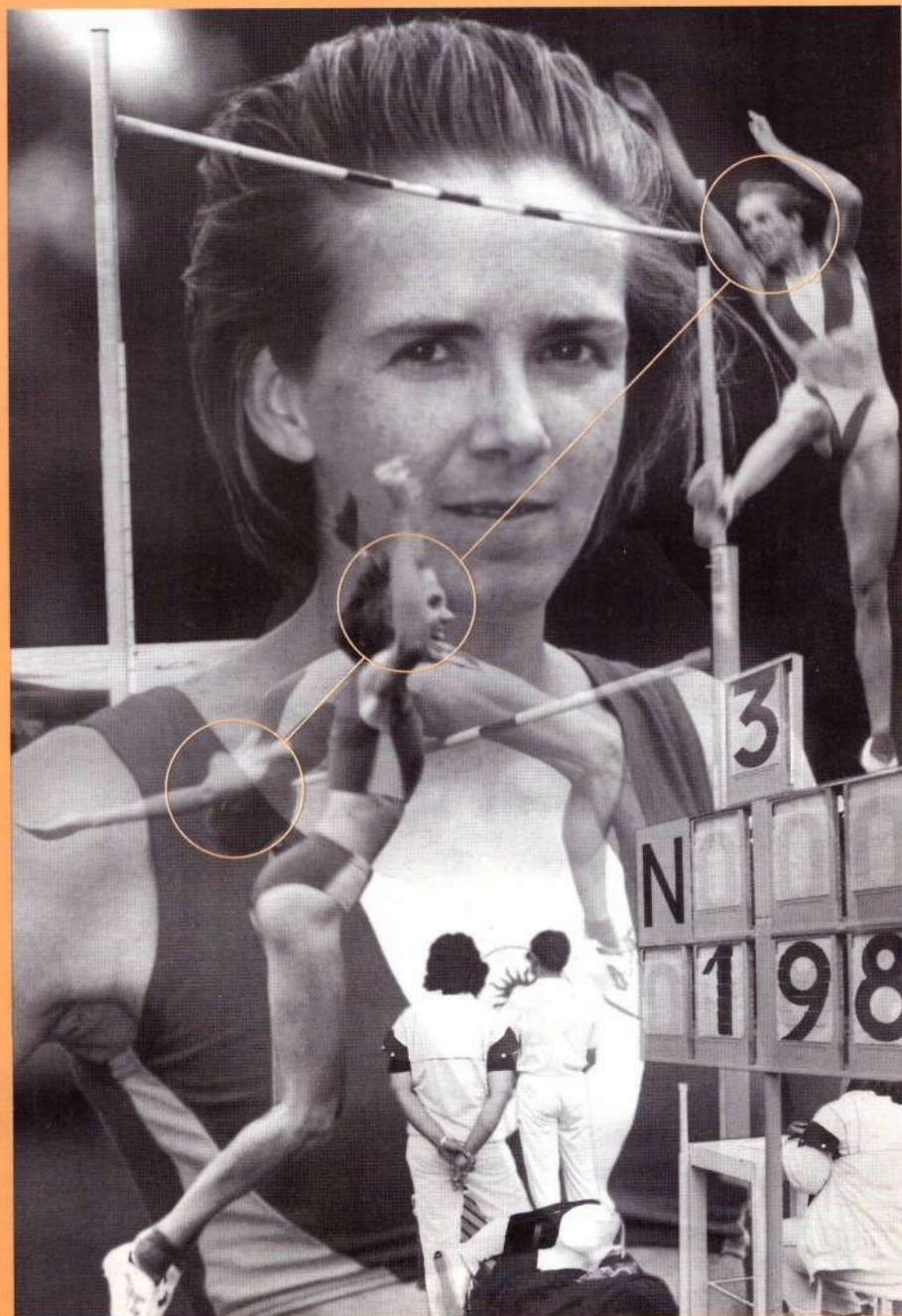


# Nuova Atletica

n.  
149

ANNO XXVI - N.149 MARZO/APRILE 1998



Reg. Trib. Udine n. 327 del 26.1.1974 - Sped. in a. p. - art. 2 comma 20/C legge 622/96 - filiale di Udine

rivista specializzata bimestrale dal friuli



ANNO XXV - N. 149  
Marzo - Aprile 1998

Nuova Atletica collabora con la  
FIDAL Federazione Italiana  
di Atletica Leggera

Direttore responsabile:  
Giorgio Dannisi

Redattore capo:  
Andrea Driussi

Collaboratori:  
Enrico Arcelli, Mauro Astrua, Alessio  
Calaz, Agide Cervi, Franco Cristofoli,  
Marco Drabeni, Maria Pia Fachin, Luca  
Gargiulo, Giuseppina Grassi, Paolo  
Lamanna, Elio Locatelli, Eraldo  
Maccapani, Riccardo Patat, Claudio  
Mazzaufu, Mihaly Nemessuri, Mario  
Testi, Massimiliano Oleotto, Jimmy  
Pedemonte, Giancarlo Pellis, Carmelo  
Rado, Giovanni Tracanelli.

Grafica: Michel Polini & Nicola Bulfoni

Redazione: Via Forni di Sotto, 14  
33100 Udine  
Tel. 0432 481725 - Fax 0432 545843

Foto di copertina:  
Francesca Bradamante

Nuova Atletica è pubblicata a cura del Centro Studi  
dell'associazione sportiva Nuova Atletica dal Friuli ed  
è inviata in abbonamento postale prevalentemente  
agli associati.

Quota ordinaria annuale  
(6 numeri): £48.000 (estero £75.000)  
da versare sul c/c postale n. 10082337  
intestato a Nuova Atletica dal Friuli,  
Via Forni di Sotto 14, 33100 Udine.

Tutti i diritti riservati. È vietata qualsiasi riproduzione  
dei testi tradotti in italiano, anche con fotocopie,  
senza il preventivo permesso scritto dell'Editore. Gli  
articoli firmati non coinvolgono necessariamente la  
linea della rivista.



Rivista associata all'USPI  
Unione Stampa  
Periodica Italiana

Reg. Trib. Udine n. 327  
del 26/1/1974 Sped. in abb. post.  
Bimestrale - Pubb. inf. 50%

Stampa: Tipolitografia Soriano  
Viale Tricesimo, 101 - 33100 Udine

## SOMMARIO

**4**

**IL SIGNIFICATO DEI VALORI DI LATTACIDEMIA NELLA  
PARAMETRIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO**  
di Gian Nicola Bisciotti e Stefano Pucci

**11**

**L'UTILIZZO DEI PIANI RIALZATI IN ATLETICA LEGGERA  
SECONDA PARTE**  
di Claudio Mazzaufu

**14**

**PROBLEMATICHE INERENTI LA FRAZIONE DI CORSA  
NEL TRIATHLON STRATEGIE D'INTERVENTO  
PRIMA PARTE**  
di Giancarlo D'Amen

**22**

**LA TECNICA DEL LANCIO DEL DISCO**  
di Francesco Angius

**25**

**STORIA DELLO SVILUPPO  
DEL CONCETTO DI MOVIMENTO**  
di Sergio Zanon

**29**

**PROGETTO SCUOLA  
EDUCAZIONE FISICA E PSICOMOTORIA NELL'AMBITO  
DELLE PRATICHE SPORTIVE PER DISABILI**  
di Riccardo Patat

**35**

**PROGETTO SCUOLA  
QUANDO L'ALLIEVO NON VUOLE IMPARARE**  
di Jaques-Claude Mèard - a cura di Emanuele Degano

**40**

**SVILUPPO DELLA FORZA SPECIFICA  
NEI SALTI IN ORIZZONTALE**  
di Gary Bourne - a cura di Alessio Calaz

**43**

**DALL'ADATTAMENTO ALLA PRESTAZIONE**  
di Alfredo Calligaris

**47**

**COMMENTI**  
Carteggio Vittori - Biscitti/Carteggio grusovin-zanon

**50**

**SECONDA LETTERA APERTA  
AL MINISTRO BERLINGUER**  
Di Sergio Zanon

**RECENSIONI - APPUNTAMENTI**

# IL SIGNIFICATO DEI VALORI DI LATTACIDEMIA NELLA PARAMETRIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO

DI GIAN NICOLA BISCIOTTI E STEFANO PUCCI  
ISEF TORINO - CATTEDRA DI TEORIA E METODOLOGIA DELLE ATTIVITÀ MOTORIE

*I valori di lattato ematico riscontrabili nel corso o a seguito di uno sforzo muscolare sono spesso assunti come un indice fondamentale nella parametrizzazione dell'allenamento. Tuttavia tali valori devono essere attentamente valutati in relazione alla biomeccanica ed alla bioenergetica dell'esercizio stesso. Il presente articolo è incentrato su di una serie di considerazioni, di ordine generale, riguardanti la valutazione dei valori biomeccanici, metabolici e nervosi che intervengono nel corso della performance sportiva.*

## INTRODUZIONE

Il livello di produzione di lattato ematico [LaS], resta uno degli indici principali nella parametrizzazione dell'allenamento, nonostante il fatto che alcuni concetti, come ad esempio quello di soglia anaerobica, siano stati recentemente oggetto di numerose discussioni (Yeh e coll., 1983; Brooks, 1985; Hughson e coll., 1987). In effetti una prima riflessione possibile è incentrabile sulle relative difficoltà interpretative che possono sorgere nel corso di confronti tra differenti sperimentazioni, soprattutto a causa della scarsa omogeneità dei protocolli di prelievo.

Questi possibili errori di valutazione, possono generare dei gravi errori valutativi in merito alla bioenergetica della disciplina sportiva indagata.

Una seconda riflessione possibile è la non sempre facile interpretazione di tre parametri basilari come: il livello di [LaS], la frequenza cardiaca (F.C.) e la biomeccanica muscolare della disciplina considerata.

In effetti, una corretta interpretazione dei primi due parametri non può assolutamente prescindere da un'attenta analisi della biomeccanica muscolare, al fine di poter correttamente valutare le caratteristiche peculiari della disciplina in questione.

## UN CORRETTO PROTOCOLLO DI PRELIEVO

Un corretto protocollo di prelievo ematico dovrebbe essere vincolato ad alcune considerazioni:

Nonostante il fatto che il tempo che intercorre tra la fine dell'esercizio ed il prelievo rimanga il parametro



più importante nel valutare i valori di [LaS], questi ultimi possono essere influenzati anche da altri fattori, tra cui le modalità con le quali si effettua il prelievo.

La maggior parte dei protocolli reperibili in letteratura riporta valutazioni riferite a sangue capillare arterializzato, prelevato dal lobo dell'orecchio o dal polpastrello di un dito.

Questo metodo risulta sicuramente il più semplice, sia per quanto riguarda i prelievi effettuati sul campo, che nel caso di prelievi multipli durante il recupero.

Per minimizzare la possibilità di errori, occorre tuttavia non trascurare alcuni accorgimenti:

L'utilizzo di microvolumi (10-30 microlitri) può comportare facilmente errori di sovradosaggio o sotto-



dosaggio se le modalità di prelievo non sono precise; questo inconveniente è risolubile con l'ausilio di capillari tarati (Arcelli, 1995). Occorre inoltre evitare di effettuare una pressione addizionale allo scopo di ottenere una maggiore fuoriuscita di sangue capillare; si potrebbe infatti incorrere in due effetti che potrebbero influenzare il valore della lattacidemia riscontrabile: il primo è un effetto di stasi, simile a quello prodotto dal laccio emostatico nel campionamento venoso, il secondo è la possibilità di diluizione del campione ematico da parte del fluido interstiziale; nel primo caso si potrebbe dunque registrare un incremento del [LaS] e nel secondo una diminuzione. La zona nella quale verrà effettuato il prelievo deve essere accuratamente detersa dal sudore: il sudore, infatti, è responsabile dello smaltimento di circa il 5% del lattato prodotto, percentuale che, per quanto minima possa sembrare, è in grado di alterare in modo considerevole il risultato del prelievo (Arcelli, 1995). L'iperemizzazione della zona del prelievo è ugualmente di notevole importanza: questo procedimento viene effettuato con la finalità di ottenere il necessario afflusso di sangue. I mezzi più comunemente utilizzati sono alcune sostanze vasodilatatrici, acqua calda, strofinamento ed alternanza di pressione e rilasciamento della regione da sottoporre al prelievo. Un altro fattore di cui tenere conto è la scelta della zona stessa del prelievo. Se, con molta probabilità, non si evidenziano grandi differenze tra i valori ritrovabili con prelievi effettuati dalle dita della mano, rispetto al lobo dell'orecchio a seguito di una prova di corsa, difficilmente può darsi che lo stesso accada in altre discipline sportive. Alcuni esempi possono essere rappresentati dal tennis, dal judo o dal free climbing, attività sportive nelle quali l'elevato coinvolgimento dei muscoli dell'avambraccio e dei prensori della mano può causare una sovrastima del lattato prodotto nel caso di un prelievo effettuato dalle dita della mano stessa.

Inoltre occorre ricordare come la temperatura ambientale possa influenzare in modo determinante la cinetica del lattato: a basse temperature ambientali (già leggermente al di sotto di 0°) ed ad un'intensità di lavoro submassimale, la produzione di lattato risulta maggiore a quella riscontrabile alle stesse intensità di lavoro in presenza di temperature ambientali maggiori (al di sopra dei 20°). Questo fatto sarebbe imputabile alla maggiore risposta adrenergica, ed in particolare ad una maggiore secrezione di noradrenalina, causata dal freddo (Arcelli, 1995).

D'altro canto, occorre sottolineare come anche a temperature elevate (circa 36°), la produzione di lattato, a parità di intensità di carico, risulti maggiore

(Williams e coll., 1962).

Un ulteriore fattore che influenza la produzione di lattato è la pressione parziale di O<sub>2</sub>: minor pressione parziale di O<sub>2</sub> significa, a pari di intensità di carico, maggior produzione di lattato (Bosco e coll., 1996). In ultimo, è da ricordarsi che, in caso di forti deplezioni di glicogeno muscolare, causate ad esempio da un lavoro muscolare di tipo esauritivo, la produzione di lattato si presenterà minore.

## CONFRONTO TRA DATI DESUNTI DA DIVERSE ESPERIENZE

Le differenze di valori che possono ritrovarsi in bibliografia riguardanti studi comparativi della stessa disciplina o di discipline similari possono ricondursi sostanzialmente a due tipi di considerazioni. In primo luogo occorre ricordare come il tempo di perfusione del lattato, dalla fibra che lo ha prodotto dapprima al liquido extracellulare, poi al torrente ematico, è un parametro dipendente dalle caratteristiche funzionali e dal grado di allenamento di ogni soggetto, e questo comporta delle grosse variazioni nel risultato del prelievo.

Difficilmente pertanto possono essere confrontati dei dati ottenuti con t(1); molto differenti tra loro (dove t(1) rappresenta il tempo trascorso tra la fine dell'esercizio ed il prelievo).

Secondariamente è possibile che i protocolli di prelievo normalmente utilizzati in bibliografia, soprattutto nell'ambito delle discipline sportive di tipo ciclico o in uno sport frazionato (come ad esempio il tennis, il calcio od il basket) non diano una reale valutazione fisiologica dell'intervento del meccanismo anaerobico lattacido. I valori di [LaS] sono da considerarsi come un indice dell'importanza del meccanismo lattacido in tutte le discipline a carattere ciclico nelle quali sia possibile, in relazione ai valori di [LaS] riscontrati a fine prova, calcolare l'energia prodotta dal meccanismo lattacido e la potenza lattacida (Margaria e coll., 1969; Arcelli, 1994), ma in un'attività sportiva che alterna momenti di grande intensità a pause di relativo recupero, questo tipo di approccio può perdere di significato: subentra in effetti una variabile di non facile interpretazione, riguardante gli aspetti fisiologici specifici delle pause in corso di lavoro.

Queste ultime possono infatti determinare uno smaltimento della quota di lattato prodotta dal muscolo, con il passaggio al flusso sanguigno, già durante l'espletamento dell'attività stessa (Arcelli, 1994). Proprio per queste considerazioni occorre valutare la cinetica di smaltimento del lattato durante il recupero.

Numerosi autori sostenevano che tale processo presentasse un andamento di tipo lineare (Hermansen e Stensvold, 1972; Belcastro, 1975; McGrail e Stamford, 1978; Bonen et al., 1979).

Soprattutto tra il 5° ed il 15-30° minuto questi autori avanzavano l'ipotesi che il decremento della concentrazione di [LaS] fosse rettilineo durante la fase di recupero susseguente ad un esercizio intenso.

Infatti, a loro avviso, attraverso un'analisi statistica si poteva dimostrare come un aggiustamento di tipo lineare della parte di curva considerata fosse in grado di spiegare più dell'80% della variazione di [LaS].

Tuttavia, già nel 1933 Margaria e coll. avevano descritto un decremento esponenziale della cinetica del lattato tra i 6 e gli 8 minuti dopo la fine di un esercizio muscolare di tipo esauritivo.

Ancora oggi, per comodità di calcolo, si fa riferimento all'emitempo di pagamento (t<sub>f</sub>: emitempo di smaltimento) del debito lattacido.

I risultati ottenuti da Freund e Gendry (1978) dimostrano invece come sia la combinazione di due termini esponenziali a rappresentare con estrema precisione (99% della variazione) l'andamento dello smaltimento del lattato durante il recupero.

Su queste basi Freund e Zouloumian (1981) concepirono un modello bicompartimentale illustrabile con la seguente equazione:

$$La(t) = La(0) + A_1 (1 - e^{-g_1 t}) + A_2 (1 - e^{-g_2 t})$$

dove:

La(t), espresso in mMol/l, rappresenta la concentrazione arteriale di lattato ematico al tempo t dalla fine dell'esercizio;

La(0) espresso in mMol/l rappresenta la concentrazione arteriale di lattato ematico a fine esercizio;

A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub> espresse in mMol/l sono le ampiezze delle due funzioni esponenziali;

g<sub>1</sub> e g<sub>2</sub>, espresse in minuti<sup>-1</sup>, le loro costanti individuali di velocità.

La forma dell'equazione fornisce indicazioni riguardo ai due processi principali dello smaltimento del lattato: la perfusione del lattato dalla fibra al liquido extracellulare e quindi al torrente ematico (A<sub>1</sub>) e la successiva metabolizzazione e scomparsa dal flusso sanguigno (A<sub>2</sub>).

Le due costanti di velocità (g<sub>1</sub> e g<sub>2</sub>) permettono di ottenere informazioni sulla capacità funzionale dell'organismo di operare in tempi più o meno brevi i due processi sopra descritti. g<sub>1</sub> è la

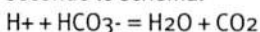
costante di tempo che presenta la cinetica più veloce (A<sub>1</sub>); in effetti la molecola di lattato è abbastanza piccola e non necessita di tempi particolarmente lunghi per essere espulsa dalla fibra muscolare.

Questa rimozione è dovuta sostanzialmente a due fattori: non soltanto il gradiente di concentrazione tra ambiente interno ed esterno della cellula, ma anche la probabile esistenza di "carrier" di trasporto che ne facilitano il flusso verso il liquido extracellulare e successivamente nel torrente circolatorio (Arcelli, 1995).

g<sub>2</sub> rappresenta invece il tempo necessario per la scomparsa del lattato dal sangue; i tempi di metabolizzazione del lattato sono necessariamente più lunghi rispetto a quelli della semplice perfusione, pertanto viene definita come costante a cinetica lenta (A<sub>2</sub>).

Il tempo di metabolizzazione è vincolato ad una serie di processi di natura biochimica: lo ione La viene utilizzato come substrato neoglicogenetico sia dalla fibra muscolare stessa che dal fegato, dai reni (soprattutto in situazioni di digiuno) e dal muscolo cardiaco (soprattutto al di sopra di una certa soglia di intensità di lavoro).

Lo ione H<sup>+</sup> segue un altro destino metabolico. Viene infatti tamponato a livello ematico dai bicarbonati, secondo lo schema:



Durante questa cinetica di smaltimento, quando g<sub>1</sub> raggiunge il suo valore asintotico, diventa l'unico termine esponenziale e la curva di smaltimento assume quindi un andamento di tipo mono-esponenziale come quello descritto da Margaria (1933).

L'analisi di questa cinetica di smaltimento ci induce ad un'altra considerazione: anche nel caso di prelievi effettuati ad un intervallo di tempo identico rispetto alla fine dell'esercizio per tutti i soggetti, l'interpretazione dei valori di [LaS] riscontrabili non risulta

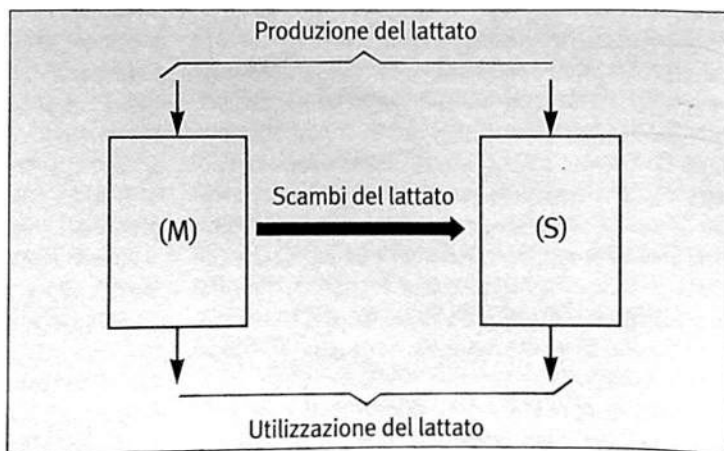


Fig. 1: Schema del modello bicompartimentale (Freund e Zouloumian, 1981).

semplice.

Le variazioni individuali del tempo di perfusione del lattato dalla fibra muscolare al flusso circolatorio, determinate dalla cinetica relativa all'esponente  $t$ , aumentano la difficoltà di rendere generale un confronto su uno studio eseguito su molti soggetti.

I dati riscontrabili su diversi soggetti sono infatti in stretta relazione con la cinetica di  $g_1$ , tanto più  $t(1)$  (tempo trascorso dalla fine dell'esercizio) risulta elevato.

In tal modo, i dati maggiormente confrontabili risulterebbero essere quelli relativi ai prelievi ematici effettuati a  $t(0)$ , ossia al termine dell'esercizio, proprio perché in questo modo si riuscirebbe a minimizzare la differenza relativa ai parametri individuali dei tempi di perfusione ( $g_1$ ).

### I FATTORI CORRELATI ALL'EVOLUZIONE DEL VALORE DI [LAS]

Un altro fattore individuale, al quale l'evoluzione del valore di [LaS] è strettamente correlato, è il valore dell'ematocrito. Esiste infatti una stretta correlazione (0,98) tra i due parametri (Sejersted et al., 1984).

Questa correlazione non sta comunque a testimoniare una precisa relazione di causa ed effetto, bensì una coincidenza, riscontrabile nel corso di un esercizio sovramassimale, tra produzione di lattato e travaso plasmatico e, in seguito, nel corso della fase di recupero, tra il decremento dei valori di lattato ematico ed il ritorno verso il compartimento vascolare del liquido accumulato nel compartimento extracellulare.

Un ulteriore fattore individuale a cui è legata la rapidità di smaltimento del lattato ematico nel corso della fase di recupero, è la densità dei capillari muscolari. La densità della capillarizzazione è a sua volta correlata alla capacità di recupero della forza massimale (Tesch e Wright, 1983) (Fig. 2).

Tuttavia occorre considerare che il livello di lattacidemia, riscontrabile alla fine di un esercizio, sia esaustivo che submassimale, non è l'unico parametro influenzante l'andamento della MVC (Maximal Voluntary Contraction).

Per poter valutare e quantificare l'andamento del ristabilimento di un pH ottimale durante la fase di ristoro, in funzione del ripristino dei valori di MVC, in un gruppo muscolare che abbia effettuato un esercizio che chiami massicciamente in causa il meccanismo energetico anaerobico lattacido, è necessario fare alcune considerazioni di ordine fisiologico. All'inizio della fase di ristoro il pH muscolare continua a scendere, nonostante il meccanismo anaero-

bico lattacido non sia più interessato alla produzione energetica; questo ulteriore abbassamento del pH alla fine dell'esercizio è essenzialmente imputabile al pagamento del debito anaerobico lattacido contratto all'inizio dell'esercizio stesso (Van Hoecke, 1995).

Infatti, mentre la reazione di Lohman è un meccanismo che possiamo definire accettore di elettroni (Mader, 1983), tanto è vero che nel periodo iniziale del lavoro muscolare il pH tende ad aumentare, la fase di pagamento del debito anaerobico lattacido risulta essere un meccanismo diametralmente opposto, in cui si cedono ioni  $H^+$ .

Questa cessione di protoni ha come conseguenza un'ulteriore acidificazione dell'ambiente muscolare nonostante sia già sopraggiunta l'interruzione dell'esercizio. Nonostante questa ulteriore acidificazione dell'ambiente muscolare si arresti pochi secondi dopo la fine dell'esercizio, e dopo tale periodo il pH ricominci a risalire, il livello di MVC al contrario tarda nel ritornare ai livelli iniziali precedenti all'esercitazione; tuttavia, dopo circa un minuto dalla fine dell'esercizio, il livello di ripristino della MVC, si ripresenta di nuovo in fase con l'aumento del pH muscolare.

Per questo motivo possiamo affermare che la forza, intesa come espressione percentuale dell'MVC, è pH dipendente in corso d'esercizio, pH indipendente alla fine dell'esercitazione, e si ripresenta nuovamente pH dipendente alla fine della fase di ristoro (Van Hoecke, 1995).

Per cui, in determinate fasi del recupero muscolare, come appunto la fase iniziale che abbiamo precedentemente citato, probabilmente altri fattori intervengono nella limitazione dei valori di forza, come ad esempio, i livelli di MPF (Mean Power Frequency). Ne deriva che, in uno sport frazionato, in cui fasi di espressione di forza esplosiva o comunque di alta intensità di lavoro si susseguono reiteratamente con dei tempi di ristoro assai brevi, si può ragionevolmente affermare che, tanto più brevi siano questi ultimi, tanto più il ripristino della MVC risulta indipendente dal pH muscolare e maggiormente dipendente dall'MPF.

In effetti il livello di MPF cade considerevolmente alla fine dell'esercizio. Tale valore è un parametro che tiene conto della velocità di conduzione dello stimolo nervoso, per cui la sua caduta è associata ad un'abbassamento della velocità di conduzione delle fibre, causata dall'acidosi.

Al contrario, quando i tempi di recupero si dilatano, il ripristino della MVC risulta sempre più dipendente dal livello di pH muscolare.

Queste considerazioni possono essere confortate

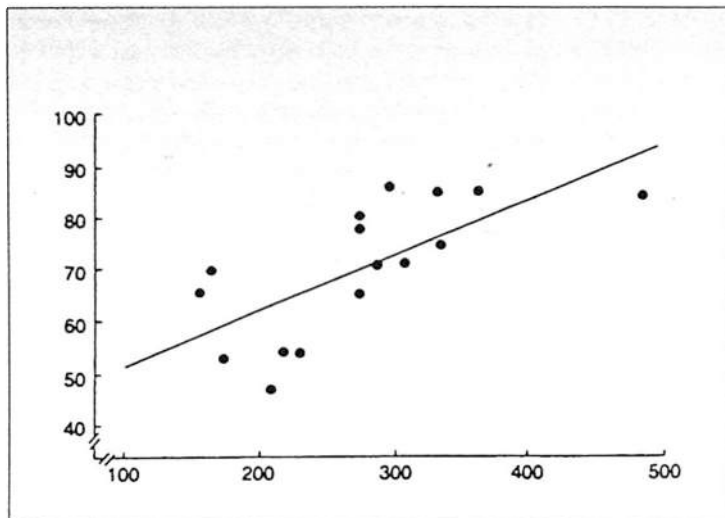


Fig.2: Percentuale della forza isometrica massima, che può essere prodotta dopo 40 secondi di riposo, successivi ad una serie di contrazioni massimali, in relazione con la densità capillare del gruppo muscolare considerato. (Tesch e Wrigh, 1983).

anche dal fatto che il livello di Neural Muscular Efficacy (M / RMS) che costituisce un parametro che tiene in considerazione anche il tasso di recupero, si adatta a l'andamento delle capacità di MVC. Per cui si può affermare che la fatica è fisiologicamente iscritta nel sistema muscolare stesso o, per meglio dire "itinerante in esso", ed è associata non solamente a fenomeni strettamente metabolici come l'abbassamento del pH, l'iperkaliemia, l'iperammonemia, la diminuzione della riserva alcalina, la diminuzione del volume plasmatico o l'aumento dei pirofosfati liberi, ma anche a fenomeni nervosi, come la dissociazione tra meccanismi di eccitazione e contrazione, sopravvenuti i quali si è costretti ad aumentare l'ordine motore (meccanismo di eccitazione) per mantenere lo stesso livello di forza (meccanismo di contrazione) (Van Hoecke, 1995).

