



IL LAVORO INTERMITTENTE E IL SUO UTILIZZO

di Franco Olivier*

L'ALLENAMENTO INTERMITTENTE. NOZIONI GENERALI.

1.0 - Introduzione.

Le origini del lavoro intermittente risalgono alle ricerche compiute dal fisiologo svedese Per-Olof Åstrand.

La terminologia classica parla indistintamente di intermittente e di intervalli ogni volta che si lavora con esercizi interrotti da periodi di riposo.

Per esercizio intermittente si intende un tipo di attività in cui c'è un susseguirsi di alcune fasi di esercizio, che possono essere di intensità costante (Figura 1A) o variabile (Figura 1B), intervallate da fasi di riposo oppure da fasi

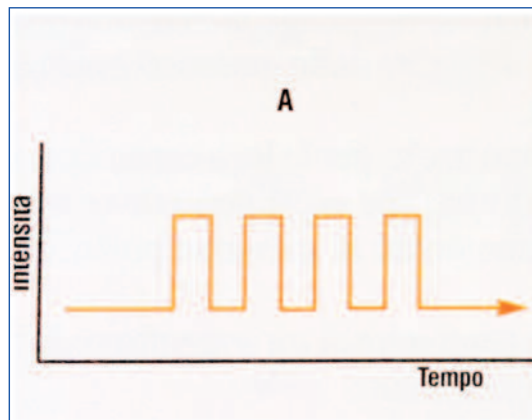


Fig. 1A Esercizio intermittente a intensità costante.

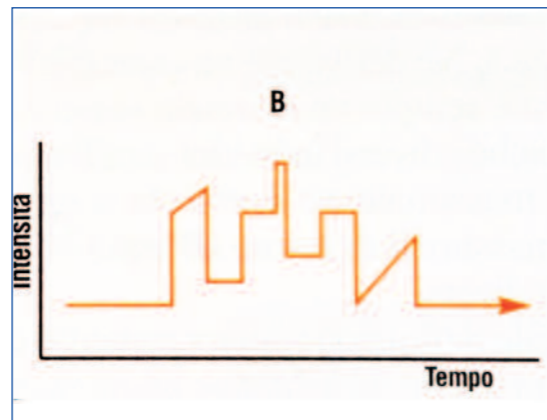


Fig. 1B Esercizio intermittente a intensità variabile.

la cui copertura energetica è soprattutto caratterizzata da un funzionamento ben particolare, quello del meccanismo intramuscolare del trasferimento d'ossigeno assicurato dalla mioglobina. Questa proteina gioca il ruolo di una pompa capace di cedere rapidamente il suo contenuto in ossigeno e di ricaricarsi molto velocemente. Poiché la sua capacità è relativamente ridotta, ciò implica che la sua durata di funzionamento sia limitata.

2) In secondo luogo, è effettivamente una ripetizione di esercizi di corta e media durata, la cui alternanza fra le fasi di lavoro e quelle di riposo è frequente. Normalmente la durata media delle sequenze di lavoro è di 10, 20,

o 30 secondi e di solito, la durata del recupero è la stessa di quella del lavoro.

3) In terzo luogo, questo tipo di lavoro mira principalmente ad uno sviluppo del sistema di trasporto e di utilizzazione dell'ossigeno, senza sollecitare troppo l'intervento del sistema lattacido: si tratta di

imporre un recupero corto al fine di limitare la diminuzione della frequenza cardiaca e poter così sollecitare una forte percentuale della massima potenza aerobica senza fare ricorso al sistema lattacido, perché i tassi di acido lattico registrati rimangono deboli o moderati (Gacon, 1993).

Esistono due famiglie di lavoro intermittente:

1) Intermittente corsa, codificato da George Gacon.

2) Intermittente forza, codificato da Gilles Cometti.

Quello che noi prenderemo in considerazione è l'intermittente corsa, che è stato introdotto in Francia nelle discipline atletiche del mezzofondo proprio dal professor Georges Gacon.

**Tesi finale del corso 2012 per l'abilitazione a Preparatore atletico*



Fig. 2 Giocatori del Siena impegnati in un lavoro di tipo intermittente.

1.1 - L'intermittente corsa.

Sostanzialmente si tratta di effettuare un periodo di corsa ad alta intensità, uguale o superiore alla Velocità Aerobica Massimale (VAM), seguito da un successivo periodo di recupero attivo: in cui la velocità di corsa è ridotta generalmente ad un ritmo pari a circa il 60-65% della VAM, denominata Velocità di Recupero Attivo (VRA) o passivo. Può essere corso su un unico tratto rettilineo oppure su più tratti a navetta, con cambi di direzione.

Questo tipo di lavoro corrisponde allo sforzo fatto in partita dal calciatore e incide sia sulla potenza aerobica che sulle qualità muscolari, offrendo maggiori vantaggi rispetto al lavoro continuo. I muscoli si riposano durante la fase di recupero, consentendo una sollecitazione delle fibre rapide durante lo sforzo seguente, ciò rappresenta una migliore qualità del lavoro.

1.2 - Fisiologia del lavoro intermittente.

Durante il lavoro intermittente la frequenza cardiaca rimane elevata per tutta la durata di ciascun blocco di lavoro, con una differenza fra il valore massimo e quello minimo che in genere non supera i 20 e talvolta neppure i 10 battiti al minuto (Gacon, 1993).

Non si arriva mai, o "quasi mai" ad avere un accumulo di lattato, tanto che nel sangue c'è quasi sempre un livello sotto o poco oltre le 6 mmol/l (Arcelli et al, 2001).

