso un ciclo di studio di 8 settimane, nel periodo compreso tra Gennaio e Marzo 2005.

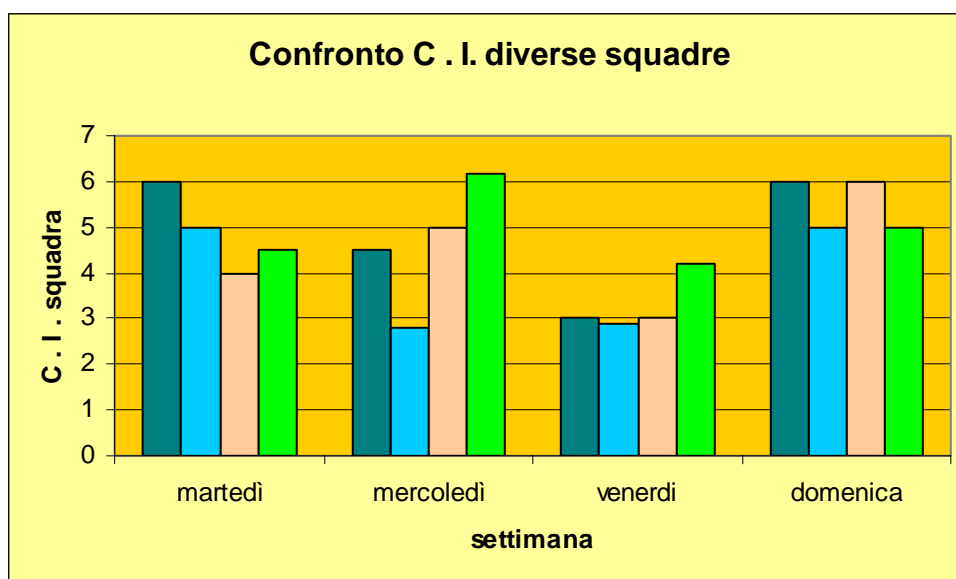
Visto l'entità del numero dei ragazzi da valutare, si è ritenuto opportuno incaricare il capitano di ogni singola squadra militante sempre nella medesima Società, a riportare su un apposito diario, i risultati della qualificazione dello sforzo provato dell'intero team da lui capeggiato, entro e non oltre i 30 minuti dalla fine della sessione allenante.

Come riferimento dei valori è stata utilizzata la Scala di Borg RPE CR 0-10 (Foster et al., 2001) illustrata precedentemente.

I ragazzi, vista la differente età, appartengono distintamente a più categorie, ed ora andremo ad elencare le varie fasce valutate :

- Berretti anno1986;
- Juniores Nazionali anno 1987;
- Allievi regionali anno1988 ;
- Allievi provinciali anno 1989 ;
- Giovanissimi anno1991;

A parte gli Juniores Nazionali, che come vedremo più avanti sono stati monitorati con più accuratezza, su tutte le altre categorie è stato preso e valutato solo il carico interno personale riscontrando i diversi valori di seguito riportati sul grafico :



La diversità dei colori contraddistingue, a parte, come si ripete, gli Juniores Nazionali, le diverse categorie per ordine d'età, quindi il colore Blu rappresenta la Berretti, il colore Celeste gli Allievi Regionali, il colore Rosa gli Allievi Provinciali mentre il colore Verde raffigura i Giovanissimi.

Il grafico pone in evidenza non solo il carico interno globale delle squadre elencate, ma suggerisce anche l'intera settimana suddividendola per i giorni d'allenamento; ricordiamo che nel presente studio sono state valutate 8 settimane e il grafico rappresentato è la media generale di ogni singolo giocatore all'interno di ogni singola squadra.

C'è da tener presente anche che le medesime squadre, durante l'arco di questi due mesi, non hanno mai effettuato la settimana di scarico, quindi la settimana tipo delle squadre in considerazione, come sopra, si presenta in maniera più frequente.

Per scendere ancora nel dettaglio, la settimana tipo della Berretti e degli Allievi Regionali è iniziata con un lavoro di Forza o di Potenza Aerobica o di Resistenza Lattacida, quindi ricercando prioritariamente il miglioramento delle capacità condizionali.

Il secondo giorno d'allenamento infrasettimanale si è svolta la partita amichevole con pari età o squadre di categoria superiore, per poi terminare la settimana con il venerdì, giorno dedicato alla cosiddetta "rifinitura" e alla psicocinetica ossia alla reattività sia visiva che fisica.

Per quanto concerne invece le altre due squadre, ovvero Allievi Provinciali e Giovanissimi, la settimana tipo è stata simile, logicamente con carichi rapportati alle loro età, con l'unica differenza da segnalare, che il giorno della verifica avveniva il primo giorno settimanale mentre lo sviluppo delle capacità condizionali era concentrato nell'allenamento successivo, quindi terminare ugualmente la settimana col giorno di rifinitura.

Ciò, anche se non molto corretto dal punto di vista sia funzionale che fisiologico, accade in quanto nelle Società non professioniste non c'è la disponibilità di troppi campi a disposizione e si devono, per ovvie ragioni, intersecare le squadre ad orari prestabiliti.

Osservando attentamente la medesima illustrazione, ci si accorge che le prime due squadre "subiscono" maggiormente la fatica il primo allenamento settimanale mentre le seconde squadre l'accusano prioritariamente il secondo giorno allenante.

Questa coincidenza, se così si può definire, nasce dal fatto che in questi giorni alterni, come intuibile da quanto sopra, le squadre si allenano in maniera preponderante col preparatore atletico, il quale tralascia momentaneamente la tecnica con la tattica calcistica per basare l'allenamento, come detto precedentemente, sull'espressione delle capacità condizionali.

Il mercoledì rappresenta per la Berretti e per gli Allievi Regionali la verifica calcistica, ossia lo svolgimento della partita, la messa in prova della tecnica e tattica imposta dall'allenatore; è evidente che il coinvolgimento psicofisico è inferiore rispetto a quello precedente.

Invece, il martedì per gli Allievi Provinciali e per i Giovanissimi rappresenta il giorno dei chiarimenti tecnici e tattici dedicando prioritariamente maggiore attenzione alle capacità coordinative non solo del singolo ma dell'intera squadra, manifestando un maggiore interesse psichico piuttosto che un movimento fisico, il quale è più preponderante il giorno seguente coordinato dal preparatore atletico.

