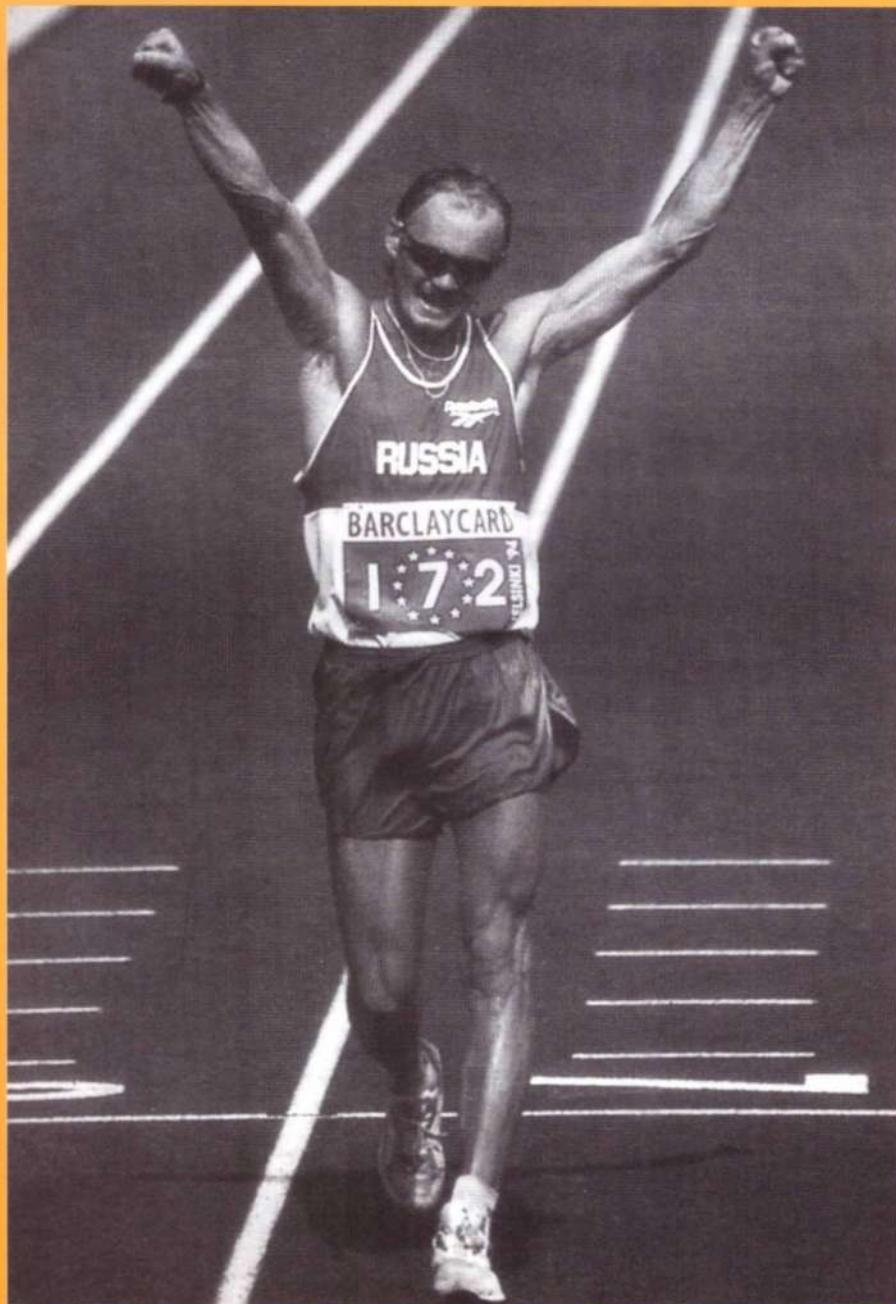


# Nuova Atletica

ANNO XXIV - N.143 MARZO /APRILE 1997



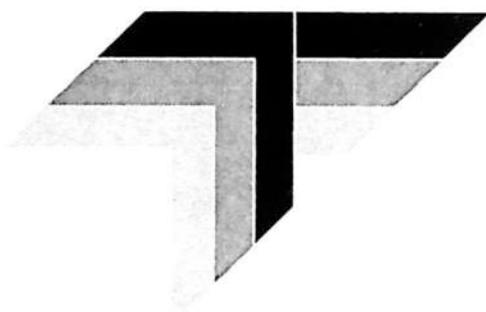
n.  
143

Dir. Resp. Giorgio Dammisi - Reg. Trib. Udine n. 327 del 26.1.1974 - Sped. abbr. post. pubb. inf. 50% red. via Formi di Sotto n.24 - Udine

rivista specializzata bimestrale dal friuli

DA PIU' DI 25 ANNI  
GLI IMPIANTI SPORTIVI IN FRIULI HANNO UN NOME.

**TAGLIAPIETRA**



**SUPER-TAN®**

**SINTEN- GRASS**

**TAGLIAPIETRA s.r.l. - Costruzione Impianti Sportivi**  
33031 BASILIANO (UD) - Via Pontebbana 227 - Tel. 0432/830113 - 830121

**impianti sportivi ceis s.p.a.**  
36060 SPIN (VI) - VIA NARDI 107  
TEL. 0424/570301 - 570302

**RUB -TAN®**

**SINTEN- GRASS®**



**ESCLUSIVISTA**



**VACUDRAIN**

**DRAINGAZON®**

ANNO XXV - N. 143  
Marzo - Aprile 1997

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 Draben, Maria Pia Fachin, Luca  
Gargiulo, Giuseppina Grassi, Paolo  
Lamanna, Elio Locatelli, Eraldo  
Maccapani, Claudio Mazzaufi, 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 545843

Foto di copertina:  
il russo Spytsin

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.

Abbonamento ordinario 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

2

SPESA ENERGETICA NELLA MARCIA E VALUTAZIONE  
FUNZIONALE DEL MARCIATORE  
seconda parte  
di Angelo Rubino

12

IL SALTO CON L'ASTA: DIFFICOLTÀ OPERATIVE  
E PROPOSTA METODOLOGICO-DIDATTICA  
di Gioacchino Paci

16

LA FORZA MASSIMA TEORICA SISTEMA INTEGRATO:  
APPLICAZIONI METODOLOGICHE NELL'ALLENAMENTO  
di Gian Nicola Bisciotti, Giancarlo Pellis e Mario Tavagnutti

26

"S" COME SPORT  
DICIOTTO DOMANDE SUI GIOVANI E LO SPORT  
di Biagio Pergola

30

L'EVOLUZIONE DELLA FALCATA NEGLI 800m  
di Bruno Gaier, Christine Hanon, Chantal Thepault-Mathieu e  
Alain duray - a cura di Andrea Driussi

37

COME MIGLIORARE VELOCITÀ E PRECISIONE  
DELLA RINCORSA  
di Vladmir Popov - a cura di Alessio Calaz

40

COME L'ALLENATORE PUÒ USARE LA SCIENZA DELLO SPORT  
di William A. Sands - a cura di Paolo Lamanna

46

APPUNTAMENTI

# SPESA ENERGETICA NELLA MARCIA E VALUTAZIONE FUNZIONALE DEL MARCIATORE

DI ANGELO RUBINO

## PARTE SECONDA

### CONTENUTI

- 0. INTRODUZIONE
- 1. TECNICA DELLA MARCIA
- 2. METABOLISMO ENERGETICO
  - 2.1 Metabolismo glucidico
  - 2.2 Metabolismo lipidico
  - 2.3 Intervento dei vari meccanismi energetici nella marcia
  - 2.4 Adattamenti dell'apparato cardiovascolare
  - 2.5 Origine dell'energia
  - 2.6 Consumo di grassi per ogni minuto
  - 2.7 Doppia seduta con pranzo ipoglicidico a mezzogiorno
  - 2.8 Dieta dissociata
  - 2.9 Spesa unitaria e richiesta energetica della marcia
- 3. AGENTI ANTISSIDANTI PER MINIMIZZARE IL DANNO DELLA MEMBRANA MUSCOLARE DURANTE L'ESERCIZIO
  - 3.1 Il glutathione
  - 3.2 Vitamine (C-E)
  - 3.3 Ubichinone (Q10)
- 4. IL MODELLO BIOMECCANICO
- 5. VALUTAZIONE DELLO STATO DI ALLENAMENTO
  - 5.1 Test dei 300m o del recupero cardiaco
  - 5.2 I.R.I. Test
  - 5.3 Test di Dickson
  - 5.4 Test degli scalini secondo Margaria
  - 5.5 Test di Conconi
- 6. IL BILANCIO DEL FERRO NEL MARCIATORE
  - 6.1 Perossidazione lipidica plasmatica nei marciatori. Radicali liberi.
- 7. CONCLUSIONI
- BIBLIOGRAFIA

### 3. AGENTI ANTISSIDANTI PER MINIMIZZARE IL DANNO DELLA MEMBRANA MUSCOLARE DURANTE L'ESERCIZIO

I radicali liberi recentemente sono stati descritti come «un corpo di sabotatori cellulari, i quali distruggono qualsiasi cosa venga loro a contatto:



avvelenando il DNA, liberando enzimi proteolitici distruttivi, producendo sostanze tossiche e causando una serie di reazioni perossidative che portano al disfacimento delle biomembrane».

Circa il 10% delle reazioni cellulari che utilizzano l'ossigeno come accettore elettronico sono capaci di produrre radicali ossigenati.

Conseguentemente un numero impreciso di radicali viene generato all'interno delle cellule, ogni giorno; la logica conseguenza di questa realtà biologica è l'attivazione del corredo enzimatico antiossidativo per mantenere costantemente entro i limiti fisiologici il bilancio fra proossidanti e antiossidanti.

I radicali dell'ossigeno sono prodotti durante il normale metabolismo, quindi l'esercizio fisico dovrebbe aumentare la loro produzione. Sorprendentemente sono pochissimi gli studi che descrivono le alterazioni degli enzimi antiossidanti in rapporto all'attività fisica.

### 3.1 Il glutatione

Il glutatione è un tripeptide di fondamentale importanza nel ridurre a livello cellulare due molecole di perossido di idrogeno in due molecole di acqua e due di ossigeno o nel ridurre i perossidi ROOH in ROH. Il glutatione ossidato (GSSG) può essere rilasciato dalle cellule, ma viene ridotto soprattutto a glutatione ridotto (GSH) a spese del NADPH.

Programmi sperimentali di endurance di 3 settimane portano ad un incremento sia del glutatione totale che di quello ridotto, mentre la quantità totale dei gruppi sulfidrilici non viene alterata dall'allenamento e nei muscoli di ratti sottoposti ad allenamento di endurance si possono registrare dei livelli di glutatione perossidasi più alti che nei sedentari.

Recentemente alcuni ricercatori hanno studiato l'effetto di un esercizio condotto con il cicloergometro al 75% di VO<sub>2</sub>max sugli enzimi antiossidativi di eritrociti umani. Non hanno trovato variazioni nei livelli di glutatione nell'attività della glutatione perossidasi, della catalasi e della superossido dismutasi, mentre l'attività della glutatione reduttasi totale incrementava significativamente dopo l'esercizio e quella della glutatione reduttasi attivata non veniva alterata. Tuttavia recentemente sono stati descritti dei decrementi significativi nell'attività della catalasi eritrocitaria con un incremento della SOD in ciclisti professionisti dopo una corsa a tappe di 2800 Km.

Esercizi submassimali, condotti per molte ore, determinano nei ratti da esperimento una riduzione di glutatione totale epatico dell'80% e di quello muscolare del 40%; tale riduzione si instaura più velocemente nei ratti vecchi rispetto a quelli giovani.

In futuro le ricerche sul sistema della glutatione reduttasi dovranno essere particolarmente atten-

te, specialmente in considerazione dello stato nutrizionale dei soggetti praticanti un numero medio-alto di ore di esercizio fisico. La riduzione di peso, che si accompagna quasi sempre a regimi di allenamento abbastanza seri, porta ad una deplezione di riserve di riboflavina, necessarie per la produzione del flavin-dinucleotide, attivatore della glutatione reduttasi. Inoltre gli esercizi fisici potenziano la perdita di riboflavina e quindi l'assunzione con la dieta di riboflavina è consigliata per supportare l'attività della glutatione reduttasi.

### 3.2 Vitamine (C-E)

Mentre la combinazione di GSH e glutatione perossidasi protegge le superfici delle membrane dagli attacchi dei radicali ossigenati, all'interno delle stesse il tocoferolo (vitamina E) inibisce la lipoperossidazione.

La quantità maggiore di vitamina E si trova localizzata nelle membrane mitocondriali. Questa vitamina è altamente lipofilica e funziona da antiossidante interrompendo la catena delle reazioni lipidiche della perossidazione lipidica reagendo con un radicale idroperossido e trasformandosi essa stessa in un tocoferasi-radical.

Il radicale della vitamina E viene ridotto a vitamina E nativa sulla superficie delle membrane ad opera della vitamina C idrosolubile.

La vitamina E riduce, senza abolirla, la lipoperossidazione indotta dall'esercizio fisico nel fegato di ratto e la deficienza di vitamina E aumenta la suscettibilità tissutale all'attacco dei radicali liberi, agli stessi livelli di quelli che si hanno sotto stress fisico. Ratti sottoposti a dieta carente di vitamina E mostrano evidenti segni di affaticamento precoce se sottoposti ad attività di endurance. Altri autori hanno invece evidenziato che l'esercizio fisico non influenza significativamente i livelli di vitamina E nei polmoni di ratti e topi.

I livelli di vitamina E muscolare sono inferiori nei ratti allenati all'endurance rispetto a quelli sedentari, tuttavia l'allenamento svolge un'azione protettiva contro l'emolisi sia negli animali alimentati normalmente che negli animali alimentati con dieta carente di vitamina E.

Da quanto esposto nel presente articolo, risulta chiaro come le conoscenze scientifiche in campo sportivo degli effetti dei radicali liberi dell'ossigeno siano ancora allo stato embrionale. Tuttavia, l'importanza della pratica dell'attività fisica a tutti i livelli deve spronarci nell'approfondire i molti punti oscuri di questo problema.

### 3.3 Ubichinone (Q10)

Uno dei più importanti trasportatori di equivalenti riducenti nella catena respiratoria è l'ubichinone;

la sua posizione di rilevanza nella catena e il ruolo predominante da esso svolto nella fosforilazione secondo la teoria chemio-osmotica è giustificata da una parte del nome stesso, che indica la sua ubiquità, e soprattutto dalla sua abbondanza rispetto agli altri componenti della catena. L'ubichinone è un chinone solubile nei lipidi, stante la sua catena laterale costituita da dieci unità isoprenoidi (Q<sub>10</sub>), e ciò gli consente di diffondere rapidamente nel doppio strato fosfolipidico della membrana mitocondriale interna; la componente aromatica gli permette di assumere un elettrone e un protone alla volta fino a un massimo di due. Quando dona i suoi elettroni al trasportatore che lo segue può liberare due protoni. Le sue funzioni sono:

- raccogliere equivalenti riducenti non solo dalla NADH deidrogenasi, ma anche da altre deidrogenasi flavinodipendenti;
- trasportare ioni idrogeno con una orientazione ben determinata pompando protoni fuori dalla matrice nello spazio intermembrana;
- consentire la connessione fra i primi tre complessi enzimatici della catena respiratoria.

Stante la elevata quantità di Q<sub>10</sub> presente nella membrana mitocondriale interna, una sua carenza, o più probabilmente una riduzione a livelli sub-ottimali della sua concentrazione, evento peraltro non improbabile, potrebbe avere conseguenze drammatiche per la corretta funzionalità della macchina metabolica cellulare.

L'organismo è in grado di sintetizzare l'ubichinone inserendo sulla struttura aromatica dell'aminoacido tirosina dieci residui isoprenoidi ottenuti a partire dall'idrossimetilglutaril CoA, utilizzando quindi una via alternativa e collaterale della sintesi del colesterolo.

È stato accertato che la sintesi di Q<sub>10</sub> è ridotta in particolari condizioni, per esempio in seguito al trattamento con taluni farmaci antiblastici, e che l'ubichinone potrebbe rivelarsi insufficiente durante uno sforzo muscolare intenso che richiede un'elevata produzione di ATP.

Il ruolo del Q<sub>10</sub> potrebbe in futuro rivelarsi ancora più importante. Infatti sembra costituire un candidato ideale per proteggere dalla perossidazione i fosfolipidi della membrana mitocondriale, la cui integrità strutturale è condizione indispensabile per la formazione del gradiente elettrochimico protonico che condiziona la produzione di ATP. È possibile affermare che da un punto di vista biologico esistono tutti i presupposti perché il coenzima Q<sub>10</sub> rientri in quella nuova categoria di farmaci "naturali" atti a offrire all'organismo un'adeguata "protezione metabolica".