Nel lavoro intermittente, l'energia non proviene solo dall'ossigeno che giunge dalla grande circolazione, ma anche da altre fonti:

- 1) glicolisi anaerobica, che porta alla produzione di acido lattico;
- 2) fosfagene, ossia dai depositi locali di ATP e fosfocreatina;
- 3) ossigeno legato alla mioglobina.

Se, come abbiamo già detto, nel lavoro intermittente si riesce a correre ad

un'intensità elevata, superiore a quella della soglia anaerobica, per durate complessive di vari minuti di lavoro, senza che la concentrazione di lattato nel sangue aumenti particolarmente (Arcelli et al, 2001), questo è possibile grazie all'intervento della mioglobina, considerata da Gacon la chiave di volta funzionale dell'allenamento intermittente; essa è la proteina muscolare che cede e recupera l'ossigeno ad uso locale (Gacon, 1993).

La mioglobina è simile all'emoglobina nella struttura chimica, nella colorazione rossa e nella funzione principale, che è quella di trasportare l'ossigeno; ma mentre l'emoglobina è contenuta nei globuli rossi, la mioglobina si trova nelle fibre muscolari; specie in quelle di tipo I, chiamate anche rosse proprio perché la ricchezza in mioglobina dà ad esse tale colorazione. La mioglobina lavora come un "treno-navetta", ossia trasporta l'ossigeno dalla periferia della cellula fino ai mitocondri. Una seconda funzione della mioglobina è quella di essere, come afferma Arcelli, il "granaio dell'ossigeno", ossia costituisce una specie di serbatoio di questo gas, soprattutto all'inizio dell'attività, quando i meccanismi che lo trasportano dall'aria fino alle fibre muscolari non sono ancora del tutto attivati e le fibre dovrebbero rimanere con un rifornimento di ossigeno del tutto inadeguato (Arcelli, 1990).

Nel corso dei momenti d'impegno del lavoro intermittente l'ossigeno utilizzato dai muscoli non può derivare totalmente dalla circolazione, in parte è infatti ceduto ai muscoli stessi dalla mioglobina. Nel corso della successiva fase di recupero, la mioglobina riesce a caricarsi nuovamente di ossigeno. Questa proteina gioca il ruolo di una pompa capace di cedere rapidamente il suo contenuto di ossigeno e di ricaricarsi molto velocemente. Questo meccanismo assicura, nello stesso tempo un trasferimento rapido dell'ossigeno dalla mioglobina ai mitocondri impegnati nello sforzo e nel momento del recupero l'operazione inversa, ossia la mioglobina si ricarica rapidamente di ossigeno.

Anche se è limitato dalla sua capacità, il meccanismo intramuscolare della mioglobina permette di alimentare immediatamente i muscoli in attività e precedere così il rifornimento classico per merito della grande circolazione, i cui ritardi d'intervento, non sono compatibili con una risposta immediata.



La sua originalità, nonostante alcuni limiti, è di permettere ai muscoli di funzionare a lungo ad alto regime aerobico, limitando la produzione di lattato (Gacon, 1993).

La mioglobina, permettendo un'alimentazione istantanea ai muscoli attivi, evita di sconfinare in un regime lattico, anche se l'esercizio è svolto a un'intensità maggiore rispetto alla VAM (Gacon, 1994).

Inoltre nel corso delle fasi di recupero, non si ha soltanto una ricarica dell'ossigeno della mioglobina, ma anche un parziale pagamento dei debiti di ossigeno contratti nella fase precedente.

È anche probabile che nelle fasi di recupero, grazie alla minore richiesta di energia e alla maggiore disponibilità di ossigeno, possa essere smaltita anche una parte del lattato non uscito dalle fibre produttrici, ma rimasto dentro ad esse. Inoltre una parte di tale lattato è continuamente eliminata da muscoli differenti da quelli che lo hanno prodotto, oltre che dal fegato e dai reni. In virtù di tali meccanismi, il lattato che finisce nel sangue rappresenta una quantità limitata di quello prodotto.



Figura 2: George Gacon.

È per questi motivi che, quando si alternano brevi momenti di lavoro a fasi di riposo che hanno anch'esse una durata limitata, la concentrazione ematica del lattato può mantenersi a livelli contenuti.

Le pause attive, a differenza di quelle passive, stimolano la rimozione del lattato, rimanendo, così, vicino al massimo "gradino" di accumulo di acido lattico.

La rapidità di ricostruzione delle riserve di ossigeno è legata alla disponibilità dell'ossigeno stesso: perciò se il recupero è svolto a bassa intensità, la di-

sponibilità dell'ossigeno aumenta e la ricarica può effettuarsi rapidamente. L'interesse principale del lavoro intermittente è di poter mantenere a lungo il consumo di ossigeno il più vicino possibile al suo livello massimo per tutta la durata dell'esercizio e senza sollecitare notevolmente il metabolismo lattacido (Gacon, 1993).

Tuttavia, come vedremo più avanti, esistono delle situazioni che possono provocare un accumulo di acido lattico.

1.3 - I vantaggi del lavoro intermittente.

Il lavoro intermittente può determinare un miglioramento del massimo consumo di ossigeno in soggetti sedentari e moderatamente allenati. In atleti già dotati di buona capacità aerobica può essere utile a mantenere livelli elevati di potenza aerobica, specialmente in riferimento allo stimolo che determina sulle componenti aerobiche centrali.