Per ritornare al problema metabolico dell'abbassamento del pH nel corso d'esercizio e nella fase di recupero, occorre tenere presente un altro fattore, spesso sottovalutato, come quello dell'ischemia isometrica che si verifica in alcuni gruppi muscolari, come l'avambraccio nel caso del tennis, ma anche nella lotta, nel free-climbing e nel judo.

In questo caso, soprattutto considerando che il VO<sub>2</sub>max della muscolatura dei flessori delle dita probabilmente presenta dei valori di VO<sub>2</sub>max molto più bassi rispetto al VO<sub>2</sub>max totale, questo fenomeno di ischemia isometrica che limita gli scambi con l'esterno "deborde". in un certo qual modo, il meccanismo tampone nei confronti dell'acidosi.

Infatti, in caso di abbassamento del pH, occorre aumentare la concentrazione di Ca<sup>++</sup> per mantenere l'energia di contrazione. Questo aumento degli Ca<sup>++</sup>

perturberebbe l'azione ATPasica della miosina. Le fibre lente tuttavia risultano meno sensibili nei confronti di questo fenomeno rispetto alle fibre a contrazione rapida (Donaldson e Hermansen, 1978).

Inoltre, occorre ricordare come il bloccaggio della circolazione sanguigna, inibisca totalmente la risintesi di CP.

La dinamica della ricostituzione delle riserve di CP, può essere rappresentata dall'associazione di due funzioni mono-esponenziali, una delle quali rappresenta la componente rapida, l'altra la componente lenta (Harris et al., 1976).

La componente lenta rimane inalterata sia in corso di esercizio dinamico che isometrico (t<sub>fi</sub> = 3' ca.).

Al contrario, la componente rapida è influenzata dalle modalità dell'esercizio stesso, t<sub>fi</sub> risulta infatti essere di 23,5 s in caso di esercizio statico, contro un valore di 21 s in caso di esercizio dinamico.

Questa differenza sarebbe imputabile al fatto che, durante l'esercizio dinamico, si determina un aumento della temperatura muscolare che accelera la rapidità di risintesi dell'ATP (Harris e coll., 1976).

Il concetto di VO<sub>2</sub>max della muscolatura limitante, oltre al sopracitato fattore ischemico, risulterebbe quindi estremamente importante ai fini di una attenta valutazione dei fattori limitanti la performance.

A tale proposito possiamo citare come nell'esecuzione di flessione-estensione del polso con manubrio, protratta sino ad esaurimento muscolare totale, si producano 7,63 ± 0,81 mMol/l di lattato con una F.C. media di solamente 82 ± 3 p/m. (Bisciotti, dati non pubblicati, 1995).

In ultimo, occorre comunque sempre considerare nell'interpretazione dei risultati la minor risposta adrenergica che si registra in simulazioni di competizione rispetto ad una situazione agonistica reale, dato che un aumento del livello di catecolamine circolanti comporta un parallelo aumento del livello di produzione del lattato.

Infatti nel corso di un lavoro muscolare intenso, esiste una correlazione tra il tasso ematico di catecolamine (adrenalina e noradrenalina) ed il numero di moli di ATP liberato dal meccanismo glicolitico anaerobico lattacido (Cheetham e al., 1986).

Per cui una situazione di coinvolgimento emotivo meno pressante, quale quella riscontrabile in situa-





zioni di allenamento, induce sia una risposta adrenergica significativamente minore rispetto a quella riscontrabile in una situazione reale di gara, sia una minor produzione di lattato.

Questo dato dovrebbe essere sempre tenuto presente sia nell'interpretazione che nella correlazione tra i dati ottenuti in competizione reale e simulata.

## CONCLUSIONI

Una prima considerazione, di carattere generale, è che l'estrema variabilità dei protocolli di prelievo per la determinazione dei livelli di [LaS], deve indurre ad un'altrettanta estrema cautela nell'interpretazione dei risultati stessi, soprattutto quando questi ultimi vengano utilizzati come indice di parametrizzazione di eventuali carichi di allenamento.

Infine come ulteriore considerazione, di carattere ancor più generale, potremmo affermare che il fenomeno della fatica e del recupero ad essa associata risulta essere, dal punto di vista fisiologico, un meccanismo assai complesso, difficilmente riconducibile ad un solo fattore, ma che, al contrario, si iscrive in un contesto fisiologico molto ampio.

Di conseguenza, anche nella parametrizzazione di un piano di allenamento, debbono essere attentamente analizzati diversi indici, normalmente utilizzati, come ad esempio la F.C. od i valori di [LaS], soprattutto in funzione della biomeccanica del gesto e delle sue specifiche caratteristiche, riguardanti sia l'aspetto metabolico che neurale.

In effetti una valutazione sommaria e superficiale di tali indici può far incorrere in macroscopici errori di ordine valutativo e programmatico.

Naturalmente un'indagine maggiormente approfondita, che tenda ad inquadrare il più esattamente

possibile la problematica inerente l'esatta quantificazione dei parametri di lavoro, necessita di metodi di indagine a volte sofisticati, costosi e relativamente "poco pratici". Tuttavia tale tipo di metodologia risulta essere assolutamente necessaria, soprattutto nell'ambito della prestazione di alta qualificazione. È quindi compito sia dell'allenatore che del tecnico e del medico sportivo individuare la metodologia valutativa più consona all'attività sportiva considerata, in funzione sia del livello dell'atleta che dell'aspettativa di performance.

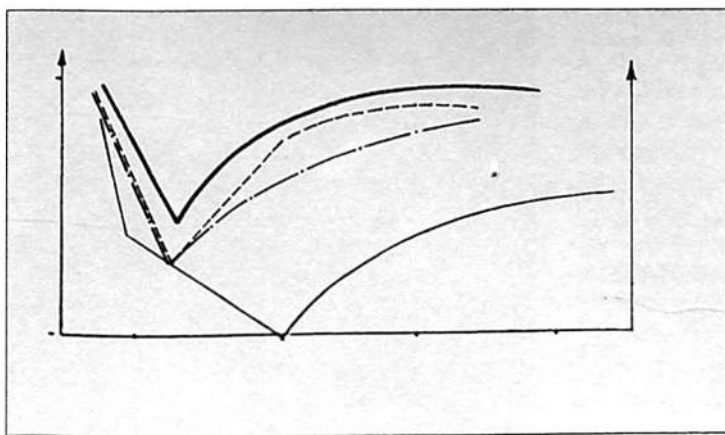


Fig. 3: Andamento del livello di M/RMS, pH, MPF, MVC in funzione del tempo di recupero (Van Hoccke 1995). Il grafico si riferisce ad un esercizio muscolare svolto al 30% della MVC e mantenuto sino ad esaurimento.

## BIBLIOGRAFIA

Arcelli E. (1990): *Che cos'è l'allenamento*. Sperling & Kupfer Editori, Milano.

1) Arcelli E. (1995): *Acido lattico e prestazione*. Cooperativa Dante Editrice.

2) Arcelli E., Castiglione C. (1994): Il tennis e il meccanismo energetico anaerobico lattacido. *SdS* 31: 67-69.

3) Asmussen E., Nielsen M. (1946): Studies on the regulation of respiration in heavy work. *Acta Physiol. Scand.* 12: 171-173.

4) Astegiano P. (1993): Atti del convegno "1ª giornata di valutazione multidisciplinare del tennis". Istituto di Medicina dello Sport di Torino.

5) Belcastro A.N., Bonen A. (1975): Lactic acid removal rate during controlled and uncontrolled recovery exercise. *J. Appl. Physiol.* 39: 932-936.

6) Bonen A., Campbell C.J., Kirby R.L., Belcastro A.N. (1979): A multiple regression model for blood lactate removal in man. *Pflügers Arch.* 380: 205-210.

7) Bosco C., Viru A. (1996): *Biologia dell'allenamento*. Società Stampa Sportiva, Roma.

8) Brooks G.A. (1985): Anaerobic threshold: review of the concept and direction of future research. *Med Sci Sports Exercise* 17:12-32.

9) Cerretelli P. (1980): *Fisiologia del lavoro e dello sport*. Società Editrice Universo, Roma.

10) Cheetham M.E., Boobis L.H., Brooks S., Williams C. (1986): Human muscle metabolism during sprint running. *J. Appl. Physiol.* 61: 54-60.

11) Donaldson S.K.B., Hermansen L. (1978): Differential Direct Effects of H<sup>+</sup> on Ca<sup>2+</sup> Activated force of Skinned Fibers from the Soleus Cardiac and Adductor Magnus Muscles of Rabbits. *Pflüger Arch.* 376: 55-65.

12) Fox E.L., Bowers R.W., Foss M.L. (1995): *Le basi fisiologiche dell'educazione fisica e dello sport*. Il Pensiero Scientifico Editore, Roma.

13) Freund H., Gendry P. (1978): Lactate kinetics after short strenuous exercise in man. *Eur J. Appl. Physiol.* 39: 123-135.

14) Freund H., Zouloumian P. (1981): Lactate after exercise in Man I. Evolution Kinetics in Arterial Blood. *Eur J. Appl. Physiol.* 46: 121-133.

15) Freund H., Zouloumian P. (1981): Lactate after exercise in Man IV. Physiological Observation and Model Predictions. *Eur J. Appl. Physiol.* 46: 161-176.

16) Gallozzi G. (1992): Aspetti fisiologici del tennis maschile. *Scuola informa, speciale tennis, supplemento SdS*. n.26.

17) Harris R.C., Edwards R.H.T., Hultman E., Nordesjö L.O., Nylin B., Sahlin K. (1976): The time course of phosphoryl-creatine resynthesis during recovery of the quadriceps muscle in man. *Pflüger Arch.* 367: 137-142.

18) Hermansen L., Stenvold I. (1972): Production and removal of lactate during exercise in man. *Acta Physiol. Scand.* 86: 191-201.

19) Hughson R.L., Weisiger K.H., Swanson G.D. (1987): Blood lactate concentration increases as a continuous function in progressive exercise. *J. Appl. Physiol.* 62:1975-1981.

20) Lupo S., Seriacopi D., Menchinelli C., Di Cave P., Guidi G. (1986): Biochimica e fisiologia del tennis. Valutazione di alcuni parametri fisiologici e biochimici in tennisti di sesso maschile e femminile. *SdS*. 6: 54-62.

21) Mader A., Heck H., Liesen H., Hollmann W. (1983): Simulative Borochnungen der dynamischen Änderungen von Phosphorylierungspotential, Laktatbildung und Laktatverteilung beim Sprint. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 34: 14-22.

22) Margaria R., Edwards H.T., Dill D.B. (1993): The possible mechanisms of contracting and paying the oxygen debt and the role of lactic acid in muscular contraction. *Am. J. Physiol.* 106: 689-715.

23) Margaria R., Oliva R.D., Di Prampero P.E., Cerretelli P. (1969): Energy utilisation in intermittent exercise of supra-maximal intensity. *J. Appl. Physiol.* 26: 752-756.

24) McGrail J.C., Bonen A., Belcastro A.N. (1978): Dependence of lactate removal on muscle metabolism in man. *Eur J. Appl. Physiol.* 39: 89-79.

25) Russino I. (1994): *I meccanismi energetici nel tennis*. Tesi di diploma ISEF, Torino.

Sejersted G.M., Medbo J.I., Orheim A., Hermansen L. (1984): Relationship between Acid-Base Status and electrolyte balance after maximal work of short duration. *Med. Sport. Sci.* 17: 40-55.

26) Tesh P.A., Wright J.E. (1983): Recovery from short term intense exercise: Its relation to capillary supply and blood lactate concentration. *Eur J. Appl. Physiol.* 52: 98-103.

27) Van Hoecke J. (1996): *Cours de DEA en STAPS*. Faculté de Sciences du Sport, Université de Dijon.

28) Williams C.G. et alii (1962): Circulatory and metabolic reactions to work in heat. *J. App. Physiol.* 17: 625-628.

29) Yeh M.P., Garner R.M., Adams T.D., Yanowitz F.G., Crapo R.O. (1983): Anaerobic threshold: problems of determination and validation. *J. App. Physiol.* 55: 1178-1186



# L'UTILIZZO DEI PIANI RIALZATI IN ATLETICA LEGGERA

## SECONDA PARTE

DI CLAUDIO MAZZAUFO - TECNICO NAZIONALE SETTORE SALTI

*Dopo aver presentato nella prima parte del lavoro una progressione didattica per l'atletica leggera con l'utilizzo dei piani rialzati ed averne proposto degli sviluppi con giovani atleti, l'autore propone delle esercitazioni per lo sviluppo della forza in atleti evoluti come conseguenza della stessa progressione proposta.*

### UTILIZZO DEI PIANI RIALZATI PER LO SVILUPPO DELLA FORZA

Con l'esempio del salto con l'asta si chiude una prima fase in cui i plinti vengono utilizzati in modo specifico per facilitare l'apprendimento tecnico dei quattro salti dell'atletica leggera, partendo da esperienze vissute a livello di scuola elementare fino ad arrivare al giovane specialista.

Di seguito e per concludere questa prima parte del lavoro, entriamo nel campo dello sviluppo della forza e di come si possano usare i piani rialzati a tale scopo.

Tralasciando volutamente i lavori pliometrici, che tratteremo a parte, iniziamo con il proporre esercitazioni svolte a carico naturale denominate jump on, che si eseguono saltando sopra plinti di altezze varie, a seconda delle capacità dell'atleta, dopo spinta energica degli arti inferiori.

In figura 35 l'esercizio viene realizzato con un piegamento minimo delle ginocchia e con massimo utilizzo dei piedi; in figura 36 l'esercizio viene realizzato con angoli al ginocchio più chiusi e con spinta energica di entrambi gli arti.

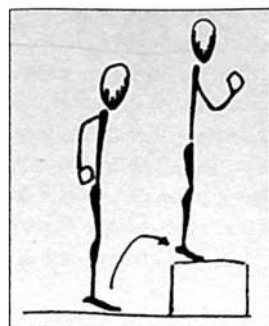


Fig. 35



Fig. 36

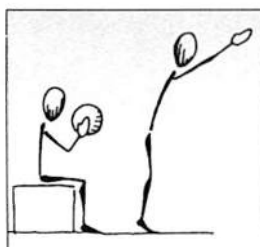


Fig. 37

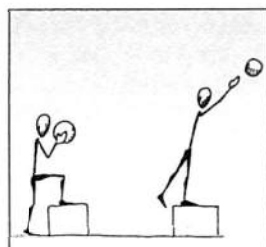


Fig. 38

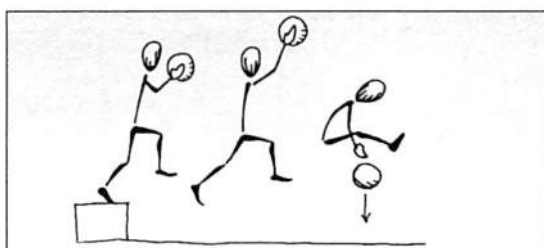


Fig. 39

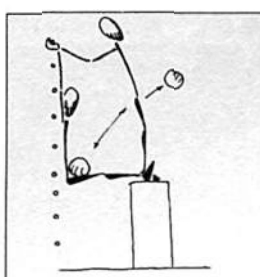


Fig. 40

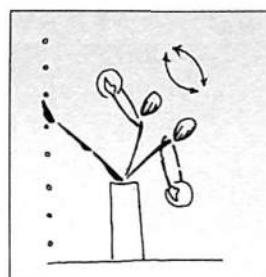


Fig. 41

Gli stessi esercizi possono essere effettuati a carico naturale o con sovraccarico, partendo da fermo o con molleggio.

Nelle figure 37 e 38 sono riprodotti due esercizi con lanci di palloni medicinali a carattere generale, mentre nelle figure 39 e 40 sono raffigurati due esercizi più specifici, sempre con l'uso delle palle medicinali, per la preparazione alla chiusura del salto in lungo (Fig. 39) e per l'arco dorsale del salto in alto (Fig. 40). Plinti, cavalline, cubi e piani rialzati possono anche essere utilizzati in palestra per potenziare, sia a carico naturale che con l'utilizzo di palloni medicinali di vario peso, tronco e arti superiori, come riportato nelle figure dalla 41 alla 51.

Gli esercizi riprodotti dalle figure 52a,b,c possono

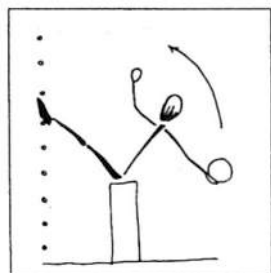


Fig. 42

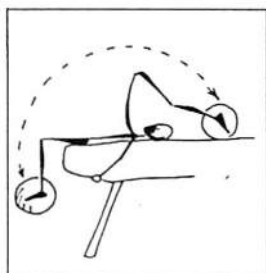


Fig. 43

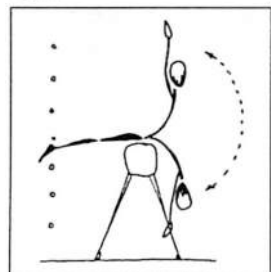


Fig. 44

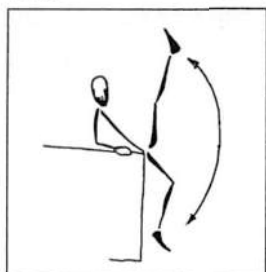


Fig. 45

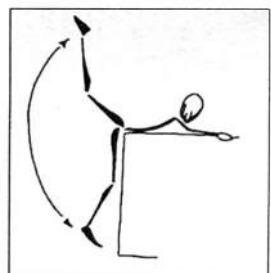


Fig. 46

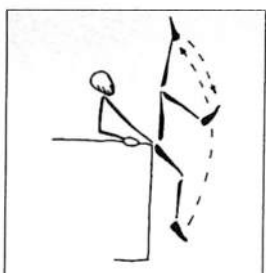


Fig. 47

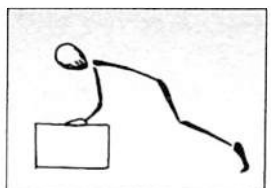


Fig. 48

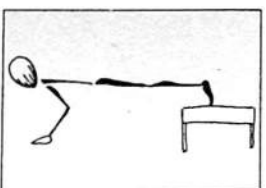


Fig. 49

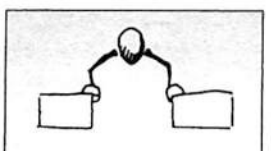


Fig. 50

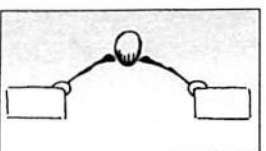


Fig. 51

essere molto utili per focalizzare posizioni specifiche e per potenziare determinati distretti muscolari (glutei, ischiocrurali, ecc.).

L'esercizio riprodotto nella figura 52a si effettua compiendo delle "entrate" ripetute, partendo con una gamba distesa sul plinto e l'altra flessa.

L'esercizio riprodotto nella figura 52b si effettua compiendo delle entrate ripetute, partendo con una gamba distesa sul plinto e con l'altra distesa a terra, che viene sollevata e si flette, simulando uno stacco.

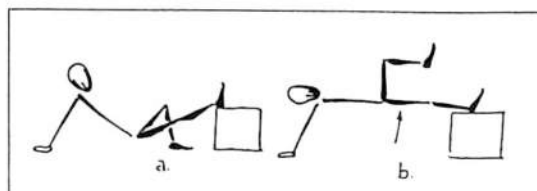


Fig. 52a

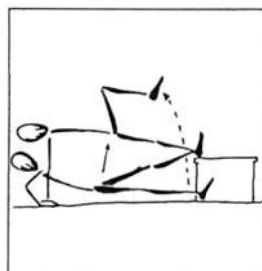


Fig. 52b

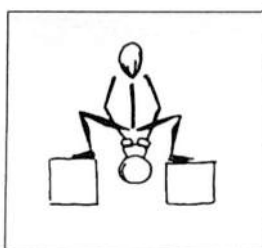


Fig. 53

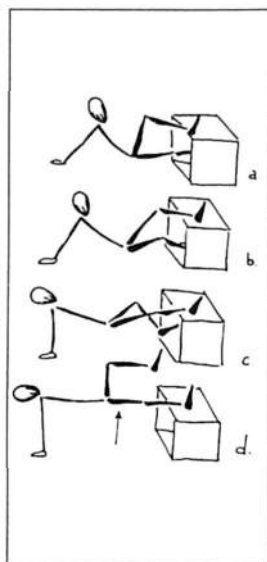


Fig. 52c

L'esercizio riprodotto nella figura 52c si effettua compiendo delle entrate ripetute, partendo da sopra un cubo aperto, con l'arto in appoggio piegato e l'arto libero disteso dentro il cubo che sollevandosi esce e si flette, simulando l'azione di stacco.

Tutte queste esercitazioni possono essere effettuate sia da giovani atleti che da atleti evoluti, cambiando, naturalmente, il numero delle ripetizioni e delle serie, con possibilità di inserimento in circuiti.

Il lavoro che prevede l'utilizzo del bilanciere, unitamente ai piani rialzati è rivolto principalmente ad atleti evoluti, premettendo però che gli stessi esercizi di seguito riportati, se eseguiti a carico naturale o con leggeri sovraccarichi, possono essere utilizzati anche da principianti o da giovani atleti.

La figura 53 mostra uno squat con l'utilizzo di una palla di ferro tenuta dall'atleta che poggia i piedi su due panche; questa esercitazione a carattere generale è molto utile se proposta a giovani atleti, perché non "carica" la colonna vertebrale pur mantenendo le stesse caratteristiche dello squat con bilanciere sulle spalle (basta aumentare il peso della palla di ferro) e fa sentire lo stesso movimento permettendo di lavorare senza rischi, con angoli del ginocchio molto chiusi.

La figura 54 riproduce un mezzo squat da seduto; l'altezza della panca ci permette di variare gli angoli



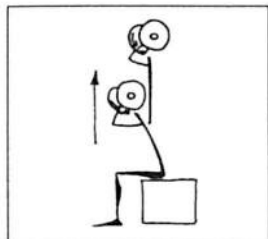


Fig. 54

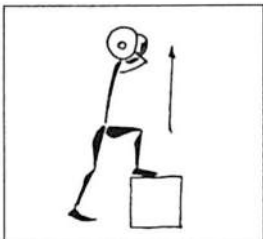


Fig. 55

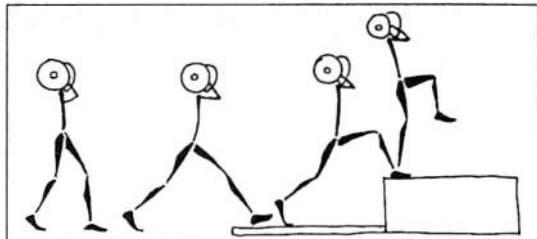


Fig. 58



Fig. 56

al ginocchio a seconda del fine da perseguire, rendendo l'esercizio più o meno faticoso e più o meno specifico.

La figura 55 mostra uno step-up a carattere generale; lo stesso assume carattere specifico se eseguito nelle modalità

della figura 56 (stacco di lungo e triplo, con entrata di ginocchio dell'arto libero e con uno o più passi di avvio), nelle modalità delle figure 57a e 57b (salto con l'asta), nelle modalità della figura 58 (salto in alto), oppure nelle modalità della figura 59 dove, giocando con le altezze e le forme dei plinti, si cercano quei movimenti e quegli angoli specifici nelle tre fasi del salto triplo (hop - step - jump).

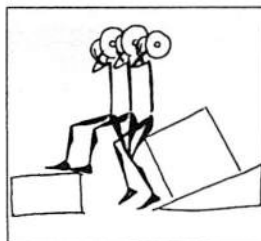


Fig. 59

Tutti gli esercizi sopra riportati potranno essere un motivo di riflessione per tutti gli operatori sportivi, che potranno così provare a realizzare alcuni di questi lavori in campo professionale e trovare nuovi stimoli per crearne e proporle degli

altri, così da approfondire ed ampliare sempre più questo specifico argomento.

## BIBLIOGRAFIA

Bravo J., Lopez F., Ruf H., Seriu F. (1992): *Atletismo: saltos*. Comité Olímpico Espanol - Real Federacion Espanola de Atletismo).

Mazzauf C., D'Aprile A. (1994): Il salto in lungo. In *Il manuale dell'istruttore*. FIDAL Centro Studi & Ricerche, Roma.

Zotko R., Petrov, Dispense varie

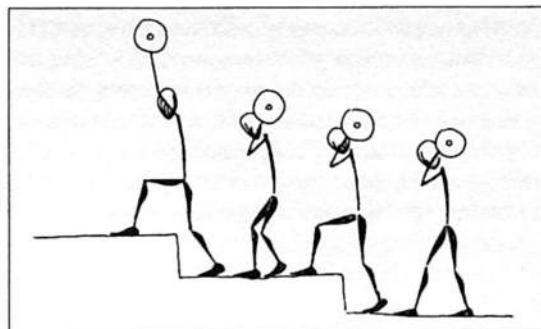


Fig. 57a

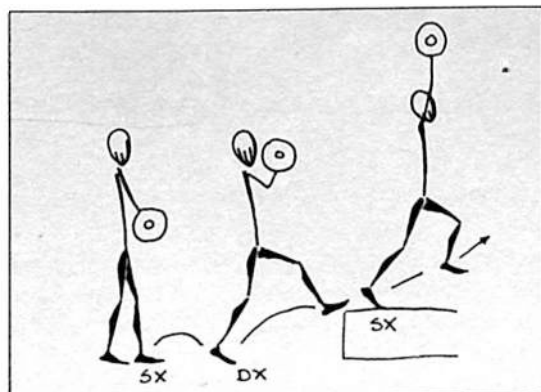


Fig. 57b



# PROBLEMATICHE INERENTI LA FRAZIONE DI CORSA NEL TRIATHLON

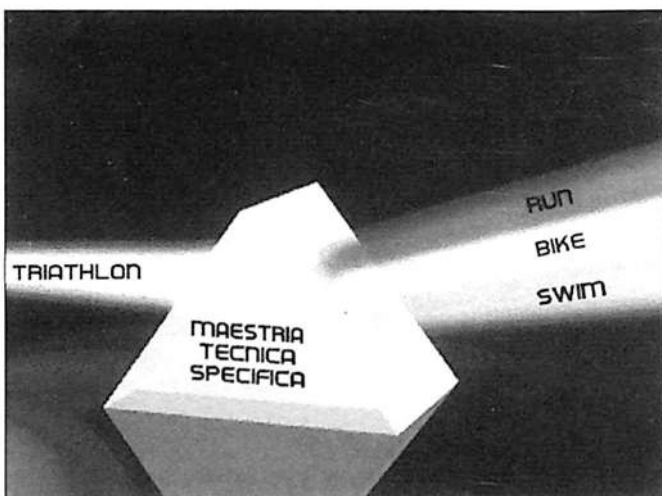
## STRATEGIE D'INTERVENTO - PRIMA PARTE

DI GIANCARLO D'AMEN - TECNICO SPECIALISTA FIDAL

*La tecnica esecutiva del gesto di correre in una disciplina di grande fatica qual è il triathlon è un fattore determinante al fine di economizzare nella spesa energetica e di prevenire gli infortuni da sovraccarico*

*Nell'articolo vengono schematicamente analizzati gli elementi condizionali (forza, flessibilità, metabolismo specifico) e tecnico-coordinativi (necessità biomeccaniche del correre, didattica ed accorgimenti funzionali all'acquisizione di uno schema motorio efficace) da considerare nella stesura di una programmazione razionale. Anche nel triathlon emerge la necessità di "cogliere" le fasi sensibili nell'evoluzione psico-biologica dell'atleta adeguandone gli stimoli allenanti.*

*Il lavoro viene pubblicato in due parti ed è stato tratto dagli atti di un corso per tecnici della Federazione Italiana Triathlon svoltosi a Tarquinia il 18 luglio 1997.*



### PREMESSA: LA SPECIFICITÀ DEL TRIATHLON

Ogni qualvolta si affrontano tematiche inerenti ad una delle forme di esercizio che costituiscono il triathlon si corre il rischio di assolutizzarne la valenza perdendo di vista la globalità della disciplina. È noto che gli adattamenti muscolari, metabolici e tecnici sono estremamente specifici e non consentono la banale trasposizione sommatoria delle singole specialità.