Il venerdì, visto che è l'ultimo giorno per tutte le squadre prima della partita domenicale, è dedicato in piccola parte all'effettuazione di brevi scatti e cambi di direzione per poi rivolgere la maggior parte dell'attenzione alle palle inattive, alle situazioni di gioco, ai tiri in porta e calci di rigore; questo breve allenamento, peraltro anche rilassante, permette agli atleti di rinvigorirsi e trarre energia per l'appuntamento domenicale; quanto detto è osservabile anche nel grafico sopra illustrato dove si nota un carico interno generale abbastanza basso.

Prendendo come schema di riferimento il modello basato sulle RPE presentato e spiegato già in precedenza, si effettuano i calcoli per la determinazione degli "indici di monotonia" e della "fatica acuta", i quali vengono illustrati nella tabella appresso :

SQUADRA	INDICE DI MONOTONIA	FATICA ACUTA
Berretti	1,33	2214
Allievi Regionali	1,01	1153
Allievi Provinciali	1	1530
Giovanissimi	0,98	1515

I valori che emergono dall'impegno profuso di queste squadre, per ritornare al discorso iniziale, sono dati solo fini a se stessi, ossia la rilevazione del carico interno su tutti gli atleti può essere molto significativa per comprendere se la seduta d'allenamento è stata dura o leggera, però, nella fattispecie, non si conosce se vi è una certa correlazione con la frequenza cardiaca, anche perché, la stessa frequenza non cresce o diminuisce in simbiosi col medesimo carico interno avvertito, ma, come vedremo con gli Juniores Nazionali, essa varia a seconda del tipo d'allenamento affrontato.

Inoltre, c'è anche da sottolineare che, nell'arco del periodo considerato, non si conosce, vista la non esecuzione di Test valutativi, l'effettivo miglioramento o peggioramento di questi 82 atleti osservati manifestando ancorché maggiori esitazioni nel concedere giudizi sulle loro performance atletiche. Queste perplessità ci hanno costretto ad analizzare in maniera scrupolosa la combinazione di più valori, sia del carico interno percepito che della frequenza cardiaca reale prendendo come atleti di riferimento i già citati Juniores Nazionali.

3.b ANALISI DEL CARICO INTERNO E DELLA FREQUENZA CARDIACA SUGLI JUNIORES NAZIONALI

In questo studio, si è voluto analizzare, a differenza di quanto sopra, non solo il carico interno avvertito dagli Juniores Nazionali al termine del training effettuato, ma anche approfondire questo argomento osservando il comportamento della frequenza cardiaca in risposta ai medesimi allenamenti.

Questa prova aggiuntiva, permette di esaminare maggiormente il lavoro svolto dai ragazzi, quindi verificare attentamente l'andamento cardiocircolatorio ravvisando peraltro, eventuali sbagli d'esecuzione o poco impegno fisico durante la condotta dell'allenamento.

La diffusione dei moderni cardio-frequenzimetri, permette oggi di ottimizzare l'allenamento monitorando l'andamento della frequenza cardiaca anche durante le esercitazioni di allenamento generale e specifico.

Nella fisiologia dello sport e dell'esercizio fisico, la notazione della frequenza cardiaca viene comunemente assunta come indice del carico di lavoro svolto dal soggetto.

Sarebbe opportuno svolgere un test di laboratorio a livello incrementale per ogni singolo giocatore e stabilire le frequenze cardiache corrispondenti alle intensità di soglia aerobica e anaerobica, che poi verrebbero utilizzate per controllare l'intensità dell'allenamento.

Quando non è possibile effettuare il test di laboratorio, come nel presente studio, la determinazione indiretta delle frequenze cardiache di soglia aerobica ed anaerobica, può essere effettuata calcolando rispettivamente l'84% ed il 92% della frequenza cardiaca massima teorica ($F_{cm\max}$), quest'ultima stimabile applicando la formula $220 - \text{anni di età}$.

Tale metodica deve tener conto della variabilità interindividuale nelle stime della $F_{cm\max}$ e delle frequenze cardiache di soglia, e può comportare un errore valutabile $\pm 5\%$.

Secondo quanto scritto da Weineck nel libro "La preparazione fisica ottimale del calciatore"(1998) sulla "soglia aerobica", consiglia che per migliorare il valore del lattato di 2 mmol/l, la frequenza cardiaca media deve essere di 160 battiti/min.

Invece, secondo l'opinione comune negli atleti di resistenza, e quindi inclusi anche i calciatori, la "soglia anaerobica" è accertata ad un tasso di lattato di 4 mmol/l, e si colloca ad una frequenza cardiaca media di 174 battiti/min.(Kindermann/ Simon/ Keul 1978,).

Ai fini di un lavoro fisico più attendibile, è meglio sapere non tanto la F_{cmaxt} quanto la F_{cmaxu} (frequenza cardiaca massima utile) e la F_{cm} (frequenza cardiaca media).

Prima di porre a confronto questi indici, è opportuno specificare il loro significato, anche per delucidare e ridurre al minimo eventuali equivoci :

- la F_{cmaxu} è la massima efficienza cardio-respiratoria, quindi conoscendola e attraverso un opportuno calcolo, è possibile sapere la percentuale d'allenamento personale, quindi il carico interno effettivo che incombe sull'atleta stesso;
- la F_{cmaxt} , come si può osservare attraverso la formula che segue, è *teoricamente* la massima frequenza che un individuo potrebbe avere valutando la sola età;
- la F_{cm} è la frequenza media dei battiti cardiaci calcolati durante l'intera sessione d'allenamento.

La F_{cmaxu} si ottiene monitorando la frequenza cardiaca dell'atleta con l'utilizzo di un apposito cardiofrequenzimetro mentre esegue, come nel nostro studio, il Test di Lèger ; la massima frequenza espressa nell'ultimo minuto del test rappresenta la massima frequenza utile, ovvero il 100% del carico interno per quel tipo di lavoro.