Gli intermittenti che potremmo definire come "classici" sono il 10"-10", il 20"-20" ed il 30"-30" e da qui tutte le innumerevoli varianti a discrezione della fantasia e delle esigenze del preparatore. In particolare nel calcio vengono ritenute più attinenti alla realtà di gioco le seguenti varianti: il 15"-15", il 20"-20", il 10"-20" ed il 15"-30" (Cometti, 1995).

Le esercitazioni intermittenti possono determinare un aumento:

- 1) del VO₂max, perché sono sollecitate le componenti aerobiche centrali. Gli aumenti del VO₂max sono dovuti all'aumento della gittata cardiaca, in particolare della gittata sistolica, a sua volta determinata dall'aumento del volume plasmatico e dalla contrattilità del miocardio;
- 2) degli enzimi ossidativi, questo sembra causato dalla necessità delle fibre di metabolizzare il lattato e dall'aumento del flusso di piruvato all'interno dei mitocondri, inoltre ciò spiega l'incremento delle capacità ossidative nelle fibre di tipo IIb;
- 3) dell'attività enzimatica glicolitica;
- 4) delle capacità di svolgere sforzi massimali (Gacon, 1994).

Durante la modalità di corsa intermittente, la frequenza cardiaca aumenta in modo repentino durante la fase di sforzo intenso e non riesce a diminuire durante la breve pausa di lavoro svolto a bassa intensità, raggiungendo in tal modo una sorta di plateau. È questo il motivo per il quale l'intermittente svolto ad alta intensità aumenta il VO₂max e quindi la potenza aerobica in modo più cospicuo di quanto non si riesca a fare con il lavoro continuo (Go-

rostiaga e coll., 1991).

Inoltre l'intermittente, rispetto al lavoro continuo, permette di trascorrere un tempo maggiore a VO₂max, in parole povere ci permette di mantenere per un tempo maggiore il nostro "motore aerobico" al massimo dei giri (Billat et coll., 2000).

Secondo altri Autori inoltre, l'intermittente non solo si rivelerebbe una ottima metodica rivolta all'aumento della potenza aerobica, ma aumenterebbe anche la performance di corta durata svolta ad alta intensità, da questo possiamo ovviamente dedurre il suo interesse come metodica di lavoro per l'aumento della resistenza specifica nel calcio (Gaiga e Docherty, 1995).

Anche da un punto di vista prettamente muscolare, inoltre, questo tipo di lavoro presenta un indubbio interesse. Il recupero muscolare, seppur incompleto, che si verifica durante la fase di corsa svolta a VRA, ossia a bassa intensità, permette alle fibre a contrazione rapida un parziale recupero, mettendole quindi in grado di svolgere, durante la successiva fase di alta intensità, un lavoro qualitativamente migliore (Cometti, 1995).

Tutti questi motivi, sia di ordine centrale (ossia legati all'aspetto della resistenza organica), che periferico (ossia riguardante la resistenza muscolare specifica), rendono l'intermittente un lavoro molto interessante e soprattutto altamente specifico nell'ambito della preparazione atletica del calcio.

L'ALLENAMENTO INTERMITTENTE. INTENSITÀ ED UTILIZZO.

2.1 - Intensità del lavoro intermittente

Il lavoro intermittente è considerato più facile da sopportare del lavoro continuo e se ci si riferisce alla quantità di acido lattico presente nel sangue,



è facile constatare che, a velocità uguale, gli esercizi intermittenti "trascinano" una produzione di lattato nettamente inferiore agli esercizi continui.

La quantità di lattato prodotta è in funzione del tempo di lavoro e le caratteristiche dello smaltimento sono legate al lattato che deve essere allontanato. Modulando opportunamente i tempi di lavoro e di recupero è possibile modificare le caratteristiche metaboliche di un allenamento intermittente. In particolare l'intensità del lavoro è determinante nella sollecitazione energetica e se l'intensità di esercizio è maggiore della VAM, aumenta la produzione di acido lattico.

Queste considerazioni sono state analizzate da Bisciotti in una ricerca su 10 calciatori che hanno ef-

fettuato tre diversi tipi di intermittente (10"-10", 20"-20" e 30"-30") a diverse intensità di lavoro, pari al 100, 105, 110 e 115 % della loro VAM, per 12 minuti di tempo (8' per il 115 %), con prelievo di sangue per determinare la concentrazione di lattato a metà e alla fine di ogni esercitazione.

È stata ritenuta valida l'ipotesi secondo la quale se la differenza di lattato prodotto non eccedeva 1 mmol/min il lavoro veniva considerato aerobico, in caso contrario l'esercitazione poteva essere ritenuta lattacida (Bisciotti, 2002).