Quali potrebbero essere i riferimenti per la stesura di un progetto di allenamento razionale? Il tecnico ha certamente il compito di modulare i carichi verificandone l'adeguatezza in relazione con gli obiettivi ma anche e soprattutto non deve trascurare l'evoluzione tecnico-coordinativa del soggetto. L'evidenza che la massima efficacia di uno schema motorio, anche ciclico, non è nella stereotipia ma nella duttilità (possibilità di adattamento) ci deve sollecitare nel porre l'Atleta in condizione di valutare ed adeguarsi a percorsi variati a situazioni ambientali mutevoli e difficoltose (vento, caldo, mare increspato, correnti, ...), ad esigenze tattiche, a condizioni

muscolari in evoluzione, (in allenamento: transfert positivo-negativo fra NUO < CIC < COR < NUO in gara: gradi diversi di affaticamento NUO > CIC > COR) ad una assidua ricerca del perfezionamento tecnico, al fine di ottimizzare tutte le risorse fisiche, tecniche, psicologiche e tattiche di cui dispone.

Questo è il Triathlon.

L'obiettivo di ridurre al minimo il costo energetico di una prestazione si raggiunge prima di tutto "cercando" di ottenere, mediante adeguati allenamenti, il massimo della perfezione nella tecnica di esecuzione del gesto atletico specifico. Ciò al fine di ridurre le resistenze interne ed eliminare i movimenti inefficaci, con conseguente miglioramento del rendimento nel lavoro muscolare (Dal Monte, 1994).

### IL COSTO ENERGETICO NELL'ESERCIZIO DI ENDURANCE

L'equazione

$$V_{max} = F \cdot VO_{2max} / C_{ex}$$

definisce sinteticamente la relazione fra le componenti metaboliche e biomeccaniche che determinano la velocità di locomozione nel nuoto, ciclismo, corsa.

• La  $VO_{2max}$  o "potenza aerobica massima" esprime la massima potenza erogabile dall'Atleta utiliz-

zando la completa ossidazione dei substrati energetici (glucidi e lipidi, principalmente). Si esprime in ml di  $O_2$  per Kg di peso corporeo e per minuto d'esercizio essendo l'apporto di ossigeno e la sua utilizzazione a livello muscolare il fattore determinante.

I valori di  $VO_2$  max oscillano nei triatleti:

- nella corsa: maschi 52,4-75,4 [ml./ Kg min]; femmine 58,7-65,9 [ml./ Kg min];

- nel nuoto e ciclismo si sono registrati riscontri inferiori, rispettivamente del 3-6% e del 13-18% (O'Toole, 1994).

- $F$  indica percentualmente la massima frazione di  $VO_2$  max che può essere sostenuta durante l'esercizio protratto.

Nella corsa  $F=1$  per durate della prova non superiore a 7-10 minuti e decresce gradualmente per esercizi di 1, 2, 3 ore a rispettivamente a  $F=0,88-0,82-0,76$  (di Prampero, 1997).

Altri studi riportano in relazione alle frazioni di ciclismo e corsa i seguenti valori:  $F$  (ciclismo) = 0,67;  $F$  (corsa) = 0,72 (Trit. Olimpico - O'Toole, 1994).

- $C_{ex}$  esprime il costo energetico per unità di percorso. Ovviamente differisce nelle tre forme di locomozione in relazione alle possibilità biomeccaniche della specie umana ma anche per la capacità del soggetto di ottimizzare la propria scelta esecutiva (stile). In altre parole definisce quantitativamente la "tecnica" dell'atleta.

Ciascun termine descritto è modificabile e quindi soggetto ad attenzione nel processo di evoluzione prestativa ma mentre per i primi la metodologia dell'allenamento ha indicato strategie ben codificate, ampiamente utilizzate sul "campo", per quanto attiene al terzo fattore ci sono senz'altro maggiori margini d'incertezza in particolar modo per la corsa.

## QUANTO INCIDE IL COSTO UNITARIO DEL NUOTO-CICLISMO-CORSA NELL'ECONOMIA DELLA GARA? LE DIFFERENZE INDIVIDUALI DI "STILE" GIUSTIFICANO L'ATTENZIONE TECNICA AL GESTO IN MODO PARTICOLARE NELLA CORSA?

E' noto che un cattivo nuotatore ha un  $C_{ex}$  esattamente doppio rispetto ad un atleta evoluto, "gap" che si accentua a velocità elevate. Entrare in vasca è sinonimo di apprendimento di uno stile e "l'inanellare vasche" è sempre accompagnato ad una attenta analisi della scorrevolezza in acqua; del resto la resistenza idrodinamica non ammette esitazioni.

Il ciclismo, se non altro per l'unità simbiotica uomo-mezzo, scandisce l'evoluzione condizionale dell'atleta in termini di forza (rapporti) e fluidità (RPM) di pedalata.

Per quanto attiene la trazione di corsa invece sembra dominante la strategia "s'impara a correre correndo"; la seduta è spesso definita nelle programmazioni solo da due parametri, chilometri percorsi e velocità esecutiva.

Gli esercizi tecnici quando vengono eseguiti hanno più la parvenza di riti propiziatori che altro. Eppure il prof. di Prampero asserisce:

- "Il costo unitario della corsa, anche se è un po' il parente povero della fisiologia sportiva (nel senso che difficilmente viene misurato ai corridori), è uno dei parametri fisiologici più importanti nella valutazione di un maratoneta; basti pensare che chi ha una corsa estremamente "economica" spende 160 ml/kg/km, mentre chi è "sprecone" ne spende 240, cioè il 50 % in più..... Se si fanno alcuni calcoli, ci si può rendere conto che di due corridori che pesino entrambi 70 kg, che abbiano entrambi un massimo

consumo di ossigeno di 70 ml/kg/min e che di tale ossigeno sappiano utilizzare il 75% per tutta la maratona, quello che ha un costo unitario molto basso (160 ml/kg/min) impiega 2h 24'41" a completare la maratona, mentre quello con il costo unitario più alto (200 ml/kg/min) ci impiega 16 minuti in più, cioè 2h 40'16" (di Prampero, 1989).

Inoltre è documentato uno scadimento di  $C_{ex}$  rilevabile nella maratona già dal 15° km, deterioramento tecnico che produce un aumento del costo anche del 5% rispetto ai primi chilometri; ciò significa un deficit prestativo di circa 4' (di Prampero, 1997).



Sommando i termini ipotizzati nel peggiore dei casi,  $C_{ex}$  alto - Scadimento di  $C_{ex}$ , otterremo uno scarto cronometrico di circa 20"!

Tali dati sono di grande interesse nella nostra disciplina ove le problematiche in oggetto risultano amplificate da fenomeni di interferenza neuromuscolare indotti da esercizi con peculiarità talvolta mal conciliabili (Tab. I) e di adattamento metabolico (in conseguenza della lunghezza delle gare : maggiore utilizzo di grassi, disidratazione,...T Olimpico, Vallier, Bigard, Guezennec, 1994).

## E' POSSIBILE RIDURRE IL $C_{ex}$ (QUINDI MIGLIORARE LA TECNICA ESECUTIVA) NELLA FRAZIONE DI CORSA?

Nell'atleta adulto che si avvicina alla corsa provenendo dal nuoto o dal ciclismo agonistico, com'è il caso di molti Triatleti, emergono difficoltà oggettive imputabili al fatto che il gesto di corsa è un movimento:

- automatizzato da lunga data con un processo di adattamento sensomotorio spontaneo quindi senza la mediazione di alcun intervento consapevole ;
- organizzato sul centro dinamico del distretto piede-gamba, porzione silente nel nuoto o nel caso del ciclismo, "rigida e sorda". Invece nella corsa il piede ad ogni appoggio assorbe e convoglia con una risposta reattivo-elastica picchi di forza pari a 1,8-3,7 volte il peso corporeo (corsa di fondo; Rodano, 1995). E' quindi necessaria una decisa opera di convincimento del nostro Atleta seguita da un programma

razionale di condizionamento neuromuscolare e di apprendimento ideomotorio dell'azione di corsa. Ciò comporta tempo e l'investimento di energie con risultati, dobbiamo premetterlo, che non sono immediati ed eclatanti ma rappresentano la strada obbligata. Anche trattando "schemi motori rigidi" otterremo gli esiti non disprezzabili "di arrestare l'involuzione tecnica o di trovare soluzioni di compromesso per mitigare gli errori più evidenti" (Cazzetta, 1984) e per ultimo ma non meno importante, di prevenire gli infortuni (Bruscoli, 1993)2.

## QUALE POTREBBE ESSERE LA STRATEGIA DIDATTICO-METODOLOGICA NELL'INSEGNAMENTO TECNICO DELLA CORSA UTILE AL TRIATLETA ?

Non ha senso propinare uno schema motorio rigido. Il Triatleta compete in condizioni variabili, ampiamente imprevedibili (diversi gradi di stanchezza, percorsi misti, opzioni tattiche). Quindi se non è logico attenersi ad una descrizione standard del movimento tipica di corridori che si cimentano in condizioni stabili (riposo, su superfici elastiche e pianeggianti), non è altresì sensato attuare scelte tecniche che arricchiscano le qualità nobili delle fibre muscolari che, com'è noto, elevano la resa meccanica della corsa al 50-60%3.

E' auspicabile che l'intervento tecnico si articoli con esercitazioni

- che consentano al soggetto di percepire e quindi di rappresentarsi una struttura motoria dinamica

evidenziandone i "nodi motori" (Schmidt, 1991) o centri organizzativi dell'azione (nella corsa : l'appoggio plantare, la relazione appoggio-asse d'equilibrio corporeo, la funzione di equilibramento degli arti superiori).

<sup>2</sup> Osservando molti atleti con diversi stili di corsa, si può notare che piedi apparentemente normali possono spesso presentare dei problemi durante la fase di appoggio, e come la comparsa di una sintomatologia dolorosa al piede o secondariamente al ginocchio possa essere messa in relazione con tale caratteristica di corsa. Tali patologie, definibili da "sovraccarico in piede dismorfo", sono molto frequenti, soprattutto fra i principianti per un non corretto lavoro eseguito dal piede al momento dell'impatto e durante la fase di spinta; (R. Bruscoli, aa.vv.- 1993).

<sup>3</sup> E' stata riscontrata un'elevata correlazione tra le capacità muscolari di accumulare energia e i risultati della prestazione dei

	NUOTO	CICLISMO	CORSA
<b>RESA MECCANICA</b>  $R=W/C_{ex}$  (di Prampero)	4-8%  "L'uomo non è un'essere acquatico".	22-25%  "Nel ciclismo non si ha recupero di energia elastica né di lavoro"	50-70%  Ampio recupero di energia elastica; "tale recupero è possibile solo se la fase di stiramento dei muscoli in contrazione è immediatamente seguita dall'accorciamento dei medesimi"
<b>VELOCITA' MEDIA</b> • Bracciate/min • Colpi gamba/min • RPM • Passi/min • Tempo medio di applicazione della forza propulsiva	3,8 km/h 38 114  0,80/0,25"	33 km/h  95  0,40"	16 km/h  90 0,20"
<b>GRUPPI MUSCOLARI IMPEGNATI</b>	<b>ARTI SUPERIORI</b> (prevalentemente) <b>ARTI INFERIORI</b> (supporto propulsivo-stabilizz.)	<b>ARTI INFERIORI</b> (dominante) <b>ARTI SUPERIORI</b> (supporto stabilizzante)	<b>ARTI INFERIORI</b> (dominante) <b>ARTI SUPERIORI</b> (supporto equilibrante)
<b>TIPO DI CONTRAZIONE</b> modalità operative degli arti	<b>CONCENTRICA</b> Arti superiori ed inferiori Da a atteggiamento breve ad atteggiamento lungo	<b>CONCENTRICA</b> Arti inferiori Cocostrazione (agon-antag.) da atteggiamento semibreve a semilungo  <b>ISOMETRICA</b> Arti superiori flessi	<b>CONTRAZIONE ECCENTRICA</b> Arti inferiori da atteggiamento lungo a semilungo a lungo (ciclo stiramento accorciamento)

Scheda 1



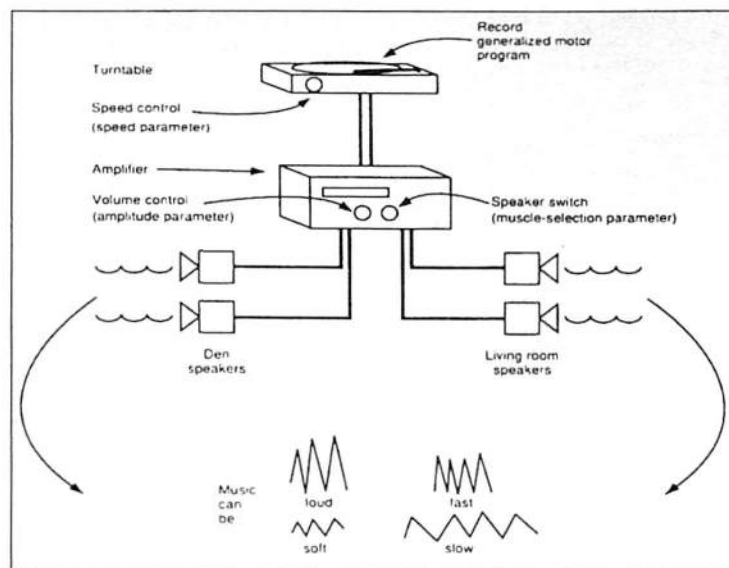


Fig. 1: Modello analogico del 'fonografo': schema motorio dinamico (R.A. Schmidt, 1991)

fondisti ( $r=0,785$ ) e tra le stesse e l'economia della corsa ( $r=0,870$ ); (Y.V. Verkhoshanskj, 1996).

- in cui lo 'schema motorio di corsa' possa essere modulato nelle variabili spazio - temporali e dinamiche (tensione) (Platonov, 1996) (Modello analogico del fonografo, Fig. 1 - Schmidt, 1991).

## QUALI SONO I FATTORI CHE DETERMINANO L'APPRENDIMENTO ED IL MANTENIMENTO DI UN'AZIONE DI CORSA TECNICAMENTE EFFICACE NEL TRIATHLON?

- **Condizionali**: forza, flessibilità;
  - **Coordinativi**: la tecnica di corsa nel T;
  - **Metabolici**: condizionamento metabolico e muscolare specifico.
- Le schede che seguono sono delle indicazioni metodologiche con esemplificazioni che dovranno essere adattate o riformulate se non efficaci, in rapporto alla risposta esecutiva dell'atleta.

L'allenamento di forza nelle gare di resistenza aerobica (endurance); (Zatchorskj, 1996)

"Lo scopo non è di sviluppare la forza massima quanto d'incrementare la forza generata dalle fibre motorie lente (ST: fibre ossi-

dati, resistenti alla fatica). Non usare carichi massimali. Utilizza carichi sub-massimali in combinazione con un ampio numero di ripetizioni. Se la forza applicata è  $>80\%$  della  $F_{max}$ , non si allena l'endurance bensì la forza massima. Se  $F < 20\%$  della  $F_{max}$ , non si allena la forza (endur. e  $F_{max}$ ) massima ma si allena l'endurance. Se  $20\% < F < 80\%$  della  $F_{max}$  si allenano entrambi, forza max ed endurance. Utilizzare il metodo degli sforzi massimali variando la grandezza della resistenza. Gli esercizi in una serie devono essere eseguiti fino ad (esaurimento). Si consiglia di impiegare il "circuit training".

(I valori riportati sono tratti da diversi studi eseguiti in contrazione concentrica isocinetica a bassa velocità:  $30^{\circ}-60^{\circ}/sec$  - I rapporti possono variare dal 5% al 33% a seconda degli autori). "Lo sport praticato, le variazioni individuali ed eventuali infortuni precedenti hanno un ruolo nella determinazione dell'equilibrio muscolare e nel programmare la successione d'allenamento dei vari gruppi muscolari"; (Wathen, 1994).

A	CREARE I PRESUPPOSTI CONDIZIONALI PER L'APPRENDIMENTO TECNICO DEL GESTO DI CORSA
B	MANTENERE IL PIU' A LUNGO POSSIBILE UN'ESECUZIONE EFFICACE
C	PREVENIRE INFORTUNI

Scheda 2

A	BILANCIAMENTO MUSCOLARE (BM)	Equilibramento (Tab. 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tibio-tarsica; flessione/estensione stabilizzatori;</li> <li>• Ginocchio; flessione/estensione;</li> <li>• Coxofemorale; flessione/estensione /intra-rotazione;</li> <li>• Busto; estensori dorso/addominali;</li> </ul>
B/C	POTENZIAMENTO GENERALE (FG)	<b>Irrobustimento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenzione al rapporto peso/forza;</li> <li>• Adattamento delle componenti tendine e muscolo/tendine;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cingolo pelvico</li> <li>• Cingolo scapolo-omeroale;</li> <li>• Catena cinetica estensoria del busto (muscolatura posturale)</li> </ul>
B	FORZA SPECIALE (FS)	<b>Coordinazione intermuscolare:</b> Capacità di dosaggio e attivazione anche massima delle fibre lente ma non solo; (vedi triathlon sprint); <b>Coordinazione intramuscolare:</b> Rispettando le modalità esecutive più vicine a quelle di gara;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mov. imit. analitici</li> <li>• Mov. imit. Globali</li> <li>• Mov. Globali in situazioni:               <ul style="list-style-type: none"> <li>-difficili</li> <li>- libere (tecnica+forza) combinate (max grado di specificità).</li> </ul> </li> </ul>

Scheda 3

ARTICOLAZIONI	AZIONE	GRUPPI MUSCOLARI	RAPPORTO
Caviglia	Flessione plantare Flessione dorsale	Gastrocnemio, soleo Tibiale anteriore	3 : 1
Caviglia	Inversione Eversione	Tibiale posteriore Peroneo breve	1 : 1
Ginocchio	Estensione Flessione	Quadricepiti femorale Ischio-tibiali	3 : 2
Anca	Estensione Flessione	Grande gluteo, erector spinae, ischio-tibiali Retto femorale quadricepiti, ileo-psoas, tensore d. fascia lata	1 : 1
Spalla	Flessione anteriore Estensione	Fascio anteriore del deltoide Trapezio, fascio posteriore del deltoide	2 : 3
Spalla	Intrarotazione Extrarotazione	Sottoscapolare Sovraspinoso	3 : 2
Gomito	Flessione Estensione	Bicipite Tricipite	1 : 1
Regione pelvica	Flessione Estensione	Addominali, psoas Erector spinae	1 : 1

Scheda 5



BM	<b>INTRODUTTIVO</b> 3-6 microcicli 2-3 sedute per microciclo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• isometria</li> <li>• elettrostimolazione</li> <li>• isocinetica</li> <li>• contrazione concentrica</li> <li>• contr. conc. + ex. tec. + isom.</li> </ul>	"Circuito estensivo": <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3/6 serie x 10/12 esercizi</li> <li>• max escursione a carichi bassi (crescenti)</li> <li>• esercitazioni in isometria x 15" + 45"</li> <li>• esercitazioni di "equilibramento"</li> </ul>
FG	<b>FONDAMENTALE</b> 6-9 microcicli 2 sedute per microciclo	Seduta a stazioni: <b>FORZA RESISTENTE</b> a medio impegno di carico	"Circuito intensivo": <ul style="list-style-type: none"> <li>• esercizi: 6-10</li> <li>• carico: 50-70% Fmax crescente (massimale)</li> <li>• n° rip.: 12-20</li> <li>• serie: 2-4</li> <li>• recupero: 6'-3' (attivo)</li> </ul> Cambiare esercizio ad ogni mesociclo.
		Circuit-training <b>FORZA RESISTENTE</b> a basso carico intensivo; recuperi brevi attivi	"Circuito intensivo resist": <ul style="list-style-type: none"> <li>• esercizi: 10-16</li> <li>• carico: 50% Rm calante</li> <li>• n° rip.: 20-30</li> <li>• circuiti: 2-4</li> <li>• recuperi: 6'-1'-30" (attività endurance)</li> </ul> Cambiare esercizio ad ogni mesociclo.
FS	<b>SPECIALE PREAGONISTICO</b> 3-6 microcicli 2-3 sedute per microciclo  Agonistico: mantenimento	<b>FORZA SPECIALE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ciclo accorc./allung.</li> <li>• contr. conc. + reatt. elast. (in condizioni di affaticamento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sviluppo comp. forza (con sovraccarichi, salite, sabbia)</li> <li>• comp. reatt. elastica (balzelli, andature tecniche con controllo cronometrico)</li> <li>• cap. di adattamento neuromuscolare in condizioni di stanchezza</li> </ul>

Scheda 6

## AVVERTENZE NELLA STESURA DELLA PROGRAMMAZIONE

- Interferenza fra lavoro di forza e potenza aerobica (prevedere una successione temporale).
- Interferenza fra esercitazioni di forza specifica nelle tre forme di locomozione (successione temporale nei mesocicli fondamentali, seguite da "Combinati")
- Associare sempre esercitazioni di mobilità articolare.
- L'evoluzione tecnica procede di pari passo.
- Le esercitazioni vanno dosate in relazione all'età biologica, agonistica ed alle esigenze peculiari.
- La resa meccanica è condizionata anche da fattori antropometrici e costituzionali. Individui più robusti a parità di lavoro esterno devono produrre un maggior lavoro interno (inerzia delle masse corporee, viscosità muscolare, ecc.). Valutare sempre attentamente il rapporto peso/potenza in relazione alla qualità dei movimenti prodotti.

## LA FLESSIBILITA'

In genere, la PNF (facilitazione neuromuscolare propriocettiva), allunga muscoli, guaine e tendini adeguatamente in preparazione al lavoro fisico incrementando l'ampiezza del movimento.

I vantaggi della PNF, altrimenti chiamata stretching, sono:

- condizionamento delle fibre muscolari profonde;
- preparazione delle articolazioni (liquido sinoviale ed altri elementi);
- riduzione delle probabilità e/o del grado di gravità degli infortuni;
- aiutare a risolvere la rigidità ed il dolore seguenti ad un allenamento.

## AVVERTENZE NELLA STESURA DELLA PROGRAMMAZIONE

Progressione delle esercitazioni di allungamento (stretch) da attuare nell'evoluzione del giovane e nella programmazione annuale:

- da globali a specifici;
- da statici a dinamici.

A	PREVENIRE GLI INFORTUNI
B	PREPARARE I MUSCOLI E LE ARTICOLAZIONI AL LAVORO
C	FAVORIRE IL GIOCO ARMONICO DI CONTRAZIONE-RILASSAMENTO FRA MUSCOLI AGONISTI E ANTAGONISTI

Scheda 7

A	FLESSIBILITA' PASSIVA Introduttivo (fondamentale) 3-6 microcicli (4-5 sedute per microciclo) - 30/60'	Stretching statico	Posizione tenuta per 10-30"
		Stretching passivo	PNF
B/C	FLESSIBILITA' ATTIVA Fondamentale 6-8 microcicli (2/4 x M) 30/60'	Stretching attivo	Affondi in tenuta
		Stretching globale	Posture Mezieres Posture Alexander Scarico colonna vertebrale (regione lombare)
C/B	FLESSIB. ATTIVA SPEC. Speciale preagonistico 2/6 microcicli (2/3 x M) Agonistico > Mantenimento	Stretching globale (scarico colonna vertebrale)	Max escursione in scarico, mantenendo il ritmo del movimento
		Stretching dinamico (specifico)	Slancio amplissimo con ritmo del passo; stretch. Nei "cambi"

Scheda 8

(stretching specifico: gruppi muscolari direttamente impegnati negli esercizi con movimenti analoghi a quelli di gara).

### Esercizi di flessibilità:

- prima dell'allenamento o gara (8-12', specifico);
- durante T (cambi) preparando i distretti alla specialità successiva;
- dopo; per facilitare il recupero (stretch globale, in particolare regione per la regione dorso-lombare [Newby-Fraser's, 1995]).

Ambiente caldo, abbigliamento adeguato, stretching anche associato ad esercizi di condizionamento generale;

Posizioni o escursioni segmentarie sempre esenti da dolore!

Gradualità nel raggiungere le posizioni;

(attenzione nell'applicazione su distretti con postumi di traumi; consultare il medico).

Il corpo deve mantenersi rilassato (eliminare "tensioni parassite"), la respirazione regolare.

### LA TECNICA DI CORSA

I fondamenti tecnici del gesto di corsa traggano ragione dalle leggi della biomeccanica. La tecnica personale non è che l'adattamento del modello che meglio interpreta la realtà alle caratteristiche personali (antropometriche e muscolari) ed alle esigenze di gara.

### Modelli dinamici e cinematici

#### Il modello della "Palla elastica"

La corsa può essere paragonata alla progressione di una palla elastica che rimbalza. In questo caso la spinta è

data dalla forza elastica della palla, che si deforma nella caduta a contatto col suolo e che analogamente a quanto si verifica nella corsa ha direzione verso l'alto e verso avanti (Margaria, 1963) Fig.2 (di Prampero, 1984).

Il "distretto corporeo primario" nella corsa è il piede che può essere attivato e trasformarsi da "sacco di ossa" a "potente leva". Ciò è la conseguenza di:

- fattori tecnici.

Il piede si presenta all'appoggio in moderata flessione dorsale<sup>4</sup>. La modalità di contatto con il terreno è diversa in relazione con la

distanza di gara<sup>5</sup>; nelle gare di fondo la maggior parte degli atleti tocca terra con un'azione "rullata" tallone-avampiede (Rodano, 1995; Tjoudoudis, 1996; Gayer, 1997).

Nella fase di ammortizzazione assumono un ruolo di rilievo le strutture legamentose (in particolare il legamento ad Y di Chopart ≠ stabilizzazione dell'articolazione medio-tarsica) ma è soprattutto l'azione equilibrata e coordinata dei diversi gruppi muscolari che garantisce l'azione coordinata dei mm tibiali e peronei è essenziale al fine di preparare le volte plantari e l'azione dei flessori plantari garantisce una solida ed attiva presa con il terreno<sup>6</sup>. Dal momento in cui il condizionamento generale sopravanza il tallone si stacca dal terreno ed il piede si comporta come una leva rigida iniziando la fase di spinta (estensione plantare con moderata supinazione dell'articolazione sottoastragala).

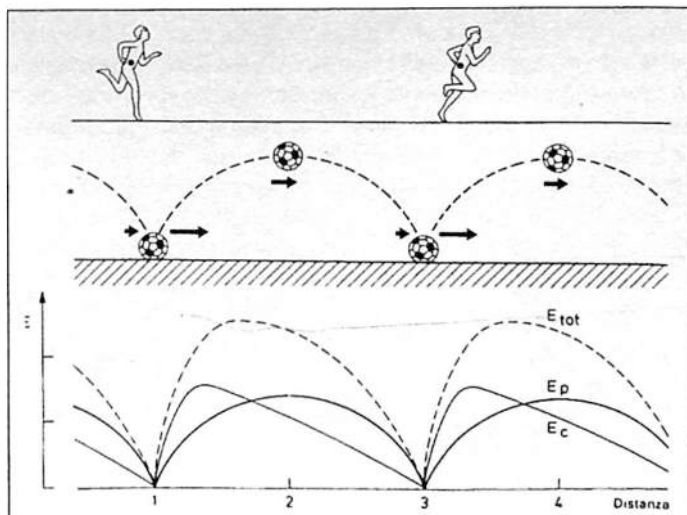


Fig. 2: La meccanica della corsa è rappresentata in modo semplificato da un pallone che rimbalza al suolo (P. di Prampero, 1988)

(4) L'azione coordinata dei muscoli tibiali e peronei è essenziale al fine di preparare le volte plantari e l'azione dei flessori plantari.

(5) Sono state identificate quattro modalità di appoggio osservate in diverse gare di corsa: 1) tallone-avampiede; 2) piede piatto, parallelo al terreno; 3) avampiede-piede piatto, 4) solo avampiede. È interessante notare che la modalità di appoggio è ben differenziata in funzione della lunghezza di gara: nelle gare di fondo il 64% degli atleti impatta con il tallone, mentre nessuno corre esclusivamente sull'avampiede: 1) tall.-Av. 64%; 2) P.p. 29%; 3) A.P.p. 7%; 4) Av. 0%.

Nelle gare di gran fondo su strada la modalità di appoggio tallone-avampiede aumenta con il passare del tempo di gara dal 64 al 80% ad indicare la presenza di affaticamento locale; (R.Rodano, 1995).

- fattori strutturali e condizionali: (distretto gamba-piede)

Disallineamenti/equilibrio nella muscolatura intrinseca ed estrinseca.

Le peculiarità dinamiche ed elastiche del piede vanno assolutamente ricercate e sviluppate se silenti in quanto il recupero di energia elastica è possibile solo se la fase di stiramento dei muscoli in contrazione è immediatamente seguita dall'accorciamento degli stessi; in caso contrario l'Energia elastica sarà dissipata in calore; (di Prampero, 1985).