Al fine di rendere più chiaro tale concetto, nella tabella successiva, riportiamo la media generale della F_{cmaxu} mantenuta dagli Juniores Nazionali durante lo svolgimento del primo allenamento settimanale, ossia quello sottoposto a controllo cardiocircolatorio :

DATA	10.1.05	17.1.05	24.1.05	31.1.05	07.2.05	14.2.05	21.2.05	28.2.05	14.3.05
<i>F_{cmaxu}</i>	194	190	189	180	185	196	186	187	195

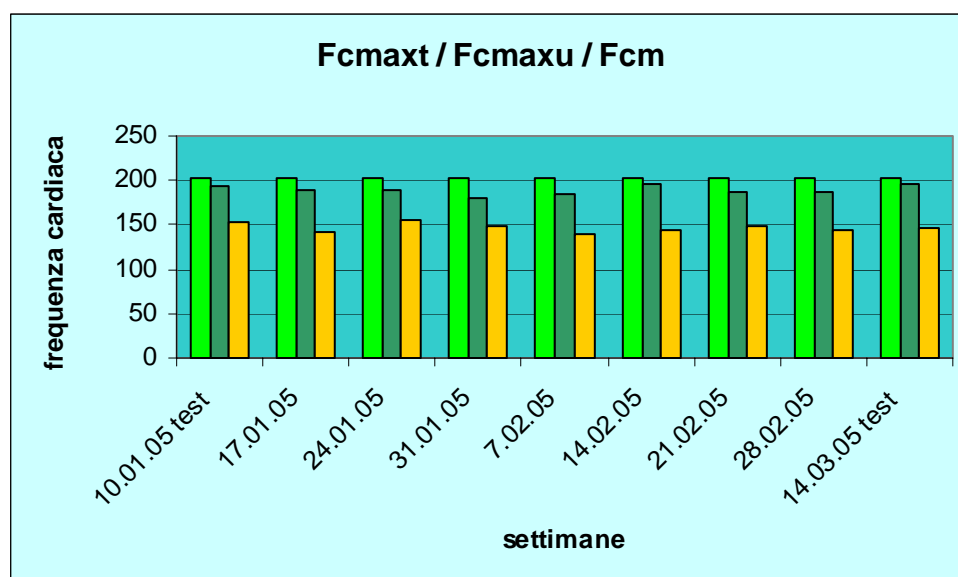
Di seguito, quindi, calcoliamo, vista la medesima età per tutti gli atleti, un'unica F_{cmaxt} con una semplice sottrazione :

$$220 - 17\text{anni} = 203F_{cmaxt}$$

Per quanto concerne invece la Fcm, essa è stata estratta singolarmente per ogni atleta valutando tutte le frequenze cardiache registrate dal cardiofrequenzimetro al termine dell'allenamento e, conseguentemente, come con la Fcmaxu, è stata effettuata una media generale della medesima :

DATA	10.1.05	17.1.05	24.1.05	31.1.05	07.2.05	14.2.05	21.2.05	28.2.05	14.3.05
Fcm	153	143	156	140	139	144	149	144	147

Quanto sotto, ci aiuta ampiamente a comprendere :



Dall'illustrazione sopra riportata, si evince che il colore verde chiaro rappresenta la Fcmxt, il colore verde scuro la Fcmaxu mentre col colore arancio figura la Fcm; valutando attentamente la Fcmxt e la Fcmaxu, si deduce che non si tratta di un "semplice" 5% in eccesso o in difetto, come

descritto in precedenza, ma in questo caso, di un ben 8 % complessivo che, ai fini di una ottimizzazione dell'allenamento, potrebbe inficiare sul programmato e sull'operato.

Tali affermazioni e soprattutto il grafico, tendono a confermare che, come annunciato precedentemente, la variabilità di soglia non è interindividuale (confronto tra 2 o più giocatori) ma intraindividuale (confronto dei valori rilevati per lo stesso giocatore), per cui stabilire in maniera fissa la frequenza cardiaca da mantenere durante gli allenamenti da parte di tutti gli atleti, è certamente limitante ai fini di un miglioramento intraindividuale poiché non tiene minimamente conto delle diverse condizioni atletiche dei soggetti in analisi.

Prima di intraprendere tale studio, è stato stabilito, in completa sintonia tra allenatore e preparatore atletico:

- *la programmazione degli allenamenti da svolgere ;*
- *delineare le settimane di carico muscolare nonché quelle di scarico;*
- *decidere l'impulso allenante che il coach voleva imporre agli atleti e verificare se lo stesso è stato condizionante, ossia riscontrare, attraverso gli indici riportati dai ragazzi, se effettivamente il risultato del lavoro svolto è stato coerente con quello prestabilito dal mister.*

Gli allenamenti settimanali somministrati agli atleti sono stati prettamente 3, + 1, il sabato, che rappresenta la partita di campionato, quindi il cosiddetto allenamento speciale per il calcio.

Detta decisione è stata presa all'inizio della stagione in completo accordo tra lo Staff tecnico e la Società Ostiamare, in funzione, non solo di un completo recupero sia fisico che psichico, ma anche in virtù degli impegni scolastici dei ragazzi, visto che, certamente, seppur molto professionale, la medesima Società non è professionistica, e, come tale, non può garantire una presenza scolastica in sede, tale da permettere all'atleta di impegnarsi fino in fondo, quindi quotidianamente.

In considerazione di ciò, la settimana tipo inizia il lunedì con un allenamento prettamente aerobico, o di forza muscolare con l'utilizzo di gradoni a carico naturale o di resistenza lattacida attraverso percorsi con cambi di direzione, il tutto in funzione del massimo rispetto del mesociclo in corso,

considerando anche la programmazione stabilita ad inizio anno, comunque il tempo totale della medesima sessione è stata di circa 90 minuti.

Successivamente, il mercoledì di solito si effettua una regolare partita amichevole (2 tempi da 40 minuti) con la Berretti della stessa Società (un anno più grandi) oppure con altre squadre del litorale, coetanee o eventualmente più grandi, al fine di provare gli automatismi degli schemi e delle tattiche da utilizzare poi in campionato.

La settimana allenante termina con l'allenamento del giovedì, nel quale si effettua una seduta cosiddetta di rifinitura che in tutto ha una durata di circa 75 minuti dedicando i primi 30 minuti agli scatti e alla rapidità enfatizzando la psicomotricità degli atleti, per dedicare il resto del tempo totale ancora agli schemi sia offensivi che difensivi.

Seguendo tali direttive, con questa squadra si è optato per l'alternanza dei carichi, quindi scegliendo una soluzione di 3 settimane di carico + 1 di scarico, sovente quest'ultima, fatta ricadere nell'ultima settimana del mese.

Si è presa questa decisione nel completo rispetto della ormai nota "legge della supercompensazione".

Nell'attività sportiva lo stimolo è dato dal carico allenante del "contenuto della seduta di lavoro", ovvero dalla somma del carico di lavoro proposto per ogni singola esercitazione in ogni seduta di allenamento, dal carico di lavoro, dal numero di ripetizioni e dal numero delle serie nonché dai tempi di recupero e di pausa e dalla velocità di esecuzione.