Osserviamo i risultati ottenuti dallo studio di Bisciotti:

INTENSITÀ: 100% VAM

Modalità	Prelievo 4° min mmol/l	Prelievo 8° min mmol/l	Differenza mmol/l
10" - 10"	5.70	7.48	1.78
20" - 20"	6.02	7.82	1.8
30" - 30"	6.26	8.14	1.9

INTENSITÀ: 105% VAM

Modalità	Prelievo 4° min mmol/l	Prelievo 8° min mmol/l	Differenza mmol/l
10" - 10"	4.94	5.33	0.39
20" - 20"	5.02	5.43	0.41
30" - 30"	5.24	5.69	0.45

INTENSITÀ: 110% VAM

Modalità	Prelievo 4° min mmol/l	Prelievo 8° min mmol/l	Differenza mmol/l
10" - 10"	5.71	7.70	1.99
20" - 20"	6.20	9.20	3.0
30" - 30"	7.37	11.4	4.03

INTENSITÀ: 115% VAM

Modalità	Prelievo 4° min mmol/l	Prelievo 8° min mmol/l	Differenza mmol/l
10" - 10"	5.73	8.20	2.5
20" - 20"	6.44	10.52	4.1
30" - 30"	8.64	13.16	4.5

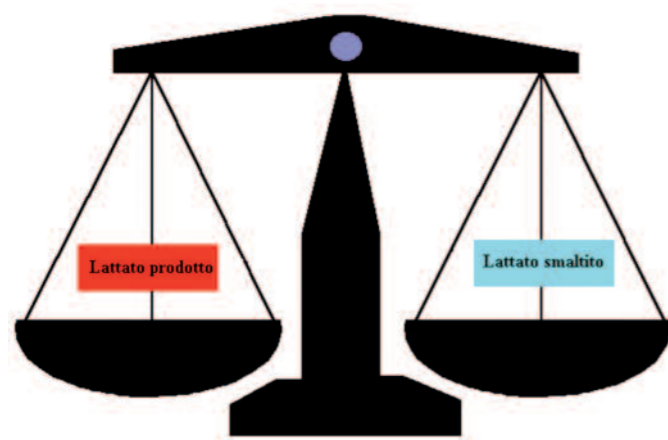


Foto tratta dall'articolo "Utilizziamo bene l'intermittente" di Gian Nicola Bisciotti,

Come si può facilmente osservare, i dati sono molto coerenti: maggiore è la velocità di percorrenza, più massiccia diviene la produzione di lattato e maggiormente aumenta la differenza tra il lattato prodotto durante la prima parte dell'esercitazione e quello riscontrabile alla fine.

Quindi possiamo già fare due prime importanti considerazioni:

- 1) La produzione di lattato durante l'esercizio intermittente effettuato ad alta intensità (soprattutto dal 105 % della VAM in poi) comporta una forte produzione di lattato che va ben al di là di quella ipotizzata da altri studi precedenti.
- 2) Utilizzare diverse intensità di corsa comporta diversi "impatti fisiologici", in altre parole i meccanismi energetici che vengono sollecitati effettuando un'intermittente 10"-10" al 100% della VAM non sono certamente gli stessi che vengono chiamati in causa durante un 10"-10" svolto al 115 % della VAM.

Se osserviamo più attentamente i valori riportati nelle varie tabelle, possiamo notare come la differenza tra il lattato prodotto sino a metà dell'esercizio e quello registrato alla fine dello stesso, sia inferiore ad 1 mmol/l per tutte le intensità di corsa considerate quando l'intensità è pari al 100 % della VAM, la differenza poi sale mediamente a quasi 2 mmol/l (1.82 ± 0.06) quando l'intensità dell'esercizio passa al 105 % della VAM, per poi salire ulteriormente a praticamente 3 mmol/l (2.99 ± 1) nel caso di VAM pari al 110 %, per attestarsi infine a circa 4 mmol/l (3.7 ± 1) durante l'ultimo tipo di esercitazione effettuata, ossia ad un'intensità pari al 115% della VAM.

Se proviamo ad interpretare i dati presi in considerazione dallo stu-

dio di Bisciotti, otteniamo la seguente tabella:

Differenza di produzione di lattato (metà esercizio / fine esercizio)	Classificazione dell'esercizio
Minore di 1 mmol/l	Aerobica
Tra 1 a 2 mmol/l	Blandamente anaerobica lattacida
Tra 2 e 3 mmol/l	Anaerobica lattacida
Maggiore di 3 mmol/l	Fortemente anaerobica lattacida

Se adottiamo questo criterio di classificazione dei meccanismi fisiologici e quindi dell'"impatto allenante" dei vari tipi di corsa frazionata considerati, possiamo ritenere che quando la differenza di produ-

zione di lattato tra la metà e la fine dell'esercizio, risulta minore di 1 mmol/l l'esercitazione possa ritenersi come un mezzo di allenamento che solleciti prevalentemente il meccanismo aerobico. Se la differenza è compresa tra 1 e 2 mmol/l, l'esercizio può essere considerato come un mezzo che sollecita blandamente il meccanismo anaerobico lattacido. Una differenza compresa tra 2 e 3 mmol/l comporta una piena sollecitazione del meccanismo anaerobico lattacido, mentre nel caso in cui questa fosse maggiore di 3 mmol/l il lavoro assumerebbe delle forti connotazioni lattacide.

In base a questo criterio di classificazione, possiamo quindi riconsiderare sotto un'ottica di utilizzo pratico da campo le diverse modalità di corsa frazionata studiate, avendo la possibilità di tener soprattutto conto del meccanismo energetico principalmente sollecitato durante le stesse e quindi del loro diverso effetto allenante.