È stato studiato l'ubichinone (Q<sub>10</sub>) come un agen-

te antiossidante, per ridurre le lesioni del muscolo durante l'esercizio in volontari in buono stato di salute.

Soggetti, 18-20 anni, peso 71,8 ± 1,8 Kg, alti 176,5 ± 1,0 cm, con volume di ossigeno massimo 58,4 ± 0,8 ml/Kg/min, furono divisi in un doppio vicolo cieco al Q<sub>10</sub> (T) (n = 26) e placebo (P) (n = 25). Il doppio vicolo cieco non era nient'altro che una questione psicologica dato che in entrambi i gruppi (T e P) fu somministrato Q<sub>10</sub> e non placebo come si era detto ai ragazzi.

Il trattamento fu dato oralmente (50 mg per 3 giorni), durante un prolungato periodo di allenamento. Al termine di questo periodo (97 giorni), fu realizzata una marcia di 45 Km.

L'attività siero enzimatica della CPK, LDH e GOT furono misurati nei giorni 0, 50 e 97 (prima, dopo il termine e 70 ore dopo la marcia). Al valore di base (0), tutti gli enzimi erano elevati: CPK 437 ± 117, LDH 262 ± 19, GOT 22 ± 2 u/l. Normali valori furono osservati nei giorni 50 e 97 (prima della marcia), in entrambi i gruppi.

Appena terminata la marcia CPK incrementò significativamente (P < 0,001) a 829 ± 83 e 1062 ± 185 u/l nei gruppi T e P rispettivamente, e rimase sopra la norma (P < 0,01) 70 ore dopo la marcia. Similmente, LDH e GOT si elevarono (P < 0,01); tuttavia, ritornarono al valore normale dopo 70 ore dalla marcia. Nessuna significativa differenza fu osservata tra i gruppi T e P in ogni tempo per ognuno degli enzimi.

Questi dati suggeriscono:

- 1) a 45 Km di marcia risulta un danno alla membrana come indicato dagli enzimi intracellulare legata alle proteine plasmatiche.
- 2) Il trattamento Q<sub>10</sub> fu inefficace per minimizzare la distruzione della membrana indotta dall'esercizio.

#### 4. IL MODELLO BIOMECCANICO

Dai dati della letteratura emerge che il costo energetico è minimo se si marcia alla frequenza spontanea del proprio passo, ovvero che diventa antieconomico cercare di allungare o accorciare il passo.

Come si spiega da un punto biomeccanico tale fenomeno?

Il modello biomeccanico del camminare (Fig. 8) è stato paragonato ad un uovo che rotola. Nel momento in cui l'uovo è verticale si ha il massimo di energia potenziale e il minimo di energia cinetica, viceversa quando è in posizione orizzontale.

Ne consegue che l'energia potenziale e l'energia cinetica si scambiano continuamente energia che

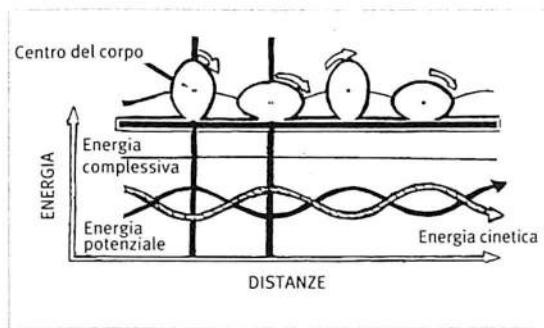


Fig. 8: Modello biomeccanico del marciare.

potrebbe mantenersi all'infinito se non esistessero attriti.

Cavagna e Coll. hanno introdotto un indice di conservazione di energia meccanica complessiva (somma dell'energia cinetica e di quella potenziale) chiamato recupero.

Tale indice misurabile dalle oscillazioni del baricentro nello sforzo è massimo tra velocità di 4,5-6 Km orari.

Questo ambito comprende la velocità di circa 5 Km/h alla quale si è riscontrato il minimo di spesa energetica.

A 6-7 Km/h il baricentro raggiunge la massima ampiezza di escursione (circa 8 cm nel cammino e 3,8 cm nella marcia), oltre queste velocità diventa difficile camminare in maniera ortodossa, in quanto essendo limitata la lunghezza degli arti inferiori e quindi la lunghezza di passo, da un certo momento in poi per aumentare la velocità occorre aumentare la frequenza dei passi e quindi la velocità di passaggio da massima energia potenziale a massima energia cinetica, ciò avviene con lo spostamento verticale del baricentro.

Tale spostamento nell'innalzamento può essere velocizzato aumentando la spinta, ma nell'abbassamento dipende soltanto dall'accelerazione di gravità. Diminuire questo tempo significa portare il baricentro meno alto; si avrebbe così una camminata "radente" a gambe semi piegate.

Nella marcia atletica, non potendo piegare il ginocchio come da regolamento, si cerca di mantenere il baricentro più lineare possibile, sfruttando l'inclinazione laterale del bacino; si può ben vedere dalla Fig. 9 che il centro di gravità (localizzato verso la terza-quarta vertebra lombare) tende ad alzarsi quando la gamba è sulla verticale del busto e abbassarsi nella fase di doppio appoggio, ma dalla Fig. 10 è visibile come l'inclinazione laterale del bacino possa limitare questa oscillazione. Nel marciatore evoluto verso i 10-11 Km/h si ha il minimo di escursione verso il centro di gravità

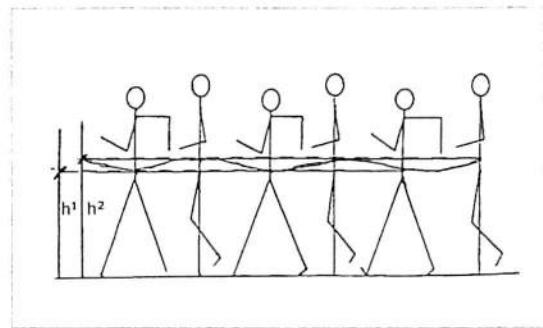


Fig. 9: Innalzamento del baricentro al momento della massima verticalità della gamba sul busto e abbassamento del baricentro nella fase di doppio appoggio.

(circa un cm), oltre queste velocità il meccanismo di compensazione (con l'inclinazione laterale del bacino); non è più sufficiente e il centro di gravità inizia di nuovo ad aumentare di escursione. L'aumento dell'escursione del baricentro, correlato con l'incremento della velocità implica (in base alle considerazioni fatte precedentemente) l'aumento della lunghezza del passo, infatti, superate le velocità di 13-14 Km orari, si assiste ad una piccola fase di volo, e da questo momento in poi le due forme di energia (energia potenziale e energia cinetica) sono in fase, il recupero si riduce a zero e il moto è mantenuto totalmente dal lavoro muscolare (come nella corsa).

La velocità di 14 Km orari circa secondo alcuni studi risulterebbe quella limite oltre la quale si

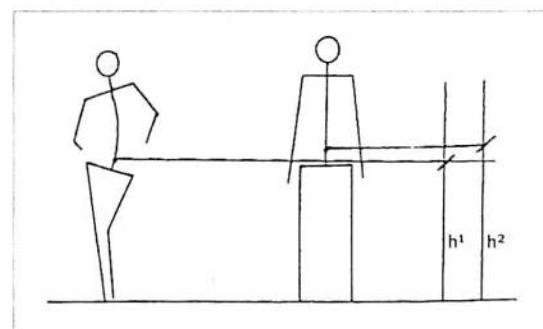


Fig. 10: limitazione dell'oscillazione del bacino mediante inclinazione laterale.

incorrerebbe nella sospensione.

Tuttavia l'espeditivo tecnico relativo all'accentuazione dell'azione di spinta dell'arto posteriore, nonché, una notevole mobilità articolare al livello del bacino, può permettere ad atleti molto dotati di marciare anche per distanze di 20 Km a velocità superiori ai 15 Km orari con un gesto tecnico apprezzabile.

## 5. VALUTAZIONE DELLO STATO DI ALLENAMENTO

La prestazione sportiva dipende da una serie di fattori ed in particolar modo dall'impostazione dell'allenamento che deve sempre rispettare i principi della progressività del carico.

Sarà pertanto necessario sorvegliare lo stato di allenamento, migliorarlo e scoprire eventuali segni di fatica cronica che possono influenzare negativamente la prestazione sportiva.

Lo stato di allenamento può essere valutato sottponendo gli atleti ad una serie di test che devono dare, inoltre, utili informazioni sullo stato di adattamento degli organi e degli apparati e sul miglioramento delle singole capacità fisiche.

Sarà sempre opportuno sottoporre l'atleta a più di un test prima di formulare un giudizio sulla "performance" dello stesso.

Le qualità fisiche possono essere studiate con apparecchi molto sofisticati che comportano, però, costi elevati, presenza di personale specializzato e di conseguenza l'impossibilità di ampliare l'indagine a tutti i praticanti, pertanto con tali apparecchiature si potranno seguire più che altro atleti di alto valore.

Generalmente per seguire gli atleti ci si serve di test più semplici, definiti indiretti, che sono facilmente eseguibili, non necessitano di grossi mezzi, di personale specializzato e danno risultati attendibili.

pulsazioni *	I.R.I. **	pulsazioni *	I.R.I. **
25	130,9	53	61,7
26	125,8	54	60,6
27	121,2		
28	116,8	55	59,5
29	112,8	56	58,4
30	109,9	57	57,4
31	105,5	58	56,4
32	102,2	59	55,4
		60	54,5
33	99,1	61	53,6
34	96,2	62	52,7
35	93,5	63	51,9
36	90,9	64	51,1
37	88,4	65	50,3
38	86,1		
39	83,9	66	49,5
40	81,8	67	48,8
		68	48,1
41	79,9	69	47,4
42	77,9	70	46,7
43	76,1	71	46,0
44	74,3	72	45,4
45	72,7	73	44,8
46	71,1	74	44,2
47	69,6	75	43,6
48	68,1	76	43,0
49	66,7	77	42,5
50	65,4	78	41,9
51	64,1	79	41,4
52	62,9	80	40,9

Tab. 5: Tavola per la valutazione dell'I.R.I. Test. I.R.I. = Grado di efficienza del soggetto valutato.

Nel caso di marciatori una serie di test che possono dare utili informazioni sullo stato di allenamen-

to e sullo stato di adattamento dell'apparato cardiovascolare sono i seguenti:

### 5.1 Test dei 300m o del recupero cardiaco

Valuta il tempo che impiega la frequenza cardiaca a tornare a valori di riposo dopo uno sforzo massimale; normalmente ciò avviene entro 5-8 minuti.

### 5.2 I.R.I. Test

È il test usato nel corso della visita d'idoneità. Consiste nel salire uno scalino alto 50 cm per 4-5 minuti alla frequenza di 30 cicli/minuto.

Si controlla la frequenza cardiaca, dopo un minuto di riposo, tra il 60° e il 90° secondo dopo la prova. L'indice che si ricava dalla tabella di Montoye è consigliata dalla FMSI e dal CONI, da informazioni su quello che è lo stato di adattamento dell'apparato cardiovascolare (vedere valori Tab. 5).

Il test di verifica a cui io e un gruppo di atleti ci siamo sottoposti ha riportato i seguenti valori:

NOME	VALORI	RISULTATI
C.S.	39	buono
C.G.	35	buono
S.V.	55	sufficiente
R.A.	54	discreto
M.R.	50	discreto
C.P.	42	discreto

### 5.3 Test di Dickson

Valuta lo stato di adattamento dell'apparato cardiovascolare.

Consiste nel prendere la frequenza cardiaca (F<sub>c</sub>) a riposo (F<sub>0</sub>), subito dopo 30 flessioni sulle gambe (F<sub>1</sub>) e poi dopo un minuto (F<sub>2</sub>). Dalla formula

$$\frac{F_0 (F_1 + F_2) - 200}{10}$$

si ottengono degli indici corrispondenti a relativi valori:

- 0 = eccellente;
- 1-5 = buono;
- 5-10 = discreto;
- 10-15 = mediocre;
- 15-20 = scarso.

NOME	VALORI	RISULTATI	55-60	ml x kg x min = molto buono;
C.S.	2	buono	45-55	ml x kg x min = buono;
C.G.	1,5	buono	40-45	ml x kg x min = medio superiore;
S.V.	5,5	discreto	35-40	ml x kg x min = medio inferiore;
R.A.	4,5	buono	30-35	ml x kg x min = mediocre;
M.R.	5	buono	$\leq 35$	ml x kg x min = insufficiente.
C.P.	4	buono		

Il test di verifica a cui io e un gruppo di atleti ci siamo sottoposti ha riportato i valori soprastanti.

#### 5.4 Test degli scalini secondo Margaria

Misura del  $\text{VO}_2 \text{ max}$ . Questo test è un mezzo indiretto per valutare il massimo consumo di ossigeno, che esprime la massima quantità di ossigeno che l'organismo può prelevare (dai polmoni), trasportare e consumare nell'unità di tempo.

Il massimo consumo di ossigeno viene raggiunto:

- quando il consumo di ossigeno e la frequenza cardiaca giungono al massimo valore nonostante l'aumento della potenza dell'esercizio;
- quando il quoziente respiratorio (Q.R.) è superiore a 1,15;
- quando la lattacidemia supera i 70 mg / 100 ml.

Il massimo consumo di ossigeno (di estrema importanza, poiché è il fattore limitante le prove superiori ai 3 minuti) dipende:

- dall'eredità (si nasce con un consumo di ossigeno più o meno elevato);
- dall'età (aumenta fino ai 18-20 anni);
- dal sesso (inferiore nelle donne);
- dall'allenamento (aumenta fino a valori circa il 20 %, specie nei primi anni).

Il test che valuta tale consumo si svolge in due prove:

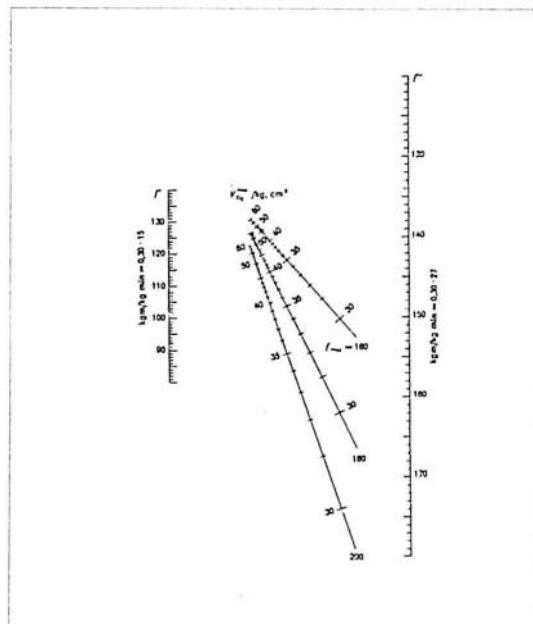
- nella prima si sale e si scende un gradino alto 40 cm per 4 minuti alla frequenza di 15 cicli/minuto;
- la seconda ad una frequenza di 25 cicli/minuto.

Dalla frequenza rilevata dopo ogni prova, si può risalire al massimo consumo di ossigeno mediante il nomogramma consigliato dall'autore (Fig. 11).

Il massimo consumo di ossigeno si esprime in litro per minuto ed è rapportato al peso corporeo.

Valori:

60 ml x kg x min = eccellente;



NOME	ml/kg/min.	RISULTATI
C.S.	60,41	eccellente
C.G.	64,1	eccellente
S.V.	50,03	eccellente
R.A.	53,76	eccellente
M.R.	52,19	eccellente
C.P.	51,32	eccellente

Per la determinazione della  $VO_2$  max, abbiamo utilizzato il test di Conconi con lo scopo di:

- determinare la massima velocità aerobica;
- determinare in modo indiretto la  $VO_2$  max;
- seguire l'andamento della curva di recupero cardiaco dopo il test.

Dopo il riscaldamento, ogni atleta ha percorso 10 giri di pista (pari a 4 Km) a velocità crescente con rilevazione cronometrica ogni zoom dalla quale si deduceva la velocità.

Le frequenze cardiache venivano rilevate con un cardiofrequenzimetro tipo *Exensentry T.M. III*.

In tutti gli atleti si evidenziava un rapporto lineare tra aumento della velocità e aumento della frequenza cardiaca che si perdeva ad intensità di lavoro elevato, alle quali si osservava un incremento della velocità superiore rispetto alla frequenza cardiaca.