Ciò presuppone che i carichi di lavoro tra le sedute e tra i microcicli devono essere incrementati gradualmente e progressivamente, ma alternati da precise fasi di sfogo (nelle quali il carico deve diminuire) e fasi di riposo. E' in tali periodi che avviene l'adattamento organico (reazioni specifiche) e cioè l'insediamento ed il rafforzamento di quei meccanismi che ripagano il lavoro effettuato, accrescendo così le riserve funzionali e predisponendo il sistema biologico ad un impegno gravoso.

Nel 1986 Platonov introdusse, sul filone della Supercompensazione, l'idea che andando a stimolare una capacità questa non migliorava da sola ma coinvolgeva i sistemi che gli permettevano di agire. Ad esempio, se il lavoro è incentrato sulla velocità, agisce indirettamente e in misura diversa anche sul sistema anaerobico e su quello aerobico.

Attualmente la Supercompensazione va interpretata come variazione dovuta all'allenamento e che riguarda il metabolismo energetico.

La supercompensazione, infatti, sia nella letteratura medica (Hollmann ed Hettinger 1980) (De Maries 1979) sia nel dizionario della Oxford University esiste solo per ciò che riguarda i processi metabolici del glicogeno.

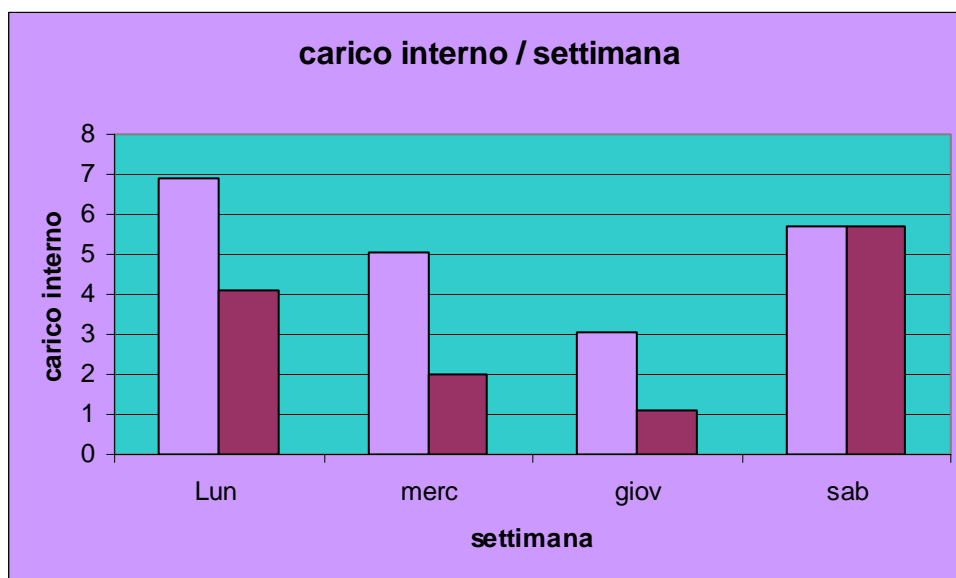
Secondo corretti canoni biologici invece di parlare di Supercompensazione bisogna parlare di Adattamenti.

Un Adattamento consiste :

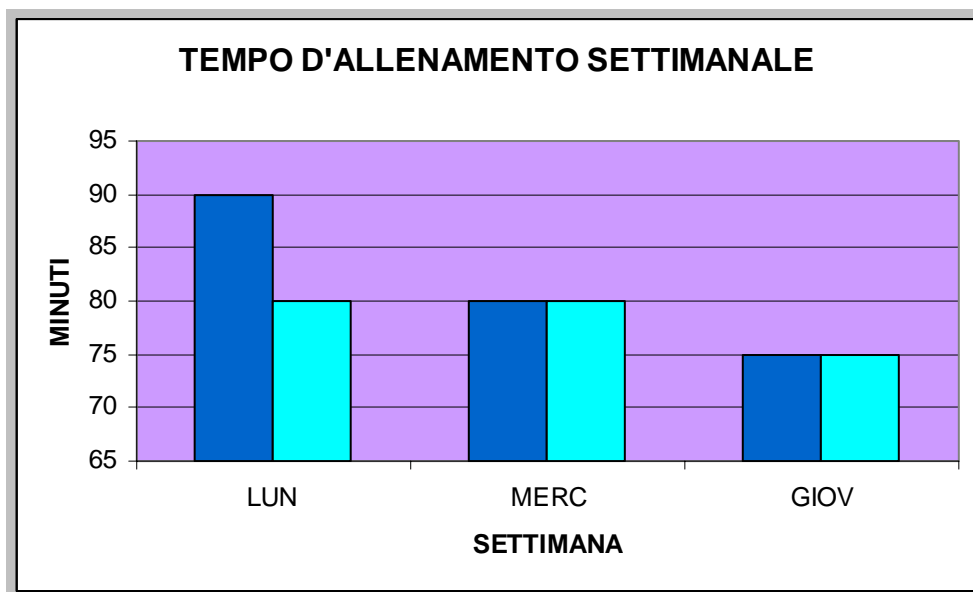
- *nella mobilitazione delle riserve energetiche;*
- *un'attivazione delle riserve proteiche;*
- *un'attivazione delle difese dell'organismo.*

Quindi, alla luce di quanto sopra, l'Adattamento è una risposta metabolica, enzimatica, ormonale, a stimoli ambientali a cui l'organismo non è abituato.

Pertanto, una corretta organizzazione del lavoro muscolare deve prevedere una razionale distribuzione ciclica del rapporto stimolo-adattamento affinché si possa esaltare al massimo l'effetto di tali "adattamenti fisiologici"; tale pianificazione viene definita come periodizzazione dei carichi. A conferma di ciò, si può notare il grafico di seguito illustrato, nel quale si nota la netta differenza del carico interno avvertito dai giocatori tra i giorni delle settimane di carico differenziato dal colore viola e i giorni delle settimane di scarico segnalate dal colore bordeaux.



In questo studio, si è tenuto conto solo esclusivamente di tale periodizzazione dei carichi, tralasciando o considerando in maniera marginale il fattore “avversario” ossia evitare di impostare gli allenamenti in funzione della squadra da incontrare il sabato nella partita di campionato. Tale decisione, che a primo avviso potrebbe apparire arrogante, è stata presa unicamente in funzione della crescita sportiva degli atleti a prescindere del risultato finale, anche se poi i risultati sono giunti ugualmente visto il buon lavoro di muscolazione svolto nell’arco dell’intero anno. In aggiunta a quanto detto precedentemente, si deve unire anche il semplice fatto dell’ottimizzazione del lavoro, ossia la chiarezza e l’organizzazione mensile delle quattro settimane, la consapevolezza della settimana di carico o di scarico, ricevendo anche dagli atleti, risposte mentali positive alla monotonia degli allenamenti invernali. Lo schema in basso, pone proprio in evidenza la durata dell’allenamento giornaliero eseguito sia nelle settimane cosiddette di carico sia quelle di scarico, dove, come già anticipato, non si diminuisce solo il carico di lavoro, ma anche il tempo d’allenamento.