INTENSITÀ: 100% VAM		INTENSITÀ: 110% VAM	
Modalità	Classificazione dell'esercizio	Modalità	Classificazione dell'esercizio
10" - 10"	Aerobica	10" - 10"	Blandamente anaerobica lattacida
20" - 20"	Aerobica	20" - 20"	Anaerobica lattacida
30" - 30"	Aerobica	30" - 30"	Fortemente anaerobica lattacida

INTENSITÀ: 105% VAM		INTENSITÀ: 115% VAM	
Modalità	Classificazione dell'esercizio	Modalità	Classificazione dell'esercizio
10" - 10"	Blandamente anaerobica lattacida	10" - 10"	Anaerobica lattacida
20" - 20"	Blandamente anaerobica lattacida	20" - 20"	Fortemente anaerobica lattacida
30" - 30"	Blandamente anaerobica lattacida	30" - 30"	Fortemente anaerobica lattacida

Ad intensità pari al 100 % della VAM tutti i tre tipi di modalità di frazionato effettuati sono da considerarsi come un mezzo di allenamento prettamente aerobico. Questo tipo di intensità si presta quindi particolarmente bene all'aumento della potenza aerobica di base, in regime di corsa specifica, ottimo ad esempio nel periodo di preparazione, dove si tratta di consolidare la potenza aerobica di base prima di passare a lavori di maggiore intensità. Intensità pari al 105 % della VAM costituiscono se vogliamo una sorta di "trait d'union" tra le esercitazioni prettamente aerobiche e quelle che cominciano ad interessare, seppur blandamente, il meccanismo anaerobico lattacido.

Con intensità uguali al 110 % della VAM siamo in pieno regime anaerobico lattacido, soprattutto se utilizziamo tempi di lavoro piuttosto lunghi, 20"-20" e 30"-30" e quindi distanze relativamente elevate. Effettuare un 20"-20" al 110% della VAM, per un atleta che abbia un valore di Velocità Aerobica Massimale uguale a 17 km/h, significa percorrere tratti di 104 metri. Queste esercitazioni quindi devono essere inserite in modo razionale nel piano di lavoro settimanale e soprattutto non debbono essere collocate prima di una seduta anaerobica lattacida intensa (come ad esempio una seduta di lavoro per la velocità), pena un aumento del rischio di incidenti muscolari.

In ultimo, intensità pari al 115 % della VAM comportano un'elevata sollecitazione del meccanismo anaerobico lattacido, ragione per cui per questo tipo di lavoro valgono ancor di più le considerazioni fatte per il lavoro svolto ad intensità del 110%.

Riepilogando il lavoro intermittente è considerabile come essenzialmente aerobico sino ad intensità pari al 100 % della VAM. L'intensità "soglia" oltre la quale si verifica una sostanziale sollecitazione del meccanismo anaerobico lattacido è quella che corrisponde al 105 % della VAM. Inoltre, possiamo dire che a diverse intensità di lavoro, corrispondono diversi tipi di adattamento fisiologico, infatti, variando i parametri d'intensità e di durata del lavoro, possiamo sollecitare in modo sostanzialmente diverso sia il meccanismo aerobico che quello anaerobico lattacido.

2.2 - Utilizzo del lavoro intermittente.

Il metodo intermittente rappresenta la forma primaria di allenamento per i giochi sportivi (Colli et al, 1997). Attraverso un'opportuna scelta e una corretta modulazione di tutti i parametri, questo tipo di lavoro può costituire da solo una grande ricchezza di metodi di lavoro per quanto riguarda la pre-

parazione del calciatore.

Distanze lunghe rettilinee possono essere utilizzata nelle prime fasi di allenamento e danno un coinvolgimento prevalente del meccanismo aerobico, mentre l'uso di distanze più brevi, con variazioni di senso, permette contemporaneamente anche un maggior impegno muscolare.

Si può anche scegliere di prediligere opportune accelerazioni e decelerazioni ad alta intensità su brevi distanze per ottenere effetti ancora migliori in termini sia muscolari sia coordinativi e conseguentemente più vicini e specifici al modello di prestazione degli sport di squadra. La fase più specifica (periodo avanzato di preparazione e di gara) prevede quindi l'intervento di esercizi di corsa più brevi eseguiti ad intensità prossime al massimo. Per poter meglio modulare l'allenamento intermittente, le sue distanze ed i recuperi alcuni studiosi (Colli, 1997) hanno elaborato una tabella interattiva che tiene conto dei riferimenti fisiologici e metodologici.

È stato dimostrato (Castagna, D'Ottavio 2005) che la FC tende ad essere un buon alleato dell'allenatore ed è in grado di fornire indicazioni attendibili. Appare pertanto logico ricorrere anche a metodi dove sia presente la palla e permettere al giocatore di effettuare azioni ad alta intensità in forma specifica. Se ciò non dovesse accadere si dovranno modificare i parametri dell'esercitazione affinché il giocatore possa lavorare ad una intensità pari ad almeno il 90% della sua FCmax. Allenare a "svuotare e riempire" i serbatoi di CP (che ricordiamo rappresentano la componente energetica di pronto impiego, atta ad erogare potenze elevate) con continuità rappresenta sicuramente una forma diversa di lavoro aerobico, che si deve potenziare per risintetizzare CP e ciò, quindi, verosimilmente aumenterà gli enzimi a ciò preposti, la loro potenza biologica e probabilmente determinerà anche un aumento del CP muscolare totale.

Da ricordare che già Bosco (Bosco 1991) nella sua proposta di lavoro per il condizionamento aerobico denominata CCV, cioè corsa con variazione di velocità (serie di sprint di pochi secondi seguiti da corse a velocità di recupero ideale: 70-80% della FCmax con un rapporto sprint: recupero di 1:10-15) faceva riferimento al fatto che il sistema aerobico si potenzia specificamente negli sport di squadra facendolo lavorare indirettamente a ripristinare le scorte di CP e nel contempo a metabolizzare il lattato prodotto e diffuso dalle fibre muscolari FTF ad elevata attività glicolitica (durante la fase attiva dell'al-



lenamento) nelle fibre a contrazione lenta STF (durante il recupero).