L'allontanamento dalla linearità nel rapporto pulsazioni-velocità, definita come "impennata anaerobica" è imputabile ad una super produzione di ATP conseguente alla sovrapposizione della *glicolisi anaerobica* al *metabolismo aerobico*, giustificata anche dalla sensazione di "acido muscolare". L'impennata si verifica a frequenze cardiache inferiori alla massima teorica e alla massima raggiunta.

L'impennata anaerobica potrebbe rappresentare il limite delle capacità aerobiche nei marciatori per cui la sua determinazione permette di suggerire il ritmo da tenere in gare di fondo.

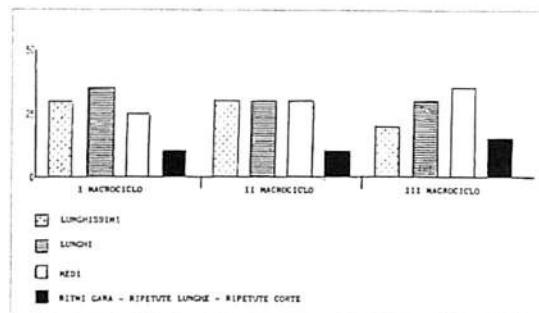
### 5.5 Test di Conconi

Il test permette di:

- programmare l'allenamento. La determinazione della soglia anaerobica permetteva di programmare il lavoro nel seguente modo:
  - *lunghissimi*: lavoro svolto al 18-20% al di sotto della soglia;
  - *lunghi*: lavoro svolto al 15-18% al di sotto della soglia;
  - *medi*: lavoro svolto al 12-15% al di sotto della

soglia;

- *ritmi gara o ripetute lunghe*: lavoro svolto all'8-10% al di sotto della soglia;
- *ripetute corte*: lavoro svolto al 3% al di sopra della soglia;



Disegno a istogrammi per la programmazione dell'allenamento.

- Scegliere individualmente i carichi di lavoro eseguibili su basi esclusivamente ossidative in modo da non accelerare la deplezione locale delle riserve di glicogeno per via *anaerobica*.

• Calcolare in modo indiretto il  $VO_2$  max.

• Fare raffronti tra le varie fasi di allenamento.

Nell'esecuzione del test vengono raggiunte frequenze cardiache massimali; alla fine del test ho rilevato ogni 30" la frequenza cardiaca riscontrando i valori riportati in Tab. 6.

NAME	ARR/VC 30 sec	1 min	90 sec	2 min	150 sec	3 min	210 sec	4 min	270 sec	5 min
C.S.	190	176	148	122	111	105	100	104	100	98
G.C.	194	170	147	114	95	90	87	85	84	85
S.V.	188	152	129	113	105	99	100	95	93	93
A.R.	194	163	146	132	127	123	126	124	118	107
R.M.	191	173	139	120	110	108	108	105	106	105
C.P.	185	150	133	125	120	115	109	109	104	100

Tab. 6

NAME	ETA'	IFC MAX TEOR	IFC MAX RIL	INNESCO
C.S.	30	190	192	181
G.C.	26	194	190	180
S.V.	28	192	191	180
A.R.	23	197	192	179
M.R.	22	198	189	180
C.P.	26	194	190	181

Tab. 7

Rispetto agli altri, il test di Conconi informa sulla velocità massima che può essere mantenuta in gare di lunga distanza senza apprezzabile formazione di acido lattico. I valori rilevati sono riportati in Tab. 7.

Come ogni test, anche quello di Conconi ha i suoi limiti:

- prende in considerazione solo le grandi masse muscolari degli arti inferiori;
- non è applicabile agli anziani perché aumenta la gittata cardiaca, aumenta la gittata sistolica, ma diminuisce la frequenza cardiaca.

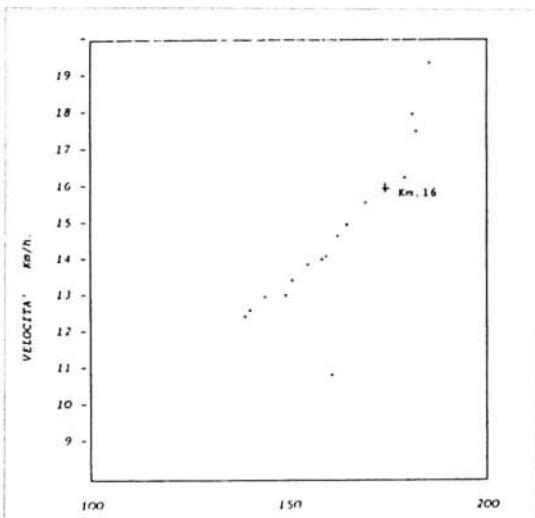


Fig. 12: Rapporto tra frequenza cardiaca e velocità di marcia di un atleta sottoposto al test di Conconi.

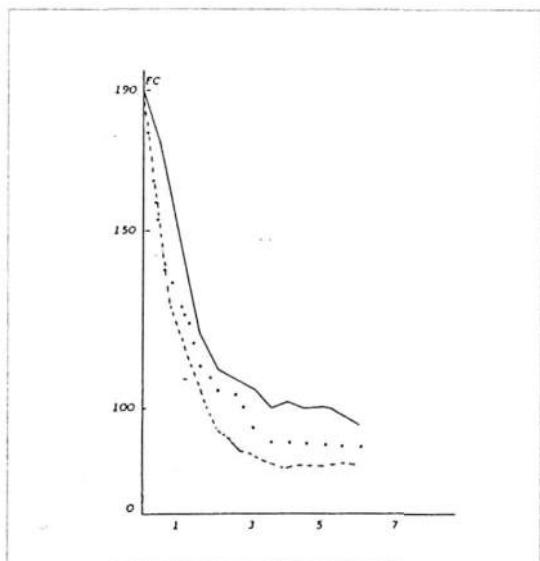


Fig. 13: Raffronto tra le curve di recupero cardiaco di tre atleti sottoposti al test di Conconi.

Il controllo degli atleti, oltre che con i test da campo, fu effettuato osservando le modificazioni indotte dallo sforzo muscolare sulle variazioni dei

dosaggi serici dopo lo sforzo e durante la stagione agonistica.

## 6. IL BILANCIO DEL FERRO NEL MARCIATORE

Il ferro è un elemento essenziale per l'attuazione di diverse funzioni dell'organismo, quali quelle legate al trasporto di ossigeno o quelle interessate ai processi ossido-riduttivi che si svolgono nelle cellule.

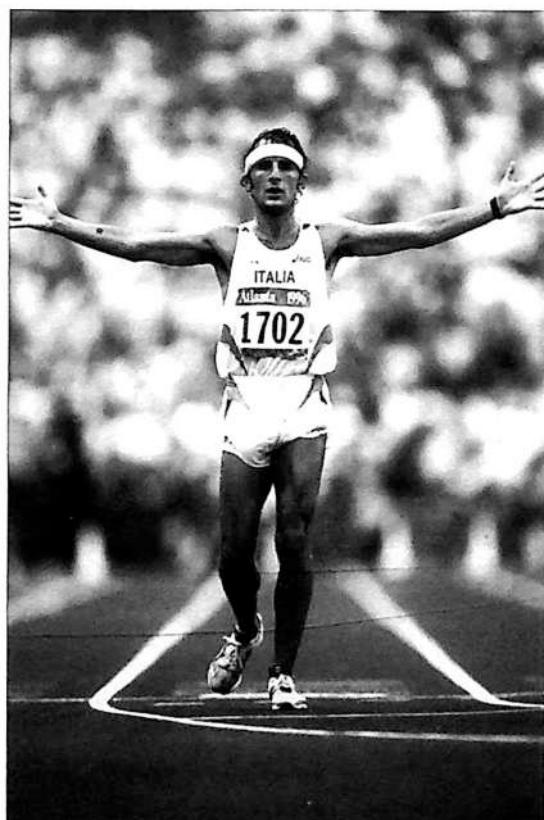
È necessario, pertanto, che l'organismo mantenga un bilancio di ferro adeguato attraverso una attenta regolazione tra quantità di ferro assorbita ed escreta.

Infatti, in condizioni normali le perdite di ferro sono molto limitate e sono dovute a:

- desquamazione cutanea;
- sudorazione;
- perdita per via urinaria e fecale;
- nella donna anche a perdite mestruali.

Le perdite fisiologiche non sempre sono adeguatamente compensate dall'assorbimento intestinale.

Ciò può determinare una carenza di ferro tale da riflettersi negativamente sulla capacità di trasporto di ossigeno da parte del sangue e sulla capacità di utilizzazione dell'ossigeno da parte dei muscoli.



Poiché la massima *potenza aerobica* dipende dal massimo apporto di ossigeno ai tessuti e dall'integrità dei sistemi deputati al controllo di tale apporto, fu verificata periodicamente l'integrità del sistema di trasporto di ossigeno determinando la *ferritina*, la *siderina*, la *transferrina*, l'*emocromo*.

Questo perché studi hanno evidenziato frequentemente, in particolar modo negli atleti di endurance, una riduzione delle riserve tissutali del ferro, e più raramente una riduzione della sideremia o una palese anemia sideropenica. Tale situazione è più frequente nelle atlete.

Sono state indicate come causa della carenza di ferro:

- inadeguata assunzione alimentare;
- minore assorbimento intestinale;
- perdite ematiche attraverso le feci per ischemia intestinale o frequente uso di *fans*; profusa sudorazione;
- microemolisi traumatica.

Poiché è stato dimostrato che il rendimento atletico può diminuire già negli stadi dell'anemia latente e prelatente, si pone la necessità di determinare periodicamente negli atleti il patrimonio del ferro valutando in primo luogo la *ferritina*, parametro molto sensibile e che si modifica dai livelli iniziali di carenza di ferro, mentre la *sideremia* e la *transferrina* mostrano valori anomali solo per stadi anemici più avanzati.

Nella Tab. 8 sono riportati i valori relativi al bilancio del ferro degli atleti, rilevati nei vari controlli.

Poiché dati della letteratura consigliano supplementi di ferro per valori di ferritina inferiori a 60 ng/dl, come si può notare in Tab. 6, al marciatore

ESAME	UNITÀ	I CONTR.		II CONTR.		III CONTR.	
		C.G.	S.V.	C.G.	S.V.	C.G.	S.V.
FERRITINA	ng/dl	97	54	95	24	134	71
SIDEREMIA	ng/dl	59	86	48	77	80	116
TRANSFERRINA	mg/dl	295	334	298	336	339	295
Hb	gr/dl	14.2	12.7	15.6	12.4	14.8	13.4
Globuli rossi	numero	440	5.05	4.97	4.99	4.80	4.79
HCT	%		40	45.4	40.5	43.7	41.2

Tab. 8 Valutazione del patrimonio di ferro in tre controlli differenti a distanza di un mese.

S.V. (portatore di anemia) sono stati somministrati supplementi di ferro che hanno determinato un incremento dei parametri relativi al metabolismo del ferro a causa della sua carenza iniziale.

## 6.1 Periossidazione lipidica plasmatica nei marciatori. Radicali liberi

Le reazioni cellulari che utilizzano l'ossigeno come accettore elettronico sono capaci, in circa il 10% dei casi, di produrre radicali liberi.

I radicali dell'ossigeno sono prodotti durante il normale metabolismo, quindi l'esercizio fisico dovrebbe aumentare la loro produzione.

Alcuni ricercatori hanno evidenziato che le difese enzimatiche aumentano in rapporto con l'allenamento.

I risultati della ricerca hanno dimostrato che i marciatori, durante e dopo un allenamento condotto a intensità inferiore a quella di gara, non mostrano aumenti significativi nella perossidazione lipidica nel plasma (Fig. 14). Dopo una gara a ritmo sostenuto due atleti ebbero valori elevati di lipoperossidazione nelle ore successive alla prova; un altro, il vincitore della competizione, non mostrò variazioni rilevanti anche nelle ore successive la gara (Fig. 15).

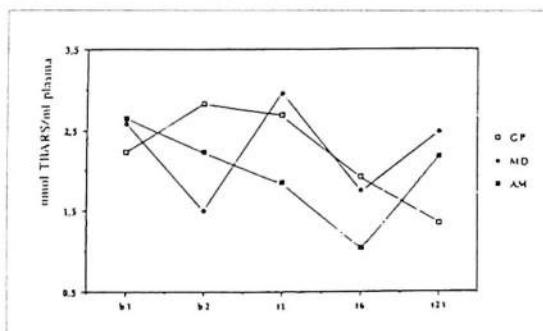


Fig. 14: Il grafico mostra come i marciatori durante un allenamento condotto ad intensità inferiore a quella di gara non mostrano aumenti nella perossidazione lipidica nel plasma.

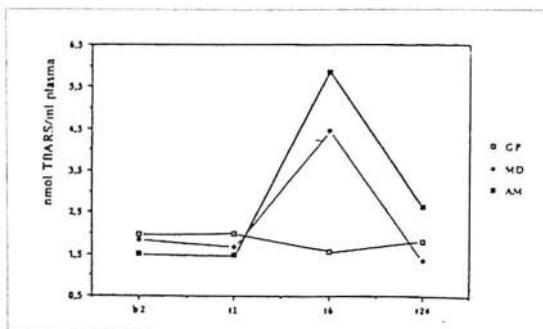


Fig. 15: Assenza di variazione di perossidazione lipidica nelle ore successive alla gara per il vincitore (GP) a differenza degli altri due atleti (MD, AM) nei quali si riscontrarono valori elevati di lipoperossidazione.

Tutto ciò sta a dimostrare che il grado di allenamento incide anche sul patrimonio delle difese organiche contro gli attacchi dei radicali liberi; una

corretta alimentazione e una adeguata integrazione con antiossidanti (vitamine ed oligoelementi) è in grado di aiutare a incrementare la produzione di difese fisiologiche.

## 7. CONCLUSIONI

Da quanto esposto si evince chiaramente che, benché la marcia sia una disciplina sportiva "facile" da praticare, per ottenere risultati ottimali è necessario curare numerosi aspetti, primi fra tutti quelli tecnici che influenzano positivamente l'azione dinamica del marciatore permettendo alte velocità e un notevole risparmio da un punto di vista energetico.

Parlando degli aspetti energetici è emerso chiaramente che questi dipendono in particolar modo da una alimentazione corretta che può essere adattata a diverse metodiche di allenamento che permetteranno un miglior utilizzo sia degli zuccheri che dei lipidi.

Infine è stata sottolineata l'importanza della valutazione funzionale del marciatore; l'attenzione è stata rivolta ai test da campo che permettono (con un notevole risparmio di tempo e denaro) di poter controllare lo stato d'allenamento dei marciatori ma anche e soprattutto lo stato fisico perché, se è pur vero che l'apparato respiratorio, cardiaco, circolatorio, ematico sono stati considerati apparati di "servizi" nel determinismo della prestazione sportiva, è solo la loro efficienza che permette poi ai muscoli di esprimere la loro massima potenza.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) AA.VV. (1977): La marcia: scienza, tecnica, regolamento. *AtleticaStudi*, 10/11.
- 2) AA.VV. (1988): La Dieta Dissociata. Inserto redazionale di *Medicina e Dossier*, 13.
- 3) Arcelli E. (1981): Costo energetico della marcia. *AtleticaStudi*, 5: 11-15.
- 4) Arcelli E. (1986): La gara dei 50 Km di marcia. *AtleticaStudi*, (25)3.
- 5) Burstein R, Frankel M., Kalmovitz B., Moran D. e Eepstein Y. (1994): *Institute of Military Physiology, IDF Medical Corps*, 19-26, Israel.
- 6) Casali S. (1993): *La marcia e considerazioni sulla relazione velocità-distanza di gara*. Tesi di diploma, ISEF Urbino 1993/94.
- 7) Dal Monte A., *Fisiologia e medicina dello sport*. Sansoni Encyclopedie Pratiche, Firenze.
- 8) La Torre A. (1994): Spesa energetica e origine dell'energia. *AtleticaStudi*, (25)3.
- 9) Minetti E. (1993): Minimo sforzo massimo rendimento.

*Sport e Medicina*, Gen/Feb 1993.