È evidente la relazione fra i tempi di contatto degli appoggi plantari e la resa meccanica del gesto:

tipo di corsa	tempo di contatto	Resa meccanica e velocità
MARCIA ATLETICA	290 ms	25%; velocità: 12 km/h
CORSA DI FONDO	230 ms	50%; velocità: 18 km/h
CORSA VELOCE	140 ms	70%; velocità: 32,5 km/h

### Il modello della Ruota

Immaginiamo una ruota priva del cerchione e composta dai soli raggi che rotoli su un piano: essa scorre tanto più uniformemente quanto maggiore il numero di raggi (Fig.3). Se questo è infinito, e cioè se la ruota è un disco, o se è provvista di cerchione,

potrà correre su un piano perfettamente libero senza alcun ostacolo. Immaginiamo che la ruota sia composta di quattro raggi e priva di cerchione: al momento dell'urto ogni raggio contro il suolo la ruota sarà sottoposta a una forza che va dal punto di contatto del raggio col suolo al centro di gravità della ruota e sarà perciò diretta verso l'alto e verso indietro. La componente orizzontale (forza sprecata) diretta all'indietro diminuirà aumentando il numero dei raggi della ruota perché al momento dell'urto dei raggi al suolo il centro di gravità della ruota sarà più vicino alla proiezione verticale sul punto di contatto ed il raggio con il suolo, e l'angolo  $\alpha$  sarà maggiore.

Se il numero dei raggi è infinito o se la ruota è provvista del cerchione, il centro di gravità della ruota sarà sempre esattamente sulla verticale rispetto al punto di contatto del raggio al suolo. La componente orizzontale ( $F \times \cos \alpha$ ) sarà allora nulla e la ruota potrà procedere liberamente senza ostacoli; (Margaria, 1963).

Esemplifichiamo ponendo a confronto due modalità tecniche e rilevando i valori di "forza sprecata":

(6) I legamenti da soli sono sufficienti per un breve periodo a mantenere l'arco della volta plantare normale; se il sostegno muscolare viene a mancare, i legamenti finiscono per allungarsi e la volta si abbassa definitivamente; (Kapandjis 1980).

Quindi per ottimizzare l'azione di corsa sarebbe necessario incrementare la frequenza dei passi in modo da creare la condizione di ruota con un alto numero di raggi. Questa esigenza però è in contrasto con quanto è noto dal diagramma forza/velocità di Hill, che sostiene un "aumento della velocità di contrazione implica una diminuzione nell'estrinsecazione della forza"... nel nostro caso di forza di spinta.

È necessario che l'atleta colga, istante per istante, il compromesso ottimale tra forza e frequenza del passo.

- la spinta

Assorbite tutte le forze scatenatesi sul piede (gravità e inerzia), l'arto portante comincia a distendersi, proiettando il bacino verso avanti; fase di propulsione che terminerà nel momento in cui tutte le leve saranno distese ed il piede perderà il contatto con il terreno; (Cazzetta, 1984). Nella dinamica propulsiva ha un ruolo non trascurabile l'oscillazione e

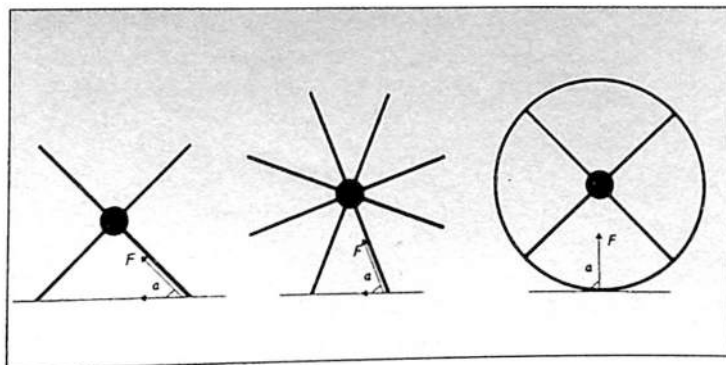


Fig. 3: La ruota: il modello meccanico di corsa (R.Margaria, 1975).



Energia cinetica: 1000 [N]	Corsa "pendolare"	Corsa "circolare"
$\alpha$ [°]	75°	85°
Forza sprecata [N]	259 N	87 N

**OBIETTIVI SPECIFICI:**  
RIDURRE IL COSTO ENERGETICO  
PREVENIRE I TRAUMATISMI

l'avanzamento della coscia dell'arto libero con gradi d'ampiezza e velocità angolare proporzionali alla velocità di corsa (facilita l'allineamento-estensione del corpo e velocizza i tempi di estrinsecazione della forza dell'arto di spinta).

La componente verticale ( $C_v$ ) della corsa impressa dal piede sul suolo ha un valore pressappoco uguale al peso corporeo, ed è costante, indipendente dalla velocità di progressione, mentre la componente orizzontale ( $C_o$ ) è tanto maggiore quanto maggiore è la velocità; (Margaria, 1963).

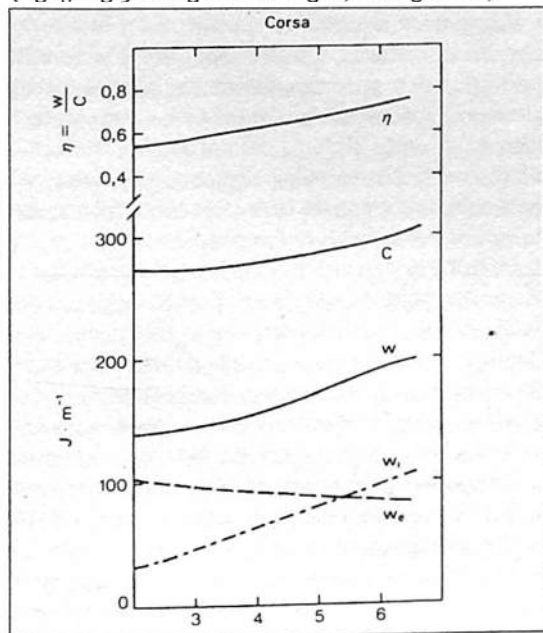
La spinta verticale viene prodotta come necessità logistica ed è comunque lavoro sprecato (non si può avere una spinta nella direzione della progressione senza avere nel contempo una componente verticale tanto maggiore quanto minore è il coefficiente di attrito, cioè quanto più scivoloso è il terreno).

L'atleta che corre quindi non salta!

Volendo riassumere gli aspetti trattati in un quadro d'insieme diremmo che la maestria del Triatleta nel correre si esprime nella capacità di dosare i parametri di ampiezza e frequenza del passo in relazione alla forza di cui dispone della pendenza del terreno ed alla presa sullo stesso mantenendo un'azione circolare ed elastica.

Il fine è ovviamente quello di sviluppare la massima velocità sostenibile per l'intera frazione.

(Fig.4, Fig.5 Ciclogramma - Fig. 6, Vettogrammi)



(Tr.: 64% degli infortuni nella frazione di corsa; MIGLIORINI, 1991)

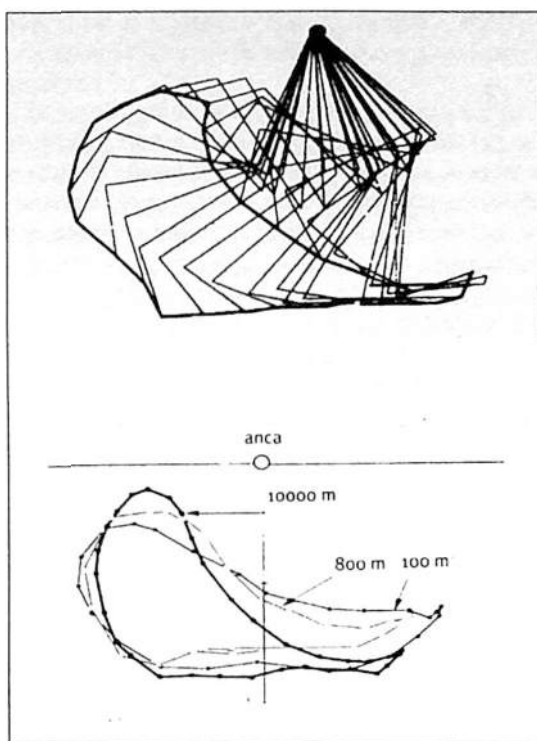


Fig. 5: CICLOGRAMMA: traiettoria del piede rispetto all'anca (B. Gayer, 1997)

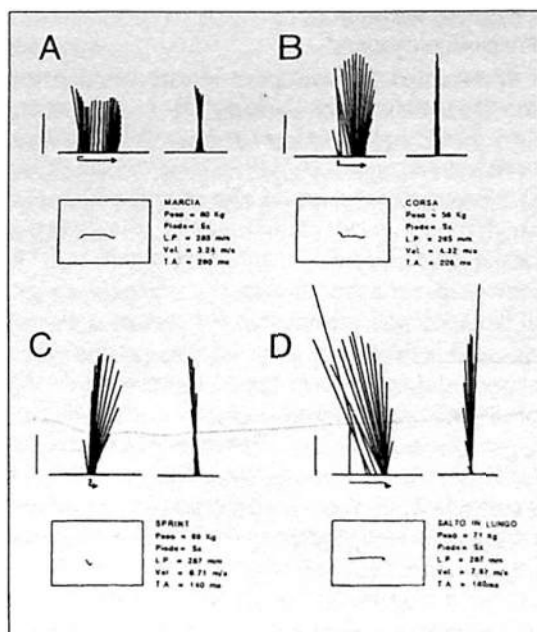


Fig. 6: Vettogrammi rilevati durante la fase di appoggio di quattro discipline. Vettori campionati ogni 0.1 sec. (R. Rodaro, 1995).

# LA TECNICA DEL LANCIO DEL DISCO

DI FRANCESCO ANGIUS - TECNICO SPECIALISTA SETTORE LANCI

*In questo breve ma significativo brano l'autore espone le sue idee sulla moderna tecnica del lancio del disco, un punto di vista attento e profondo basato su anni di studi e approfondimenti ed esperienza sul campo.*

## PREMESSA

Ultimamente ho avuto la fortuna di sentir parlare atleti di livello mondiale (J. Schult), di contattare e discutere con alcuni tra i migliori tecnici italiani e di leggere una serie di articoli tratti da una rivista francese (la Revue dell'A.E.F.A., cioè dell'associazione allenatori) in cui si tratta del lancio del disco e soprattutto dell'aspetto tecnico.

In tutte queste fonti si individuano sì dei principi comuni, ma si notano altresì molte divergenze su aspetti talora importanti. Tutto ciò mi ha fatto riflettere e mi ha portato alla conclusione di esporre la mia visione su tale specialità in modo da contribuire al processo di arricchimento degli appassionati e dei tecnici che si occupano del "disco" a qualunque livello.

## Principi biomeccanici

È necessario soprattutto porre le premesse biomeccaniche che stanno alla base del mio modo di intendere l'esecuzione del gesto (quindi la tecnica). Vediamole:

1) Il lancio avviene grazie alla combinazione di 2 movimenti e accelerazioni, quello rotazionale e quello longitudinale che, unendosi, determinano la velocità di uscita dell'attrezzo;

2) La percentuale di sviluppo e di utilizzo dei movimenti ed accelerazioni non è uguale; infatti si tende soprattutto a sviluppare quello rotazionale e assai poco quello longitudinale.

Questi due principi sono determinati da diversi fattori riscontrati nei moderni lanciatori:

- La necessità di ricercare un percorso del disco il più lungo possibile per poter esprimere, sulla massima distanza ottenibile dalle nostre strutture corporee, una forza propulsiva ed accelerante ad esso. Questo può avvenire solo se si ricercherà per tutto il lancio un movimento il più rotondo e largo possibile in modo



che il disco possa descrivere delle circonferenze con il maggior raggio attuabile. Ciò non potrà avvenire se prevarranno il movimento e l'accelerazione longitudinale perché l'istanza di avanzamento tenderà a ridurre e a diminuire la lunghezza del raggio delle circonferenze descritte dal disco durante il lancio.

- Maggiore è la distanza del disco dal fulcro del sistema lanciatore-attrezzo e maggiore è la velocità periferica dell'attrezzo. Nel nostro caso il fulcro, attorno al quale si svolge il movimento, è rappresentato dalla parte sinistra del corpo che effettua il blocco nel finale. La maggior distanza si avrà se io, nel finale, non cercherà tanto di proiettarmi in avanti, ma bensì di ruotare (sempre con una leggera spinta all'avanzamento) in fuori - largo - a destra;

- Lo sviluppo antropometrico di molti lanciatori per cui, a livello mondiale, raramente si vedono atleti sotto gli 1,90m e, anche a livello italiano, si è avuto un netto miglioramento sotto questo aspetto. In tali atleti è assurdo effettuare delle spinte in avanti verso il settore poiché, a causa delle loro dimensioni, la pedana diviene insufficiente per contenere il loro avanzamento e quindi si nota un numero elevato di nulli di pedana.

- La struttura stessa dell'attrezzo. Il disco può essere lanciato solo imprimendogli un movimento giroscopico che gli garantisce quella stabilità necessaria per conservare l'impulso di forza e veleggiare, permettendogli quindi di raggiungere misure significative.

### La partenza

L'atleta si pone dorsalmente al settore, con i piedi alla stessa distanza della larghezza delle spalle, braccia in fuori con la destra che impugna il disco e gambe leggermente piegate. In tale fase è importante soprattutto:

- un caricamento delle gambe leggero e mai marcato perché, come già detto, non vogliamo ricercare delle spinte significative con esse;
- un allineamento sullo stesso asse perpendicolare al suolo delle spalle, ginocchia e punte dei piedi in avanti e tallone e glutei dietro. Questo permetterà di avere la massima "raggiatura" del disco e impedirà di "tagliare" con le spalle dietro il piede e ginocchio sinistro.

Da tale posizione si effettua una torsione verso destra spostando anche sul piede destro il peso del corpo e quando il disco arriva al punto di inversione, che è in alto-fuori-destra, si inverte il movimento.

Quindi l'atleta passerà con il corpo di nuovo centralmente e si inizierà a dirigere a sinistra mantenendo, in tale movimento, sempre le spalle o in linea con le ginocchia e le punte dei piedi o addirittura avanti a tale linea.

Mentre il corpo va verso sinistra, egli comincerà ad impostare il piede sinistro che inizierà a ruotare verso sinistra-avanti anticipando leggermente l'azione del resto del corpo. Questa azione del piede sinistro, accompagnata dallo spostamento del sistema lanciatore-attrezzo verso sinistra, tende a prestirare i muscoli interni (abducenti) della coscia destra e crea quindi un'azione elastica che viene aiutata dalla spinta del piede a terra.

A questo punto il piede destro si stacca da terra.

### Fase di singolo appoggio

Fondamentale è il lavoro del piede sinistro che ruota di circa 150°, mentre l'arto sinistro mantiene inalterato l'angolo al ginocchio.

Frattanto la gamba destra, piegata leggermente al ginocchio, si dirige verso sinistra-fuori con lo stesso movimento che compie la parte destra del bacino. La rotazione del sistema è data dall'azione ruotante del piede sinistro, dallo slancio della gamba destra e dalla sua spinta al suolo. Quando la gamba destra supera la sinistra e le gira intorno, ci deve essere una buona distanza tra le due ginocchia e questa deve essere mantenuta fino alla frontalizzazione dell'atleta. Durante tale movimento le spalle rimangono parallele al suolo e decontratte, ruotando intorno al piede sinistro con il braccio sinistro disteso in fuori e in linea con le spalle. Questo movimento della parte superiore del corpo crea un momento

angolare diverso rispetto agli arti inferiori e quindi determina quel ritardo della parte superiore fondamentale per un buon finale.

Ritornando alla gamba sinistra, quando la destra ha superato nel suo movimento circolare la sinistra e sta andando verso il centro, solo allora l'arto, dopo aver effettuato finora un'azione isometrica, effettua una spinta-rotazione in avanti accelerando così il sistema.

A tal punto il piede destro sta per raggiungere il centro della pedana, dopo una leggera fase di volo in cui l'atleta non ha contatti con il suolo.

### Pivottaggio

L'atleta atterra con il piede destro sul centro della pedana sull'avampiede che non è flesso medialmente, ma lasciato in decontrazione in modo da assumere un atteggiamento di flessione distale. Tutto ciò è importante poiché la sua impostazione mediale determina contrazione a livello del bacino e la creazione di un angolo eccessivamente chiuso, fattori che porterebbero ad un blocco della corsa del bacino. Al momento dell'appoggio al suolo dell'arto destro, il piede non cede, ma tiene, e lo stesso avviene per tutto l'arto, facendo sì che l'angolo al ginocchio non venga alterato. Questo permette che il sistema ruoti intorno al piede destro, che è il suo asse di rotazione in tale momento, finché il piede sinistro non prende contatto con il suolo.

Qui è importante che l'arto destro non si fletta perché questo consentirebbe:

- rallentamento della velocità rotatoria dovuto ad un cambiamento del piano di rotazione del baricentro del sistema;
- turbolenza sulla traiettoria descritta dall'attrezzo;
- scorrimento della parte superiore del corpo in avanti e quindi parziale perdita degli anticipi. La tenuta invece causa un'accentuazione dell'azione di pivottaggio e un rapido contatto al suolo del piede sinistro.

### Doppio appoggio

La gamba sinistra, una volta che si stacca dal bordo della pedana, deve fare il percorso più breve possibile per arrivare al suolo nella parte finale della pedana a sinistra di circa 20cm rispetto al piede destro guardando verso il settore di lancio. Detta azione, che permette ciò, è un movimento di "taglio" il più rettilineo possibile, tenendo conto sempre delle spinte rotazionali. Tale traiettoria rettilinea ridurrà di molto il tempo di singolo appoggio rispetto ad un'azione rotatoria ampia e di conseguenza diminuirà la perdita di velocità che avviene dopo che il piede destro si è posato al centro della

pedana, quando, finché il sinistro non sarà a terra, non si hanno forze acceleranti e quindi perdita di velocità. Solo alla ripresa del piede sinistro a terra, quando si riavrà un nuovo doppio appoggio, si potrà effettuare la seconda fase di accelerazione.

### Finale

Si ha la seconda e più importante fase di accelerazione, cioè quella che ha la maggiore influenza sul risultato metrico. All'arrivo del piede sinistro l'atleta si trova con questo posto vicino al margine anteriore della pedana e ruotato internamente di circa 45°. Il piede destro è al centro della pedana e anch'esso è ruotato verso dietro di 45° (Fig. 3). Questo permette di mantenere una grande torsione del tronco e del braccio lanciaante (Fig. 3), maggiore rispetto ad un posizionamento del piede destro a 90° rispetto al dietro della pedana. Questo ultimo fatto determinerebbe una minore torsione dovuta ai blocchi articolari e ossei che il corpo ha e che l'atleta aumenta grazie all'assunzione di una posizione più chiusa del corpo, come avviene con il piede a 90°. La conseguenza di ciò è che, nel primo caso, si ha un maggiore spazio su cui accelerare l'attrezzo e quindi la possibilità di raggiungere più alte velocità di uscita. Per generare ciò si avrà un movimento degli arti inferiori di rotazione-sollevamento, come si trova scritto su tutti i manuali di atletica, ma anche qui l'elemento rotazionale deve avere la predominanza per permettere all'attrezzo di passare largo, cosa che non succederebbe in caso di maggiore incidenza del sollevamento. Oltre a ciò si avrebbe un repentino innalzamento del baricentro del sistema che proietterebbe l'attrezzo con un angolo di uscita troppo elevato e, di conseguenza, una parabola troppo alta con grande perdita metrica nel risultato.

Al movimento delle gambe si associa quello del braccio lanciaante che cerca di stare il più decontratto possibile, in modo da mantenersi in ritardo rispetto alla parte inferiore del corpo ed avere quell'effetto di prestiramento che aumenterà il suo potenziale al rilascio dell'attrezzo che avviene quando le anche e poi le spalle hanno raggiunto la frontalizzazione rispetto al settore con la mano destra alla stessa altezza o leggermente più alta della spalla corrispondente e le anche parallele al suolo o leggermente inclinate da destra a sinistra.

Al momento del rilascio dell'attrezzo si effettua il cambio, cioè quella serie di manovre che servono per rimanere in pedana poiché è impossibile bloccarsi repentinamente dopo il lancio. Non mi voglio soffermare sul cambio perché ritengo che sia un evento naturale tipico di tutti i lanciaatori, sia evoluti che no, ma ritengo giusto affermare che il lancio senza cam-

bio è sicuramente da preferire per vari motivi:

- maggiore stabilità in pedana;
- maggiore sicurezza del completo lavoro delle gambe e delle anche;
- minori possibilità di effettuare un nullo;
- minore difficoltà tecnica;
- minori turbolenze registrate sull'attrezzo.

Malgrado ciò si deve riconoscere che il primato del mondo è stato effettuato con il cambio, ma lo stesso autore del record, J. Schult, riconosce che ci furono quel giorno delle condizioni particolari, quasi irripetibili.

Bisogna però ammettere che, se il lancio col cambio fosse perfettamente effettuato, si avrebbe un'ulteriore accelerazione data dal pieno utilizzo dei piedi e da un leggero spazio in più percorso dal braccio lanciaante.

Ritengo che si possano "arrischiare" in tale tipo di situazione solo gli atleti con grande capacità di reazione nelle caviglie e coloro che hanno particolari problemi nel completare un'azione di entrata delle anche (ma in questo caso questo è un espediente che non risolve il problema di base, ma tende solo a diminuire i danni dovuti a situazioni fisio-articolari).

### CONCLUSIONE

Concludendo vorrei ben chiarire che questa fino a qui esposta è la mia visione del lancio del disco, maturata in anni di esperienze sul campo, di discussioni con tecnici e atleti e di visioni al videoregistratore di filmati di atleti di vari livelli. Con ciò si vuole quindi chiarire che sicuramente esistono altre strade e teorie altrettanto valide che hanno dei validi presupposti biomeccanici e logici e che hanno portato a risultati sicuramente validi e brillanti.

### BIBLIOGRAFIA

- 1) AA.VV. (1994): *Il manuale dell'istruttore*. Supplemento di Atletica Studi, FIDAL Centro Studi & Ricerche, Roma.
- 2) AA.VV.: *Les Lancers*. Numero speciale della Revue de l'A.E.F.A..
- 3) AA.VV. (1987): *Atti del Congresso Europeo ad Aix-les-Bains 87*. Edizioni Revue de l'A.E.F.A..
- 4) Angius F. (1997): *La programmazione agonistica di un giovane discobolo*. Supplemento di Atletica Studi, FIDAL Centro Studi & Ricerche, Roma.
- 5) Bogdanov, I.: "Biomeccanica degli esercizi fisici" S.S.S..
- 6) Donskoj, Zaitziorkij: *Biomeccanica*. Società Stampa Sportiva, Roma.
- 7) Dyson G.: *Principi di meccanica in atletica*. Ed. Atletica Leggera, Vigevano.
- 8) Hochmuth G.: *Biomeccanica dei movimenti sportivi*. Ed. Nuova Atletica dal Friuli, Udine.
- 9) Appunti del "master" sui lanci della FIDAL 1996.
- 10) Appunti del corso tecnici specialisti settore lanci della FIDAL 1994-95



# STORIA DELLO SVILUPPO DEL CONCETTO DI MOVIMENTO

DI SERGIO ZANON

## PRESENTAZIONE

La necessità di istituire corsi di laurea in scienze del movimento trova la propria giustificazione nella crescente domanda di personale specializzato nella predisposizione e nella condizione di adeguati programmi di intervento in molteplici settori che hanno assunto il comportamento motorio umano ed animale a referente fondamentale. Dal settore dello sport competitivo, a quello della riabilitazione; dall'organizzazione del lavoro, alla prevenzione sanitaria; dalla progettazione e realizzazione di equipaggiamenti e protesi, alla memorizzazione di complicate combinazioni motorie, il manifestarsi del movimento assume il rilievo di un paradigma al quale è indispensabile rapportare ogni decisione della ricerca e della relativa produzione tecnologica. Se da un lato si rende perciò inderogabile la formazione di una schiera di specialisti in grado di offrire una competenza professionale chiaramente accertata sul movimento umano ed animale, dell'altro è necessario prevedere tale preparazione, cioè tale "modo" di concepire l'attività motoria e particolarmente l'attività motoria volontaria, risulti adeguata a soddisfare alla pressante crescita delle sollecitazioni che il contesto sociale indirizza a tale competenza.

Il presente studio si prefigge di indicare il tragitto compiuto dall'idea di movimento, dai primordi alla

civilizzazione, fino ai giorni nostri, nella convinzione che la conoscenza approfondita di una qualsiasi problematica abbia il proprio fondamento nella conoscenza del costituirsi della problematica stessa, cioè nella sua storia.

Si intende, in tal modo, fornire allo specialista che voglia fare delle problematiche motorie l'interesse fondamentale della propria attività professionale, non soltanto un quadro esauriente del livello attualmente raggiunto dagli studi e dalle ricerche in questo settore, ma anche indicare il percorso compiuto dal succedersi delle varie concezioni che hanno caratterizzato l'interpretazione del fenomeno motorio con il trascorrere del tempo e che è approdato all'idea del movimento quale la ricerca oggi propone.

Una storia che racconti il percorso della riflessione umana sul movimento, tuttavia, rappresenta pur sempre una novità nell'ambito accademico non soltanto nel nostro Paese, perché il tortuoso ed a volte contraddittorio alternarsi delle idee che hanno inteso spiegare questo fenomeno nel corso dei secoli, soltanto in un periodo prossimo all'attuale è stato accompagnato da una pertinente produzione tecnologica, in grado di confermare la validità.

La conoscenza delle concezioni inerenti il movimento, precedenti a questo periodo, è stata ritenuta non indispensabile alla comprensione del formarsi dell'idea attualmente accettata di movimento, perché non



ha prodotto una specifica tecnologia.

Soltanto con il trionfo della scienza moderna ed il conseguente boom di realizzazioni tecnologiche che lo hanno accompagnato, anche le idee sull'attività motoria hanno dovuto sottostare alla prova della verifica tecnologica e, di fatto, soltanto le ipotesi che sono riuscite a superare la prova di una pur limitata traduzione in realizzazioni tecnologiche sono state considerate degne di attenzione e di studio, da parte del mondo accademico, che ne ha inserito la storia nel curriculum di studi previsti per il conseguimento della specializzazione in scienze del movimento.

Nell'ambito accademico si è convenuto che tutto ciò che fosse stato pensato sull'attività motoria al di fuori della prospettiva fatta propria dalla scienza moderna avrebbe, al più, potuto costruire l'interesse degli indirizzi storici, non certo l'importanza di un'acquisizione essenziale alla formazione ed alla verifica di corrette ipotesi, quali lo studio e la ricerca attuali nell'ambito del comportamento motorio ed animale richiedono. Dunque, tutta la storia delle idee sul movimento, precedente all'avvento del metodo scientifico, non è stata ritenuta cruciale per la formazione professionale di specialisti in questo settore e, di conseguenza, non è stata mai raccontata.

Come risulterà evidente alla fine dello studio che qui viene proposto, questa convinzione ha esercitato un'influenza molto nefasta sullo sviluppo degli studi e delle ricerche sul movimento, di cui tuttora si pagano le conseguenze in tutti quei settori nei quali gli indirizzi operativi che discendono dalla maniera di concepire l'attività motoria volontaria umana ed animale hanno rilievo fondamentale come, ad esempio, nel settore dell'allenamento per lo sport competitivo.

Attualmente, la ricerca nel settore dell'allenamento per lo sport competitivo è oltremodo difficile, perché richiede un defatigante impegno preliminare di discernimento, nei lavori che la caratterizzano e che, di conseguenza, ne costituiscono i riferimenti per l'avanzamento della conoscenza, tra

quelli che presentano una connotazione eterodossa, rispetto alla prospettiva scientifica, delle nozioni fondamentali che li contraddistinguono e quelli, invece, di sicuro valore scientifico. Frequentemente, un accavallarsi di significati quantitativi e di significati qualitativi rende i risultati dei lavori di ricerca, in questo settore, di netto carattere ascientifico, anche quando sono garantiti come scientifici, costringendo all'impossibilità di accettare, attualmente, i risultati in questo campo della ricerca, senza un preliminare e pedante scrutinio del significato delle nozioni che li confermano. Quest'anomalia investe quasi tutti gli ambiti nei quali il referente fondamentale resta l'attività motoria volontaria umana ed animale ed ha la sua causa principale nelle lacune di ordine storico che la formazione curricolare dei ricercatori ha patito, in seguito alla scelta accademica di escludere dal loro cursus studiorum tutto ciò che la riflessione umana sul fenomeno motorio ha prodotto prima dell'avvento della scienza sperimentale.