LA COSTRUZIONE DELL'ESERCIZIO INTERMITTENTE

3.1 - La costruzione di un allenamento di tipo intermittente.

Abbiamo visto che in un allenamento di tipo intermittente è di fondamentale importanza l'intensità del lavoro. Infatti, se la velocità di corsa è maggiore della VAM, l'esercitazione può essere a ragione ritenuta di tipo lattacido, se è inferiore o uguale allora è di tipo prevalentemente aerobico.

Occorre quindi conoscere la VAM di tutti i nostri atleti per pianificare in maniera corretta un allenamento di tipo intermittente. Ricordiamo che la VAM è la minima velocità alla quale viene raggiunto il VO2max ed è molto utilizzata per impostare le intensità di allenamento volte ad indurre specificamente un miglioramento della massima potenza aerobica.

I test da campo che possiamo utilizzare per la valutazione indiretta della potenza aerobica sono diversi, quelli che preferisco utilizzare per una corretta costruzione di un allenamento di tipo intermittente sono due:

- 1) Test di Gacon;
- 2) Yo-Yo Intermittent Recovery Test.

3.2 - Test di Gacon.

Il test di Gacon è un test incrementale massimale di tipo intermittente presentato nel 1994 da George Gacon, dal quale prende il nome.

Questo test prevede una alternanza di tratti di corsa della durata di 45 secondi, con momenti di recupero di 15 secondi. La velocità iniziale è di 10 km/h, che corrisponde a un tratto di 125 metri. Dopo una pausa di 15" si percorrono 6,25 metri in più (totale 131,25 metri, pari a 10,5 Km/h) e così via fino a che l'atleta non riesce a coprire la distanza prevista in 45".



Test di Gacon

Verso del tratto	N. Tratto	Velocità di frazione km/h	Distanza di frazione metri
ANDATA	1	10.0	125
RITORNO	2	10.5	131.25
ANDATA	3	11.0	137.5
RITORNO	4	11.5	143.75
ANDATA	5	12.0	150
RITORNO	6	12.5	156.25
ANDATA	7	13.0	162.5
RITORNO	8	13.5	168.75
ANDATA	9	14.0	175
RITORNO	10	14.5	181.25
ANDATA	11	15.0	187.5
RITORNO	12	15.5	193.75
ANDATA	13	16.0	200
RITORNO	14	16.5	206.25
ANDATA	15	17.0	212.5
RITORNO	16	17.5	218.75
ANDATA	17	18.0	225
RITORNO	18	18.5	231.25
ANDATA	19	19.0	237.5
RITORNO	20	19.5	243.75
ANDATA	21	20.0	250
RITORNO	22	20.5	256.25
ANDATA	23	21.0	262.5
RITORNO	24	21.5	268.75
ANDATA	25	22.0	275

Tabella dei risultati del Test di Gacon

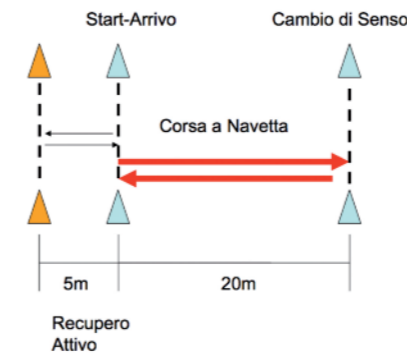
3.3 Yo-Yo Intermittent Recovery Test.

È sostanzialmente un'evoluzione del test a navetta di Leger ed è stato proposto da Jens Bangsbo per avvicinare maggiormente il protocollo di esecuzione al contesto reale del calcio, inserendo una pausa di 10 secondi dopo ogni navetta (2x20 metri).

In questo modo il giocatore riesce a sfruttare un breve tempo di recupero tra una navetta e l'altra e quindi il test è stato battezzato come Yo-Yo Intermittent Recovery Test.

Esso può essere proposto in due forme, corrispondenti a due livelli di forma fisica dei soggetti.

Il test di primo livello (IRT1) inizia a 10 km/h e il ritmo e gli aumenti della velocità di corsa sono regolati da un segnale sonoro emesso da un apposito apparecchio secondo il protocollo riportato nella tabella della pagina precedente.



Il test viene interrotto quando il soggetto non riesce più a mantenere il ritmo imposto dal segnale acustico e viene annotata la distanza percorsa fino a quel momento.

Velocità (Km/h)	Liv.	LIVELLI PERCORRENZA							
		1	2	3	4	5	6	7	8
10	5	1 (40)							
12	9	1 (80)							
13	11	1 (120)	2 (160)						
13.5	12	1 (200)	2 (240)	3 (280)					
14	13	1 (320)	2 (360)	3 (400)	4 (440)				
14.5	14	1 (480)	2 (520)	3 (560)	4 (600)	5 (640)	6 (680)	7 (720)	8 (760)
15	15	1 (800)	2 (840)	3 (880)	4 (920)	5 (960)	6 (1000)	7 (1040)	8 (1080)
15.5	16	1 (1120)	2 (1160)	3 (1200)	4 (1240)	5 (1280)	6 (1320)	7 (1360)	8 (1400)
16	17	1 (1440)	2 (1480)	3 (1520)	4 (1560)	5 (1600)	6 (1640)	7 (1680)	8 (1720)
16.5	18	1 (1760)	2 (1800)	3 (1840)	4 (1880)	5 (1920)	6 (1960)	7 (2000)	8 (2040)
17	19	1 (2080)	2 (2120)	3 (2160)	4 (2200)	5 (2240)	6 (2280)	7 (2320)	8 (2360)
17.5	20	1 (2400)	2 (2440)	3 (2480)	4 (2520)	5 (2560)	6 (2600)	7 (2640)	8 (2680)
18	21	1 (2720)	2 (2760)	3 (2800)	4 (2840)	5 (2880)	6 (2920)	7 (2960)	8 (3000)
18.5	22	1 (3040)	2 (3080)	3 (3120)	4 (3160)	5 (3200)	6 (3240)	7 (3280)	8 (3320)
19	23	1 (3360)	2 (3400)	3 (3440)	4 (3480)	5 (3520)	6 (3560)	7 (3600)	8 (3640)