- 10) Perez D. (1994): La marcia: aspetti tecnico-didattici. *AtleticaStudi*, (25)3.
- 11) Scaramuzza C. (1986): *Gli sport di resistenza*: Savioprint, Pordenone.
- 12) Sinno C. (1980): *La marcia*. Tesi per la Scuola di Specializzazione in Medicina dello Sport, Roma 1980/81.
- 13) Sinno C., Re E., Altacera P., Palumbo T. e Gaudiano C. (1991): Anemia e sport. Ruolo dell'emolisi micro traumatica. *Med. Sport*, 44: 351-6.
- 14) Sinno C., Sinno M.A.: Determinazione della soglia anaerobica e del  $VO_{2\text{max}}$  mediante test da campo (di Conconi) in atleti amatoriali. Estratto da *Atti della società Lucana di Medicina e Chirurgia*, 2: 23-28.
- 15) Sinno C. e Giorgialongo P.: *Controllo e organizzazione dell'allenamento della 50 Km di marcia*.
- 16) Somenzini L., Arcelli E., Marzatico F., Fischetto G.: *Perossidazione lipidica plasmatica in maratoneti e in marciatori di vertice*.



# IL SALTO CON L'ASTA: DIFFICOLTÀ OPERATIVE E PROPOSTA METODOLOGICO-DIDATTICA

DI GIOACCHINO PACI

Con questo articolo si dà avvio alla pubblicazione delle tre relazioni presentate il 27-28 febbraio 1996 all'ISEF di Roma in occasione del seminario d'istituto organizzato dalla cattedra di "Teoria, tecnica e didattica dell'atletica leggera" del prof. Luigi Rosati.

Il prossimo numero conterrà altre due relazioni: la prima del prof. Carlo Regalzi, responsabile regionale Fidal Lazio del settore salti; la seconda del prof. Vitaly Petrov, attuale responsabile nazionale del salto con l'asta.

*L'individuazione dei problemi reali che impediscono il pieno sviluppo del salto con l'asta in Italia è essenziale per poter proporre una metodologia idonea. Le attrezzature didattiche, il tempo a disposizione e soprattutto la cultura degli insegnanti sembrano essere i punti nodali dei problemi del salto con l'asta. Per proporre una ricetta idonea è necessario seguire un metodo e non lasciarsi travolgere dalle contingenze. A tal proposito vengono proposte "strutture" didattiche ed "itinerari" specifici per il salto con l'asta, ed in grado di fornire gli esatti strumenti didattici agli insegnanti che vogliono studiare e proporre anche questa disciplina.*

## INTRODUZIONE

Parlare di difficoltà nell'organizzazione scolastica dell'Educazione Fisica e della sua struttura è cosa semplice. Se poi volessimo affrontare, come in questa relazione, le difficoltà nell'insegnamento del salto con l'asta, sembrerebbe entrare in speculazione del tutto teorica, accademica, perché questa specialità non rientra minimamente nell'immaginario collettivo degli insegnanti.

Questa situazione culturale è causa prima della mancanza di una scuola evoluta del nostro "salto" anche a livello agonistico.

Come affrontare la situazione?

Individuare le difficoltà e proporre una metodologia generale e specifica.

## DIFFICOLTÀ OPERATIVE

### - DIFFICOLTÀ DELL'ASTA NELLA SCUOLA:

- a) struttura: 
  - 1 - asta
  - 2 - sacconi
  - 3 - cassetta
- b) tempo
- c) esperienza insegnante

### - DIFFICOLTÀ DELL'ASTA NELL'ATLETICA:

- a) struttura
- b) esperienza allenatore
  - mai provato
  - paura

## UNICA STRADA PER RISOLVERE QUESTE DIFFICOLTÀ: INDIVIDUARE IL METODO

Tab. 1: Difficoltà operative.

Per quanto riguarda la struttura si consideri che:

- Esistono in commercio aste didattiche al prezzo di £250.000, utili e sufficienti all'approccio iniziale; mentre per l'acquisizione di elementi coordinativi della corsa sarà fondamentale usare la bacchetta di legno.
- Non è necessario avere la pedana di caduta ufficiale del salto con l'asta ed oltre tutto la spesa sarebbe impensabile per la scuola; per la didattica è indispensabile la zona di caduta del salto in alto, esistente nella maggior parte delle scuole ed in generale talmente fondamentale per lo sviluppo dei programmi da considerare impensabile la sua mancanza in una struttura scolastica anche

improvvisata.

• La cassetta ufficiale del salto presuppone un buco a terra per l'installazione della struttura specifica: anche questo è di difficile attuazione nella cultura italiana; più facile ed anche più utile da un punto di vista didattico usare gli stessi sacconi del salto in alto come punto d'appoggio del puntale dell'asta; l'utilità risiede nel constatare che la morbidezza del saccone all'impatto del puntale non crea un muro all'avanzamento dell'asta, al contrario perdonerà quegli stacchi troppo vicini che non permetterebbero il raggiungimento della pedana.

• Altro tabù della scuola è il tempo a disposizione: si dovrà subito affermare che tutte le attività proposte nell'attività curriculare dovrebbero sfruttare al massimo gli apprendimenti precedenti per fornire sempre più schemi motori aperti ed intelligenti; nella proposta operativa si indicheranno le possibilità d'inserimento del salto con l'asta in una attività di più ampio respiro; per ora si notino i tempi occorsi per sviluppare la parte specifica della proposta operativa sperimentata in una scuola media di Roma (Tab. 2): i tempi utilizzati sono estremamente ridotti se si considera che nel conteggio è stata inserita una unità di test di salto globale sotto forma di gara ufficiale.

TEMPI DI LAVORO		
Acrobatica = 5 unità da	33' 50' 50' 37' 40'	210' (3,30 ore)
Salto globale = 6 unità da	50' 50' 45' 45' 50' 40'	280' (4,40 ore)
Coordinazione in corsa: è stata effettuata sempre durante la fase di riscaldamento.		

Tab. 2

• La mancanza di esperienza diretta degli insegnanti meriterebbe tutta una trattazione a parte; ci limitiamo ad affermare che l'ISEF fornisce tutte le conoscenze necessarie ad affrontare anche quelle specialità che non si siano mai potute praticare, se si mantenesse un atteggiamento scientifico nello studio strutturale della specialità da proporre e nella ricerca dei giusti metodi per risolvere

i problemi.

• Per le difficoltà di sviluppo del salto con l'asta nei campi d'atletica leggera, possono valere in gran parte le stesse osservazioni portate per la scuola con maggiori possibilità di risoluzioni di problemi specifici; nodo fondamentale rimane anche in questo caso l'atteggiamento culturale soprattutto degli allenatori dei settori giovanili che mai si sono sperimentati nella proposta del nostro salto.

### ASPETTI METODOLOGICI

METODOLOGIA: - studio del metodo  
- approccio culturale

METODOLOGIA GENERALE:

- età
- attrezzatura

- metodo
  - a) libera espressività
  - b) semiguidato
  - c) guidato (vari modi)

METODOLOGIA SPECIFICA:

- inerente alla problematica studiata
- che consideri la struttura del gesto;
- che preveda una struttura didattica;
- che analizzi l'itinerario didattico dei singoli elementi della struttura didattica

Tab. 3: Aspetti metodologici.

Nella Tab. 3 viene posta l'attenzione sulla necessità della consapevolezza dei passaggi metodologici indispensabili per l'organizzazione scientifica di qualsiasi disciplina ed in particolare per il salto con l'asta.

Allo studio del metodo in generale deve corrispondere una notevole consapevolezza del personale modo di porsi nei riguardi delle problematiche didattiche: ognuno di noi, pur utilizzando gli stessi metodi ed addirittura la stessa terminologia, sarà diverso da tutti gli altri per il proprio vissuto e le proprie aspettative di vita.

Essenziale, poi, la conoscenza degli aspetti metodologici generali: riferibili alle caratteristiche degli allievi; alle possibilità di utilizzazione delle attrezzature didattiche dalle più fornite a quelle più scadenti; ed in fine alla conoscenza dei metodi possibili e più consoni, di volta in volta, alla propria personalità, a quella degli allievi ed alle attrezzature presenti.

Nella parte finale dello schema vengono riportati



Tab. 5

## STRUTTURA DIDATTICA DEL SALTO CON L'ASTA

ACROBATICA

CORSA SENZA E CON L'ASTA

SALTO GLOBALE



Tab. 4

Le tre fasi della didattica specifica: ad iniziare dalla conoscenza della *struttura specifica del gesto* studiato, per dedurne la *struttura didattica* e, di seguito, individuare i singoli *itinerari didattici* degli elementi individuati.

Nelle Tabelle 4-5-6-7-8 vengono proposte la struttura del gesto specifica del salto con l'asta con l'individuazione della struttura didattica e gli itinerari didattici.

## ITINERARIO DIDATTICO: "ACROBAZIA"

STRISCIARE A TERRA

ROTOLARE SU VARI ASSI

CORPO ROVESCIATO

CADERE DALL'ALTO

RINCORSA E TUFFI SUI MATERASSONI

SALTI CON PEDANE ELASTICHE

Tab. 6

## ITINERARIO DIDATTICO: "CORSO SALTO CON L'ASTA"

CORSA SENZA ASTA

CORSA CON BACCHETTA

CORSA CON ASTA

Tab. 7

La struttura didattica proposta consente di affrontare il salto con l'asta anche senza specifiche conoscenze od esperienze di alto livello: infatti l'acrobatica, ulteriormente specificata nel suo *itinerario didattico specifico* (Tab. 6), può essere proposta da tutti gli insegnanti di Educazione Fisica; cose come le esercitazioni di *corsa senza asta*, le stesse eseguite con una semplice *bacchetta di legno* ed in fine utilizzando *aste codificate* (Tab. 7),

ITINERARIO DIDATTICO:  
"SALTO CON L'ASTA GLOBALE"

CADUTA DALL'ALTO CON ASTA

CADUTA DALL'ALTO CON RINCORSA

DA TERRA

Tab. 8

sono le esercitazioni che tutti gli insegnanti od allenatori di qualsiasi specialità utilizzerebbero per organizzare un programma di corsa.

Attraverso questa metodologia non ci sarebbe un momento iniziale ufficiale nel quale si inizia la didattica del salto con l'asta: vi sarebbe, al contrario, una cura iniziale di tutto un insieme di attività utili a molteplici sport.

Quando verrà ritenuto idoneo dall'insegnante, si proporranno quelle attività che caratterizzano la specialità scelta: nel caso specifico (Tab. 8) vengono proposte esercitazioni nelle quali si eseguono *salti con partenza da fermo da posizione sopraelevata utilizzando la sospensione ad un'asta codificata, assumendo posizioni parziali del salto completo*; la seconda tappa dell'itinerario è costituita dalle stesse esercitazioni utilizzando un *piano rialzato sul quale effettuare tre appoggi di rincorsa e lo stacco*; nell'ultima tappa vengono proposte tutte le esercitazioni eseguite dai piani rialzati *partendo da terra*.

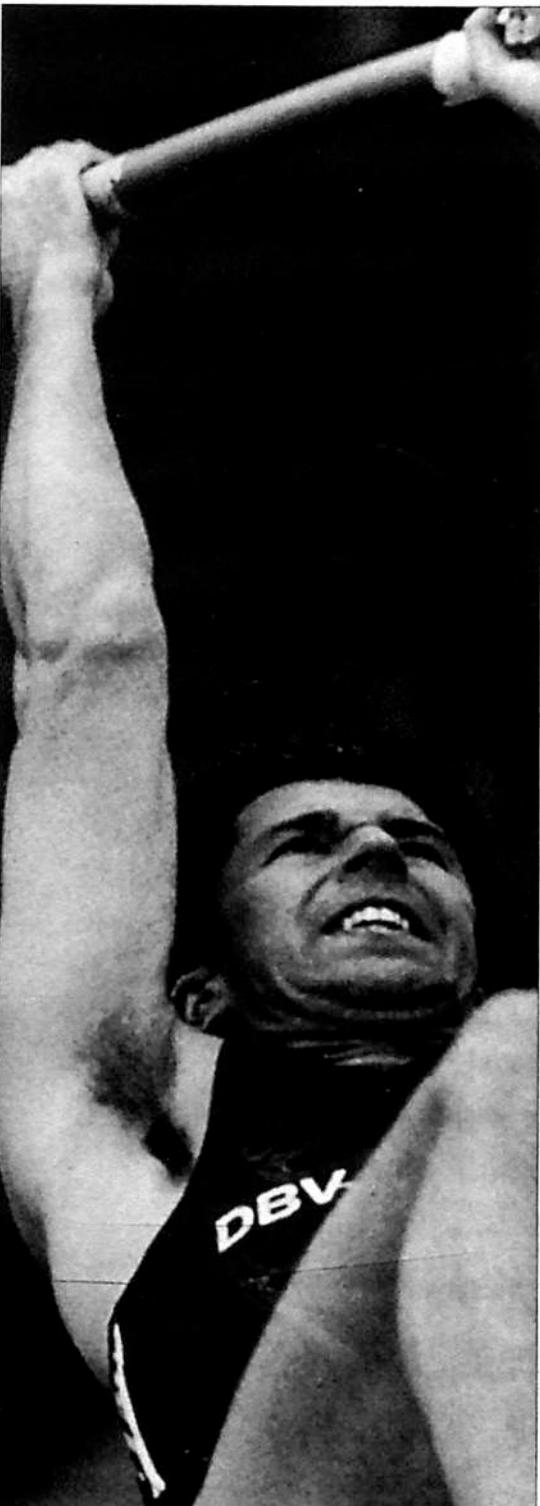
Con questo itinerario vengono via via aggiunte le difficoltà provocate dalla necessità di effettuare uno stacco verso l'alto.

## CONCLUSIONI

Qualsiasi attività sportiva necessita di un accurato studio delle caratteristiche strutturale del gesto per poi poter proporre un itinerario didattico logico e non traumatico nel rispetto dell'incolumità psicofisica degli allievi.

Per effettuare tutto ciò non occorrono conoscenze di alto livello, che potrebbero essere addirittura limitanti per molti allievi, data l'alta specificità delle esercitazioni che possono essere proposte quando le conoscenze specifiche dell'educatore sono elevate. È sempre utile proporre umilmente le conoscenze base ed essenziali dell'attività affrontata per consentire un massimo impegno di tutti gli allievi. Solamente in questo modo si potranno, in seguito, individuare quelle specifiche capacità personali degli allievi che potranno pro-

porre la necessità di continuare nell'itinerario specifico di una specialità sportiva all'interno e/o all'esterno della scuola. ●



# LA FORZA MASSIMA TEORICA SISTEMA INTEGRATO: APPLICAZIONI METODOLOGICHE NELL'ALLENAMENTO

DI GIAN NICOLA BISCIOTTI, GIANCARLO PELLIS E MARIO TAVAGNUTTI

*Per poter applicare correttamente il test di Forza Massima Teorica Sistema Integrato (fmaxt\_int) agli attuali sistemi di allenamento, si sono dovute risolvere alcune problematiche tra le quali la scelta dell'attrezzatura. La risoluzione di tale problema ha aperto la strada alla possibilità di un confronto tra i risultati del test fmaxt\_int e quelli ricavati da specifici ergometri costruiti per valutare un atleta nella pratica della disciplina sportiva. Le prime due parti dell'articolo, cui si fa riferimento diretto, sono apparse in Nuova Atletica nn. 137 e 138, 1996.*

## PREMESSA

Dopo aver dimostrato come il valore di Forza Massima Teorica è perfettamente corrispondente sia quando viene ricavato in seguito ad un test proposto con partenza da fermo (contrazione concentrica - forza espressa unicamente dalla componente contrattile muscolare), sia con un test proposto con contromovimento (contrazione eccentrico-concentrica - forza espressa dalla componente contrattile muscolare coadiuvata dalla componente elastica), si sono esaminati tutti i dati registrati dal test Fmaxt\_int.

L'elaborazione grafica di tali risultati ha permesso di ricavare precisi riferimenti sui quali è stato possibile elaborare delle teorie sulla personalizzazione della programmazione e del controllo dell'allenamento sportivo. La problematica principale affrontata nella nostra ricerca è stata la necessità di mettere ogni soggetto in condizione di poter rispettare lo spazio in cui veniva proposta la misurazione, mantenendo sempre inalterati, sul piano verticale, il punto di partenza e quello di arrivo di

ogni singola spinta.

Se ciò non fosse avvenuto saremmo incorsi nell'errore di non riproporre sempre le condizioni stabilite inizialmente ed il test non avrebbe soddisfatto le condizioni di "ripetibilità" indispensabili in tale tipo di valutazione.