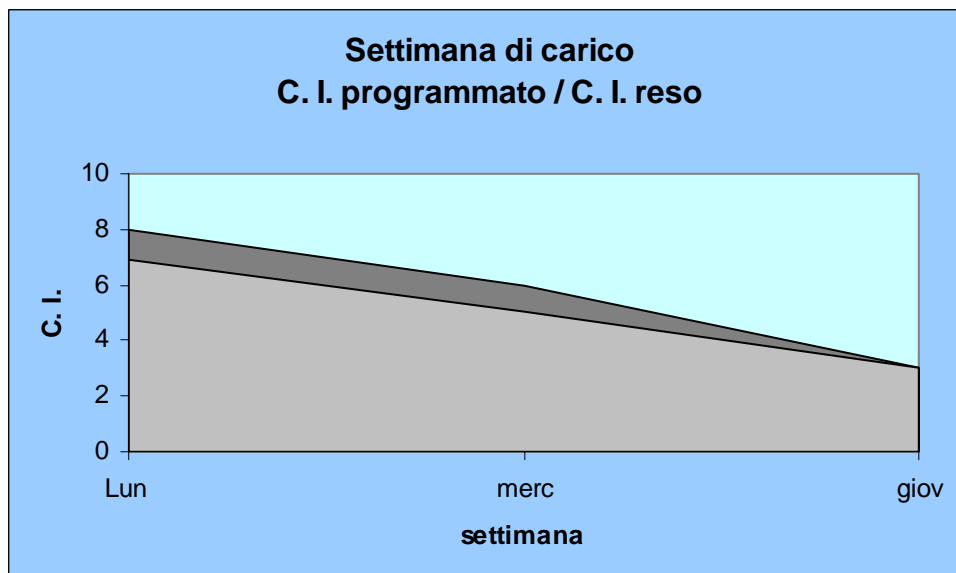


Nel grafico sovrapposto appare con molta evidenza che l’unica nota differente delle settimane in considerazione è il giorno del lunedì in quanto è proprio in questo giorno dove si effettua un maggior carico di lavoro, anche perché, nei giorni allenanti successivi, come già anticipato, si effettua il mercoledì, seppur a ritmi blandi, la partita di 2 tempi da 40 minuti mentre il giovedì si

compie sempre una “rifinitura” nel completo rispetto, in questo caso, della settimana di scarico, per cui dedicando maggior tempo agli schemi di gioco, palle inattive e tiri in porta.

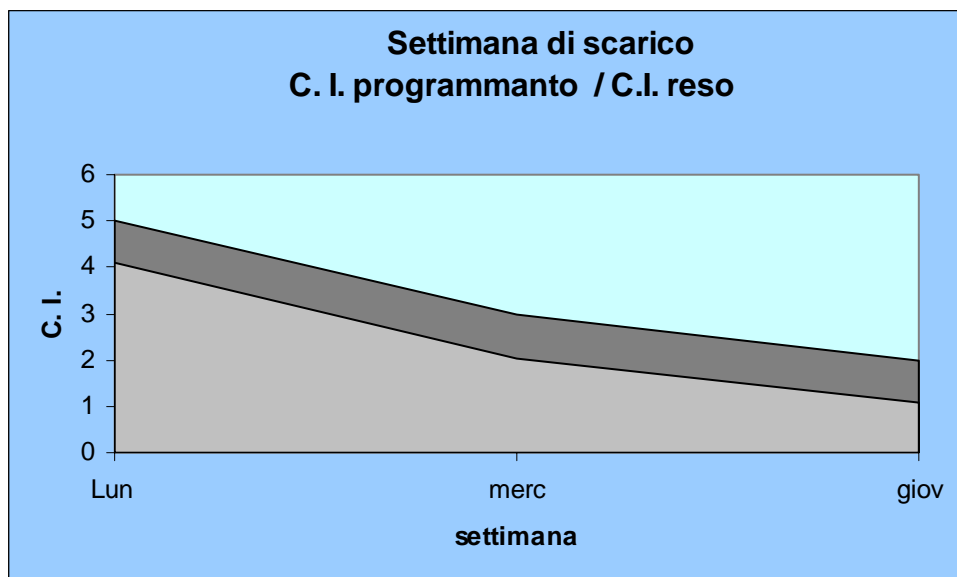
Altro punto fondamentale da rilevare, è stato l’impulso che il coach ha voluto imporre durante le settimane di carico, ossia :

GIORNI	CARICO	INDICE DI MONOTONIA	FATICA ACUTA
Lunedì	8		
Mercoledì	6		
Giovedì	3		
		1,89	2778



mentre, nelle settimane di scarico, gli impulsi decisi da inoltrare agli atleti sono stati :

GIORNI	CARICO	INDICE DI MONOTONIA	FATICA ACUTA
Lunedì	5		
Mercoledì	3		
Giovedì	2		
		1,84	1582



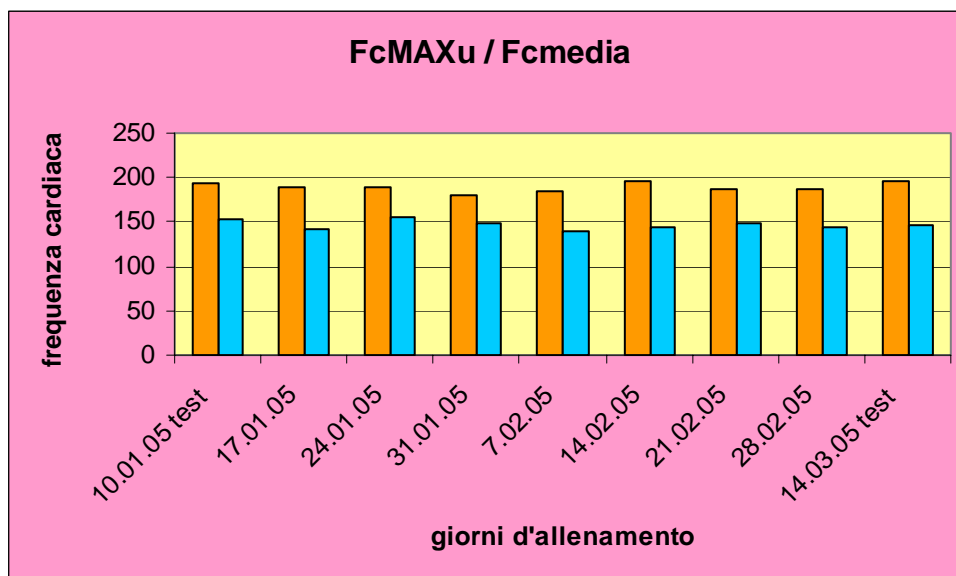
Per comprendere meglio i grafici specifichiamo che il colore grigio scuro rappresenta il carico interno programmato dal mister mentre il grigio chiaro rileva il carico interno reso ossia quello avvertito dai giocatori al termine della sessione allenante.