Tabella dei risultati dell'IRT1

3.4 - Quale test scegliere?

Ben inteso che entrambi i test ci danno come risultato la VAM (indiretta) dell'atleta, possiamo affermare quanto segue:

il test di Gacon non prevede cambi del verso di corsa ed è preferibile quindi, a mio avviso, utilizzarlo quando dobbiamo costruire un allenamento inter-

mittente del tipo 20"-20" in linea o 30"-30".

Al contrario, è invece preferibile utilizzare per il calcolo della VAM lo YO-YO Intermittent Recovery Test quando si deve fare un lavoro intermittente del tipo 20"-20" con cambi di direzione o più corto.

Tutto questo perché mentre il Gacon è un test a prevalente impegno metabolico, nello Yo-Yo IRC1 è presente una componente di forza muscolare non indifferente.

Sempre secondo il mio parere, potrebbe essere utile nel corso della stagione utilizzare entrambi i test, che potrebbero renderci una fotografia importante dell'atleta, evidenziando sia l'aspetto metabolico che muscolare.

3.5 - Esempi di costruzione di una seduta intermittente.

Esempio di un 10"-10" al 115% della VAM con recupero passivo.

Considerando un valore di VAM ottenuto con il test IRC1 di 17 Km/h, si procede in questo modo:

Per prima cosa dobbiamo riportare il calcolo in m/s: 17000 (metri percorsi in 1 h) / 3600 (secondi in 1 h) = 4,72 m/s. Per sapere quanti metri il nostro calciatore dovrebbe percorrere in 15" al 115% della VAM l'ultimo calcolo da fare è il seguente: $(4,72 * 15) * 1,15 = 81,42$ metri.

Esempio di un 30"-30" al 105% della VAM con recupero attivo.

Proviamo ora a costruire un'altra seduta con un recupero attivo durante il quale l'atleta deve percorrere 30" al 105% della VAM e 30" al 65% della VAM (VRA - Velocità di Recupero Attivo).

Considerando sempre una VAM di 17 Km/h, questa volta calcolata però con il test di Gacon, i calcoli saranno i seguenti:



SCUOLA ALLENATORI

1) $17000 / 3600 = 4,72$ m/s.

2) $(4,72 * 30) * 1,05 = 148,68$ metri

3) $(4,72 * 30) * 0,65 = 92,04$ metri

L'atleta quindi correrà 30" forti, nei quali dovrà percorrere 148 metri e 30" lenti, nei quali percorrerà circa 90 metri.

Note.

Ovviamente è molto difficile che il nostro gruppo di giocatori abbia lo stesso valore di VAM.

In questo caso allora è utile suddividere i giocatori in 2-3 gruppi che abbiano all'incirca lo stesso valore di VAM.

CONCLUSIONI

4.1 - Conclusioni

Il lavoro intermittente è considerato molto utile per il miglioramento aerobico degli atleti. Nel meccanismo energetico aerobico si riconoscono:

- componenti aerobiche centrali: sono quelle che fanno riferimento all'ap-

porto d'ossigeno ai muscoli; l'allenamento agisce in modo principale sulla gettata cardiaca, ossia sulla capacità del cuore di pompare sangue nell'unità di tempo.

- componenti aerobiche periferiche: sono quelle che fanno riferimento all'utilizzo dell'ossigeno da parte dei muscoli; l'allenamento migliora l'utilizzo dell'ossigeno, il quale implica un aumento dell'attività degli enzimi del meccanismo aerobico e della densità mitocondriale, ossia del numero e del volume dei mitocondri.

Nel lavoro intermittente, il lungo mantenimento per alcuni minuti del lavoro effettivo vicino ai valori massimali e in parte l'aumento della frequenza cardiaca all'inizio di ogni fase di lavoro, rappresentano due fattori che portano al miglioramento delle componenti aerobiche centrali, in particolare della capacità del cuore di "pompare" sangue (Arcelli et al, 2001).

Arcelli afferma: "...anche se da tale punto di vista potrebbero essere preferibili frequenze cardiache ancora più vicine a quelle massime (vale a dire pari a 10 battiti più vicini a quelli massimi del singolo atleta) o un intervallo assai

superiore (anche sopra i 45-90 secondi dell'interval training friburghese), tale cioè da fare sì che la frequenza cardiaca scenda ogni volta a valori assai più bassi, in tal modo creando le premesse per una maggiore risalita di essa ad ogni ripresa del lavoro."... ancora di più lo sono quelli che determinano, in poche decine di secondi, una crescita rapidissima dei battiti, come quando si percorrono con impegno massimo o quasi dei tratti in salita di almeno 50-60 metri con discreta pendenza."