Per raggiungere tale scopo è stato necessario proporre l'esercizio stabilito sull'attrezzo adatto, scelto in modo tale da corrispondere alle seguenti caratteristiche (comuni per esercitazioni svolte con gli arti superiori e con gli arti inferiori):

- la settorialità dell'indagine, ottenuta localizzando l'impegno su un preciso gruppo muscolare, evitando così la possibilità di effettuare movimenti parassiti di compenso;
- la possibilità di disporre di uno strumento di misura particolarmente sensibile per impostare precisamente lo spazio di lavoro, riducendo così al minimo le tolleranze nella lettura;
- la possibilità di effettuare il gesto alla massima esplosività anche con l'abbandono dell'attrezzo



(qualora il carico lo permettesse) e la successiva ripresa, per poter effettuare la seconda spinta senza mettere a repentaglio l'incolumità di colui che eseguiva il test; la necessità di staccarsi dall'attrezzo quando questo possiede un'elevata forza di inerzia, nel momento della massima distensione dell'arto, si concretizza con un lancio (arti superiori) o con un salto (arti inferiori).

### ARTI SUPERIORI: IL LANCIO

Nella nostra ricerca condotta sulla muscolatura estensoria degli arti superiori (con l'esercizio di distensione alla panca - bench press) è stato utilizzato il multipower della *Metalsport* di Milano, (Fig. 1) che, grazie ad un sistema di fissaggio molto originale della barra, garantiva in prima analisi un assoluto grado di sicurezza del test in quanto il suo sistema di ancoraggio rendeva il bilanciere perfettamente libero durante il lavoro, anche quando era effettuato in maniera molto esplosiva e terminava con il lancio verso l'alto. Oltre a ciò, permetteva di avere sempre come rife-

ra delle articolazioni della spalla, del gomito e del polso.

Nel corso della sperimentazione nella quasi totalità degli esaminati si era notato che per carichi pari o inferiori al 50-55% della forza massima teorica (Fmaxt) il soggetto tendeva ad accelerare il bilanciere (in ambedue le spinte) in maniera tale che quest'ultimo, arrivato al punto di massima distensione dell'arto, possedeva un'inerzia tale che se il soggetto cercava di trattenere il bilanciere veniva "trascinato" dall'attrezzo verso l'alto sobbalzando sulla panca.

Il cercare di trattenere il bilanciere, infatti, avrebbe potuto provocare degli inconvenienti alla colonna cervicale. L'inerzia posseduta dal bilanciere si scaricava, tramite l'arto in estensione, sul corpo disteso dell'atleta, trascinando verso l'alto il torace che a sua volta richiamava il bacino e la testa. Quest'ultima posta al termine della colonna cervicale, che in genere non possedeva una struttura muscolare sufficientemente robusta, sobbalzava facendo inarcare violentemente la colonna stessa, provocando un pericoloso "colpo di frusta". La ripetizione di tale azione traumatica

### TOP3 - Programma per la Valutazione delle Caratteristiche Meccaniche Muscolari

Codice: techn002 CUTTOLIN Francesco				Test: FORZA MASSIMA				N. Test: 01	
Macchine\Esercizio: DISTENS. ALLA PANCA		Ang. Partenza: 0 Ang. Arrivo: 483		Sano (S/D):		Data: 17-11-95			
<b>I^SPINTA</b>				<b>II^SPINTA</b>					
Pr	Carico	Picco	TmpPrv	Potenza	TempoRitorno	Picco	TmpPrv	Potenza	
1	10.0	19.53	0.251	115.11	0.351	21.35	0.230	125.62	
2	20.0	33.17	0.302	191.34	0.326	40.68	0.241	239.77	
3	35.0	45.95	0.438	230.87	0.355	50.19	0.372	271.83	
4	47.5	53.34	0.699	196.33	0.470	55.98	0.580	236.62	
5	55.0	56.94	1.304	121.86	0.523	57.86	1.074	147.96	
<b>Forza Massima Teorica: 58.7400</b>				<b>Forza Massima Teorica: 58.8200</b>					
TAB-Arto		F3-ListaAttesa	F6-StampaDati	F9-Grafici	F10-FineProva	ESC-EscE			
<b>Deficit: -0.0800</b>				<b>% Deficit: -0.14</b>					

Fig. 2

rimento un preciso punto di partenza dal quale misurare preventivamente lo spazio *s* e parametrarlo in base alle dimensioni antropometriche di ogni soggetto.

Nella distensione alla panca lo spazio *s* veniva considerato come la distanza lineare verticale percorsa dal bilanciere (da arto in atteggiamento breve ad arto alla massima distensione); tale distanza era lo sviluppo determinato dall'apertu-

avrebbe potuto essere causa di fastidiosi traumi alla colonna cervicale.

Il lancio evitava tale inconveniente ma determinava una situazione critica causata dal riafferrare l'attrezzo nella ricaduta per effettuare la seconda spinta. Diventava quindi estremamente vantaggioso il sistema di ancoraggio della barra del multipower *Metalsport*: se l'atleta era cosciente che la mancata presa del bilanciere in caduta non avrebbe messo a repentaglio la propria incolumità, era svincolato da paure o timori. Così si evi-

tava che cercasse di "anticipare" la presa del bilanciere in caduta dopo la prima spinta, effettuando dei movimenti non richiesti ed incontrollabili che avrebbero potuto influire negativamente sul corretto svolgimento della seconda spinta. Nella distensione alla panca l'anticipazione della presa era difficile, rispetto a quanto può accadere con gli arti inferiori; un'eventuale anomalia nella misurazione poteva essere riscontrata nel fatto che il bilanciere veniva troppo frenato nel lavoro eccentrico con il mancato ritorno all'esatto punto di partenza, oppure poco frenato e quindi sbattuto troppo violentemente sul meccanismo di fissaggio della barra.

Tali imprecisioni nella meccanica di esecuzione dell'esercizio venivano comunque rilevate dal software TOP<sub>3</sub>.VPC "Sistema hardware e software per la valutazione, la pianificazione ed il controllo del lavoro neuromuscolare nell'allenamento sportivo e nella rieducazione post-traumatica" che pilotava il sistema di lettura montato sul multi-power, programmato in modo da annullare il risultato nel caso di ritorno troppo breve e non completo oppure troppo violento e poco frenato (cosa del resto rilevata anche dall'udito). In altre parole le due spinte, la prima concentrica e la seconda eccentrico-concentrica, pur differenti nell'impegno muscolare, devono essere meccanicamente uguali e cioè avere gli stessi punti di riferimento spaziali di partenza e di arrivo.

Con i dati registrati sui 120 soggetti esaminati si è voluto verificare eventuali differenze riscontrabili nella dinamica tra l'esecuzione della spinta da fermo e quella eseguita con contromovimento.

Ogni carico vinto ("carico" in Fig. 2), proposto in % rispetto a Fmaxt raggiunto nel test (Kg), è stato messo in relazione con l'accelerazione ( $m/s^2$ ) con la quale è stato sollevato; i rispettivi valori sono stati poi riportati su un piano cartesiano (Figg. 3a e 3b).

Il grafico di Fig. 3a è stato impostato sui valori ricavati dalla prima spinta, conseguente all'esercizio effettuato con partenza "da fermo" e cioè determinato dalla forza prodotta dalla sola contrazione concentrica; corrisponde ad un valore di  $r = -0.92$  ( $p = 0.001$ ) calcolato su 442 casi. Il grafico di Fig. 3b è stato ricavato dalla seconda spinta, conseguente all'esercizio effettuato "con contromovimento" e cioè determinato dalla forza prodotta dalla componente contrattile sommata a quella incamerata durante il contromovimento negli elementi elastici seriali; corrisponde ad un valore di  $r = -0.88$  ( $p = 0.001$ ) calcolato su 442 casi.

La distribuzione dei punti (%carico-accelerazione) sui relativi grafici evidenzia che il valore di Fmaxt è sicuramente più preciso se calcolato con i valori della prima spinta. Ciò permette di considerare la Fmaxt<sub>1spinta</sub> come riferimento principale, in quanto il soggetto che esegue la prova in questa fase non riesce a "rubare", con l'esperienza acquisita in tale tipo di gesto, applicando piccoli accorgimenti del mestiere, cosa sicuramente più facile nella seconda spinta. Per tale motivo nel confronto tra i due valori il deficit (Fig. 2) è stato preceduto dal segno meno (-) se Fmaxt<sub>1spinta</sub> risultava minore di Fmaxt<sub>2spinta</sub>.

Le reali differenze comunque riscontrate tra

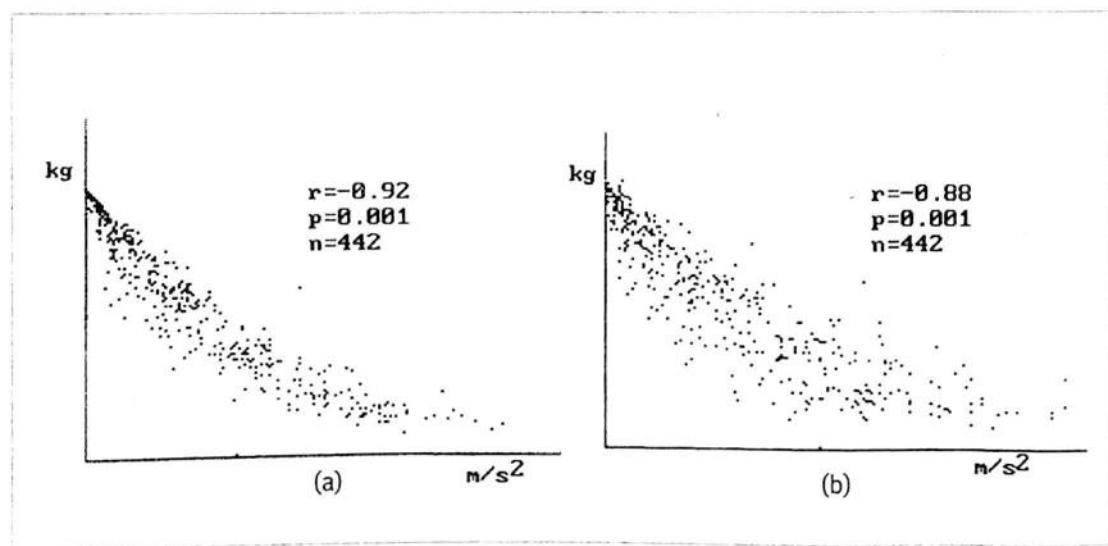


Fig. 3

$F_{maxt_{1spinta}}$  ed  $F_{maxt_{2spinta}}$  (Fig. 2) si possono attribuire sia alle personali capacità di reclutamento delle miofibrille, e quindi alla capacità di innalzamento istantaneo del picco di forza durante la fase di contrazione, sia ad eventuali piccolissimi movimenti che il soggetto riusciva a compiere sotto l'attrezzo, cercando di anticipare la fase di prestiramento, che facevano variare, seppur di poco, la posizione di partenza della seconda spinta rispetto la prima.

Per ridurre al massimo quest'ultimo inconveniente, è indubbiamente importante utilizzare, sia nella sperimentazione sia nell'allenamento, un attrezzo che consenta all'atleta, senza eccessive limitazioni e preparativi, di eseguire il test assumendo e mantenendo una posizione più precisa possibile durante l'intero protocollo del test.

Ciò è determinante per soddisfare il concetto di "ripetibilità" del test, ovvero la possibilità di proporre le medesime condizioni a qualsiasi soggetto, in modo da avere la certezza che la valutazione sia sempre orientata in funzione degli obiettivi programmati.

Tale fattore, come descritto successivamente, è stato risentito soprattutto quando si è dovuto applicare tale metodologia di valutazione agli arti inferiori.

## ARTI INFERIORI: IL SALTO

Quanto appena descritto in merito alla sperimentazione condotta sugli arti superiori è stato preso come riferimento per proporre lo stesso studio sugli arti inferiori.

Come punto di partenza si è tenuto conto delle considerazioni e dei risultati raggiunti in altri studi condotti da Pellis e Olivo sul test di salto verticale. In un lavoro precedente (Pellis e Olivo, 1983) vengono messi in luce alcuni aspetti della difficile applicabilità di alcuni test di salto verticale in uno studio condotto su più di 1000 soggetti di età compresa tra gli 11 e i 19 anni.

Il risultato di tale studio metteva in risalto il fatto che se un atleta eseguendo due salti verticali consecutivi, non era in grado di rispettare né l'esatta successione di intervento dei gruppi muscolari impegnati nei salti né l'entità di escursione delle varie articolazioni, i conseguenti risultati erano completamente inattendibili.

Nell'esecuzione del salto verticale, infatti, vengono contemporaneamente utilizzate varie articolazioni: l'anca, il ginocchio, il collo del piede e il piede (Fig. 4). Senza precisi riferimenti spaziali, è quasi impossibile rispettare un preciso protocollo di intervento dei vari settori e quindi poter ripro-

porre l'esattezza dello spazio **s** nel quale effettuare le spinte.

È perciò totalmente insufficiente tenere sotto controllo solo l'angolo di partenza posseduto dal ginocchio senza controllare o bloccare per lo meno l'escursione dell'anca. Quest'ultima, infatti, mossa dai glutei, forte e potente gruppo muscolare, può influire in maniera determinante sulla prestazione di salto a seconda del grado di tensione prodotta, sui suoi muscoli motori, dall'inclinazione del busto impostata alla partenza.

Ci è parso più corretto, quindi, non considerare l'angolo di partenza posseduto da una o più articolazioni, ma lo sviluppo lineare dello spazio **s** (Fig. 5) misurato come differenza di altezza tra il posizionamento sul piano verticale del baricentro quando il soggetto ha gli arti inferiori piegati (posizione di partenza) rispetto alla posizione del baricentro nel momento in cui il soggetto ha gli arti inferiori in estensione.

Per tale motivo al posto dello squat, esercizio tipico usato dalla maggior parte dei ricercatori in quanto molto simile al gesto comune, abbiamo preferito la distensione degli arti inferiori alla pressa orizzontale della ditta *Oemmebi* di Moglia (Fig. 6).

Tale scelta è stata fatta in funzione delle caratteristiche presentate dall'attrezzo:

- 1- il soggetto si pone supino sul carrello di scorrimento; l'orizzontalità del busto permette di scaricare completamente, durante l'esercizio, il peso dell'atleta;
- 2- il carrello di scorrimento, al quale viene agganciato il carico di lavoro, ha possibilità di movimento unicamente da un verso; ciò permette una precisa posizione di partenza;
- 3- la pedana di spinta ha la possibilità di venire fissata ad una distanza, dal carrello di scorrimento, dipendente dalle dimensioni antropometriche del soggetto valutato;
- 4- il carico di 400 Kg è sufficiente per i test di valutazione del massimale;
- 5- la corsa allungata dei binari sui quali scorre il carrello (2 m) è ottimale per qualsiasi tipo di esercitazione anche di spinte con lo stacco dei piedi dalla pedana (balzi);
- 6- la possibilità di inclinare lo schienale del carrello per diminuire notevolmente i sovraccarichi che si gravano sulla colonna vertebrale durante l'esercizio;
- 7- la pedana di spinta oltre ad essere sufficientemente ampia per permettere di effettuare le esercitazioni di "balzi" senza creare problemi (visivi) di appoggio nel ritorno, ha anche la possibilità di poter essere inclinata anteriormente (verso l'atleta), per aumentare l'impegno del tricipite surale

facilitando l'esplosività della spinta, oppure posteriormente (verso il pacco pesi), per evitare i sovraccarichi di impulso sul tricipite surale in presenza di patologie ai muscoli della gamba propriamente detta.

Come già impostato per gli arti superiori, prima di iniziare il test  $F_{maxt\_int}$  si procedeva a posizionare ed a bloccare la pedana di spinta in modo che il soggetto assumesse un atteggiamento ottimale per la valutazione; il punto fisso di partenza del carrello permetteva di effettuare tramite il software TOP3 la lettura dello spazio  $s$ , da rispettare in tutte le spinte, misurato come differenza tra la posizione del baricentro quando il soggetto ha gli arti inferiori piegati (posizione di partenza) ed in estensione (fig. 6).

L'appoggio della schiena sul carrello determinava una condizione fissa di partenza e di mantenimento dell'apertura dell'articolazione dell'anca rispetto all'asse orizzontale.