Al momento della formulazione delle ipotesi, questa carenza si manifesta in tutta la sua evidenza nella scarsa attenzione riservata dai ricercatori alla rigorosa inderogabilità dell'aderenza delle categorie di riferimento prescelte ed alla connotazione esclusivamente quantitativa imposta dalla prospettiva scientifica, alle quali poi tutta la ricerca deve restare conforme.

Non è infrequente oggi imbattersi in studi e ricerche, nel campo dell'attività motoria in generale e dell'allenamento sportivo in particolare, proposito come scientifici perché suffragati dall'applicazione canonica del procedimento sperimentale, che li ripartisce nella successione: ipotesi, metodi, risultati e discussione che, ad un'attenta verifica del significato delle nozioni fondamentali che li caratterizzano, risultino di fatto senza alcun valore scientifico, perché non rispettosi della tassativa esigenza, imposta dalla prospettiva scientifica, di utilizzare nozioni di esclusivo significato quantitativo.

Un'approfondita conoscenza della storia del fermarsi e del dissolversi delle varie idee che hanno segnato la storia della riflessione sul movimento, cioè un padroneggiamento del contesto culturale che le ha prodotte e del dibattito che le ha accompagnate, avrebbe sicuramente evitato la dispersione che patisce lo studio in questo settore della conoscenza e che lo porta praticamente a sottostare alla dittatura della prassi, specialmente per tutto ciò che riguarda l'apprendimento ed il controllo del movimento volontario umano ed animale.

Pur potendo annoverare al suo attivo un numero così elevato di risultati di studi, quale mai si era prima registrato nel corso della storia delle investigazioni in questo campo, l'attuale stato delle conoscenze è fermo a mezzo secolo fa. Alcune delle acquisizioni che maggiormente caratterizzano questo percorso traggono il loro fondamento da un accostamento improponibile di nozioni di netta caratterizzazione nominalistica con l'esito inevitabile di rendere improduttivo ogni sforzo intenzionato a comprenderne il senso, particolarmente in relazione alla coordinazione motoria (l'esempio del principio delle linee di eguale semplicità, avanzato da N.A. Bern-tejn resta emblematico, a questo proposito).

Chi scrive è dell'avviso che per tentare di superare questo stallo, negli sforzi intesi a fornire una concezione scientificamente trattabile del movimento volontario umano ed animale, sia necessario introdurre una sosta di riflessione, onde poter rimeditare il percorso fin qui compiuto dalle idee che hanno segnato il susseguirsi degli studi sull'attività motoria umana ed animale, dai primordi, ai giorni nostri. Soltanto una ricerca che riveli il senso del lungo

cammino svolto dall'intelligenza umana nel delineare e nel trattare l'attività motoria, potrà far risaltare, in tutta la sua inevitabilità, l'imperativo che obbliga ad orientare tutti gli sforzi che vogliano impegnarsi in questo settore, verso l'accettazione della prospettiva scientifica, nella formulazione delle ipotesi di ricerca e nella verifica dei loro risultati.

La scelta della prospettiva scientifica significa l'adozione di nozioni di carattere esclusivamente quantitativo, cioè che consentano l'applicazione del confronto misurazioneistico.

Senza la conformità a questo preliminare requisito, nessun progresso potrà essere compiuto nel campo degli studi e delle ricerche sul movimento, se per progresso si intenda la capacità di produrre tecnologia e quindi, in prospettiva, di riuscire a costruire automi o artefatti che manifestino un comportamento motorio analogo a quello dell'uomo e degli animali più evoluti.

Se si continuerà, invece, a battere la strada della produzione ininterrotta di risultati provenienti da ricerche e da studi formalmente attuati secondo i canoni imposti dalla sperimentazione scientifica, ma sostanzialmente invece inficiati da inaccettabili confusioni semantiche, allora la speranza di una futura riproduzione tecnologica del movimento volontario umano si affievolirà progressivamente e questo settore ripiomberà nel puro dominio della pura prassi.

L'ostacolo, al cui superamento questo studio intende dare un contributo, si configura attualmente nella verifica della possibilità di attribuire una dimensione professionale all'operatività di coloro che sono impegnati nella trattazione del fenomeno motorio umano ed animale, con l'intento di realizzare risultati tecnologici.

L'attribuzione di professionalità, in qualsivoglia attività, riposa sempre sulla possibilità di una verifica della responsabilità. Senza responsabilità non può darsi alcuna professionalità. Ma la responsabilità presuppone una conoscenza accertata e ratificata, cioè un sapere, sul quale sia possibile esprimere una valutazione oggettiva. Oggi, questo sapere è rappresentato dal sapere scientifico, di conseguenza, caratterizza ogni professione che abbia come fine la produzione di risultati, cioè la produzione di tecnologia.

Nel campo dell'attività motoria la tecnologia può assumere svariate connotazioni, come abbiamo già ricordato: può rappresentare le performance, nello sport competitivo; il ripristino della normalità di alcune funzioni, nella riabilitazione; l'acquisizione di alcune abilità, nel campo lavorativo; la realizzazione di prolungate e complesse sequenze motorie, nel campo dello spettacolo; la costruzione e l'applica-



zione di protesi, nel campo sanitario; ecc. Una professione, nei settori sopra ricordati, che ponga la responsabilità a fondamento dell'impegno della pianificazione e della guida dell'attività motoria, non può non fondare il proprio sapere sulla scienza e sul suo metodo, rifiutando ogni concezione del movimento che sia frutto di un rimescolamento di riferimenti tanto di derivazione scientifica, quanto di derivazione ascientifica, come oggi è costretta a subire. Ma senza uno studio accurato del lungo cammino che ha portato la riflessione umana ad optare definitivamente per la scelta della prospettiva scientifica e del suo metodo, nella trattazione del fenomeno motorio, quest'esigenza non potrebbe mai venire completamente soddisfatta e, conseguentemente, l'operatività di questo settore mai completamente professionalizzata.

In questa proiezione il presente studio vuol essere innovativo.

Tuttavia, la delibazione di un percorso storico, per quanto si sforzi di restare aderente ad una puntuale trattazione dei fatti, rispecchia sempre una propensione, un indirizzo privilegiato, che porta ad attribuire maggior importanza ad un fatto, piuttosto che ad un altro.

Ogni storia, infondo, viene raccontata da un particolare punto di vista.

La storia degli studi e delle ricerche sul movimento, che sarà qui raccontata, nasce da una ben individuata scelta di prospettiva: quella scientifica. Con il termine scientifica intendiamo una spiegazione del movimento volontario umano ed animale progettata attraverso l'utilizzazione di nozioni di esclusivo significato quantitativo.

E tutto ciò, per verificare se l'attuale sostanziale stasi nel progresso in questo settore dipenda meno da una carente ortodossia nell'applicazione del metodo scientifico, nelle relative ricerche, e più da un'intrinseca indisponibilità di questo fenomeno ad esaurirsi in questa prospettiva, o viceversa.

Se, alla fine di questo studio dovesse risultare evidente che tutto il percorso compiuto dalla speculazione umana sull'attività motoria non potrebbe avere altra conclusione che l'impossibilità, per questo evento, di venire annoverato tra gli accadimenti determinabili, come sembrerebbe trapelare dai risultati fino ad oggi raggiunti, allora l'ambizione di innalzare al livello accademico la trattazione del movimento umano, per farla diventare il fondamento culturale di una professione, necessiterebbe di una totale riconsiderazione e la collocazione degli ingenti stanziamenti finanziari ad essa collegati, completamente ridimensionata.

Se, invece, dovesse risultare evidente che tutto il

percorso compiuto dall'intelletto umano per venire a capo del fenomeno motorio, potrebbe ragionevolmente aspirare, attraverso una rigorosa applicazione del metodo scientifico, alla riproduzione tecnologica del comportamento motorio volontario umano e animale, allora, in tutta la sua portata apparirebbe l'ineluttabilità dell'opzione quantitativa.

Poiché, tuttavia, la prassi che contraddistingue gli ambiti nei quali si cala attualmente l'operatività di coloro che intendono realizzare risultati, cioè tecnologia, nel settore dell'attività motoria (allenatori nello sport competitivo, riabilitatori, istruttori, guide, ecc.) chiaramente evidenzia che l'apprendimento del motivo ed il suo controllo (coordinazione) ●





# EDUCAZIONE FISICA E PSICOMOTORIA NELL'AMBITO DELLE PRATICHE SPORTIVE PER DISABILI

DI RICCARDO PATAT - PRIMA PARTE

*Il presente lavoro costituisce un'introduzione all'argomento "disabilità e sport educativo" nell'ottica di una "riabilitazione" psicofisica e sociale del portatore di handicap. In questa prima parte si discutono le basi dell'educazione motoria e dell'intervento educativo per poi metterle in relazione alle disabilità di apprendimento e all'handicap fisico e psichico. È presente una sezione descrittiva delle varie tipologie di handicap psichico e ritardo mentale. Tratto dalla dispensa per il Corso di aggiornamento didattico-sportivo per insegnanti ed educatori, Udine, aprile-maggio 1997.*



## INTRODUZIONE GENERALE

Il presente lavoro è strettamente collegato al Corso di aggiornamento didattico-sportivo per insegnanti organizzato dal Liceo scientifico "G. Marinelli" in collaborazione con il Centro studi Nuova Atletica dal Friuli di Udine; corso inserito nei programmi di aggiornamento riconosciuti dal Provveditorato agli Studi con lo scopo di sensibilizzare insegnanti, educatori ed operatori sportivi del settore all'importanza di una adeguata educazione fisica, motoria e psicomotoria scevra da pressapochismi e guidata da un minimo di scientificità e professionalità.

Ho usato tre termini dopo la parola educazione intendendo carpire la persona nella pienezza dei suoi aspetti, in quanto ogni singolo individuo abbisogna di interventi sia individualizzati quanto globali, atti ad una possibilità di integrazione del singolo nella società. Detto questo si capisce come, con opportuni interventi in chiave sportivo-educativa, si possa operare un miglioramento sul piano psico-sociale del singolo che può sentirsi persona utile in quanto realizzato ed autostimato, utile ed integrato.

Questi "gradini" di miglioramento non saranno certamente subito evidenti; solo con pazienza, profes-

sionalità, interesse ed applicazione costanti si riuscirà probabilmente ad accorgersi, passo dopo passo, di un variato atteggiamento comportamentale o cognitivo conseguente ad un intervento, ad esempio, di tipo psicomotorio. Pertanto si tratta di cercare e di sperimentare opportune ed adeguate strategie educative atte a trarre i benefici sperati, essendo disposti a "monitorare" periodicamente gli effetti dell'intervento onde modificare, qualora necessario, la qualità dell'input ad esempio in un particolare caso di problem-solving.

Il presente lavoro costituisce una semplice introduzione all'argomento disabilità e sport educativo nell'ottica di una "riabilitazione" psicofisica ma soprattutto sociale del portatore di handicap e dell'individuo con problemi in genere, con l'invito ad un approfondimento onde poter fornire una maggior qualità dell'intervento educativo/rieducativo; si consiglia a tale scopo la consultazione dei testi di Lucio Cottini citati in bibliografia.

## PSICOMOTRICITÀ ED HANDICAP

### Introduzione al movimento

Nell'ambito delle scienze dell'educazione trovano

posto anche le scienze motorie che a partire dalla pura attività motoria giungono sino all'educazione fisica, motoria e psicomotoria.

La motricità è una funzione della dimensione corporea che svolge un ruolo essenziale in quanto consente al corpo ed all'intera persona di vivere, conservarsi, svilupparsi. Il movimento umano può realizzarsi in una rilevante complessità di condizioni e di modalità. Ne segue che le classificazioni possono informarsi a criteri molto diversi:

- la preminenza della componente tonico-posturale oppure la preminenza della componente cinetica;
- le qualità esteriori del movimento (precisione, velocità, coordinazione, economicità, resistenza, forza);
- i distretti muscolari più interessati (uno o più segmenti);
- la prevalenza del controllo ideomotorio e di quello sensomotorio;
- l'attivazione prevalente di meccanismi aerobici e di quelli anaerobici.

## Basi di neurofisiologia del movimento umano

Nelle classificazioni del movimento troviamo:

- una categoria di movimenti volontari e finalizzati dovuti alla muscolatura striata in connessione con i centri nervosi superiori e con la corteccia cerebrale;
- una categoria di movimenti involontari che possono essere automatici (associati, istintivi, emozionali, condizionati) o riflessi dovuti a muscoli striati (riflesso rotuleo, centri midollari) o ai muscoli lisci (viscerali).

È grazie ai sistemi sensoriali che possiamo avere una rappresentazione interna del mondo esterno. Una funzione importante di questa rappresentazione è quella di estrarre le informazioni necessarie per guidare i movimenti che compongono il nostro repertorio comportamentale. Tali movimenti vengono controllati da un complesso di sistemi motori che ci permettono di mantenere l'equilibrio, la postura, di muovere il corpo, gli arti e gli occhi e di comunicare attraverso il linguaggio e la gestualità. A differenza dei sistemi sensoriali, che trasformano l'energia fisica in informazioni nervose, i sistemi motori trasformano informazioni nervose in energia fisica, il movimento. Volendo riassumere con un'ulteriore spiegazione possiamo quindi dividere il movimento in tre classi:

- movimenti volontari: sono movimenti intenzionali e possono iniziare con una risposta ad un particolare stimolo esterno oppure no. Sono diretti ad uno scopo ed in buona parte sono movimenti già appresi; la loro precisione aumenta con l'esercizio. Poiché la motricità fine viene perfezionata con la pratica, è richiesta una partecipazione cosciente minima o

addirittura nulla.

- risposte riflesse: sono i comportamenti motori più semplici e presentano il minor grado di controllo volontario. I riflessi sono risposte rapide alquanto stereotipate ed involontarie che in genere vengono controllate dagli stimoli che evocano e che le evocano (retroazione a feed-back).

- attività motorie automatiche e ritmiche: sono attività come il cammino, la corsa o la masticazione ed hanno alcune caratteristiche in comune con gli atti volontari e con le risposte riflesse. In generale solo l'inizio e la fine della sequenza motoria sono volontari; una volta iniziata una sequenza di movimenti ripetitivi, (anche relativamente stereotipati) essa può continuare quasi automaticamente come se fosse un riflesso.

Il condizionamento dei movimenti volontari è pilotato da informazioni provenienti dalle strutture estero e propriocettive. Tali informazioni apportano un incremento dell'esperienza del movimento; pertanto l'esperienza motoria ripetuta agevola l'apprendimento condizionando da un lato l'affinamento delle informazioni che provengono dalle strutture estero e propriocettive, dall'altro le strutture superiori che raccolgono ed elaborano i dati provenienti dalla periferia formulando poi accurati programmi motori. Tali programmi motori sono dettati da basi neurofisiologiche del comportamento che vengono distinte in:

- fase di informazione: ricezione dell'informazione di natura esterna (esterocettiva) o interna (propriocettiva);
- fase di integrazione: avvengono i processi di "dialogo" di "confronto" con il proprio sistema di riferimento individuale;
- fase effettrice: riguarda l'esecuzione del movimento il quale, a partire dalla corteccia cerebrale, viene modulato da influssi di regolazione midollare e sopramidollare.

## Educazione motoria, educazione psicomotoria e personalità

Il movimento, oltre ad essere un insieme di azioni motorie guidate da un sistema neurofisiologico a dimensione biologica, è integrato da operazioni mediate da altre due dimensioni chiamate dimensione psicologica e dimensione operativa. Il movimento, visto nell'ottica "tridimensionale" risulta essere un complesso di condizioni neuro-fisio-psicologiche (prerequisiti funzionali) e di strutture apposite di tipo organico (prerequisiti strutturali) coordinate fra di loro e con l'apertura verso l'area sociale. Per struttura il movimento consta di schemi: semplici (riferiti a singoli segmenti corporei che possono flettere, circondare, abduire...), combinati o com-

plexi (interessanti più segmenti corporei più o meno ricchi di schemi semplici), globali chiamati anche schemi motori di base (camminare, correre, lanciare, arrampicarsi). Tali attività contribuiscono alla maturazione biologica ed allo sviluppo della persona in tutte le sue dimensioni.

Nell'area organica, una corretta educazione motoria previene atteggiamenti paramorfici favorendo lo sviluppo staturale-ponderale, lo sviluppo osteo-artro-muscolare, una maggiore funzionalità cardio-respiratoria e cardio-circolatoria, eliminando sincinesie e paratonie affinando inoltre il processo della lateralizzazione, la coordinazione neuromuscolare e lo schema corporeo.

L'educazione motoria assume caratteri psicomotori (psicomotricità) qualora si tenga conto della dimensione psicologica del movimento nelle sue aree:

- **affettiva:** controllo della impulsività e dell'emotività; la motivazione a conseguire dei precisi scopi; la strutturazione di tratti caratteriologici quali coraggio, intraprendenza, perseveranza, disinteresse, generosità, sicurezza, fiducia in sé stessi e negli altri.
  - **intellettuale:** sviluppo di tutti i prerequisiti funzionali; coscienza ed accettazione di sé; capacità di analisi delle momentanee condizioni personali e dell'ambiente sociale e fisico circostante; la coscienza obiettiva della realtà; capacità di ordinare, quantificare e di compiere astrazioni di tipo logico-matematico e di spazio geometrico (o euclideo) e topologico; capacità di problem-solving.
  - **sociale:** sviluppo del senso di gruppo, della cooperazione e della solidarietà; la comprensione, l'accettazione ed il rispetto di regole stabilite; assunzione di ruoli di responsabilità; accettare sconfitte e vittorie.
- Senza ombra di dubbio la dimensione psicologica, nello sviluppo di tutte le sue aree, è molto importan-

te in quanto alla luce dell'approccio genetico non è possibile esaminare le problematiche poste dalle varie tipologie di handicap senza inserirle in un discorso di sviluppo della personalità. È oltremodo importante conoscere le fasi di sviluppo delle diverse aree per comprendere l'incidenza negativa del deficit biologico ma non in maniera statica. Pertanto non si dovrà considerare il soggetto, disabile o normodotato che sia, esclusivamente in relazione alla tipologia di handicap, bensì come realtà umana dotata di una propria personalità (par. 1.5).

Per far ciò in maniera adeguata è necessario somministrare ai discenti una sana e mirata educazione motoria che curi tutti gli aspetti del movimento umano, e che sia sempre di più una vera e propria scienza, scevra da "pressappochismi" ed improvvisazione.

Una educazione motoria scientifica si basa su tre punti:

- **oggetto:** aiuto allo sviluppo integrato dell'uomo totale e concreto o aiuto all'autocostituzione di sé stessi;
  - **finalità:** aiutare lo sviluppo integrato ed ottimale dell'uomo nell'intero arco della vita affinché possa autorealizzarsi sentendosi persona attiva per la comunità nella pienezza dei propri mezzi;
  - **metodo:** Tecnologia Educativa, ovvero verifica empirica dell'ipotesi (diagnosi, ipotesi, programmazione dell'intervento, realizzazione e verifica).
- L'educazione motoria nel quadro dell'educazione scientifica è uno dei capitoli dell'educazione corporea (educazione "al corpo" e non solo educazione "del corpo") ed ha come oggetto non più "insegnare il movimento" ma "aiutare lo sviluppo della funzione motoria" (Fabi, in Fabi e Cottini, 1990).
- Per fare ciò è fondamentale altresì conoscere le caratteristiche di maturità tipiche di ciascuno stadio





della crescita.

Nel compiere un atto motorio, ogni individuo :

- ha un problema di adattamento da comprendere e risolvere;
- intende risolverlo con il movimento perché persegue definiti obiettivi;
- acquisisce, mediante recettori specifici ed aspecifici, numerose informazioni su sè stesso (schema corporeo, ecc...) e sulla realtà esterna (input estero e proprio cettivi);
- elabora, interpreta ed integra, mediante una specifica attività cerebrale, i dati raccolti e realizza una sintesi percettiva che gli consente una più approfondita comprensione del problema;
- consolida così la motivazione a risolverlo mediante un'ipotesi di risposta motoria;
- programma una sequenza cinetica di risposta e la esegue con sviluppo spazio-temporale e con una certa economicità;
- modifica il programma motorio durante l'esecuzione (Fabi, in Fabi e Cottini, 1990).

## Obiettivi educativi e didattici dell'educazione motoria

È in base alle esigenze del fanciullo o dell'individuo in genere che andremo a pianificare un'ipotesi di intervento, tenendo in considerazione il livello di sviluppo sia psicomotorio che della personalità degli individui. Infatti l'intervento educativo non sarà mai "standardizzato" ma terrà conto della molteplicità delle caratteristiche anche soggettive viste nei paragrafi precedenti.

Dato per appurato che le unità di base del movimento sono gli schemi motori e quelli posturali, lo stesso

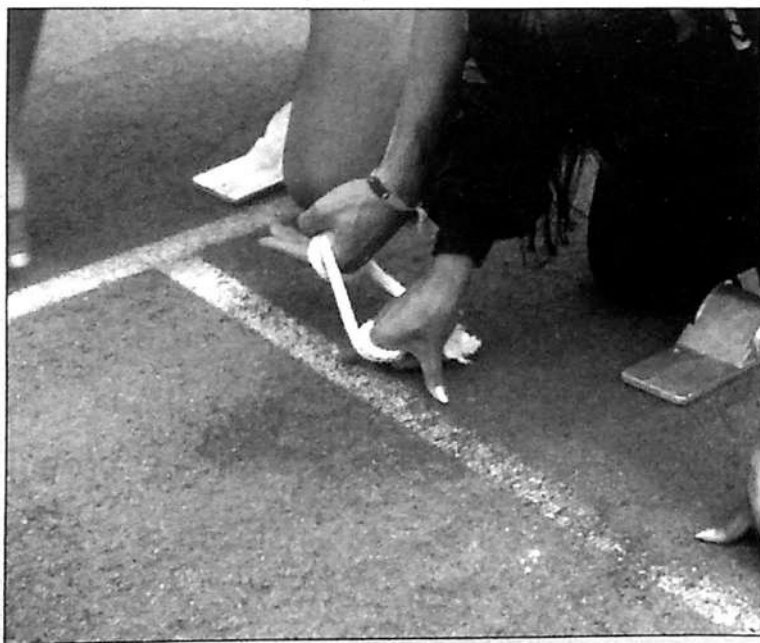
si evolve nei vari stadi di accrescimento seguendo delle leggi (peraltro non fedeli nei casi di handicap) e delle caratteristiche qualitative e quantitative legate anche al livello di crescita in termini staturponderali.

Oltre alle variabili di tipo prevalentemente fisico ed organico, nel bilancio psicomotorio entrano in ballo anche le variabili di tipo psicologico che possono o potrebbero causare impacci o incoordinazioni di tipo motorio. Sarà quindi primario valutare il grado capacità di integrazione, di elaborazione e di utilizzo del pensiero preoperativo od operativo che consente di strutturare la capacità di pensare con precisione l'atto motorio, dopo aver compiuto una operazione mentale.

Sostanzialmente l'obiettivo didattico specifico dell'educazione motoria è quello di far evolvere gli schemi motori e posturali da preoperatori ad operatori-concreti.

Pertanto l'intervento sarà strutturato considerando le caratteristiche prerequisitali (cap.2) e personali di partenza, che condizionano la realizzazione del movimento.

Ci si porrà come obiettivo quello di favorire la formazione e lo sviluppo delle strutture organiche (apparato osteo-artro-muscolare) nonché delle capacità coordinative e condizionali. Pertanto nell'educazione motoria non si deve procedere per esercizi ma per obiettivi che prevedano l'utilizzo di strategie motivanti e di schemi motori frequentemente proposti in chiave ludica e con una certa polivalenza favorendo lo sviluppo di tutta l'area motoria e di tutte le condizioni prerequisitali della motricità.



## Psicomotricità, handicap e disabilità di apprendimento

Esiste nell'età evolutiva una stretta correlazione fra sviluppo della motricità e sviluppo della personalità; pertanto la psicomotricità nell'allievo handicappato, o meglio con disabilità di apprendimento, può avere degli effetti davvero rilevanti.

Sarà quindi necessario passare da forme educative astratte e verbalistiche ad altre in cui sia costante il riferimento a situazioni concrete, a oggetti percepibili e manipolabili, a vissuti motori.

Ogni soggetto disabile sarà caratterizzato dalla propria storia, dalla propria personalità,



dalle proprie abilità grosso e fini motorie, da eventuali deprivazioni sensoriali di tipo visivo, acustico ecc...

Nelle disabilità di apprendimento non sempre le incoordinazioni motorie sono di origine prettamente organica bensì possono essere annesse alla mancata scoperta del proprio corpo e al non completo utilizzo dello stesso. Altre volte quello che manca è la possibilità di rapportarsi con gli altri, e questo è un handicap che si può definire "sociale" con incompleto sviluppo affettivo e conseguente incompleto sviluppo intellettuale. Piaget dice che lo sviluppo affettivo e quello cognitivo sono complementari in ogni condotta umana.

Pertanto in tali casi ci si trova a programmare un intervento psicomotorio che parte da elementi ben diversi dalle pure valutazioni prerequisiziali solite. Questo dovrebbe essere comunque il punto di partenza comune a tutti gli interventi in quanto il soggetto non deve essere preso come entità clinica o prettamente in base al danno biologico accertato bensì come chiunque altro, ovvero come una realtà umana pensante ed operante.

## Ruolo e funzione dell'insegnante o educatore

L'educatore, nella sua specifica funzione di aiutare lo sviluppo motorio, ha il compito di individuare e di valutare le complessive condizioni prerequisiziali dell'allievo e quando è necessario operare affinché in ciascun allievo esse raggiungano la maturità consentita dallo sviluppo biologico (non cronologico) dell'allievo o discente stesso.

Il compito però non si restringe meramente alla valutazione in senso stretto bensì alla capacità di intercalarsi nel problema con una chiave d'accesso di tipo interpersonale che si basi sulla conoscenza del soggetto in tutte le problematiche annesse e connesse, e non solo quelle di tipo biologico.

Inoltre l'insegnante-educatore deve avere una capacità e disponibilità a cooperare con i componenti dello staff educativo e terapeutico (altri insegnanti, assistenti sociali, fisioterapisti, terapisti della riabilitazione, medici e psicologi).

Nell'operare con soggetti disabili, svantaggiati e disadattati risulta avere una importanza fondamentale l'empatia dimostrata dal personale educativo che induce i soggetti in esame a collaborare con maggior motivazione e volontà. Solo entrando in maniera delicata ed empatica nella personalità dell'individuo si riuscirà ad ottenere i risultati sperati. La compatibilità interpersonale ha un peso rilevante nel progresso e nel risultato di un trattamento.

Per questi motivi l'insegnante-educatore dovrebbe possedere un atteggiamento positivo nel proprio comportamento in genere e nel proprio lavoro; qua-

lifica; qualità tecniche; capacità organizzative e abilità nell'esecuzione del proprio lavoro; una certa sensibilizzazione pedagogica e, soprattutto, solide qualità morali. Egli, infatti, deve saper resistere con serenità alle fatiche, superare le proprie difficoltà, dimenticarle quando è in contatto con i disadattati, avere profonda fiducia e stima nella sua opera.

Nell'ambito del suo lavoro ogni educatore deve dimostrare originalità, inventiva, spirito di iniziativa per sviluppare le attività giacché l'educazione dei soggetti con problemi suscita ogni ora e in ogni giorno necessità di azioni assolutamente inaspettate.

## HANDICAP PSICHICO E GRADI DI RITARDO MENTALE

(estratto e modificato da: M. De Palma, 1993)

Ciò che si leggerà nella presente sezione non è obiettivo a configurare nuove considerazioni e/o definizioni tecnico-sportive in relazione alla disabilità psichica, ma intende impostare, come bozza, un modo diverso di vedere il soggetto portatore di handicap psichico o mentale e presentare lo stesso in un ottica psicosociologica come titolare di diritti soggettivi non delegabili ad altri, perché facenti parte del concetto stesso di dignità dell'uomo. Le scienze psicologiche non etichettano più, come un tempo, i soggetti in categorie come: sordi, ciechi, mongoloidi, spastici, nevrotici, fobici, schizofrenici, aggressivi, ecc..., ma utilizzano espressioni come: individuo affetto da schizofrenia, sindrome di Down, ecc... considerando quindi il soggetto non come entità clinica ma come realtà umana, come risorsa umana.