Mettendo a confronto le tabelle sopraesposte, è lampante la netta differenza non tanto per l'indice di monotonia che si distingue di poco, quanto invece per l'indice della fatica acuta, a dimostrazione della validità della "legge della supercompensazione" descritta precedentemente.

Invece, per quanto concerne i grafici, la differenza tra il “programmato”, ossia il carico esterno imposto dall’allenatore e il “reso” come carico interno percepito dagli atleti, rasenta i limiti della richiesta, ossia i valori si discostano di poco tra loro, quindi gli allenamenti programmati ed eseguiti hanno rispettato, per grandi linee, il risultato atteso.

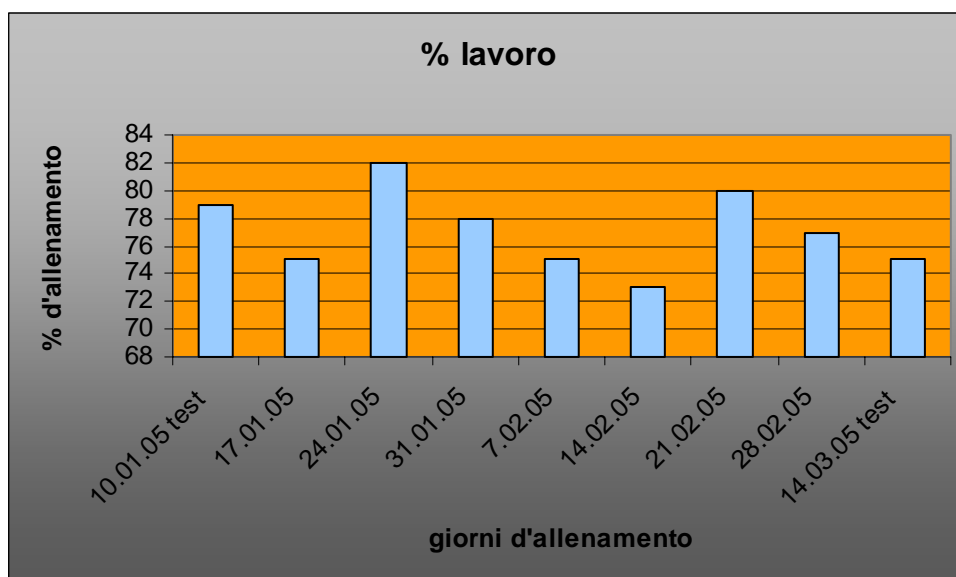
Fino ad ora abbiamo parlato di carico interno dell’atleta senza mai fare riferimento quanto possa incidere sulla struttura corporea stessa, ossia renderci conto a che percentuale di lavoro stesse lavorando l’atleta in considerazione.

Al riguardo, nel grafico sottostante sono riportati i dati inerenti alle frequenze cardiache massime utili (Fcmaxu) e medie (Fcm) dei lunedì incontrati nel medesimo ciclo di studio estratte attraverso l’effettuazione in corso del test di Lèger e il monitoraggio settimanale degli allenamenti.



Come detto, si è voluto mettere a confronto sia la Fcmaxu (colore Arancio) che la Fcm (colore Celeste) non solo per analizzare l’andamento cardiocircolatorio durante la sessione di allenamento, e quindi accertare il lavoro eseguito dagli atleti, ma soprattutto riscontrare effettivamente la differenza che emerge tra di esse e verificare la % di lavoro mantenuta durante il medesimo training.

Attraverso una semplice proporzione, abbiamo poi estratto le percentuali di riferimento alle singole sessioni, e di seguito sono state rappresentate nell’illustrazione che segue :



Valutando attentamente il grafico, affiora che la frequenza cardiaca tradotta in percentuale di lavoro non accompagna in maniera lineare quanto detto poc' anzi sulla periodizzazione del carico, infatti il grafico presenta nette oscillazioni che non derivano dalla variazione periodica dei carichi di lavoro, poiché, ricordiamo, che la settimana di scarico avviene solo nell'ultima settimana del mese, ed invece, come si osserva, le fluttuazioni intervengono in maniera generale su tutto il periodo preso in oggetto.

Per valutare in maniera più ottimale il grafico, quindi verificare se ci sono alcune correlazioni con i dati raffigurati, si abbisogna di una descrizione più dettagliata degli allenamenti svolti durante tale periodo, in particolare nelle date indicate che rappresentano il primo giorno d'allenamento monitorate col cardiofrequenzimetro :

- 10.01.2005 Test Lèger iniziale + Potenza Aerobica;
- 17.01.2005 Forza + Potenza Alattacida;
- 24.01.2005 Resistenza Lattacida;
- 31.01.2005 Inizio settimana di scarico, Tecnica / Tattica / partitella;
- 07.02.2005 Potenza Aerobica;
- 14.02.2005 Forza + Potenza Alattacida;
- 21.02.2005 Resistenza Lattacida;
- 28.02.2005 Inizio seconda settimana di scarico, Tecnica / Tattica / partitella;
- 14.03.2005 Test Lèger finale.

Alla luce di quanto sopra, si evince che la maggior percentuale di lavoro svolto in funzione dello sforzo cardiocircolatorio sopraggiunge quando si compie un'attività di Resistenza Lattacida lavorando complessivamente, come si desume dal grafico, all'82% e nel secondo mese all'80% della Fcmaxu.

Ciò sicuramente è attribuibile al fatto che gli atleti considerati tollerino poco l'inevitabile presenza di acido lattico nei muscoli, dovuta all'esecuzione sub-massimale o massimale di scatti all'interno circuiti a navetta, peraltro scanditi da un recupero incompleto.