Con il lavoro intermittente si possono altresì migliorare le componenti aerobiche periferiche, pur se in modo più limitato rispetto alle componenti centrali, anche se lo sforzo dura brevemente la concentrazione del lattato attorno o poco sopra a quella delle 4 mmol, rappresenta uno dei fattori che portano ad un aumento dei mitocondri e dell'attività degli enzimi mitocondriali. Arcelli sostiene: "...i lavori che più di tutti determinano tale incremento sono quelli che durano piuttosto a lungo (almeno qualche minuto) e che sono compiuti a velocità costanti e vicine alla soglia anaerobica, in altre parole quelle nei quali vi è una concentrazione di lattato nei muscoli attorno alle 4 millimoli per chilogrammo o poco sopra."

In definitiva Arcelli afferma che il lavoro intermittente: "...pur non essendo forse il più efficace per ottenere certi tipi di adattamento (nel senso che, per quello che riguarda sia l'aerobico centrale, sia soprattutto l'aerobico periferico, altri mezzi possono permettere miglioramenti di entità superiore), è in grado di determinare miglioramenti di vario tipo e può, in certi periodi, essere utilizzato proficuamente."

Gacon afferma: "Dopo aver dimostrato la qualità e i numerosi vantaggi forniti dall'intermittente, non bisogna concludere troppo prematuramente che esso deve sostituire il lavoro continuo. Non si tratta di opporre queste due forme di lavoro, l'interesse sta semplicemente nel conoscere le rispettive caratteristiche per meglio utilizzarle e combinarle nello allenamento..." Dalle parole di Gacon si evince che le due forme di lavoro hanno la loro utilità, ed è l'allenatore che deve utilizzarle nelle giuste proporzioni "...essendo più complementari che concorrenziali."

Ricapitolando l'intermittente è un metodo che permette di sollecitare ad alto regime il sistema aerobico senza provocare un affaticamento eccessivo, inoltre consente di lavorare anche a debole potenza al fine di recuperare al meglio dopo una competizione (Gacon, 1998).

Arcelli afferma: "... il lavoro intermittente riflette il modo di vedere francese, nel quale nella valutazione degli atleti del mezzofondo e del fondo si fa spesso riferimento alla massima velocità aerobica. In Italia, invece, per valutare gli specialisti delle corse medie e lunghe e per scegliere le loro andature di allenamento viene più spesso misurata la velocità della soglia anaerobica, vuoi con il test di Conconi, vuoi con i test che stabiliscono la velocità alla quale corrisponde una concentrazione di lattato ematico di 4 mmol/l." (Arcelli et al, 2001)

Bisogna ricordare infatti che la VAM non corrisponde alla soglia anaerobica, quest'ultima, infatti, si attesta generalmente tra l'80 e l'85% della VAM.

Bibliografia

1. Arcelli E. - CHE COS'E' L'ALLENAMENTO - Sperling & Kupfer - Milano, 1990
2. Arcelli E., Dotti A., Impellizzeri F. - IL LAVORO INTERMITTENTE NEL MEZZOFONDO - Atletica - Vigevano, gennaio 2001
3. Arcelli E. - IL NUOVO ALLENAMENTO - Correre - numero 201, gennaio 2001
4. Astrand, Rodahl - FISILOGIA SPORT LAVORO ESERCIZIO MUSCOLARE ANTROPOMETRIA - Edi-Ermes - Milano, 1984
5. Billat V., Slawinsky J. Bocquet V., Demarle A., Lafitte L., Chassaing P., Koral-sztein JP. Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enables subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal run. Eur J Appl Physiol. Feb ; 81 (13) : 188-196, 2000.
6. Bisciotti G. N. - UTILIZZIAMO BENE L'INTERMITTENTE - Il Nuovo Calcio - numero 114, gennaio 2002
7. Colli R. L'allenamento intermittente: istruzioni per l'uso. Coaching & Sport Science Journal. 2 (1): 29-34, 1997.
8. Cometti G. - CALCIO E POTENZIAMENTO MUSCOLARE - Calzetti-Mariucci - Perugia, 1995
9. Cometti G. - "INTERMITTENTE" MA CON FORZA - Il Nuovo Calcio - numero 75, giugno 1998
10. Gacon G. - LE 30/30 PROTOTYPE DE L'ENTRAINEMENT "INTERMITTENT" EN DEMI- FOND - Cardi Sport - Dijon 1993
11. Gacon G. - L'ENDURANCE ET SES FAUX SYNONYMES - Cardi Sport - Dijon 1994
12. Gacon G. - COME TI ALLENO L'AEROBICO - Il Nuovo Calcio - numero 75, giugno 1998
13. Gacon G. - SIGNIFICATION ET ROLE DE LA FREQUENCE CARDIAQUE DANS L'ENTRAINEMENT AEROBIE - Cardi Sport - Dijon 1992
14. Gaiga MC., Docherty D. The effect of an aerobic interval training program on intermittent anaerobic performance. Can J Appl Physiol. Dec; 20 (4): 452-464, 1995.
15. Gorostiaga EM., Walter CB., Foster C. Hickson RC. Uniqueness of interval and continuous training at the same maintained exercise intensity. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 63 (2) : 101-107, 1991.
16. Impellizzeri F., Sassi A., Arcelli E., La Torre A. - L'ALLENAMENTO INTERMITTENTE - Atletica Studi - numero 1/2, gennaio-giugno 2001



CORSO PREPARATORI ATLETICI PER PROFESSIONISTI 26 MARZO 2012

Foto SABE - Firenze