Per individui affetti da insufficienza o ritardo mentale, vengono distinti cinque livelli di limitazione neuro-mentale:

- **borderline:** Sono soggetti con disabilità mentale al limite della norma; non presentano specifici problemi di sviluppo psicomotorio (se non nell'area della comunicazione), nè difficoltà di apprendimento delle attività manipolative e concrete, nè particolari problemi di inserimento sociale. Sono soggetti capaci di inserirsi senza grande difficoltà nella scuola ordinaria, quasi sempre nelle classi dei propri coetanei e che non abbisognano di speciali accorgimenti psicopedagogici se si esclude quello di una programmazione individualizzata (d'altronde necessaria per tutti gli allievi, anche normodotati) che tenga conto dei loro particolari ritmi e capacità di apprendimento. Rappresentano circa il 40 % della popolazione affetta da deficit mentale (Q.I. compreso tra 84 e 70).

- **lieve:** Sono soggetti che presentano lievi difficoltà di apprendimento del linguaggio orale e scritto, del ragionamento astratto e delle nozioni aritmetiche

non paragonabili a realtà concrete. Nonostante questa difficoltà sono capaci di sufficiente autonomia personale e di autogestione responsabile. In genere tali soggetti non presentano segni di patologie cerebrali né specifiche anomalie fisiche. Se durante l'età dello sviluppo ricevono una adeguata stimolazione e supporto, non sono emarginati e vengono inseriti positivamente nelle attività scolastiche e sociali ordinarie; sono capaci di successo scolastico qualora adeguatamente seguiti e stimolati, che li porta verso una integrazione sociale e di frequente lavorativa tali da non far apparire in modo particolarmente evidente il loro deficit in età adulta. Anch'essi devono essere oggetto di una programmazione individualizzata e seguita da un insegnante di sostegno. Circa il 40% dei disabili mentali in età di sviluppo presentano tale entità di ritardo (Q.I. compreso tra 69 e 55).

- medio: Sono soggetti che presentano chiari ritardi in tutte le aree dello sviluppo psicomotorio e, specialmente, in quelle della comunicazione e della coscienza e conoscenza del proprio corpo. Sono, in genere, soggetti che non riescono, se non in maniera limitata e previo lungo training particolare, a comprendere e usare correttamente concetti spaziotemporali e ad apprendere in modo funzionale le competenze strumentali di base (lettura, scrittura, numerazione, misurazione e calcolo). Inoltre tali soggetti manifestano in genere disordini più o meno gravi di personalità e di condotta, specialmente a livello di integrazione affettiva e pulsionale; di autoimmagine psicosessuale; di consapevolezza, interazione, inserimento e di adattamento sociale. Sono a volte presenti malformazioni fisiche più o meno evidenti. È richiesta la consulenza di operatori specialisti che seguano dai primi anni di infanzia lo sviluppo psicomotorio. Esiste la possibilità, di solito, di inserire tali soggetti nella scuola ordinaria, con forma particolarmente adatta a promuovere il loro sviluppo psicosociale. Oltre al supporto dato dall'insegnante di sostegno essi necessitano, nelle ore extrascolastiche, della consulenza di terapisti (della riabilitazione, logopedisti) qualora necessario onde offrire un servizio ricco di stimoli efficaci. Il 5% dei disabili mentali medi in età di sviluppo sono disabili mentali medi (Q.I. compreso tra 54 e 40).

- grave: Sono soggetti con evidenti deficit nello sviluppo psicomotorio per quanto si riferisce alla capacità di controllo dei movimenti, soprattutto di quelli fini, apprendimento del linguaggio orale e scritto, autonomia e pulizia personale. Manifestano quasi totale incapacità di apprendimento delle competenze strumentali di base e presentano spesso malformazioni fisiche. Sono comuni in questi disabili squi-

libri affettivi associati ad instabilità dell'umore ed a reazioni emotive inadeguate. Sono soggetti che abbisognano di continua stimolazione e supervisione. Se presi con sufficiente anticipo i risultati di adeguati interventi si possono facilmente vedere in età adulta con una parziale acquisizione di abilità grossomotorie e di autogestione. Non vengono inseriti nella scuola ordinaria in quanto gli interventi educativi implicano notevole "individualizzazione" ed attenzione nonché una disponibilità di tempo protratta. Per il loro sviluppo è meglio prevedere eventuali attività extrascolastiche (peraltro individuali) orientate verso la musicoterapia, il modellaggio, ed altre attività di tipo manuale o manipolativo. Essi rappresentano il 4% della popolazione affetta da disabilità di tipo psichico (Q.I. compreso tra 39 e 25).

- profondo: Sono soggetti con globale e precoce ritardo psicomotorio. Deambulazione e coordinazione risultano essere fortemente compromessi. Detti soggetti non sono in grado di intraprendere delle attività spontanee tantomeno finalizzate. L'autonomia di base è quasi o totalmente assente. Le uniche attività motorie messe in atto sono del tutto stereotipate e risultano avere un repertorio motorio simile o uguale ai movimenti parzialmente appresi. Sono affetti da malformazioni fisiche e da anomalie di carattere genetico come ad esempio le aberrazioni cromosomiche con conseguenti disturbi metabolici o predisposizione alla malattia a causa della inadeguatezza delle difese date dal sistema immunitario. Le tecniche o tecnologie di intervento con tali individui non risultano aver dato grandi risultati a causa della difficoltà ad intraprendere una "via di comunicazione" sia verbale, tattile, musicale ecc... Molti autori considerano disabili mentali profondi quei soggetti che verso i 6 anni di età non presentano nessun tipo di sviluppo cognitivo o ne hanno uno comparabile, al massimo, a quello di un bambino di un anno e mezzo di età. Rappresentano il 4% della popolazione disabile mentale (Q.I. inferiore a 24) ●

## QUANDO L'ALLIEVO NON VUOLE IMPARARE

DI JACQUES-ANDRÉ MÉARD E STEFANO BERTONE - A CURA DI EMANUELE DEGANO

*Proposte per rendere produttiva l'attività dell'allievo di Educazione Fisica. Tutti gli insegnanti di educazione fisica prima o poi hanno dovuto confrontarsi con l'allievo che non vuole imparare. Come reagire di fronte ai comportamenti passivi, perturbatori, talvolta violenti che a volte affiorano a lezione? Tratto da Revue EP.S n. 259, 1996.*

### PREMESSA

Non si può seriamente affermare che basta proporre dei contenuti e una valutazione adeguati perché gli studenti attribuiscano senso all'apprendimento (postulato didattico); ugualmente, è inutile pensare di poter interessare gli studenti solo per mezzo di singoli strumenti legati all'intervento del professore, alle forme di raggruppamento, all'attivazione o al "ristabilimento dell'ordine", senza porsi il problema delle conoscenze che si propone loro (postulato pedagogico). Le due opzioni non sono separabili.

### Una correlazione di atteggiamenti

Quando si osserva uno "studente che non vuole imparare" in educazione fisica, cioè che rifiuta la ricerca delle regole e dei principi dell'azione efficace, ci si rende conto che egli presenta spesso altri comportamenti contrastanti con:

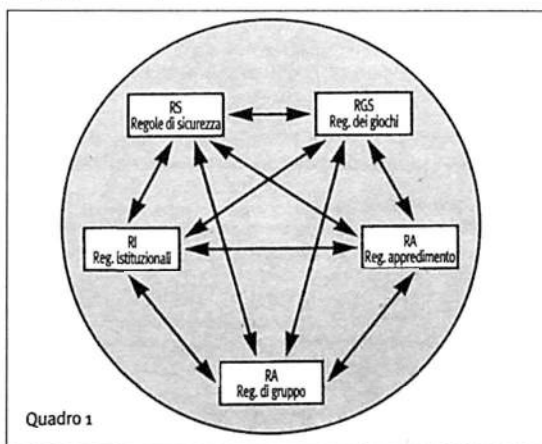
- i regolamenti dei giochi sportivi (imbrogli, rifiuto di arbitrare, rifiuto di essere arbitrato dai compagni);
- le regole di sicurezza (comportamenti pericolosi da solo e con gli altri);
- le regole istituzionali (ritardi, assenze, dimenticanze della tenuta sportiva);
- le regole di gruppo (rifiuto di giocare con qualcuno, rifiuto di partecipare a compiti collettivi come l'ordinare il materiale, difficoltà a negoziare con altri studenti).

Questo insieme di atteggiamenti in un solo studente è evidentemente molto raro, salvo che in certi casi difficili; ma si possono osservare frequentemente dei casi

di correlazioni parziali fra di essi. È come se, per lo studente che non vuole far progressi in educazione fisica, si constataste una "mancanza globale di senso", non soltanto per quel che riguarda le materie di studio, ma anche tutte le dimensioni dell'attività scolastica.

### Tentativo di modellizzazione

Partendo da questa constatazione abbiamo tentato di reperire tutte le regole sottese ai corsi di educazione fisica e che si presume lo studente sia tenuto ad integrare. Si possono identificare cinque famiglie: le regole di sicurezza (RS), istituzionali (RI), di gruppo (RG), dei giochi sportivi (RGS) e di apprendimento (RA) (Quadro 1).





L'idea cui questa tipologia rimanda è che l'atteggiamento dello studente è un sistema di rapporti con le regole del corso. Essa ci permette di elaborare un'ipotesi: infatti, se l'atteggiamento dello studente costituisce un sistema di rapporti con le diverse regole del corso, si può immaginare che l'atteggiamento globale, cioè il suo rapporto con le altre regole, sarà anch'esso trasformato.

In concreto, rendere il discente autonomo, per esempio nei confronti delle regole di sicurezza, può contribuire al suo progresso scolastico (e viceversa).

## Illustrazioni

Per rimediare ai comportamenti degli studenti che non vogliono imparare sono possibili vari approcci, sempre interpretando gli atteggiamenti come un sistema di rapporti con le regole.

I due primi esempi sono tratti dalla nostra esperienza personale, gli altri tre rinviano a degli articoli pubblicati nella Revue E.P.S che abbiamo analizzato secondo il nostro modello esplicativo.

## APPROCCIO

### Esempio di approccio attraverso le regole dei giochi

Il primo cambiamento di atteggiamento riguarda una classe di scuola media (1a mista) negli sport collettivi, classe con la quale dopo molte lezioni siamo riusciti a formare progressivamente un regolamento per un gioco non istituzionalizzato (il calcio con più palloni). Questa elaborazione lenta, collettiva, di un

codice di gioco complesso, è consistita nell'introduzione di regole ogni volta che il gioco poteva essere rimesso in discussione (soluzione dei problemi di sicurezza, poi dei problemi di contabilizzazione delle reti, poi dei problemi di continuità del gioco, ecc.).

Questo lavoro progressivo sul "rapporto dello studente con le regole del gioco" ha avuto come conseguenza dei cambiamenti nell'atteggiamento dei nostri studenti: fin dall'inizio, nei riguardi delle regole degli altri sport collettivi, non ci sono stati più imbrogli, mentre diventavano possibili auto-arbitraggi e co-arbitraggi. Ma le trasformazioni più inattese e spettacolari hanno riguardato i rapporti con le regole di gruppo (capacità di negoziare delle squadre, accettazione della diversità di prestazioni all'interno della stessa squadra) e anche con le regole di apprendimento nei cicli successivi (gli studenti si sono messi a imparare, ad accettare delle situazioni con soluzioni di problemi senza conto di punti).

Questa esperienza fortuita è stata rinnovata volontariamente con altri gruppi e si è constatato lo stesso fenomeno. È come se nel caso in questione ci fosse una "contaminazione del senso attribuito alle regole del corso" a partire da una famiglia di regole: le regole dei giochi.

### Esempio di approccio tramite una regola istituzionale (la notazione).

Il secondo cambiamento di atteggiamento riguarda una classe "difficile" di scuola media (3a ragazzi) nella ginnastica con gli attrezzi. Rompendo con una strutturazione formale in sottogruppi che si davano il cambio in modo meccanico nei gruppi di lavoro con dei compiti definiti e una valutazione puntuale a fine ciclo, abbiamo optato per una scelta libera da parte degli studenti dei gruppi di lavoro (gruppi liberi e fluttuanti), una lista di compiti (numerosi e non gerarchizzati) dalla quale lo studente poteva ricavare ciò che era oggetto di apprendimento e una valutazione che prevedeva:

- un voto medio per 7 esercizi ginnici riusciti (di cui 3 al suolo);
- una valutazione continuata a richiesta del valutato;
- delle attestazioni di "successo" negli esercizi da parte del professore o di un altro studente che già li aveva realizzati con successo.

Gli studenti diventavano a turno valutatori-esperti e valutati-principianti e hanno fatto propria questa regola istituzionale fondamentale: l'assegnazione del voto. I cambiamenti di atteggiamento nel caso in questione sono stati evidenti tanto dal punto di vista dell'apprendimento che dell'aiuto reciproco. Nell'arco di qualche lezione degli studenti ribelli,





disattenti e passivi si sono trasformati in allievi attivi e autonomi. Anche in questo caso si può pensare che la co-valutazione abbia permesso agli studenti di attribuire senso a un codice che è tradizionalmente di competenza esclusiva del docente (Méard, 1987). Ciò che è certo è che questa situazione inedita ha influito sui rapporti dello studente con le regole di apprendimento e di gruppo. Il metodo della co-valutazione è stato ripetuto con altri gruppi, con gli stessi risultati.

## Esempi di approccio attraverso le regole di gruppo

Gli esempi presentati nella Revue EP.S che descrivono la scelta di una posizione autonoma dello studente rivelano spesso l'operatività del nostro modello. L'esempio proposto negli sport collettivi da F. Taïana (1993) mostra l'effetto dell'integrazione di una regola di gruppo (RG) sull'attività di apprendimento dello studente. L'autore dà libertà di scelta agli studenti riguardo al rapporto di forza fra le squadre nel calcio, lo scopo essendo sempre quello di ottenere che questi imparino "le regole che permettono di essere efficaci negli sport collettivi". Taïana tenta raggiungere l'obiettivo attraverso la scelta e la negoziazione delle condizioni di opposizione-sfida. In effetti la strategia non riveste alcun interesse negli incontri troppo squilibrati: il fatto di scegliere avversari del proprio livello (dunque di costituire delle squadre equilibrate) resta una coazione ma diventa nello stesso tempo una necessità e un mezzo di apprendimento insieme strategico e tecnico (RA), una volta che si sia riconosciuta la necessità di migliorare il proprio livello di gioco. In parole chiare, l'attribuzione di senso da parte dello studente passerebbe dunque dalla scelta della sfida a quella del terreno e poi a quella delle strategie di gioco, in funzione delle sue competenze attuali e dei progressi attesi.

## Esempi di approccio attraverso le regole del gioco

Il caso presentato da G. Bot (1993) nel tennis è ugualmente molto interessante perché ci mostra un senso attribuito alle regole di apprendimento (i principi) direttamente preceduto dall'attribuzione di senso alle regole del gioco. In conformità a una concezione ecologica dell'apprendimento, questo autore tenta il coinvolgimento dello studente nel compito stesso. La negoziazione delle condizioni di gioco con il discente (dimensioni del campo, tipo di palle, altezza della rete...) è presentata come la condizione del coinvolgimento dello studente nell'apprendimento attraverso una vera e propria sovrapposizione ottimale fra il problema posto dall'obiettivo e le risorse del discente (fonte di motivazione). Ma que-

sto non è sufficiente in sé: Bot insiste sul fatto che la logica interna dell'attività è portatrice di senso per il discente: "È in funzione di questa logica interna che elaboreremo quattro principi operazionali [...] derivati dal senso del gioco per il discente".

Bot sottolinea pertanto la necessità di discutere, oltre le regole del gioco, i temi di apprendimento conseguenti ai principi operazionali individuati (RA). Segue, nella realizzazione, la valutazione dei progressi, anch'essa discussa. In questo caso, lo studente incomincia a imparare quando modifica il suo rapporto con le regole del gioco (RG), che è allo stesso tempo l'origine dei principi operazionali (RA). È chiaro che la logica interna dell'educazione fisica comporta dei limitazioni nel gioco, sia di azione che di valutazione, alle quali il discente non attribuisce senso se non a condizione di poterle definire con l'insegnante.

## Esempio di approccio attraverso le regole d'azione

Gli esempi riportati potrebbero far pensare che, affinché lo studente trovi senso alla sua applicazione, è necessaria una "deviazione" che passa per le regole di sicurezza, dei giochi, istituzionali e di gruppo. Questa "deviazione" pedagogica, benché talvolta verificata, non è sistematica. Diversi autori riescono ad entrare direttamente nella parte più significativa dell'attività attraverso un lavoro sui contenuti (RA). Per esempio, P. Goirand (1986) conduce gli allievi stessi all'elaborazione di un codice ginnico. Sono gli allievi che identificano, classificano, gerarchizzano gli elementi del codice secondo dei criteri forniti dall'insegnante. Beninteso, questa "attività tecnica" ha delle conseguenze sugli statuti e le relazioni dei gruppi (monitoraggio o imitazione nel gruppo ristretto, presentazione della propria produzione davanti alla classe) (RG) ma anche sulla valutazione e la co-valutazione (RI). Le condizioni dell'efficacia ginnica sono qui l'oggetto di una vera e propria negoziazione tra gli allievi, in modo che le limitazioni nell'esecuzione e la difficoltà del compito divengono al tempo stesso delle necessità riconosciute dal gruppo. In questo senso si verifica l'istituzione da parte del gruppo di un nuovo campo sociale che dà senso alla costruzione dell'apprendimento (Meirieu, 1991).

Questo inizio di intervento dell'allievo nella costruzione dei contenuti d'apprendimento si riscontra anche in Helvig (1992) che intravede per gli allievi "l'elaborazione di un codice di controllo" che li obbliga a "confrontare i loro punti di vista [...] a precisare quel criterio supplementare che determina un livello più alto di complessità".

Potremmo citare altri esempi per cercare di convincere dell'esistenza di un sistema di relazioni tra le

	RS	RGS	RG	RA	RI
ANOMIA					
ETERONOMIA					
AUTOREGOLAZIONE					
AUTONOMIA					

Tab. 1: Allievo x

	RS	RGS	RG	RA	RI
ANOMIA	X	X	X	X	X
ETERONOMIA				X	
AUTOREGOLAZIONE				X	
AUTONOMIA				X	

Tab. 2: Allievo x. Situazione impossibile

regole per persona, e quindi di un'interazione tra le relazioni. Così, ci si potrebbe chiedere perché il fatto di confrontare dei giovani pre-delinquenti con delle attività naturali contribuisce al loro reinserimento. Ci si accorgerà che le regole di sicurezza, non limitabili a queste attività, sono forse quelle più rapidamente suscettibili di essere investite di un significato da parte dei giovani e che a partire da questo fatto si constata spesso una "contaminazione delle attitudini più autonome".

### Appropriarsi delle regole

Si potrebbe pensare che esistano delle tappe nel processo di apprendimento delle regole, nell'evoluzione del significato attribuito dall'allievo alle regole che sono alla base di un corso di Educazione Fisica. Ne individuiamo quattro:

- l'anomia;
- l'eteronomia;
- l'autoregolazione;
- l'autonomia.

Ma bisogna ricordare che ogni fenomeno diacronico difficilmente si riduce a una spiegazione lineare.

	RS	RGS	RG	RA	RI
ANOMIA	X	X	X	X	X
ETERONOMIA	X	X	X	X	X
AUTOREGOLAZIONE					
AUTONOMIA					

Tab. 3: Allievo y. Situazione di partenza

	RS	RGS	RG	RA	RI
ANOMIA	X	X	X	X	X
ETERONOMIA	X	X	X	X	X
AUTOREGOLAZIONE	X	X	X	X	X
AUTONOMIA		X			

Tab. 4: Allievo y. Ipotesi di contaminazione attraverso un lavoro sul rapporto con la regola dei giochi sportivi (confronta con il primo esempio).

Bisogna diffidare di una lettura troppo semplicistica del modello qui proposto. In effetti, se l'individuazione di certe tappe nella trasformazione delle attitudini dell'allievo in Educazione Fisica è necessaria per una comprensione del fenomeno e quindi per meglio gestire l'azione pedagogica, d'altra parte.

### PROSPETTIVE PEDAGOGICHE

Questo strumento permette di immaginare una strategia pedag-

gica con gli allievi che non vogliono imparare, che hanno dei comportamenti perturbatori, che sono passivi o troppo obbedienti (Méard, 1993).

In effetti, ogni tappa attesa della maturazione dell'allievo sembra rispondere come un'eco a una modalità d'intervento privilegiata dall'insegnante (Tab. 5 e Quadro 2).

Dal momento che la trasformazione delle attitudini dell'allievo è legata al modo in cui l'insegnante manipola le regole utilizzate nelle varie situazioni all'interno del corso, la questione dell'intervento pedagogico deve integrare quella del "dosaggio dell'intervento dell'insegnante" (cioè la regolazione della richiesta e del controllo esercitato dall'insegnante).

Così, con un allievo perturbatore (anomico) appare chiaro che l'apparato di regole di un corso di Educazione Fisica deve essere rafforzato dal passaggio attraverso tutte le regole con il controllo da parte dell'insegnante sulla loro applicazione.

Al contrario, con un allievo docile, passivo, sottomesso alla regola autoritariamente imposta e controllata, il rischio è di trasformare questa "tappa d'obbedienza" in una "sottomissione definitiva";

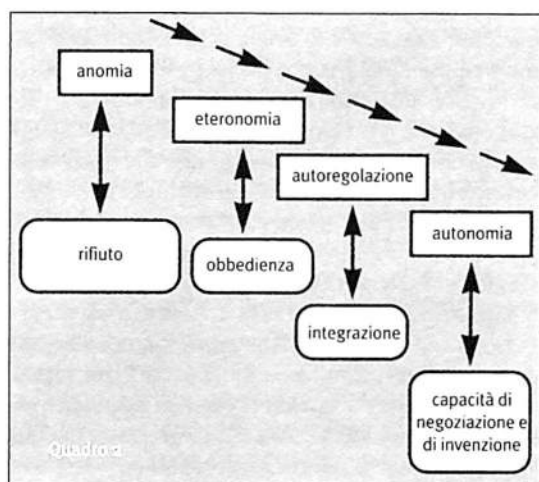
conviene quindi proporre degli spazi di libertà nella richiesta da parte dell'insegnante, ridurre il controllo (integrazione), per poi provocare la negoziazione.

### CONCLUSIONI

La formalizzazione da noi proposta porta con sé i rischi di ogni modello: il desiderio di spiegare ogni cosa e la semplificazione abusiva. In più, è stata qui presentata in forma molto succinta. L'ambito di quest'articolo ci impedisce di sviluppare la nozione di

ALLIEVO	RS	RGS	RG	RA	RI	INSEGNANTE
ANOMIA						Non impone, non "regola" nulla
ETERONOMIA						Impone le regole, ne controlla l'applicazione
AUTOREGOLAZIONE						Enuncia talvolta le regole, non ne controlla più l'applicazione
AUTONOMIA						Negozia le regole collettive, risponde alle richieste del discente.

Tab. 5: Illustrazione del primo esempio (il calcio con più palloni)



"conflitto" e di "crisi", di "regresso" come transizione per l'allievo da una tappa all'altra. Ci è dispiaciuto anche non potere rapportare sistematicamente le nostre argomentazioni a opportuni riferimenti teorici.

Nondimeno, il nostro modello permette di uscire dal circolo vizioso "didattica o pedagogia" e quindi dal senso di colpa di chi crede di non poter far altro che "fare imparare". Quando, di fronte a un allievo per il quale la lezione di Educazione Fisica non ha nessuna importanza, l'insegnante impone o minaccia, il fatto di situare invece il suo intervento all'interno di un processo di maturazione gli permetterà senza dubbio di sdrammatizzare e di trovare delle vie d'uscita. Si porrà l'eterno problema della motivazione in termini nuovi, nella direzione di strategie nelle quali sarà implicato direttamente come protagonista.

Inoltre, in una situazione di difficoltà, la concezione basata sulle regole, permette di orientare le questioni: quali regole sono messe in gioco? Chi le ha poste? Sono state formulate? Giustificate? Quale cambiamento sembra possibile o desiderabile? A quali condizioni?

Infine, il nostro modello mette in evidenza che l'Educazione Fisica è la sola disciplina che possa "giocare" su tante regole, quindi di approcci, diffe-

renti (RS, RGS, RG) per fare in modo che l'allievo attribuisca un significato a quello che fa, per dare il via ad una attività significativa a livello scolastico, ove la scuola è luogo di apprendimento ma anche di vita per tutti i bambini e gli adolescenti.

## BIBLIOGRAFIA:

- 1) Ardoino J. (1977): Éducation et politique. Propos sur l'éducation II. gauthier-Villars, coll. Hommes et organisations, Paris.
- 2) Bertone S. (1994): Quelle autonomie en EPS? Tesi professionale PLC2 EPS, IUUFM, Nizza.
- 3) Bot G. (1993): Tennis à l'école. Un exemple de démarche didactique. Revue EP.S 243: 75-78.
- 4) Castagnon R. (1985): Classes transplantées. Revue EP.S 194: 60-62.
- 5) Ceconi D. e Vanpouille Y. (1990): Project éducatif au Collège des Pyrénées: l'athlétisme en sixième. Revue EP.S 225: 60-63.
- 6) Cotin-Martinez C. (1993): Microgénése de la compétence pédagogique chez les étudiants en STAPS. Tesi di dottorato 7) STAPS, Montpellier I (non pubblicata).
- 8) Gleyze J. (1991): La dure épreuve du réel. Cahiers pédagogiques 290: 13.
- 9) Goirand P. (1986): Gymnastique. A propos d'une séance d'EPS: didactique et pédagogie. Revue EP.S 200-201: 45-49.
- 10) Hébrard A. (1986): L'éducation physique et sportive - Réflexions et perspectives. Co-éd. EPS/STAPS, Paris.
- 11) Helvig M.-M. (1992): GRS. Et si l'élève construisait ses progrès? Revue EP.S 237: 35-37.
- 12) Huberman Y. (1991): Survivre à la première phase de la carrière. Cahiers pédagogiques 290: 135-17.
- 13) Méard J.-A. (1987): La co-évaluation en EPS: innovation ou gadget pédagogique? Revue EP.S 207: 41-45.
- 14) Méard J.-A. (1989a): La recherche d'autonomie en EPS. Tesi di dottorato, Paris 8, Sciences de l'éducation.
- 15) Méard J.-A. (1989b): Être plus autonome pour réussir en EPS. SNEP L'EPS aujourd'hui, ce qui s'enseigne, pp. 217-221.
- 16) Méard J.-A. (1993): EPS: pédagogie différenciée et hétérogénéité des attitudes. Revue EP.S 241: 15-19.
- 17) Meirieu P. (1991): Échec scolaire et pédagogie du sens. revue Spirale 4 (spécial didactique): 52-56.
- 18) Perrenoud P. (1994): Métier d'élève et sens du travail scolaire. ESF, coll. Pédagogies, Paris.
- 19) Perrot J. (1993): Quand les élèves arbitrent. Revue EP.S 241: 69-72.
- 20) Piaget J. (1932, rééd. 1992): Le jugement moral chez l'enfant. PUF, Bibliothèque de philosophie contemporaine, Paris.
- 21) Taïana F. (1993): Les situations-défi. Revue EP.S 244:15

# SVILUPPO DELLA FORZA SPECIFICA NEI SALTI IN ORIZZONTALE

DI GARY BOURNE - A CURA DI ALESSIO CALAZ

*Il seguente articolo affronta il problema che comporta l'acquisizione dell'ipertrofia muscolare selettiva nell'allenamento che i saltatori svolgono allo scopo di mantenere una potenza efficace in rapporto al peso. Tratto da: Modern Athlete and Coach, vol. 32 n. 4, ottobre 1994.*

Una volta che il lavoro di porre le basi della condizione e dello sviluppo delle abilità è stato completato, e una volta che il saltatore è giunto al termine della loro massima spinta di crescita, l'allenatore può iniziare a sviluppare nei suoi atleti gli elementi di forza specifica di esecuzione.

Questo periodo di allenamento impegnerà l'allenatore a cercare di modellare gli aspetti strutturali e funzionali del corpo del saltatore, per consentire di soddisfare tutte le esigenze che probabilmente gravano sul suo fisico volto al conseguimento di prestazioni di alto livello nei salti in orizzontale.

## IPERTROFIA MUSCOLARE

Nelle primissime fasi della preparazione, e con gli atleti più giovani in particolare, il lavoro muscolare dovrebbe essere di natura piuttosto generale, essendo il proposito quello di porre solide basi di condizionamento generale. Nelle fasi di condizionamento successive, dove abbiamo a che fare con atleti più maturi, questo lavoro muscolare dovrebbe essere più preciso. Il proposito qui è di generare modifiche specifiche alla struttura dei muscoli, che consentiranno ad essi di lavorare agli specifici livelli richiesti per le prestazioni di elevato profilo nei salti orizzontali.