Dopo aver proposto il test  $F_{maxt\_int}$  per la valutazione degli arti inferiori sui primi soggetti, sono apparsi alcuni inconvenienti: quando il soggetto disteso sul carrello effettuava una spinta con carico leggero e perdeva contatto con la pedana (effettuando così un balzo), nel ritorno (ricaduta), per poter meglio controllare la ripresa di contatto

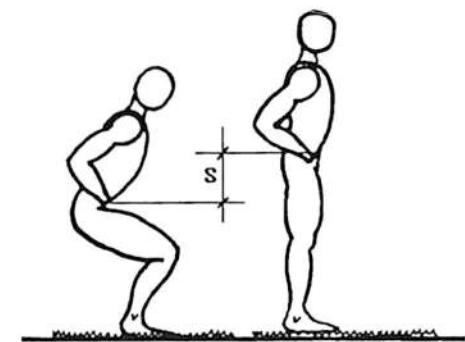


Fig. 5

Per questi motivi i primi risultati dei test hanno determinato un comportamento stranamente diverso da quello ottenuto con gli arti superiori in quanto la differenza tra i due valori  $F_{maxt_{spinta}}$  (da fermo) e  $F_{maxt_{2spinta}}$  (con contromovimento) risultava elevata.

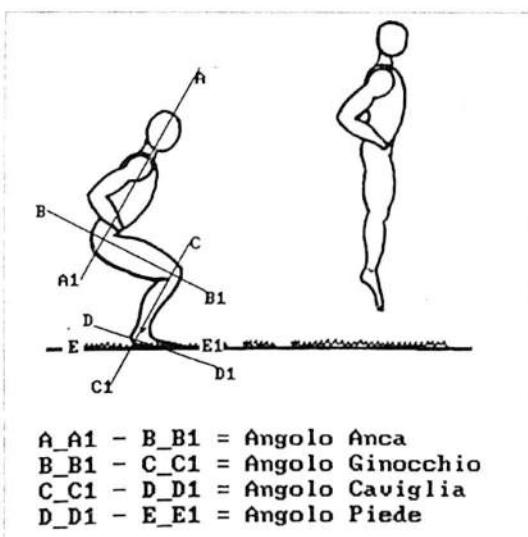


Fig. 4

con la pedana di spinta, tendeva a contrarre la parete addominale staccando il bacino dal carrello, sfalsando l'angolo dell'anca impostato nella prima spinta.

Ciò rendeva la seconda spinta diversa dalla prima, in quanto l'angolo dell'anca risultava variato rispetto a quello impostato inizialmente.

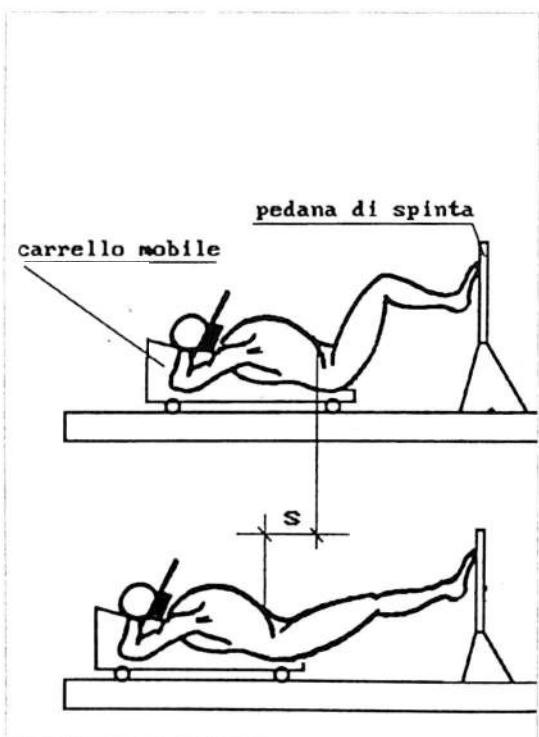


Fig. 6

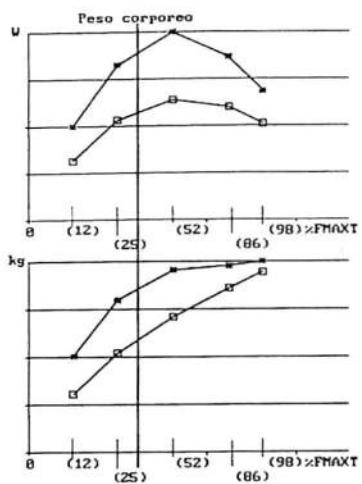


Fig. 8

Dopo aver legato con una cintura addominale il soggetto al carrello della pressa (Fig. 7) tale differenza si è immediatamente ridotta e, successivamente, quasi annullata quando si è usato un imbracoo costituito da una cintura di sicurezza a quattro punti (tipo autovetture da competizione), bloccando sia il bacino (cintura inguinale) sia le spalle (bretelle).

La cintura inguinale, infatti, non lasciava alcun movimento di "chiusura" al bacino, mentre le bretelle evitavano l'eventuale flessione avanti del tronco determinata dai muscoli addominali, con il distacco della schiena dal carrello; ciò permetteva di riproporre nella seconda spinta gli stessi angoli di lavoro (anca, ginocchio, caviglia, piede) impostati inizialmente.

Con tali modifiche meccaniche richieste ed effettuate dalla casa madre, il soggetto poteva assu-

mere una posizione praticamente simile a quella che normalmente ha durante un salto verticale, rispettando lo spazio  $s$  nelle due azioni distinte, soddisfacendo così al concetto di "ripetibilità" del test.

Tali accorgimenti migliorativi hanno fatto sì che nella fase sperimentale condotta con gli arti inferiori si potessero raggiungere risultati con le stesse caratteristiche precedentemente messe in risalto nello studio degli arti superiori (Fig. 8) in quanto permettevano di isolare perfettamente il gruppo muscolare da valutare.

#### FMAXT\_INT NELLA PROGRAMMAZIONE DELL'ALLENAMENTO

Ricordiamo che dal test fmaxt\_int si ricavano (*Nuova Atletica* nn. 137 e 138):

- il valore di Fmaxt;
- i tre valori assoluti di Picco (massima potenza eccentrica/concentrica, massima potenza concentrica e massimo riuso percentuale di energia elastica);

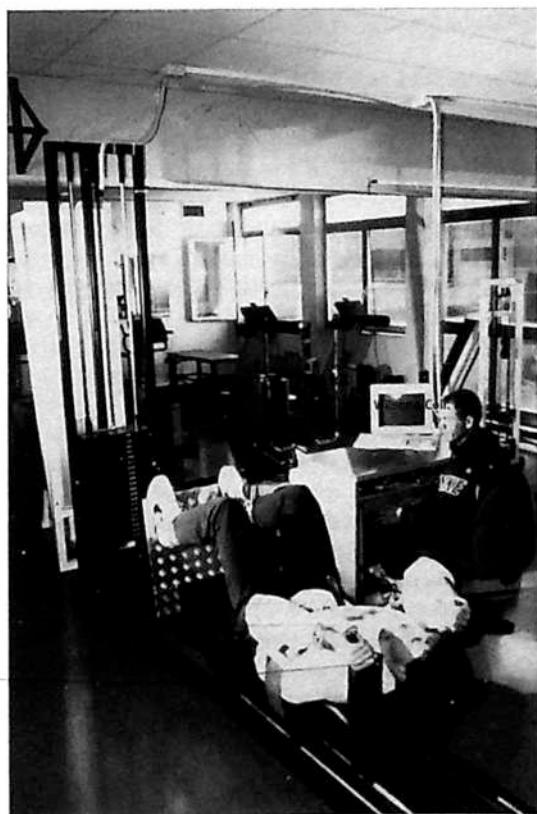


Fig. 7

Tab. 1

peso corporeo (M)	100 kg
FORZA MASSIMA TEORICA	400 kg
% FMAXT	KG (P)
1 picco max pot. ecc/conc.	55
2 picco max pot. conc.	55
3 picco max % elas.	20
	220
	220
	80

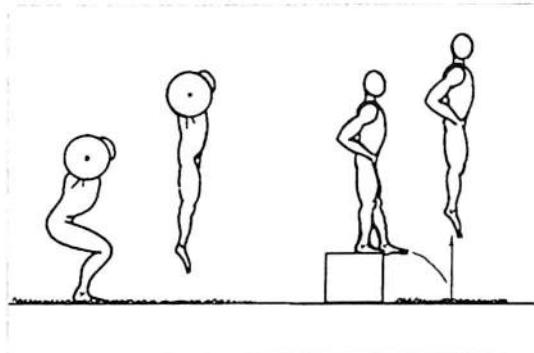


Fig. 9

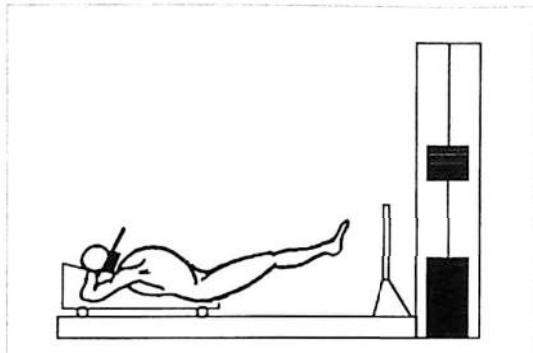


Fig. 10

- i valori percentuali rispetto  $F_{max}$  di ogni singolo picco;
- i valori delle aree.

Dopo aver già accennato all'applicabilità di tali valori nell'allenamento per gli arti superiori (Nuova Atletica n. 138: pag. 109) sorgono delle considerazioni metodologiche su come applicare questi risultati nell'allenamento degli arti inferiori.

Analizzando il grafico tipo di Fig. 8 possiamo ipotizzare un esempio che riportiamo in Tab. 1.

#### Allenamento con balzi: carico di lavoro maggiore del peso del corpo

Come riportato in Tab. 1 le percentuali relative ai picchi 1 e 2 trasformate in carico di lavoro equivalgono a 220 Kg; considerando il peso del soggetto di 100 Kg possiamo stabilire un sovraccarico di 120 Kg.

Come ipotesi semplificativa possiamo ~~prendere~~ ricavare l'equazione  $M \times H = P \times d$ , da cui

dove

$H$  è l'altezza di caduta,

$P$  è il carico di lavoro calcolato,

$M$  è il peso del soggetto,

$d$  è la distanza misurata nel test ("Ang. Arrivo" in Fig. 2).

Nell'esempio schematizzato in Fig. 9a si ha:

- Carico lavoro (% $F_{max}$ ) = 240 Kg,
- Peso soggetto ( $M$ ) = 100 Kg,
- Sovraccarico (bilanciere) = 120 Kg.

Nell'esempio schematizzato in Fig. 9b si ha:

- Carico lavoro (% $F_{max}$ ) = 240 Kg,
- Peso soggetto ( $M$ ) = 100 Kg,
- Sovraccarico calcolato = 120 Kg,
- Altezza di caduta ( $H$ ) =  $P \times d / M = 120 \times 0.35 / 100 = 0.42$  m.

Nella programmazione pratica dell'allenamento, la scelta di un'esercitazione rispetto all'altra dovrebbe essere subordinata al tipo di caratteriz-

zazione della specificità della contrazione richiesta dalla disciplina sportiva verso la quale l'allenamento è orientato e dall'eventuale richiesta di riuso di energia elastica.

Con tale criterio si possono indicare le esercitazioni che necessitano del bilanciere come sovraccarico, per quelle discipline nelle quali la contrazione, sia concentrica che eccentrico-concentrica, avviene in tempi "lunghi", come ad esempio lo sci e il canottaggio; le esercitazioni di caduta, invece, sono proprie di quelle discipline esplosive nelle quali predominano i salti e gli sprint, azioni tipiche nell'atletica leggera e nei giochi sportivi.

#### Allenamento con balzi: carico di lavoro minore del peso del corpo

Quando la trasformazione di uno dei tre picchi viene a ricadere in una percentuale di  $F_{max}$  che trasformata in carico di lavoro risulta inferiore al peso del corpo dell'atleta (esempio di Tab. 1 relativo al picco di massimo riuso percentuale di energia elastica), non è possibile effettuare l'allenamento basato su esercitazioni di salto verticale (esempi di Figg. 9a e 9b), in quanto il peso del

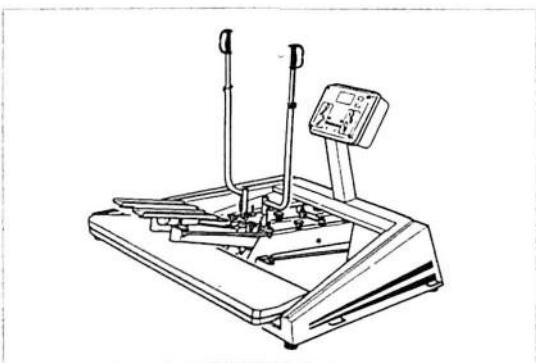


Fig. 11

corpo dell'atleta è già un sovraccarico più elevato del carico di allenamento stabilito. È indispensabile allora ricorrere a soluzioni che permettano di creare le condizioni richieste dal

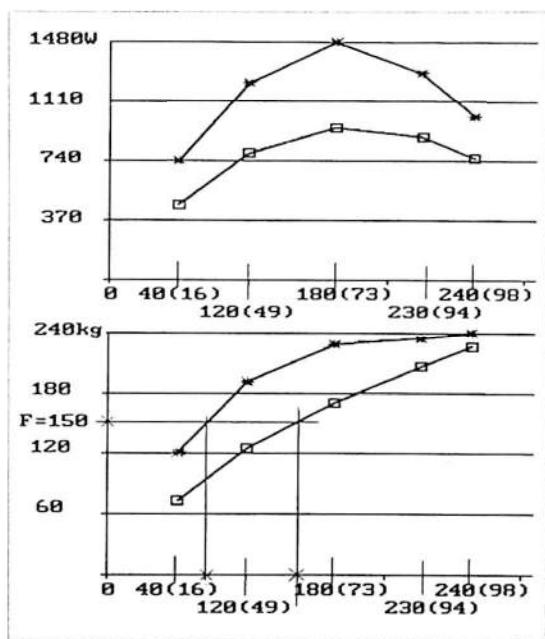


Fig. 12

carico allenante.

La pressa orizzontale descritta (Fig. 10) ci è parsa lo strumento più idoneo a tale scopo in quanto permette, tramite la distensione dell'atleta sul carrello di scorrimento, di scaricare il peso del soggetto in modo tale che il carico selezionato sul pacco pesi della macchina sia il reale carico di lavoro con il quale l'atleta dovrà lavorare.

Tale sistema, che analizza il comportamento muscolare quando viene sottoposto ad un lavoro

con carichi che variano da quelli minimi a quelli massimi, crea un'alternativa nella metodologia del lavoro pliometrico in quanto permette di modulare il carico anche a valori inferiori al peso del corpo dell'atleta, cosa che non può assolutamente essere fatta con i sistemi che si basano esclusivamente sulle prestazioni di salto (Abalakov, Sergent, Bosco). Oltre a ciò la valutazione condotta con tali sistemi (Sergent test, ErgoJump, ecc.), seppur semplici nella loro applicabilità, individuano un unico valore di prestazione, ovvero lo scostamento verticale del baricentro raggiunto nel momento della massima elevazione del soggetto, che non può essere assolutamente ricondotto ad un valore di forza massimale sul quale impostare una corretta e completa programmazione dell'allenamento.

**Fmaxt\_int come valore di confronto con altri ergometri**

Nella valutazione sportiva sono stati messi a punto diversi test che utilizzano ergometri specifici, con lo scopo di studiare più a fondo possibile i gesti richiesti dalle varie discipline sportive. Ricordiamo tra i principali: il remo-ergometro per il canottaggio o la canoa, il SRM Training System per la bicicletta, lo Skimaster di Colombo per lo sci, ecc..

La valutazione funzionale serve per controllare il comportamento fisiologico durante la pratica di una specifica disciplina sportiva, ma difficilmente dà la possibilità di ricavare indicazioni specifiche per poter proporre l'allenamento in forme diverse da quelle studiate: se si viene valutati su un ergometro, ad esempio, non si hanno indicazioni sull'eventuale allenamento proposto con il sovraccarico.

Queste possono essere ricavate utilizzando, parallelamente al test ergometrico, il test fmaxt\_int nell'esercitazione con un impegno muscolare più simile possibile a quello profuso nella disciplina sportiva alla quale si fa riferimento.

Studiando il comportamento muscolare nella completa gamma di potenzialità, dai carichi minimi a quelli massimali, si può identificare in quali condizioni di carico viene espressa l'azione motrice specifica.

Precedentemente è già stato descritto il modo per poter risalire dai dati fmaxt\_int all'altezza di caduta ideale nel test di salto verticale con caduta, che attualmente richiede un impreciso numero di prove effettuate cadendo da altezze variabili.