Successivamente a tale esercitazione, è l'allenamento della Potenza Aerobica ad essere accusata in maniera preponderante, difatti i giocatori raggiungono una media del 79% e, nel mese successivo, del 75% sempre della Fcmaxu.

Questo tipo di training è una reiterazione di allunghi massimali per pochi metri (10 metri, 30 metri e 50 metri) con un recupero prestabilito di 30", 70" e 110" mantenendo la frequenza cardiaca di 150 bpm per un totale che va dai 16 ai 24 minuti.

Tale esercitazione, peraltro molto condizionante ai fini calcistici, è attribuibile all'illustrissimo, ormai fù, Prof. *Carmelo Bosco*, uomo di grande cultura che, grazie a Lui e alle Sue scoperte, il mondo della metodologia dell'allenamento e tutte le altre materie che ne ruotano, hanno trovato giovamento e delucidazioni.

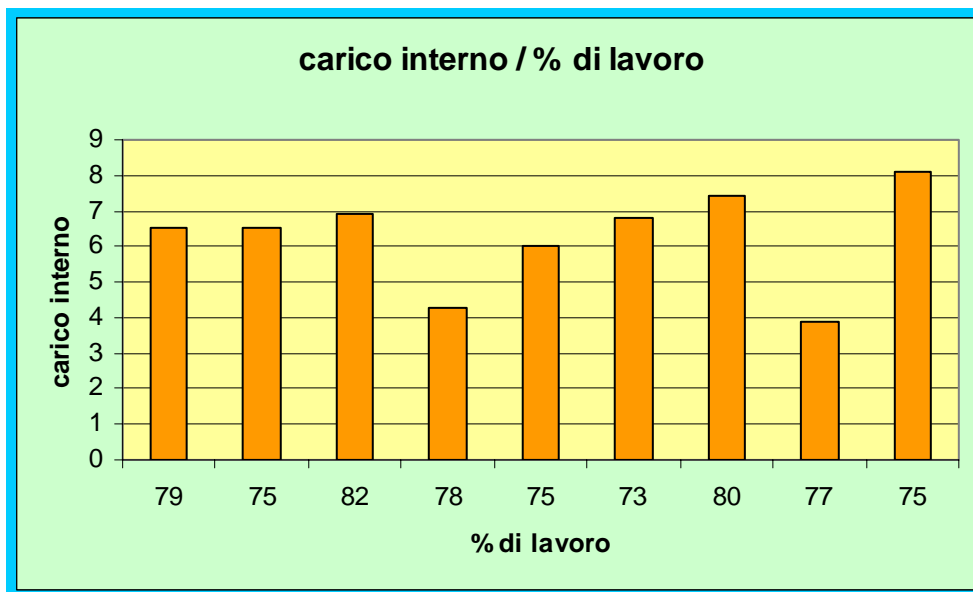
In ultima analisi, invece, l'impegno fisico della Forza viene accusato dagli atleti in maniera più lieve, esprimendo un lavoro, nel primo mese, del 75% e nel secondo del 73%.

Questa attività, peraltro anch'essa molto faticosa, è risultata leggermente meno allenante, in quanto codesta attività è articolata da sforzi anaerobici ovvero congrui impegni di forza con recuperi completi, tali da permettere un ripristino integrale dei processi metabolici.

Tante incertezze sopraggiungono invece, come visualizza il grafico corrispondente, nelle settimane di scarico, arrivando a toccare un carico di lavoro cardiocircolatorio del 78% prima e del 77% della Fcmaxu nel mese successivo.

Anche se quest'ultime percentuali citate nel complesso rimangono nella "norma" dello studio (media 77% +/- 4 della Fcmaxu), quello che lascia perplesso è il fatto che le stesse siano state registrate proprio nelle settimane di scarico ove si è cercato di far recuperare, seppur in maniera attiva, i giocatori proponendogli esercizi non troppo dispendiosi a livello energetico.

Per comprendere ulteriormente il discorso intrapreso ed avere maggiori chiarimenti, si è posto in esame anche le percentuali di lavoro, estratte precedentemente, con il carico interno dettato sempre dai giocatori sotto osservazione e, successivamente, sono stati inclusi nel grafico che segue :



Come ci si può rendere conto, questa illustrazione è molto importante ai fini valutativi per lo studio, difatti correla il carico interno del giocatore, per cui la fatica avvertita dal soggetto al termine della sessione allenante, con la percentuale di lavoro in funzione dei battiti cardiaci, ossia il reale carico di lavoro fisiologico sostenuto dal giocatore nella medesima sessione allenante.

In questo grafico è chiara, a differenza del precedente, l'alternanza dei carichi nelle 8 settimane che comprendono il ciclo di studio, come già è stato ampiamente specificato e visionato dai grafici antecedenti.

Ciò che “stona” nella rappresentazione mostrata poc' anzi, è che nelle settimane di scarico, ovvero alla quarta e alla ottava, gli atleti invece di svolgere un allenamento a bassi ritmi cardiocircolatori, come poi è dimostrato in maniera diretta dal carico interno percepito, hanno compiuto gli stessi allenamenti a ritmi medio – alti superando non di poco le frequenze cardiache riferite ad

allenamenti, per esempio, di Forza o di Potenza Aerobica sostenuti in altre esercitazioni racchiusi nel periodo circoscritto.

Questa novità, se così si può definire, deriva dal fatto che sicuramente i giocatori in osservazione, vista la loro giovane età, non conoscono ancora bene il loro corpo, le loro possibilità fisiche, i loro limiti organici, tali da incombere in sforzi intensi o submassimali anche quando gli era stato solo richiesto di intraprendere un esercizio ad una intensità bassa, come ad esempio, nelle settimane di scarico.

Una giustificazione a ciò, può essere data solo dal fatto che, nei giorni delle settimane di scarico, ovvero giorni meno intensi, ai giocatori gli era stata proposta tanta tecnica sia individuale che di squadra per poi dedicare i resti degli allenamenti giornalieri a partitelle a tema e di situazione, e proprio in queste attività specifiche gli atleti non si sono risparmiati concedendosi in maniera totale all'esercizio, tralasciando quanto gli si era imposto inizialmente.

Queste esercitazioni, seppur definite dal mister come leggere, tali non sono risultate, anzi la foga agonistica dimostrata dagli atleti ha fatto registrare frequenze cardiache medio – alte creando non pochi dubbi sulla proposta condizionante.

Quindi, alla luce di queste osservazioni, anche se il carico interno percepito dai giocatori non è stato molto alto, a livello cardiocircolatorio, il loro fisico è stato sottoposto a carico condizionante, non programmato.