Hakkinen e altri (1981) hanno segnalato che esiste un ordi-

ne gerarchico secondo cui avvengono i cambiamenti in un programma di allenamento della forza. I cambiamenti iniziali, nelle prime otto settimane di un programma di allenamento del peso, sono essenzialmente funzionali, poiché includono una programmazione e un funzionamento migliori di quegli aspetti del sistema nervoso centrale che sono coinvolti nella coordinazione e nelle operazioni dei muscoli prescelti. Ulteriori miglioramenti che avvengono dopo questo periodo possono essere attribuiti sia all'ipertrofia che a cambiamenti neurali in corso. Il miglioramento iniziale nei sentieri neurali verso i muscoli che vengono allenati è una preconditione essenziale per i cambiamenti ipertrofici che seguono. La lunghezza di questo periodo di aggiustamento è influenzata dalla complessità dell'esercizio che viene intrapreso e dall'abilità di coordinazione generale dell'atleta. Una volta che si è avuto un certo adattamento neurale dei muscoli, che consenta un miglior rinvigorimento specifico degli agonisti e un maggiore rilassamento degli antagonisti, il processo di ipertrofia muscolare seguirà da sé.

Questo processo implica l'aumento del numero di miofibrille contenute all'interno di ciascuna fibra muscolare. Queste miofibrille sono costituite da filamenti delle proteine actina e miosina. L'aggiunta di





filamenti proteici addizionali nelle fibre avviene in risposta al progressivo sovraccarico e al lavoro svolto da muscoli.

Il processo di ipertrofia muscolare richiede anche la presenza dell'ormone maschile testosterone, presente in misura diversa sia nei maschi che nelle femmine, ma in quantità maggiore nei maschi. I maschi generalmente raggiungono un grado assai maggiore di ipertrofia muscolare rispetto alle femmine, come risultato di questa differenza ormonale.

Alcuni cambiamenti strutturali avvengono anche nei nervi innervanti mentre ha luogo l'ipertrofia. Questi cambiamenti comportano un aumento nella misura dell'area di "motor end-plate", consentendo perciò una miglior trasmissione di acetilcolina nella cella muscolare per indurre una contrazione muscolare.

Gli aumenti di misura delle ossa di sostegno e dei legamenti, così come dei tendini che congiungono i muscoli alle ossa, avvengono a un ritmo leggermente più lento. Gli aumenti di misura dell'osso sembrano richiedere un periodo base di allenamento in cui i carichi non siano troppo alti se si vogliono evitare potenziali infortuni.

Questo fatto evidenzia l'importanza di un programma di allenamento ben pianificato, paziente, di lungo periodo per costruire con successo il potenziale di esecuzione dei lunnghisti, poiché molte delle attività di allenamento avanzate che questi atleti devono intraprendere nei loro programmi assegnano considerevole rilevanza alle ossa, ai legamenti e ai tendini delle loro gambe e dei piedi.

È importante che il programma di allenamento della forza sia sviluppato in maniera naturale e che i processi che stimoleranno i maggiori cambiamenti strutturali (per esempio l'allenamento del peso) debbano precedere quei processi di allenamento che stimoleranno cambiamenti funzionali (per esempio attività di allenamento pliometrico). Il programma deve consentire un appropriato periodo per aggiustamenti strutturali del corpo nei tendini, nei legamenti e nelle ossa se si deve minimizzare il potenziale di infortunio per queste aree, in particolare negli atleti più giovani.

## IPERTROFIA "SELETTIVA"

Ci sono tre diversi tipi di fibre muscolari. Sono categorizzate secondo le loro proprietà contrattili in "contrazione lenta" (una fibra a contrazione lenta con capacità di rendimento da bassa a media, ma con caratteristiche di notevole resistenza), "contrazione veloce A" o contrazione veloce ossidativo-glicolitica (una fibra a contrazione veloce con forza di rendimento da media ad alta e con alcune caratteri-

stiche di resistenza alla fatica), e "contrazione veloce B" o contrazione glicolitica veloce (una fibra a contrazione veloce con un'alta forza di rendimento, ma con capacità di resistenza minime).

Ciascun tipo di fibra ha un diverso "livello di soglia per il rinvigorismento" (lo stimolo o lo sforzo richiesti per farlo contrarre). Da un punto di vista pratico di allenamento, questi livelli possono essere espressi come una proporzione della capacità di contrazione massima del muscolo per una ripetizione (il peso massimo per cui un individuo può completare una ripetizione intera di un esercizio).

Mentre noi tutti siamo nati con un numero diverso di ogni tipo di fibra, i metodi di allenamento possono produrre uno "sviluppo selettivo" di un particolare tipo di fibra insistendo specificamente su di esse tramite l'utilizzo di appropriati carichi di allenamento e di recuperi.

Questo processo di "sviluppo selettivo" è un principio basilare di tutti gli allenamenti, che ricade nella categoria della "specificità". Sviluppo selettivo significa che la percentuale di area di un muscolo occupata da un particolare tipo di fibra aumenta grazie all'allenamento. Come risultato, si possono modificare le caratteristiche della prestazione globale dei muscoli dell'individuo per meglio soddisfare le esigenze della disciplina praticata.

I muscoli prescelti dallo sviluppo selettivo possono acquisire il potenziale per esercitare velocità e forza maggiori (lo sviluppo selettivo delle fibre a contrazione veloce tipo "B"), maggiore velocità resistente (sviluppo selettivo delle fibre a contrazione veloce tipo "A"), o maggiore resistenza (sviluppo selettivo delle fibre a contrazione lenta), a seconda dell'allenamento compiuto abitualmente.

Il fattore limitante nell'esecuzione dei salti orizzontali, riguardo alla struttura e alla composizione dei muscoli coinvolti, è l'area dei muscoli occupata dalle fibre a contrazione veloce tipo "B". Questo perché tali fibre a contrazione veloce "pura" sono responsabili per la forza massima di rendimento del muscolo. Perciò più ampia è l'area del muscolo composta da queste fibre, maggiore sarà la produzione potenziale di fibra per quel muscolo.

Dal punto di vista dell'esecuzione dei salti orizzontali, gli aspetti di ipertrofia muscolare del programma di allenamento devono portare a ipertrofia selettiva delle fibre a contrazione veloce di tipo "B". Dobbiamo fare attenzione a non indurre un'ipertrofia eccessiva negli altri due tipi di fibre. La ragione è che, dal punto di vista dell'allenamento muscolare, siamo principalmente interessati alla potenza in rapporto al peso dell'atleta.

Dobbiamo perciò farci guidare dalla regola prevalen-

te che nel complesso bisogna orientare le fatiche dell'allenamento verso l'incremento di questa potenza in rapporto al peso. Qualsiasi massa muscolare che non causi un aumento della potenza assoluta in rapporto al peso, direttamente o indirettamente, è un fardello non necessario sull'atleta e dev'essere dannoso per la performance.

Il detto "allena il tuo corpo e non il tuo ego" può essere un'osservazione opportuna se rivolta a certi saltatori che sembrano diventare ossessionati dagli specchi delle palestre, o dalle loro prestazioni in discoteca.

Un saltatore che porti un eccesso di 4-5Kg o più di fibre muscolari a contrazione veloce tipo A e di fibre muscolari a contrazione lenta ipertrofizzate in vari muscoli sta effettivamente riducendo la loro potenza assoluta in rapporto al peso. Questa ipertrofia inutile ridurrà il potenziale d'esecuzione del saltatore alla stregua di livelli eccessivi di grassi corporei.

### ACQUISIRE IPERTROFIA SELETTIVA

L'allenatore può evitare l'ipertrofia indesiderata di certi tipi di fibre acquisendo ipertrofia per le fibre prescelte tramite la manipolazione delle variabili di carico, del numero di ripetute (comunque essenzialmente limitate dai carichi), e del numero di serie di ogni esercizio.

L'allenamento con i pesi apre la strada a cambiamenti significativi nell'ipertrofia delle fibre muscolari. È ben risaputo ormai che le attività di allenamento pliometrico, mentre producono cambiamenti funzionali che contribuiscono positivamente al rendimento del muscolo, non comportano ipertrofia muscolare.

Per una guida nella selezione dei carichi di allenamento con i pesi dobbiamo tener presente che i gruppi di fibre non si rafforzano con carichi fino all'80% del massimo individuale nella ripetizione di un esercizio. Sembrerebbe ragionevole assumere che queste fibre non si rafforzeranno in numero sostanzioso finché il carico di allenamento non supererà il 90%.

Con questo carico, si potrebbe assumere che anche gran parte, se non tutte le fibre a contrazione veloce ossidativo-glicolitica e le fibre a contrazione lenta, si rafforzeranno. L'ipertrofia di queste fibre sarà tuttavia limitata, perché il numero di ripetizioni (quantità di lavoro) fatte con questo carico non produce fatica sufficiente a indurre in esse grandi cambiamenti.

Le fibre a contrazione veloce di tipo "A" richiedono un numero di ripetizioni variabile da 6 a 15 per produrre una gran quantità di ipertrofia (il numero di ripetizioni solitamente previste è fra 8 e 12). Più alta

è la percentuale di carico utilizzata (e perciò meno ripetizioni vengono effettuate in un esercizio), meno queste fibre saranno indotte all'ipertrofia.

Dopo il periodo obbligatorio di formazione generale e di allenamento con i pesi, i saltatori vanno provvisti di carichi che varino tra il 90% e il 100%. Per assicurare che le fibre a contrazione veloce di tipo "B" svolgano una quantità ottimale di "lavoro", sembra che la ricetta migliore per i caricamenti sia un peso che consenta un massimo di 3-5 ripetizioni per serie. Queste limitazioni di carichi e di serie di ripetizioni sulla quantità di lavoro possono essere applicate in ogni serie.

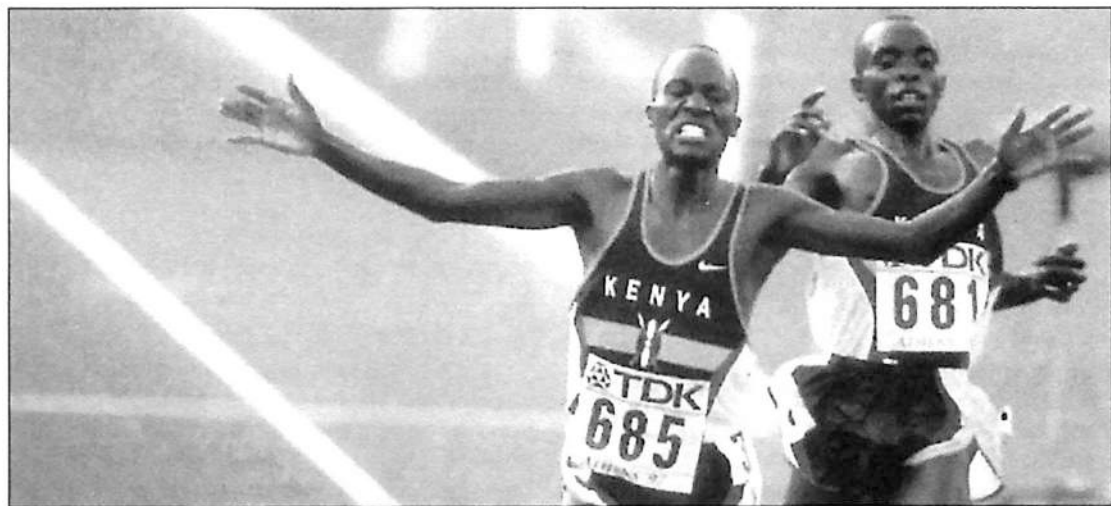
Poiché l'estensione dell'ipertrofia dipende dall'ammontare totale di lavoro imposto al tipo di fibra selezionata, sembrerebbe necessario che gli atleti completino un numero ragionevole di serie per ogni esercizio.

Se si scelgono i carichi per 4-5 ripetizioni, il numero di serie necessario sarebbe tra 2 e 4, mentre se si scelgono carichi che permettono solo 1-3 ripetizioni, il numero di serie può arrivare a 4-5 durante il periodo di maggiore condizionamento. Il numero di serie prescritte può non sembrare molto alto. Scegliere un ampio numero di serie, tuttavia, porta a un peggioramento nella qualità dei sollevamenti e compromette altri aspetti dell'allenamento ugualmente importanti. Prescrivere un numero maggiore di serie o ripetizioni può anche forzare questo tipo di fibra a sviluppare caratteristiche di resistenza superiori, a detrimento delle capacità massime di sviluppo della forza da parte della fibra.

Una ricerca (Staron et. alii, 1989) ha dimostrato che le fibre a contrazione veloce di tipo "B" assumeranno le caratteristiche delle fibre a contrazione veloce di tipo "A" come conseguenza di un programma di allenamento con carichi pesanti. A causa dell'eventualità di una perdita di potenziale nello sviluppo della forza massima, sembrerebbe più saggio sbagliare con meno ripetizioni e serie, piuttosto che mettere a rischio il potenziale di forza massima delle fibre muscolari responsabili in primis delle prestazioni nei salti orizzontali. Nel caso di altri gruppi muscolari, le decisioni in quest'area sarebbero meno cruciali (nonostante i commenti fatti in precedenza riguardo alla massa muscolare indesiderata) ●

# DALI'ADATTAMENTO ALLA PRESTAZIONE

DI ALFREDO CALLIGARIS



La teoria dell'allenamento sportivo ha tenuto per troppo tempo in considerazione soltanto i problemi relativi all'elaborazione metodologica degli interventi formativi, preoccupandosi, attraverso l'analisi più o meno approfondita delle diverse forme di sollecitazione motoria, di improntare l'organizzazione applicativa sulle diverse esperienze acquisite e sui risultati conseguiti nel tempo.

Contemporaneamente venivano considerati in maniera molto superficiale gli aspetti fisiologici, biologici, organici e muscolari che erano connessi, inevitabilmente, con la prestazione stessa. La causa di tale atteggiamento era da ascrivere in parte alla complessità dei molti fenomeni fisici e chimici che si realizzano nell'organismo dell'uomo in movimento ed in parte al fatto che le conoscenze biologiche sull'uomo sano erano effettivamente scarse e del tutto trascurate dalle scienze mediche (forse lo sono ancora). Successivamente le maggiori conoscenze scientifiche sugli effetti e le reazioni determinati dall'attività fisica sui diversi distretti corporei, nonché il crescente interesse per la pratica sportiva, hanno sollecitato la necessità di correlare con sempre maggiore precisione gli interventi metodologici con le reazioni fisiologiche che la pratica stessa comporta. Per esempio, il concetto di retroazione (feedback) introdotto dalla cibernetica in ambito fisiologico ha facilitato la com-

prensione di molti dei fenomeni endocrini e biologici che si realizzano nell'organismo sotto il diretto controllo del sistema nervoso ed ha sollecitato la revisione di molti assiomi metodologici. L'uomo, come sappiamo, è formato da un insieme molto complesso di organi ed apparati, le cui potenzialità sono note solo in parte perché non conosciamo la portata degli interventi formativi che vengono utilizzati e che sono ancora in parte da definire o da rivedere. Infatti i cambiamenti che l'allenamento sportivo sollecita e determina sull'organismo sono molteplici e di diversa natura: morfologici, nervosi, metabolici, biochimici, funzionali ed obbligano il tecnico a scelte operative molto precise e corrette. Di fatto, la conoscenza del rapporto esistente tra le caratteristiche organiche e le capacità funzionali rappresenta il fondamento su cui si impronta tutto il processo di formazione e di sviluppo dell'atleta. Del resto l'assunto "la funzione sviluppa l'organo" chiarisce in modo inequivocabile come l'impegno motorio rappresenti la sollecitazione indispensabile per garantire il miglioramento delle capacità di prestazione motoria dell'individuo.

## La riserva funzionale

Cellule, tessuti, organi e sistemi possiedono tutti una riserva funzionale che consente loro di soddisfare le

eventuali richieste che superino, improvvisamente, le disponibilità basali (di riposo) dell'individuo. Per soddisfare l'erogazione di una maggiore quantità di energia l'organismo mette in atto processi particolari, idonei a modificare la risposta in funzione delle necessità contingenti. Per riserva funzionale intendiamo, quindi, la differenza tra la massima capacità di risposta ad una sollecitazione e quella disponibile in condizioni basali. Per cui l'adattamento esprime, in definitiva, la capacità di risposta della riserva funzionale relativamente all'entità delle sollecitazioni stressanti.

## L'adattamento

L'uomo possiede la capacità di adattarsi pressoché a qualsiasi tipo di sollecitazione: caldo, freddo, ipossia, lavoro fisico o mentale, ecc. E tale adattamento, considerato come fenomeno di adeguamento alla sollecitazione, si manifesta normalmente con una reazione globale aspecifica che è stata codificata da Selye che l'ha definita *Sindrome Generale di Adattamento* (GAS). Selye ha anche definito con il termine di "stress" i diversi tipi di aggressione che possono colpire l'organismo umano. Secondo Selye ogni stimolo di natura fisica, chimica o patogenetica deve essere considerato come un'aggressione cui l'organismo reagisce sviluppando:

- una reazione di allarme, da cui deriva l'attivazione del sistema neuroendocrino per la realizzazione di uno stato di difesa, (adattamento);
- se l'azione stressante continua o si ripete l'organismo entra in: uno stato esaurimento.

Gli adattamenti possono essere:

- di tipo genetico, definiti anche epocali,
- di tipo extragenetico o fenotipico.

Gli adattamenti genetici dipendono dagli effetti dell'evoluzione della specie e sono, quindi, ereditari. Gli adattamenti extragenetici, invece, sono conseguenza dell'adattamento e quindi sono quelli che più ci interessano, poiché derivano da precisi interventi formativi. Questi possono comprendere a loro volta:

- a) adattamenti metabolici, che si riferiscono alle modificazioni metaboliche che seguono immediatamente la somministrazione dello stimolo; per esempio gli aggiustamenti cardiorespiratori, le modificazioni biochimiche o le attivazioni dei diversi metabolismi energetici durante l'esercizio;
- b) adattamenti epigenetici, che rappresentano l'insieme delle diverse modificazioni che derivano dal reiterarsi nel tempo dello stimolo aggressivo; sono

rilevabili attraverso il confronto dei caratteri funzionali e morfologici prima e dopo un periodo di allenamento; citiamo come esempio l'effetto bradicardizzante conseguente l'allenamento di durata, le modificazioni temporanee del volume cardiaco, ecc.

Questa adattabilità è rappresentata da una grandezza dinamica che deriva da fattori diversi:

- endogeni, quali il somatotipo, il sesso, l'età, ecc.
- esogeni, quali l'alimentazione, l'ambiente, lo stato sociale, ecc.

L'adattamento esprime, quindi, come abbiamo già accennato, la capacità di risposta della riserva funzionale a fronteggiare le sollecitazioni stressanti. La capacità di adattamento dell'uomo viene espressa da uno stato particolare di equilibrio organico globale il quale comprende fenomeni nervosi ed endocrini molto complessi. Lo stesso stato di salute e di benessere dell'individuo dipendono principalmente dall'equilibrio esistente tra le diverse componenti organiche individuali.

Questo equilibrio definito da Cannon "omeostasi" rappresenta la costanza di una funzione organica come risultato di un intervento regolatore capace di mantenere quella determinata funzione al livello del massimo conforto e rendimento possibili.

L'omeostasi viene garantita da un complesso gioco di regolazioni nervose ed endocrine adatte a stabilire o ristabilire taluni parametri fisiologici fondamentali, come la temperatura del corpo, la concentrazione dei liquidi nei tessuti, il pH, ecc. Poiché le condizioni ambientali possono cambiare repentinamente è necessario che i meccanismi omeostatici siano capaci di una certa elasticità di regolazione affinché lo stato di equilibrio del sistema organico non oscilli oltre certi limiti, superati i quali perderebbe il carattere di stazionarietà. Ma il concetto di omeostasi cos'è come definito da Cannon offre oggi, alla luce delle più recenti conoscenze scientifiche, qualche perplessità interpretativa e non è improbabile che venga sostituito con il più dinamico concetto di "eterostasi", cioè di equilibrio instabile e variabile, concetto che anche personalmente riteniamo più adatto a chiarire i verificarsi dei meccanismi di regolazione biologica precisi dell'organismo animale. Infatti, se uno stimolo interrompe l'omeostasi o comunque quella situazione di equilibrio dinamico di cui abbiamo detto, l'organismo si attiva per ristabilire uno stato di equilibrio corrispondente alle esigenze della nuova situazione organica, modificando quei valori di equilibrio che si ritenevano fondamentali per la stessa sopravvivenza individuale. A seguito di un carico inusuale ed eccessivo l'omeostasi si interrompe per l'instaurarsi di un predominio di processi catabolici, cioè degenerativi; al contrario, la



risposta organica necessaria per il ripristino funzionale viene soddisfatta da processi anabolici, cioè da processi in grado di fronteggiare le perdite derivate dai costi energetici della sollecitazione andata oltre misura.

In termini operativi la regolazione di adattamento segue grosso modo questo andamento:

1) l'informazione proveniente dall'esterno (stimoli luminosi, sonori termici, meccanici) o provenienti dall'interno (stimoli chimici, elettrici, fisici, ecc.) viene raccolta e decodificata in un unico codice di lettura;

2) viene definita la risposta più adatta a soddisfare le richieste contingenti;

3) viene realizzata la risposta. A questo punto devono entrare in azione le riserve funzionali per garantire gli adattamenti richiesti.

Ma esistono anche altri aspetti dell'adattamento che possiamo definire specifici ed aspecifici, a motivo del tipo di intervento metodologico utilizzato. Gli adattamenti specifici sono immediatamente operativi ed incidono sui sistemi di coordinazione muscolare, sui sistemi metabolici ed energetici, sui sistemi biomeccanici. Gli adattamenti aspecifici, invece, incidono prevalentemente sui meccanismi ausiliari del fenomeno di adattamento, quali supporti esterni, situazioni ambientali, ecc. Come abbiamo visto sono i processi rigenerativi quelli che supportano l'attuaris della supercompensazione offrendo all'organismo una maggiore disponibilità funzionale utile per fronteggiare le sollecitazioni che superano i livelli delle disponibilità consolidate. Ma questi processi rigenerativi dipendono dalla correttezza dell'applicazione dei carichi formativi, cioè, ancora una volta, dalla metodologia di allenamento. Comunque per ripristinare lo stato di equilibrio e soddisfare le maggiori richieste energetiche è necessario che si realizzi un adattamento di tipo morfologico, metabolico e funzionale. Le diverse discipline sportive o pratiche fisiche di lavoro, costituiscono, infatti, stimoli specifici per le strutture organiche e muscolari che devono organizzare la loro risposta per poter garantire l'adattamento alla prestazione. Il sistema nervoso presiede alla realizzazione dei diversi fenomeni adattativi e per soddisfare questo compito utilizza circuiti geneticamente determinati, ma modificabili dall'intervento applicativo, ampliandone la capacità intrinseca.

Per lo sportivo è importante sapere che i meccanismi omeostatici sovrintendono anche al mantenimento di quell'equilibrio vitale che deriva dal continuo trasferimento di energia per mezzo dell'ATP. Si tratta, com'è facile intuire, di meccanismi molto pre-

cisi e modulati da strutture ormonali capaci di regolare sia le reazioni esoergoniche (rifornimento energetico), sia le reazioni endoergoniche, che regolano il flusso dei substrati verso i tessuti.

## **Le caratteristiche dell'adattamento nella pratica sportiva**

Come abbiamo già visto, l'organismo reagisce in apparenza in modo stereotipato ai diversi stimoli aggressori, ma in realtà ogni risposta viene determinata dal tipo di riserva di cui l'individuo dispone. Una considerazione fondamentale è, quindi, quella relativa al fatto che l'individuo non può adattarsi indefinitamente con, o soltanto per, il crescere delle sollecitazioni, per cui sono due gli elementi essenziali dei quali il medico ed il tecnico devono tenere conto nel sollecitare la risposta di adattamento:

- l'entità della disponibilità potenziale, sulla quale devono essere inseriti razionalmente gli interventi formativi;

- il criterio metodologico dell'intervento, che deve evitare la stabilizzazione dell'adattamento a livelli inferiori rispetto alle potenzialità possedute.

Il carattere che può assumere il processo di adattamento si esprime in pratica in due forme diverse:

1) l'organismo si adatta, con reazioni fisiologiche immediate, in risposta a variazioni di breve durata ed i processi rigenerativi iniziano solo al termine della sollecitazione;

2) l'organismo si adatta a sopportare carichi fisiologici più lunghi, non troppo intensi ed i processi rigenerativi incominciano ad intervenire durante la stessa realizzazione dell'impegno.

L'appartenenza all'uno o all'altro tipo di comportamento adattativo è in via di massima determinato da fattori genetici (composizione delle fibre, disponibilità dei substrati metabolici, ecc.) ma possono giocare ruoli determinanti sia i fattori ambientali (posizione geografica, clima) sia i fattori formativi (allenamento).

## **La supercompensazione**

L'organismo umano sollecitato con determinate categorie di stimoli reagisce con una risposta di aumento della capacità di sopportare i valori dello stimolo e tale modo di adattarsi viene definito supercompensazione. Tale fenomeno regolativo si inquadra in parte nel più vasto processo della GAS di Selye, cui abbiamo già accennato. Infatti, il fenomeno della supercompensazione si caratterizza:

- con una caduta iniziale del potenziale energetico e prestativo (affaticamento) che si riequilibra nella

fase di recupero;

- con una situazione di nuovo equilibrio al termine della fase di recupero, di efficienza superiore a quello di partenza, equilibrio che rappresenta il nuovo limite di base da cui potrà partire la successiva sollecitazione. Ma perché si realizzi questo criterio di adattamento:

- 1) il carico non deve essere applicato prima che si sia consolidata la fase attiva della supercompensazione (recupero insufficiente);
- 2) il carico non deve essere applicato quando la supercompensazione si è già esaurita (carichi troppo distanziati).

Anche il concetto di supercompensazione dovrà essere rivisto in termini di applicazione metodologica, poiché le risultanze pratiche indicano che talvolta sono possibili degli adattamenti temporanei e provvisori, che si stabilizzano come vera e propria dotazione capacitativa soltanto se l'applicazione del carico viene reiterata seguendo un preciso procedimento applicativo.

### La prestazione sportiva e l'allenamento

La prestazione sportiva rappresenta una delle espressioni più significative delle capacità motorie dell'uomo e si esprime con il superamento costante dei risultati tecnici ritenuti teoricamente insuperabili, ma sconfessati sistematicamente dalla evoluzione costante delle caratteristiche psicofisiche individuali che sono alla base della prestazione stessa.

Tali caratteristiche comprendono:

- le determinanti invariabili che sono: l'ereditarietà morfologica, l'ereditarietà organica, l'ereditarietà percettiva,
- le determinanti variabili che sono: l'abilità tecnica, l'intelligenza strategica, la preparazione generale e specifica, la preparazione psicologica, l'ambiente sociale;
- fattori organizzativi.

Riserva funzionale, adattamento e prestazione vengono perseguiti attraverso l'applicazione sistematica all'esercizio fisico, cioè con l'allenamento. Il processo di allenamento è stato definito in molte maniere, ma sinteticamente può essere considerato come: l'insieme degli interventi realizzati per il raggiungimento di un determinato livello di efficienza prestativa. Gli adattamenti organici derivano dagli effetti esogeni ed endogeni dell'intervento formativo, che è stato pianificato per il raggiungimento di un determinato risultato. Gli effetti positivi, ma anche quelli negativi, sono quindi, strettamente correlati con l'entità degli stimoli con cui vengono solle-

cite le strutture organiche e muscolari dell'atleta. Quando le sollecitazioni sono correlate con le disponibilità potenziali del soggetto il carico viene definito "carico funzionale", mentre se l'entità dell'impegno esorbita tali disponibilità si parla di "sovraccarico". In definitiva i processi di adattamento biologico o di supercompensazione richiedono il rispetto assoluto del rapporto quantità/qualità e volume/intensità nell'applicazione dei criteri di formazione. Per allenare bene, oggi, non si può rinunciare ad utilizzare le conoscenze e le indicazioni offerte dalla biologia, dalla fisiologia, dalla biomeccanica, dalla psicologia, dalla pedagogia, ecc. tutte ugualmente necessarie per soddisfare le richieste dell'assioma olimpico: "Altius, Citius, Fortius".

L'autore: Alfredo Calligaris è una nostra vecchia conoscenza. Ci vediamo poco, ma restiamo sempre in contatto. Lui abita a Bergamo, ha una residenza secondaria nel sud della Francia, ma, di tanto in tanto, è cittadino del mondo in qualità di apprezzato relatore in congressi e conferenze internazionali. Il suo curriculum prenderebbe una pagina intera... (red.)