Un altro esempio lo possiamo esporre prendendo la valutazione allo Skimaster per lo sci. Lo Skimaster di Colombo è un attrezzo che, proponendo un movimento oscillatorio sul piano oriz-

FMAXT	= 250 kg
Forza espressa allo SKIM	= 150 kg
Carico Pressa ecc/conc	= 75 kg (30% FMAXT)
Carico Pressa conc.	= 162.5 kg (65% FMAXT)

Tab. 2

zontale, simula in maniera molto reale l'azione motoria che viene espressa nello sci. Tramite appositi calcoli, dai risultati ricavati dallo strumento (Fig. 11) è possibile definire il valore di forza al punto morto laterale espressa nell'istante della massima spinta nel cambio di direzione.

Se trasportiamo il valore di forza ricavato da Skimaster (esempio 150 Kg) sul grafico costruito con il test fmaxt\_int eseguito alla pressa orizzontale (Fig. 12) e lo posizioniamo sull'asse Kg, possiamo tracciare la perpendicolare all'asse stesso incrociando le relative spezzate di forza-carico eccentrico-concentrica e concentrica. Da ciò si può risalire sull'asse delle ordinate, al carico, o alla percentuale di carico rispetto a Fmaxt, corrispondente al tipo di contrazione considerata che dovrà essere impostato sull'attrezzo (pressa) per creare, a secco, la condizione più reale della scia-*ta* (Tab. 2).

Tale confronto può essere fatto, comunque, solo con i valori di forza e non certo con quelli della potenza. Dalla Fig. 12 infatti si può notare che per un valore di potenza riportato sull'asse delle ascisse (W), corrispondono due valori sulla spezzata eccentrico-concentrica e due sulla spezzata concentrica, ai quali corrispondono altrettanti valori di carico %Fmaxt.

È impossibile, quindi, senza altri riferimenti, utilizzare tali dati per il confronto tra le due metodologie di valutazione.

Riferendoci allo sciatore possiamo dire che il carico al quale viene sottoposto l'atleta è dato dal suo stesso peso moltiplicato la componente centrifuga che il peso stesso determina quando viene percorsa una curva. Ricordando che la potenza è il prodotto tra la velocità (di movimento) ed il carico, possiamo affermare che per problemi aerodinamici, molto sentiti nello sci, il movimento è particolarmente ridotto. Ciò porta a concludere che la potenza espressa dallo sciatore è tendente allo zero, mentre risulta molto elevato il carico "statico". Il muscolo deve perciò esprimere alti picchi di forza "isometrica" (ricordiamo che il valore di Fmaxt viene calcolato per  $a=0$ ).

Alti gradienti di forza "statica" vengono richiesti anche, ad esempio, ai piloti automobilistici o ai piloti militari di aerei supersonici. Le sollecitazioni alle quali sono sottoposti i muscoli del collo di tale categoria di atleti sono proporzionali alle accelerazioni che il mezzo raggiunge nella manovra. In questo caso il carico massimo "isometrico" che dovrà essere sopportato dal gruppo muscolare equivale al peso della testa (circa 5 Kg) sommato a quello del casco (circa 2 Kg), moltiplicato l'accelerazione alla quale viene sottoposto (nel caso del pilota di aereo il carico massimo

sopportabile dall'organismo equivale a circa 10 volte l'accelerazione di gravità).

Volendo ora riassumere come possono essere intesi i concetti ricavati da questo studio e quindi come utilizzarli concretamente nella programmazione dell'allenamento, può essere utile fare riferimento allo schema riportato in Tab. 2.

## CONCLUSIONI

Come abbiamo visto, un concetto fondamentale da rispettare quando si intraprende un lavoro di ricerca è la "ripetibilità" del test. La scelta dell'attrezzatura da adoperare è una condizione fondamentale per il rispetto di tale concetto, che praticamente si risolve nella facilità di poter rispettare lo spazio **s** nel quale effettuare la misura.

Alla scelta dell'attrezzo, però, deve corrispondere anche una precisa scelta dello strumento di rilevazione che viene posto sull'attrezzo stesso e del supporto di registrazione dati da collegare allo strumento.

Attualmente con i moderni calcolatori elettronici è possibile la raccolta immediata di una gran massa di risultati che permettono un'analisi in tempo reale di tutto quello che accade durante lo svolgimento di una prova (nel nostro caso un sollevamento).

Tale problematica è stata affrontata da Pellis e Olivo già agli inizi degli anni '80 con la progettazione e la realizzazione di un'interfaccia che permetteva la registrazione su computer e la successiva elaborazione di dati rilevati da uno strumento periferico che misurava una precisa prestazione motoria.

Questo era stato fatto con il preciso scopo di valutare le qualità atletiche di un atleta.

Allora era stato scelto come elaboratore un Commodore VIC-20 con 3.5 Kbytes di RAM e registrazione dei dati su supporto magnetico a nastro.

L'interfaccia era stata posta internamente ad uno strumento (cronometro polifunzionale) costruito da Olivo al quale veniva collegata una coppia di cellule fotoelettriche oppure degli interruttori elettromeccanici a mano (per la rilevazione della velocità di risposta ad uno stimolo luminoso o sonoro) o a piede (tipo quelli usati negli ultimi anni '70 per l'apertura delle porte), utilizzati successivamente per la misurazione del salto verticale.

Tramite l'interfaccia il computer poteva registrare un tempo misurato tra due cambiamenti di stato (passaggio o interruzione del raggio luminoso di una cellula fotoelettrica, oppure chiusura o aper-

tura di un interruttore). Tale risultato poteva poi essere immediatamente archiviato ed elaborato. Ciò ha permesso lo sviluppo del concetto di Forza Massima Teorica, utilizzando come attrezzo un bilanciere montato su castello, come strumento periferico di rilevazione una coppia di cellule fotoelettriche e come elaboratore il Commodore VIC-20.

Questa soluzione, che molto probabilmente ha costituito il primo sistema completamente computerizzato per la valutazione della forza massimale di un gruppo muscolare, permetteva il calcolo "quasi istantaneo" dei dati registrati utilizzando le operazioni statistiche riportate precedentemente (*Nuova Atletica* n. 137: pag. 65, formula 1.2), scaricando così il ricercatore dall'inconvenienza di onerose operazioni matematiche oltre che da possibili errori di battitura.

Alla metà degli anni '80 la prima interfaccia è stata modificata per il collegamento con il Commodore Portable SX-64 (home computer con 64 Kbytes di Ram, più compatto e simile gli attuali notebook con incorporati alimentazione, monitor, unità centrale, tastiera, floppy disk e porta di comunicazione RS232) trasportabile facilmente in palestra.

Il software dell'interfaccia è stato integrato con una funzione per il riconoscimento di segnali a sequenza binaria per il collegamento con un encoder.

La potenzialità di questo home computer ha dato la possibilità di creare delle funzioni per il controllo della direzione nella quale veniva eseguito un movimento in base alla lettura di una precisa sequenza di eventi; l'inversione della sequenza veniva interpretata come un cambio di direzione. Oltre a ciò il movimento poteva essere personalizzato (non più fisso determinato dalla distanza tra le cellule fotoelettriche) e scomposto in tantissime frazioni in modo da analizzare perfettamente l'andamento del moto in tutto lo spazio considerato.

Questo tipo di applicazione era perfettamente adattabile alle nuove macchine da muscolazione che prepotentemente entravano a far parte dell'attrezzatura usata nella preparazione atletica. Per un'analisi sempre più particolareggiata del movimento, soprattutto per impostare un controllo grafico, la memoria e la velocità del Commodore 64 si è ben presto rilevata insufficiente. Oltre a ciò si è voluto integrare il programma di valutazione con una procedura SARA (Sistemi di Allenamento Razionali ed Automatizzati) che permetteva la programmazione dell'allenamento, programmazione basata sui dati specifici ricavati dalla valutazione Fmaxt.

Si è passati così alla fine degli anni '80 a modificare l'interfaccia ed il driver di collegamento passando alla tecnologia IBM e compatibile in ambiente MS-DOS con l'interfaccia alloggiata all'interno del Personal Computer. La Ram di 512 o 640 K e il disco fisso (20 MB) per la registrazione dei dati hanno immediatamente eliminato tutti i problemi di memoria e di velocità di calcolo ed hanno permesso l'integrazione tra i programmi di valutazione FMAXT e SARA (programmazione dell'allenamento), creando i presupposti sui quali agli inizi degli anni '90 è stata messa a punto la procedura TOP3.VPC "Sistema hardware e software per la valutazione, la pianificazione ed il controllo del lavoro neuromuscolare nell'allenamento sportivo e nella rieducazione post-traumatica".

Lo studio fmaxt\_int è l'ultimo traguardo raggiunto nel lungo percorso (15 anni) che parallelamente fa procedere la tecnologia dell'attrezzo sportivo e quella dell'informatica applicata allo sport. Il denominatore comune è la capacità di interpretare in numeri dal valido contenuto scientifico la prestazione dell'atleta affinché il medico, l'ingegnere e l'allenatore possano parlare lo stesso linguaggio per interpretare e far progredire lo sport. ●

## BIBLIOGRAFIA:

- 1) Pellis G. e Olivo G. (1983): Valutazione funzionale all'ErgoJump Program. *Nuova Atletica* n. 59, Udine.
- 2) Pellis G. (1987): La forza massima teorica: metodo. *Nuova Atletica* n. 84, Udine.
- 3) Pellis G. (1987): La valutazione della forza massima concentrica. *Atti del convegno nazionale Medicina e Pallacanestro*, FIP-CONI, Grado, 12-14.IX.1987.
- 3) Pellis G. e Olivo G. (1990): Una proposta per un programma computerizzato di allenamento con sovraccarico. *Nuova Atletica* n. 101, Udine.
- 5) Pellis G. (1993): Training OnLine Performance. In *Federclubs* n. 3.
- 6) Pellis G. (1993): Determinazione della forza massima teorica per applicazioni nello sport e nella rieducazione muscolare. *Motricità e ricerca* n. 2.
- 7) Pellis G. (1993): TOP: Procedura per l'allenamento neuromuscolare con la periodizzazione computerizzata. In *Nuova Atletica* n. 121-122, Udine.
- 8) Pellis G. (1994): La valutazione della forza massima teorica con il sistema computerizzato TOP 3: *Nuova Atletica* n. 124, Udine.
- 9) Pellis G., Olivo G., Zei P. (1994): TOP 5: Nuove tecnologie per la ricerca sportiva. *Nuova Atletica* nn. 125-126, Udine.
- 10) Pellis G., Bisciotti G., Tavagnutti M. (1996): La forza massima teorica sistema integrato. In *Nuova Atletica* nn. 137-138, Udine.

# "S" COME SPORT

## DICIOTTO DOMANDE SUI GIOVANI E LO SPORT

DI BIAGIO PERGOLA

Si tratta di uno studio condotto nelle scuole medie a cura di Biagio Pergola e Centro Studi & Ricerche Atletica Spezia. Presenta i dati ricavati da un questionario distribuito a oltre mille studenti della Provincia di La Spezia. Tocca punti "scottanti" come quello dell'abbandono dell'attività sportiva e del ruolo della scuola e dell'insegnante (o allenatore). Anche senza troppe parole di commento, i dati forniti sono sufficienti a far riflettere su importanti questioni relative all'avviamento dei giovani allo sport.

### PREMESSA

Da diverso tempo noi insegnanti, istruttori e allenatori lamentiamo una costante perdita di continuità negli interessi e nella partecipazione dei giovani adolescenti nelle pratiche sportive agonistiche e non. Spesso attribuiamo la colpa alle migliorate condizioni economiche o alle maggiori occasioni di svago o addirittura alla carenza di personalità dei soggetti interessati. Quasi mai, o raramente, avviamo quel processo di analisi o di discussione che in qualche modo provi ad entrare nel merito del problema o, quantomeno, ponga le basi per un ripristino dell'andamento, né tantomeno mettiamo in discussione il nostro modo di motivare opportunamente proponendo in modo alternativo la materia o gli allenamenti.



### OBBIETTIVO

Il sondaggio si sviluppa su 18 domande a cui sottintendono 3 blocchi di studio: il primo riguarda gli *aspetti conoscitivi*, il secondo prende in considerazione i *bisogni e le aspettative* legate alla pratica sportiva, il terzo riguarda le problematiche legate all'*abbandono* e alle scelte di non praticare attività.

Il sondaggio, inoltre, vuole offrire ai giovani la possibilità di:

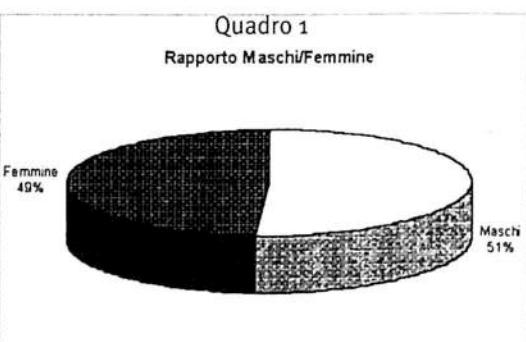
- a) riflettere;
- b) scegliere;
- c) porsi il problema;
- d) ricercare le possibili soluzioni.

Possibilità, queste ultime, un po' trascurate o quantomeno ritenute superficiali, in seno a famiglie, scuola e ancor più nella vita di tutti i giorni.

Anche se l'analisi dei numeri può sempre lasciare un certo spazio a interpretazioni personalistiche, la lettura dei risultati attraverso un esame attento e specifico (per fasce d'età e per sesso), può comprimere e ridurre considerevolmente questo spazio, oggettivando in tal modo l'esito finale.

### ANALISI

**Quadro 1.** Il campione di 1067 alunni, suddiviso nelle percentuali maschi/femmine, rappresenta un numero sufficiente per la nostra indagine, così come l'attendibilità dei risultati è garantita anche in quanto i questionari compilati in modo erroneo o invalido da più risposte sono stati scartati e non rientrano nel numero sopra citato. Inoltre, la comparazione fra le diverse scuole in cui il son-

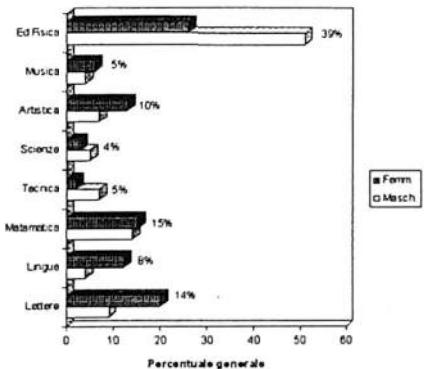


daggio è stato proposto testimonia e conferma l'andamento generale.

**Quadro 2.** L'analisi generale ci presenta un alunno che ritiene l'Educazione Fisica (39%) la materia scolastica preferita, seguita da Matematica (15%) e Italiano (14%).

Quadro 2

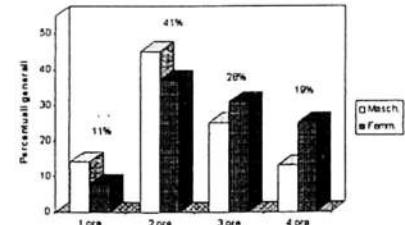
Materia scolastica di preferenza



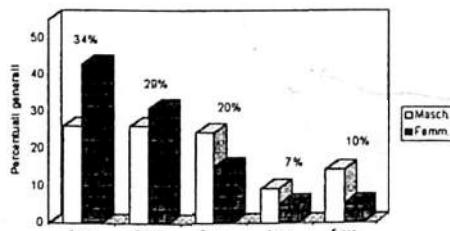
**Quadri 3 e 4.** Detto alunno studia (41%) 2 ore al giorno (quadro 3) e gioca (34%) una sola ora al giorno (quadro 4), anche se si evidenziano differenze notevoli fra i maschi e le femmine.

Quadro 3

Ore di studio giornaliere



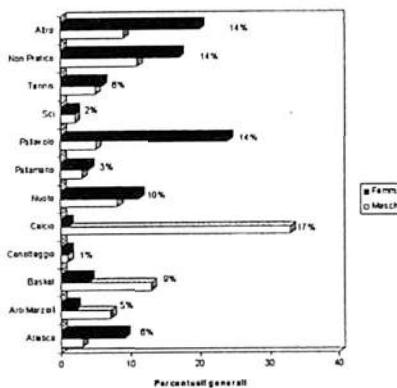
Quadro 4  
Ore di gioco giornaliere



**Quadro 5.** Il nostro alunno maschio tipo pratica il calcio (33%) o il basket (13%) o il nuoto (8%), mentre l'alunna ama giocare a pallavolo (24%) o nuotare (11%) o calcare le piste di atletica (9%).

Quadro 5

Sport praticato



**Quadro 6.** È decisamente evidente (11% maschi e 17% femmine) l'alta percentuale (14%) di alunni che non praticano alcuno sport. Le cause sono da ricercarsi soprattutto nella mancanza di tempo (40%).