Questa attenta considerazione, ci fa altresì comprendere la complicità e la relativa padronanza che i metodologi dell'allenamento possono incontrare durante il loro lavoro, evitando di dare con assoluta certezza, valutazioni affrettate se non effettivamente riscontrate.

CONSIDERAZIONI FINALI

Lo scopo di questa ricerca è la possibilità di mettere in condizione chi allena o quantomeno chi dirige l'allenamento, di rendersi conto, a qualsiasi grado, se l'allenamento svolto sulla squadra è stato condizionante o meno.

Da quanto esposto in precedenza, ci si rende conto che il solo monitoraggio del carico interno, anche se è stata riconosciuta la sua validità al recente congresso dell'European College of Sport Science, presenta sempre un'attendibilità relativa, che comunque ha sempre il suo valore.

Difatti, nella valutazione della Berretti, Allievi Regionali, Allievi Provinciali e Giovanissimi i dati che emergono sono confortanti, quantomeno, pur con i loro limiti, coerenti, dimostrando infatti dai grafici esposti che il maggior allenamento condizionante è attribuibile al giorno in cui vi è la presenza del preparatore atletico mentre nel giorno della verifica calcistica e, addirittura, della rifinitura, il carico interno percepito scende sensibilmente.

Valori pur sempre da "considerare" anche se il metodo basato sulla RPE, come abbiamo visto, non tiene conto minimamente dei parametri biologici (ad esempio, lattato, glicemia, CK, etc...).

La combinazione del cardiofrequenzimetro con l'utilizzo del metodo basato sulla RPE ha permesso di associare e verificare il reale carico cardiocircolatorio sostenuto col reale carico avvertito dall'atleta stesso.

Certamente si evince che, l'aggiunta dell'utilizzo dei cardiofrequenzimetri aiuta ulteriormente il lavoro svolto o da svolgere anche se, come riscontrato con gli Juniores, il carico interno percepito col carico cardiocircolatorio effettivamente svolto, non si muovono sullo stesso passo ovvero di fronte a sessioni allenanti definite "di scarico" si possono registrare frequenze cardiache molto alte e viceversa.

Indubbiamente, in questo studio, questa novità è certamente attribuibile alla giovane età dei soggetti in valutazione, difatti 17 anni per questi "acerbi uomini" non è un'età tale da permettere di gestire le proprie forze dall'inizio fino alla fine di una partita o di un semplice allenamento infrasettimanale. Questa conferma ci dimostra, specie per quanto concerne nella metodologia dell'allenamento, che è sempre opportuno avere più dati a disposizione prima di concedere dei giudizi affrettati e approssimativi.

Senza ombra di dubbio, questo strumento che monitora il cuore durante la performance sportiva permette di operare in maniera certa, riuscendo sempre a capire e, contestualmente, a riscontrare realmente il proprio stato fisico, la propria percentuale di lavoro, il presumibile o no stato di affaticamento, anche se, alla luce dei fatti, è sempre meglio conoscere inoltre lo stato condizionale dell'atleta e come ha vissuto l'allenamento appena eseguito.

La conoscenza e la correlazione di questi dati permette, a chi deve dare un giudizio sulla performance fisica dell'atleta, di essere molto più attendibile e più professionale rispetto a chi agisce in maniera superficiale, fidandosi solo della sua esperienza vissuta e della sua arroganza. Purtroppo, ancora oggi, con tutti i mezzi e le conoscenze a disposizione, si verificano casi del genere, ove l'arroganza e la poca professionalità prevalgono sugli studi e le loro attendibilità; questo contributo certamente non limiterà questi gravi comportamenti oramai radicati nello sport, però sicuramente andrà incontro e in aiuto a chi, come il sottoscritto, vuole dare un significato al suo, presente e futuro, splendido lavoro sportivo.

BIBLIOGRAFIA

1. **Bosco C.**, *Elasticità muscolare e forza esplosiva nelle attività fisico-sportive*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1985.
2. **Bosco C.**, *Aspetti fisiologici della preparazione fisica del calciatore*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1990.
3. **Bosco C.**, *Nuove metodologie per la valutazione e la programmazione dell'allenamento*. SdS, Rivista di cultura sportiva, X, 1991.
4. **Bosco C.**, *Nuovi metodi di pianificazione dei carichi di lavoro*. In : Riabilitazione del traumatizzato e riabilitazione fisica dello sportivo. Atti del V Convegno, Centro Residenziale S. Lucia, 1991.
5. **Bosco C.**, *Nuovo metodo di valutazione dell'esercizio dinamico*. 1st International Isokinetic Congress. Siena 17-18, Maggio 1991. Abstract book, 1991.
6. **Bosco C.**, *L'evoluzione dell'allenamento*. Sport Invernali Org. Uff. della FISU, 1992
7. **Bosco C.**, Luhtanen P. H., *Fisiologia e biomeccanica applicata al calcio*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1992.
8. **Bosco C.**, Viru A., *Biologia dell'allenamento*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1996.
9. **Bosco C.**, *La forza muscolare. Aspetti fisiologici ed applicazioni pratiche*. Società Stampa Sportiva, Roma 2002.
10. **Borg, G. A. V.** (1982). *Psychophysical bases of perceived exertion*. Medicine and Science in Sport and Exercise.
11. **Capanna R.**, *Il recupero. L'altra faccia della medaglia*. Nuova Primos, 1996.
12. **Castagna, C., D'Ottavio, S.**, *Frequenza cardiaca e carico del calcio a 5 scolastico*. Didattica del movimento (Roma), Nov/Dec 1994.
13. **Coutts, A. J.** (2001). *Monitoring training in team sport*. Sport Coach.
14. **Coutts, A., Reaburn, P., Murphi, A., Pine, M., and F. M. Impellizzeri.** *Validity of the session-RPE method for determining training load in team sport athletes*. J. Sci. Med. Sport, 2003.
15. **D'Ottavio S.**, *La prestazione del giovane calciatore*. Società Stampa Sportiva, 1999.
16. **Marella M., Risaliti, M.**, *Il libro dei Test. Le prove di valutazione fisica per tutti gli sport*. Edizioni Correre 1999.

17. **Roi, G.S., Perondi, F., Venturati, G., Nanni, G., Palaia, G., Famedi, D., Mandarino, F., Ermes, M.R.**, *Frequenza cardiaca ed allenamento nel gioco del calcio*. SdS Rivista di cultura sportiva (Rome) Jul/Sept 2000.
18. **Vittori C.**, *L'allenamento della condizione fisica del calciatore*. Edizione Moretti, 1998.