## COMMENTI

CARTEGGIO VITTORI - BISCITTI/CARTEGGIO GRUSOVIN-ZANON

Pubblichiamo un commento critico del prof. Carlo Vittori all'articolo "Sulla correlazione tra test di Bosco e attività di sprint in età giovanile" (Nuova Atletica n. 147) e la conseguente risposta degli autori.

Ho avuto occasione di leggere soltanto in questi giorni l'articolo "Sulla correlazione tra test di Bosco e attività di sprint in età giovanile" pubblicato sul n. 147 della Nuova Atletica e mi auguro che il ritardo non faccia perdere di attualità e significato alcune mie considerazioni sull'argomento.

1) Non si capiscono richiami e parallelismi critici con esperienze simili, ma non certo sovrapponibili, su atleti di alta qualificazione, quando poi in altre parti si chiarisce o ribadisce che la giovane età dei soggetti ed il loro incompleto sviluppo hanno inciso sui risultati. Mi sembra di ravvisare in questo più un senso critico dello scritto che una proposta innovativa.

2) Gran parte della bibliografia, quella italiana almeno, si riferisce ad esperienze e ricerche su comportamenti di atleti di alta qualificazione che non possono essere considerati modello di confronto con comportamenti dei giovani in fase di sviluppo.

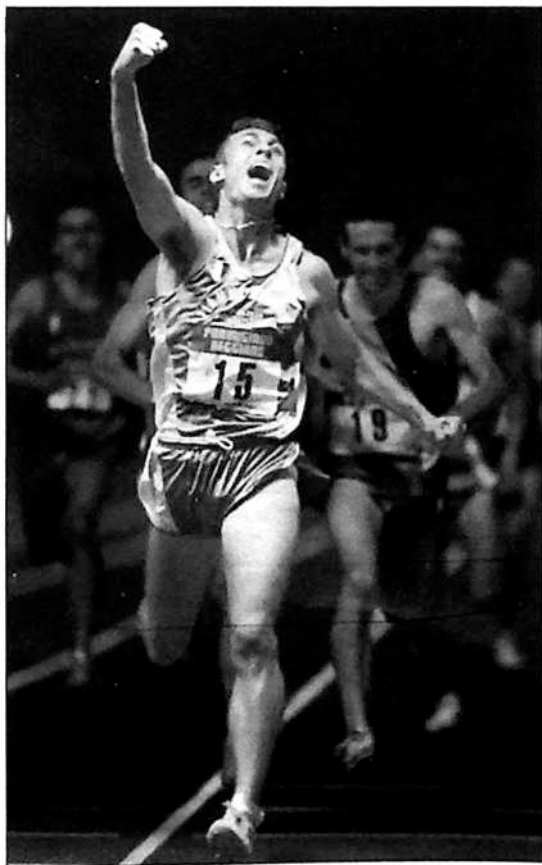
3) Si vince, spesso, la sensazione che gli autori non abbiano fatto molte esperienze di approfondita ricerca personale sui fenomeni tecnici/ritmici e biomeccanici della corsa veloce, o che abbiano smarrito per strada il senno dell'insieme, della totalità del fenomeno, che è assai più della semplice somma delle singole parti componenti.

4) Passi corti e svelti non sono sinonimo di alte frequenze, come spesso si comprende dallo scritto, giacché queste ultime sono funzione del tempo impiegato a percorrere quel determinato spazio. Non basta, quindi, eseguire un gran numero di passi per affermare un'alta frequenza. Infatti, per esempio, percorrendo 100 m eseguendo 52 passi in 11"50 si ottiene una frequenza di 4.52, mentre percorrendo la stessa distanza con 48 passi, ma in 10"40 si ottiene una frequenza più elevata, pari a 4.61.

5) È purtroppo un grave errore, commesso anche da Tabatschnik, affermare che l'ampiezza dei passi dipende dalla muscolatura estensoria o antigravitazionale degli arti inferiori: Sono gli stessi due autori,

più avanti nell'articolo, che giustamente riportano che l'aumento della velocità verso alti valori è legato alla crescita della frequenza dei passi che supercompensa la diminuzione dell'ampiezza, frequenza che a sua volta è determinata dalla diminuzione dei tempi d'appoggio. Quest'ultimo episodio non si evidenzia, forse, esclusivamente a causa della "stiffness" del muscolo tendineo della muscolatura estensoria? Ed allora? Credo che tutta la cosa sia da ripensare in termini più reali.

6) Mi dispiace, a questo punto, di dover parlare di me, ma mi sembrerebbe corretto rispettare anche negli scritti sportivi il copyright. Sarebbe stato corretto aggiungere il mio nome dove si parla di "velocità di equilibrio" e del 10% da aggiungere al tempo di



una prestazione di 100m lanciata, come fattore di partenza, poiché sono stato il primo e l'unico a scrivere di questi argomenti.

7) L'eventuale diminuzione della velocità nella parte finale di una corsa di 100m non è dovuta alla concentrazione di lattato muscolare, perché raggiunge una concentrazione di 13-14 mmoli, cioè una parte minima rispetto alle 26 mmoli che uno sprinter di alta qualificazione è in grado di produrre in uno sforzo esaustivo sotto il profilo bioenergetico. La limitazione è essenzialmente neurogena, dipende, cioè, dalla limitazione del sistema nervoso centrale a proseguire in uno sforzo di altissima intensità. In altri termini, sopraggiungono prima l'impossibilità e la difficoltà dipendenti dal sistema nervoso di quelle legate al sistema muscolare: Nei 200m, e ancor di più nei 400m, la limitazione a mantenere elevati i valori della velocità nelle parti finali, dipende dalla concentrazione di lattato nei muscoli (che raggiunge valori quasi doppi rispetto ai 100m) che viene riscontrata, del resto, dall'andamento ritmico della corsa: l'atleta, in questi casi, sviluppa nel finale passi più corti a causa dell'impedimento; nei 100m, invece, come affermano anche gli autori, i passi si aprono nel finale a testimonianza della differente situazione che si viene a creare.

8) Non c'è nessuna contraddizione con la maggioranza di altri autori, sulla correlazione tra la percorrenza dei 30m da fermo ed il risultato sul test di CMJ, trovata dai due autori, poiché nella fase iniziale della corsa dei 100m, più ci si avvicina alla linea di partenza dai 30m (quindi a 20/15/10m) più cresce la percentuale della espressione "esplosiva" della forza rispetto alla componente elastica. Il termine "esplosiva" riferito alla forza è strettamente legata all'espressione "massima dinamica della forza", per tutta quella parte che dipende dall'efficienza della componente contrattile. Le capacità di "messa in moto" o di "maggiore accelerazione" del corpo nei primi passi non sono legate alla capacità di corsa lanciata. Ciò significa che non è detto che chi possiede le prime non necessariamente è dotato anche delle seconde e viceversa. Accade, invece, l'opposto.

9) Mi sembra, inoltre, di ravvisare in diversi punti dello scritto, la convinzione che la "forza reattiva riflessa" (quella, per intenderci, che è conseguente alla "stiffness") e l'elasticità siano lo stesso fenomeno, o dipendano dagli stessi fenomeni. Questo non mi sembra corrispondere alla realtà.

10) Per quanto concerne il D.J. (test di salto verticale Bosco-Vittori) per valutare l'entità dell'espressione reattivo-riflessa della forza, vorrei ricordare (anche se non so come sono state ricavate le

correlazioni) che dovrebbero essere presi in considerazione la velocità lanciata ed i valori dei tempi di contatto e di volo, piuttosto che quelli della potenza. Tuttavia nel calcolo della potenza si rischia di sopravvalutare i tempi di contatto su quelli di volo: ciò non è corretto poiché c'è più correlazione con la forza espressa per far salire l'atleta più in alto.

### La risposta degli autori.

Rispondiamo volentieri alle considerazioni esposte dal Prof. Vittori nella sua del 23 marzo scorso a proposito dell'articolo di cui siamo autori intitolato "Sulla correlazione tra test di Bosco e attività di sprint in età giovanile" pubblicato sul numero 147 di Nuova Atletica.

In primo

### Deontologia

Il prof. Massimo Grusovin ha fatto pervenire il seguente intervento sulle riflessioni del prof. Sergio Zanon "Per una deontologia della professione di allenatore nello sport competitivo" (Nuova Atletica n. 148).

"Poi disse loro: - È il sabato che è stato fatto per l'uomo, e non l'uomo per il sabato" (Mc. 2,27).

Marco chiarisce chi sia il soggetto. Mica lo stato o la società né la cultura o quant'altro.... Sono soltanto strumenti; magnifiche costruzioni che permettono al soggetto di divenire, più o meno, compiutamente tale. Strumenti necessari ed indispensabili, purtroppo solo strumenti. Così anche lo sport.

Perciò il contenuto etico, anzi, condizione per la possibilità del solo affermare una qualche deontologia, necessita di un "prima di tutto". Prima di tutto non bisogna confondere il mezzo con il fine perché senza questa visione antropologica si fabbricano idoli, si perde una sana visione ironica (quanti allenatori!), si perde il gusto del gioco, dell'estetica, dell'otium. In definitiva si finisce per prendere troppo sul serio ciò che è solo uno strumento.

A scanso di equivoci non dico strumento in senso riduttivo e sono ben consapevole che uno strumento in mano a impreparati incoscienti può provocare danni inimmaginabili. Perciò ben venga la provocazione del prof. Zanon, ben venga una deontologia dell'allenatore dello sport competitivo. Avvero, però, come essa sia problematica in assenza, quasi assoluta, di una ricerca epistemologica capace di ridisegnare i fondamenti della disciplina. È l'ambito in cui bisogna affondare le mani per ribaltare stucchevoli certezze, superficiali visioni macchianistiche, nullità didattico-metodologiche.



Senza una visione panoramica (allenamento come sistema complesso) ogni tentativo è sterile ed inefficace. Un sistema è una totalità nella quale le diverse parti sono in relazione reciproca; nessuna di queste può mancare, pena l'annullamento del carattere del sistema (Lorenz).

La sterilità è dovuta all'incapacità di cogliere la complessità e si continua, così, a tagliare a fette l'atleta-uomo intervenendo ora sul condizionale, ora sul tecnico-coordinativo, ora, spesso perniciosamente, sullo psichico. Allora tanto vale il buon senso pedagogico dei vecchi allenatori!

Ogni rapporto umano, come quello di chi insegna e di chi apprende, rischia l'errore, anzi direi con C. Rubbia: "l'esperto è colui che ha commesso tutti gli errori". Ciononostante, e mantenendo questa consapevolezza, per quanto di mia competenza (corsi CAS-CONI) ho da sempre cercato d'informare i tecnici delle varie discipline della "complessità" del loro fare forse enfatizzando troppo proprio quelle variabili dell'allenamento più trascurate. Ad esempio gli aspetti cognitivi.

Ogni allenatore è un insegnante e, come tale, deve possedere metodologie varie e differenziate, flessibili e modulabili sì da poter, ad esempio, individualizzare il suo intervento. Solo affermare che bagaglio indispensabile dell'allenatore è la "capacità di giocare" con metodi e mezzi è dire qualcosa di inusitato.

Confesso d'essere stuzzicato dal tema e continuerai... ma la redazione di questa rivista auspica interventi succinti. Pertinente spero lo sia.

Prof. Massimo Grusovin  
Insegnante di ed. fisica  
S.M. "Pascoli"  
Cormons - Gorizia  
Docente regionale CONI  
Via F.lli Cossar, 25  
34170 Gorizia

Questo il commento del prof. Zanon.

Ogni mestiere, ogni professione, ogni arte si costituisce attorno ad un nucleo di nozioni, cioè attorno ad uno know-how che ne informa il contenuto culturale e ne consente, con successo, l'esercizio e l'insegnamento. Così dovrebbe essere anche per la professione di alle-

natore per lo sport competitivo, il cui know-how dovrebbe rappresentare il fondamento culturale al quale riferire ogni giudizio deontologico inerente l'esercizio della professione stessa.

Attualmente, invece, l'attività di allenatore nello sport competitivo non può essere annoverata tra le professioni, perché eticamente carente di un requisito primario: quello della responsabilità.

Pur esercitando, quest'attività, un'influenza decisiva ed in molti aspetti irreversibile sulla vita dei soggetti che coinvolge resta, nella migliore delle ipotesi, eticamente indifferente, perché sorda ad una richiesta di confronto operativo, elevata da un'autorità in grado di reclamarlo e custode di un know-how in grado di sostenerlo. Il sapere che caratterizza quest'attività diparte da congetture e convinzioni affatto personali, non rappresentabili ad alcuna conoscenza ratificata.

Un piccolo esempio: di fronte alla domanda se il processo di allenamento debba intendersi come un procedimento selettivo od ostruttivo, invariabilmente le risposte dividono gli allenatori in tre gruppi:

- a) I cognitivisti;
- b) I selettivisti;
- c) I misti.

Se un'autorità non è in grado di indicare quale di queste tre posizioni debba ritenersi corretta, può un rilievo deontologico essere sollevato sull'attività di allenatore per lo sport competitivo? ●



## SECONDA LETTERA APERTA AL MINISTRO BERLINGUER

DI SERGIO ZANON

Signor Ministro,

ecco la seconda lettera aperta. Quale il motivo?

In questi giorni è stato completato il progetto del piano di studi che consentirà il passaggio dagli attuali ISEF (Istituti Superiori di Educazione Fisica) al livello di facoltà universitarie di Scienze del Movimento.

Il contenuto del piano, tuttavia, presenta delle vistose contraddizioni sulle quali, con questa mia, richiamo la Sua attenzione.

Con l'istituzione di facoltà universitarie di Scienze del Movimento si intende fornire, agli specialisti che ne saranno laureati, una preparazione professionale adeguata a svolgere un'attività, nel campo del movimento, confortata da una deontologia basata sull'etica della responsabilità.

Il piano di studi che è stato approntato prevede, da parte degli studenti che intenderanno diventare dei professionisti in Scienze del Movimento, l'acquisizione di specifiche ed approfondite conoscenze dei rapporti che intercorrono tra l'attività motoria e diversificati ambiti del sapere, come la pedagogia, la psicologia, la sociologia, la medicina riabilitativa, la gerontologia, l'allenamento per lo sport competitivo, ecc.

Si dà il caso, tuttavia, che allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, l'attività motoria, in generale, e quella volontaria umana, in particolare, rappresentino un evento caratterizzato dall'indeterminatezza, sul quale non sia consentito manifestare una conoscenza sicura.

Resta, allora, una pretesa ingiustificata il fornire indirizzi professionali, comportanti proiezioni operative, che mantengano, quale valore etico fondamentale, la deontologia della responsabilità. Quale responsabilità professionale può essere fornita da un operatore che basi le proprie scelte operative su interpretazioni gratuite di un accanimento, come l'attività motoria che, per la scienza, resta un fenomeno indeterminato?

Elevare al livello universitario dei saperi non confortati da alcuna sicura conoscenza scientifica, per farne il fondamento culturale di una professione, non significa forse aprire le porte dell'Università al ragno della pura prassi, cioè al mondo dei maghi e degli stregoni di cagliostresca memoria?

Attualmente, soltanto la nascita di facoltà orientate allo sviluppo della ricerca scientifica sul movimento potrebbe avere una valida giustificazione. Non Le pare, perciò, signor Ministro, intercalare una lunghissima pausa di riflessione, tra la predisposizione del piano di studi e la sua definitiva approvazione?

E la riflessione non dovrebbe incentrarsi sull'opportunità della scelta di elevare al livello accademico un insegnamento che, allo stato, risulta ancora abbinato a una chiara identificazione teorica, come la didattica dell'attività motoria?

Con ossequi.

Sergio Zanon

La forza muscolare

"La forza muscolare: aspetti fisiologici ed applicazioni pratiche". di Carmelo Bosco è un'opera che si presenta completa e ricca di tutte le più moderne teorie dell'allenamento della forza muscolare che hanno permesso all'autore di proporsi come uno dei maggiori



esperti mondiali in fatto di ricerca sullo sviluppo della forza muscolare.

L'intento dell'opera è quello di tracciare un'analisi sistematica delle conoscenze relative alla fisiologia e biomeccanica del muscolo scheletrico umano per riuscire a d applicare tali conoscenze allo sviluppo di metodologie di allenamento volte al miglioramento della forza muscolare, con l'intento di fornire le informazioni più dettagliate possibile sulle varie forme della contrazione muscolare e sulle diverse espressioni della forza stessa.

La seconda parte del volume è

dedicata alla trattazione delle metodologie di controllo biochimico dell'allenamento, ed una serie di capitoli sono sulla relazione tra i livelli organici di testosterone e l'attività muscolare, scritti insieme ad altri illustri ricercatori. Destinato ai ricercatori, agli allenatori ed ai preparatori fisici, questo volume rappresenta sicuramente un utile strumento per chi vuole approfondire questa tematica.

Bosco, C.: La forza muscolare: aspetti fisiologici ed applicazioni pratiche.

Società Stampa Sportiva, Roma 1997.

pp. 456, £. 45.000

Maratona italiana



Franco Civa, ormai un nome nel campo delle statistiche sportive, dopo un lungo lavoro di ricerca e catalogazione ha pubblicato recentemente il suo primo lavoro "Dieci anni di maratona italiana" nel quale ha esaminato con competenza e puntualità il crescente



fenomeno della maratona in Italia da 1987 al 1997.

Il volume traccia una storia completa di dieci anni di maratona elencando con dovizia di dati tutte le prestazioni maschili e femminili, sotto le 2:20.00 per gli uomini e sotto le 2:55.00 per le donne.

A questa parte centrale l'autore ha affiancato altri capitoli nei quali

## RECENSIONI

si trovano gli azzurri di maratona, le più veloci maratone italiane, le migliori prestazioni ottenute in Italia, la storia del record italiano di maratona e altro ancora.

Neri editore ripropone inoltre l'appuntamento con "L'almanacco della maratona italiana 1997-98". Le schede delle maratone italiane, un anno di maratone in breve, i migliori atleti dell'anno, il calendario 1998 e gli indirizzi. Estero: la New York City Marathon.

Civai F.: 1987-1997: dieci anni di maratona italiana.  
Neri Editore, Firenze 1997.  
pp. 48, £. 10.000

L'almanacco della maratona italiana 1997-98.  
Neri Editore, Firenze 1997.  
pp. 72, £. 10.000

### Educazione Fisica in crisi

Il titolo completo recita: "Educazione fisica in crisi: dalla parte dei programmi per una critica e proposta disciplinare complessiva". L'autore Silvio Dorigo

SILVIO DORIGO



**EDUCAZIONE  
FISICA  
IN CRISI**

DALLA PARTE  
DEI PROGRAMMI  
PER UNA CRITICA E PROPOSTA  
DISCIPLINARE COMPLESSIVA

EDIZIONE

ha dedicato dimostra in questo suo lavoro una grande dedizione e passione per la materia le cui problematiche si propone di approfondire in tutta la loro dimensione e con la massima schiettezza.

Dalla presentazione di Alberto Capilupi (presidente CAPDI): "...La continua volontà di indagare, di abbattere luoghi comuni, di proporre prospettive di approfondimento e di studio per una disciplina ed un mestiere che comunque l'autore intende difendere e valorizzare in tutta la loro complessità e ricchezza, e nelle loro amplissime valenze e potenzialità educative, forse in parte ancora inesplorate o non ancora completamente attuate".

Dorigo S.: Educazione fisica in crisi.  
Società Editoriale Libreria, Trieste 1997.  
pp. 104

## APPUNTAMENTI

### Manchester

Terzo congresso annuale dell'European College of Sport Science: "From Community Health to Elite Sport". Si svolgerà a Manchester (Inghilterra), 15-18 luglio 1998.

Sito web  
<http://www.hit.org.uk/hitconferences>.

Informazioni ed iscrizioni:  
The Third Annual Congress of the European College of Sport Science  
Conference Secretariat - HIT

Conferences  
Cavern Court, 8 Mathew Street  
Liverpool L2 6RE (UK)  
Tel.: +44 (0)151.227.4423  
Fax: +44 (0)151.236.4829  
e-mail: [ecss@hit1.demon.co.uk](mailto:ecss@hit1.demon.co.uk)

### agli Assessori allo Sport

Il prof. Ginetto Bovo desidera far presente la sua disponibilità a tenere gratuitamente presso i Comuni interessati una conferenza pubblica sul tema: Istituzione di un Servizio Sportivo Pubblico ad indirizzo preventivo e terapeutico: presupposti scientifici, modalità organizzative e finanziamenti comunitari.

Informazioni: prof. Ginetto Bovo, 37043 Castagnaro (VR); Tel./fax 0442-92436.

### AI LETTORI

Su ogni numero di Nuova Atletica compare una pagina di "Appuntamenti" dedicata al calendario nazionale e internazionale di convegni, seminari e altre iniziative tecniche e divulgative sull'Atletica Leggera e l'Educazione Fisica.

Qualunque associazione, ente o persona sia interessata a vedere divulgata una iniziativa simile sulle pagine della rivista, può liberamente inviare il materiale presso la nostra redazione, via Forni di Sotto 14 - 33100 Udine.

La redazione si offre di pubblicare il materiale pervenuto entro evidenti limitazioni di spazio e di tempo (a tal fine si suggerisce di inviare il materiale con opportuno anticipo).



## LE NOSTRE PUBBLICAZIONI

Avvertenza: tutti i servizi offerti dal Centro Studi della Nuova Atletica dal Friuli sono riservati esclusivamente agli associati. Ricordiamo che il costo dell'associazione annuale ordinaria è di £. 48.000

**RIVISTA NUOVA ATLETICA:**

**NUMERI ARRETRATI:**

£ 8.000 cadauno

I seguenti numeri sono esauriti:

**VOLUMI DISPONIBILI:**

**ALLENAMENTO PER LA FORZA: MANUALE DI ESERCITAZIONI CON SOVRACCARICO PER LA PREPARAZIONE ATLETICA** - di Giancarlo Pellis - Presentazione di Mihaly Nemessuri

IV+151 pagine, illustrato, £ 15.000

**R.D.T.: 30 ANNI DI ATLETICA LEGGERA** - di Luc Balbont - Un libro "storico" sulla storia dell'atletica leggera nell'ex Repubblica Democratica Tedesca

202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie, £ 12.000

Sono esauriti (eventualmente disponibili in formato fotocopia):

**BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI** - di G. Hochmuth

**LA PREPARAZIONE DELLA FORZA** - di W.Z. Kusnezow

*Tutti i prezzi indicati non sono comprensivi delle spese di spedizione.*

*Pagamento in contrassegno o con versamento su c/c postale n. 10082337 intestato a:*

*Nuova Atletica dal Friuli via Forni di Sotto, 14*

*33100 Udine*

*Per i versamenti su c/c postale si invita ad indicare precisamente la causale del versamento.*

*Eventuali agevolazioni o sconti su grandi ordini sono possibili previo accordo con la redazione*

## MODALITA DI COLLABORAZIONE

Nuova Atletica è aperta alla collaborazione di tecnici, ricercatori, insegnanti di Educazione Fisica, studiosi e di chiunque si proponga come autore di articoli o lavori in genere che affrontino tematiche relative all'Atletica Leggera e all'Educazione Fisica in generale. Sono possibili contributi di diverse forme: brani di natura scientifica, relazioni tecniche, indagini di tipo statistico, discussioni, dibattiti o interviste. Ogni contributo sarà preso in considerazione, benché la redazione si riserva di accettarlo totalmente, oppure di discutere con l'autore eventuali modifiche come condizione di accettabilità. Sono accettati non solamente soltanto brani inediti. Ogni contributo deve essere inviato direttamente alla redazione di Nuova Atletica, via Forni di Sotto 14, 33100 Udine. Un primo contatto con l'autore sarà preso entro pochi giorni dal ricevimento del materiale. Gli articoli devono essere inviati in forma dattilo-scritta, stampati chiaramente. È richiesto, quando possibile, l'invio di una copia del brano su floppy disk, per DOS o Macintosh, in formato testo (.txt) o RTF (.rtf) oppure creato dal programma Word. Ogni articolo dovrà essere corredato dalle seguenti indicazioni sull'autore: nome, cognome, indirizzo (comprensivo del recapito telefonico) e un breve cenno biografico. Accanto al titolo è opportuno presentare un breve sommario e l'indicazione delle parole-chiave. La bibliografia deve comprendere tutti i riferimenti citati nel testo, oltre ad altri titoli che si vogliono segnalare. Il lavoro sarà di preferenza accompagnato da eventuali fotografie, tabelle o diagrammi, con indicazione della didascalia e riferimento nel testo. Non è possibile garantire la restituzione del materiale inviato, ma un impegno in tal senso può essere svolto su esplicita richiesta dell'autore. A pubblicazione avvenuta, all'autore sarà inviata copia omaggio del numero di Nuova Atletica contenente il suo lavoro.

## TOP LEVEL

La Cattedra di Fisiologia umana dell'Università di Udine e il Comitato regionale della FIDAL hanno stipulato un accordo con lo scopo di studiare il consumo energetico dei praticanti l'attività di atletica leggera. Lo studio rientra tra i fini previsti dalla legge regionale sul "Talento Atletico" che intende valorizzare giovani atleti della nostra regione, : finanziamento ha consentito di acquisire una strumentazione idonea a studiare la corsa veloce in piano, soprattutto nelle prime fasi nelle quali l'atleta esprime la massima accelerazione. Responsabile dello svolgimento dell'attività di ricerca è il Prof. Pietro E. di Prampero, studioso da molti anni degli aspetti biomeccanici e bioenergetici della locomozione umana e noto per le sue ricerche anche nel consesso internazionale. Egli si avvale della collaborazione della Dottorssa Simonetta Fusi, giovane biologa, che da tempo frequenta il laboratorio della Cattedra di Fisiologia umana. Il collegamento tra i ricercatori dell'Università e gli atleti coinvolti nella ricerca, è fornito dal tecnico allenatore, Prof. Luigi Sepulcri. In atto, dopo le iniziali difficoltà legate alla messa a punto della strumentazione, sono iniziati gli esperimenti sul campo che vengono condotti presso la struttura al coperto messa a disposizione dalla Società Nuova Atletica di Gemona. Si è venuta così a creare una sinergia tra atleti, allenatore e ricercatori che proprio grazie a questo progetto hanno la possibilità di operare assieme. Non sfugge, inoltre, l'aspetto legato alla valorizzazione dei giovani coinvolti in questo studio, siano essi atleti o ricercatori, impegnati sia a migliorare le proprie prestazioni sportive che ad approfondire gli aspetti scientifici della corsa veloce. Si tratta, quindi, di un duplice investimento che oltre a fornire utili indicazioni per sviluppare metodiche di allenamento, garantisce anche la continuità del supporto scientifico alle discipline dell'Atletica leggera.





**DA 25 ANNI L'UNICA RIVISTA COMPLETAMENTE  
TECNICA AL SERVIZIO DELL'AGGIORNAMENTO  
SPORTIVO PRESENTE IN TUTTE LE REGIONI D'ITALIA**

**METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO  
TECNICA E DIDATTICA SPORTIVA  
ASPETTI BIOMECCANICI E FISIOLOGICI  
DELLA PREPARAZIONE  
CONFERENZE  
CONVEGNI E DIBATTITI**

**RICEVI "NUOVA ATLETICA" A CASA TUA**

Nuova Atletica è pubblicata a cura del Centro Studi dell'associazione sportiva Nuova Atletica dal Friuli e viene inviata in abbonamento postale prevalentemente agli associati.

per ricevere in abbonamento per un anno (6 numeri) la rivista Nuova Atletica è sufficiente:

• Effettuare un versamento di L. 48000 sul c/c postale n. 10082337 intestato a Nuova Atletica dal Friuli, via Forni di Sotto 14 - 33100 Udine

• Indicare la causale del versamento: "quota associativa annuale per ricevere la rivista Nuova Atletica"

• Compilare in dettaglio ed inviare la cedola sotto riportata (eventualmente fotocopiata).

La rivista sarà inviata all'indirizzo indicato per un anno a partire dal primo numero raggiungibile.

**PREZZO SPECIALE PER GLI STUDENTI ISEF: L. 42000 ANZICHÉ L. 48000.**

per chi legge  
NUOVA ATLETICA  
da almeno 10 anni  
la quota associativa al  
CENTRO STUDI NUOVA ATLETICA '97  
~~L. 48.000~~ L.42000

Con la presente cedola richiedo l'iscrizione al CENTRO STUDI DELL'ASSOCIAZIONE NUOVA ATLETICA DAL FRIULI per il 1997 ed allego copia del versamento.

Cognome Nome

Attività

Indirizzo

c.a.p. città

data firma