Quadro 6

Perché non pratica sport:

	M	%	F	%	totale
non mi interessa	5	6%	7	8%	12%
è una perdita di tempo	1	2%	0	0%	1%
è faticoso	1	2%	2	2%	2%
è noioso	1	2%	1	1%	1%
mi sento buffo/a	1	2%	2	2%	2%
mi sento impegnato/a	2	3%	4	5%	4%
mi da fastidio sbagliare	3	5%	1	1%	3%
non mi piace essere giudicato/a	2	3%	3	3%	3%
non ho tempo	24	39%	36	41%	40%
non ho amici con cui frequentare	1	2%	6	7%	5%
non piace ai miei genitori	1	2%	0	0%	1%
abbio troppo lontano	3	5%	4	5%	5%
non ho i soldi	0	0%	1	1%	1%
altro	16	26%	14	16%	20%

Quadro 7

Perché hai smesso di praticare sport:

	M	%	F	%	totale
non ha mai significato nulla	1	2%	1	1%	1%
non ho ottenuto buoni risultati	4	6%	4	5%	5%
mi portava via troppo tempo	15	24%	24	27%	26%
era troppo faticoso	3	5%	3	3%	4%
non mi divertiva più	9	15%	8	9%	11%
non c'era accordo con l'allenatore	6	10%	6	7%	8%
non sono mai riuscito ad insenarmi	1	2%	2	2%	2%
mi sono innamorato/a	0	0%	1	1%	1%
non hanno più voluto i genitori	1	2%	1	1%	1%
non mi piaceva l'ambiente	1	2%	6	7%	5%
altro	8	13%	10	11%	12%

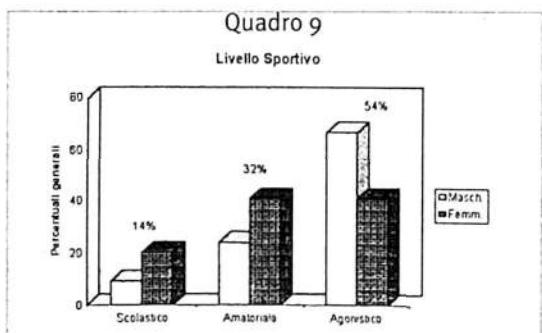
**Quadro 7.** Nell'ambito dell'analisi del fatto che non si pratica sport gravitano anche coloro i quali non praticano più sport in quanto hanno smesso ed anche qui, con il 26%, i fattori "tempo" o "divertimento" (11%), rappresentano le cause dell'abbandono.

Da non sottovalutare quell'8% (10% maschi e 7% femmine) per i quali il "rapporto con l'allenatore" ha rappresentato causa di abbandono o quel 5% che afferma che "non mi piaceva l'ambiente".

**Quadro 8.** Significativo il fatto che l'indirizzo alla pratica sportiva sia scaturito autonomamente (40%) o dai genitori (35%) mentre fa riflettere il dato (6%) relativo al suggerimento dell'insegnante.



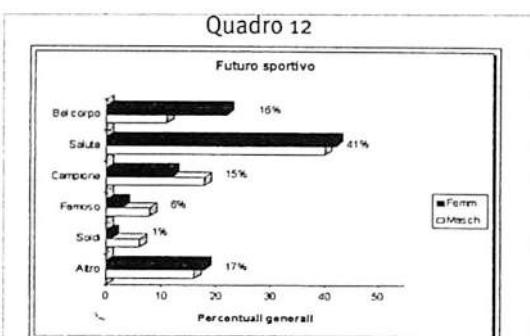
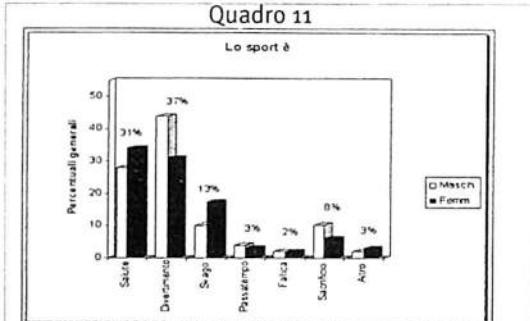
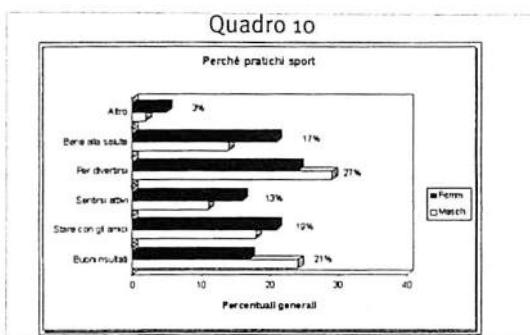
**Quadro 9.** Anche la sede in cui l'attività sportiva trova la sua collocazione dimostra appieno la mancanza della scuola (14%) in questa materia.



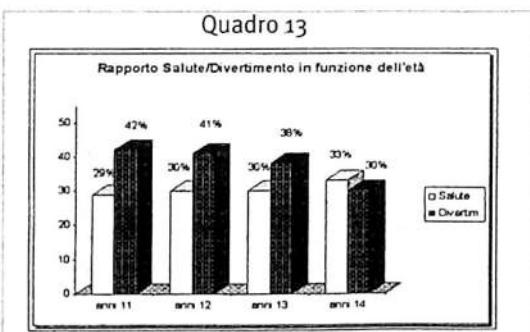
**Quadri 10, 11 e 12.** Circa l'analisi degli interessi, bisogni e aspettative, i quadri che seguono risaltano due aspetti:

1. divertimento
2. salute

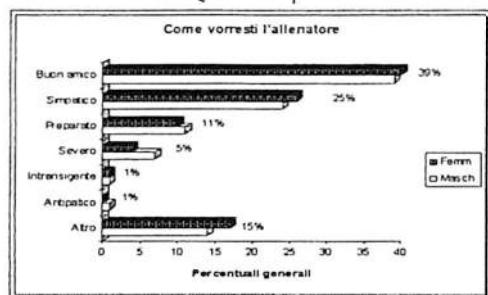
Questi rappresentano sicuramente la motivazione più ricorrente nelle domande "perché pratichi sport", "pensi che lo sport sia..." e "se pensi al tuo futuro sportivo".



**Quadro 13.** Anche l'analisi particolareggiata, cioè per età, ci mostra un alunno che crescendo dà sempre più importanza all'aspetto salutare a scapito dell'aspetto ludico legato alla pratica sportiva.

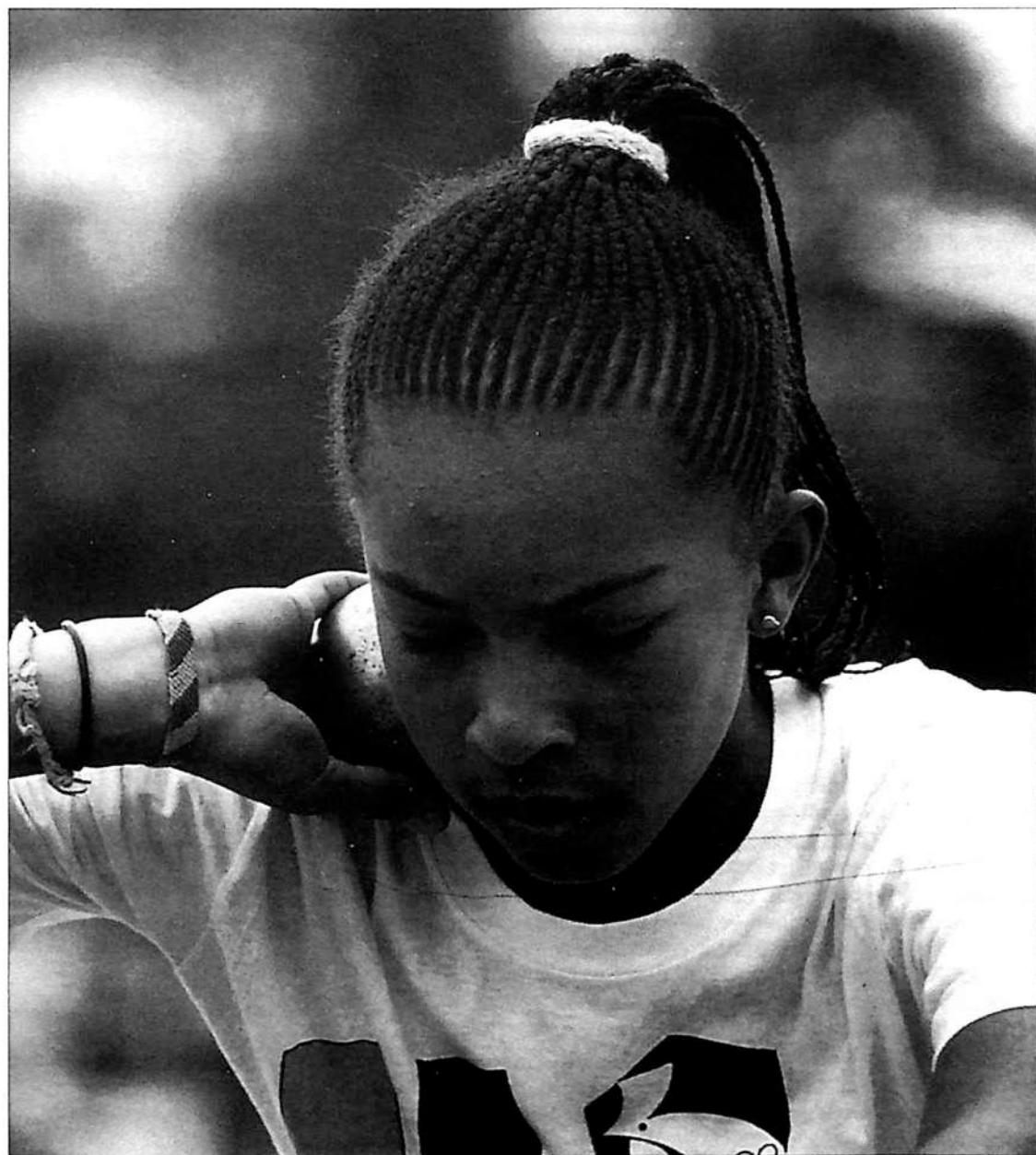


Quadro 14



**Quadro 14.** Questa crescita è accompagnata anche da una ricerca di un rapporto sincero ed aperto con il proprio allenatore, un rapporto cioè da "buon amico" (39%) e poco importa (11%) che egli sia "preparato" o ancor meno (5%) "severo".

In conclusione, questo sondaggio ci mostra sicuramente una certa realtà, realtà che non si potrà ignorare e che, spero, spinga noi operatori, tecnici e dirigenti ad un sereno approfondimento inteso a migliorare il migliorabile anche a costo di mettere in discussione i propri teoremi, metodologie e mezzi. ●



## L'EVOLUZIONE DELLA FALCATA NEGLI 800m

DI BRUNO GAJER, CHRISTINE HANON, CHANTAL THEPAULT-MATHIEU E ALAIN DURAY  
A CURA DI ANDREA DRIUSSI

*Non lasciatevi impressionare dall'apparenza delle pagine che seguono. Questo studio è assicurato dal lavoro di uomini di campo. Propone un'analisi dei parametri della falcata attraverso ciclografo, per basare su questa una caratterizzazione della corsa degli 800m a vari livelli. Propone poi una serie di suggerimenti per applicare le riflessioni fornite alla pratica dell'allenamento. Tratto da: Revue de l'AEFA n. 144, 1996.*

### PREMESSA

Possiamo descrivere gli 800m nella maniera seguente: la gara degli 800m appartiene alla famiglia del mezzofondo per i suoi fondamenti energetici, il suo aspetto tattico di corsa in plotone, la ripartizione dello sforzo e l'impegno in duelli uomo a uomo.

D'altro canto, dal momento che implica la necessità di utilizzare delle risposte motorie ottimali per resistere alla perdita di velocità, questa corsa fa appello ad un'abilità specifica dello sprint prolungato. L'allenatore dovrà pertanto associare gli stimoli da indurre nell'atleta e i contenuti dell'allenamento inerenti. In altri termini: una cosa è chiedere all'atleta di attaccare tra i 500 e i 600 metri di corsa, un'altra è dargli i mezzi per sostenere questa strategia, preparandolo a poter mantenere una falcata efficace malgrado la fatica e la lotta tipiche del finale. Qui sta tutta la difficoltà ma anche tutta l'attrattiva di una corsa che implica la formazione di un atleta che unisce in sé le caratteristiche del quattrocentista come del mezzofondista.

Numerosi studi hanno cercato di mettere in evidenza le trasformazioni nella falcata del corridore sotto l'influenza della fatica. Queste ricerche sono state dirette sia verso lo sprint corto o prolungato (Chapman 1981 e 1982, Nummela 1991 e 1993), sia verso le distanze tipiche del mezzofondo corse ad andature superiori o uguali alla velocità di soglia aerobica (Elliot 1981, Williams et alii 1991). I risultati relativi a distanze superiori ai 3000m non mettono in evidenza nessuna alterazione notevole della forma della falcata. Al contrario, tutti i nostri lavori rilevano una diminuzione dell'ampiezza della falcata e un aumento del tempo di contatto al suolo con la fatica.



I risultati divergono anche a livello di evoluzione della frequenza durante lo svolgimento della corsa: stabile secondo alcuni e crescente per altri. Le ricerche rivolte verso lo sprint prolungato sono basate su velocità di corsa molto vicine a quelle dei nostri ottocentisti in gara. Mettono in evidenza una diminuzione dell'ampiezza della falcata, così come un aumento del tempo di contatto e della frequenza.

D'altronde, i lavori di Blanqui e Vaussenat (1982), lo studio di Pauly (1991) e le opere di Piasenta (1988 e 1994) hanno messo in mostra l'interesse di uno studio della traiettoria dell'articolazione della caviglia rispetto all'anca.

Questa traiettoria è chiamata *ciclografo*, ma noi la chiameremo *polena* (a causa della somiglianza con il profilo delle scarpe alla polacca, fr. *poulaine*, in voga nel XIII secolo). Diversi autori hanno messo in evidenza la pertinenza dello studio della polena per caratterizzare sia differenti tecniche di corsa (Piasenta, 1988), sia l'adattamento a differenti specialità atletiche (Pauly, 1991).

Le considerazioni qui riportate, tanto sul deterioramento dei parametri spaziotemporali della falcata quanto sull'interesse nella traiettoria del piede rispetto all'anca, ci hanno condotti a porci le seguenti questioni:

- L'ampiezza, la frequenza e il tempo di contatto al suolo da un lato, la polena dall'altro, subiscono delle alterazioni per effetto della fatica?
- Le differenze di livello nella prestazione sono legati a una minor deterioramento di questi parametri?

## PROTOCOLLO Sperimentale

### La popolazione

- 6 corridori di 1<sup>a</sup> fascia: i primi sei classificati nella finale dei campionati di Francia 1994.
- 6 corridori di 2<sup>a</sup> fascia: scelti a livello interregionale sulla base dei loro tempi sugli 800m al fine di ottenere una banda di rilevamenti cronometrici abbastanza ampia (tempi compresi tra 1'51" e 1'57").

NOME	PRESTAZIONE 800m	ALTEZZA (m)
HATU	1'45"02	1,80
DIAR	1'45"93	1,83
CORN	1'46"69	1,76
JJOS	1'47"56	1,82
CAQU	1'48"21	1,72
ABRA	1'48"92	1,70
MEDIA	1'47"05	1,77
SCARTO TIPO	1"46	0,05

Tab. 1: La popolazione di 1<sup>a</sup> fascia.

NOME	PRESTAZIONE 800m	ALTEZZA (m)
A	1'51"17	1,79
B	1'52"16	1,83
C	1'52"59	1,88
D	1'54"53	1,85
E	1'56"14	1,73
F	1'57"47	1,77
MEDIA	1'54"01	1,80
SCARTO TIPO	2"46	0,06

Tab. 2: La popolazione di 2<sup>a</sup> fascia.

### Il materiale

Una videocamera a grande velocità N.A.C., capace di riprendere 400 immagini al secondo. Noi abbiamo filmato a una frequenza di 200 immagini/secondo (ovvero 200 Hertz).

### Le riprese

Abbiamo scelto un'inquadratura che abbracciasse almeno 3 appoggi per soggetto, di modo che il corridore occupasse i 2/3 dell'immagine in altezza, che la larghezza di campo fosse di 6,50 m e che il centro del campo fosse posizionato a 28 m dall'arrivo (Fig. 1).

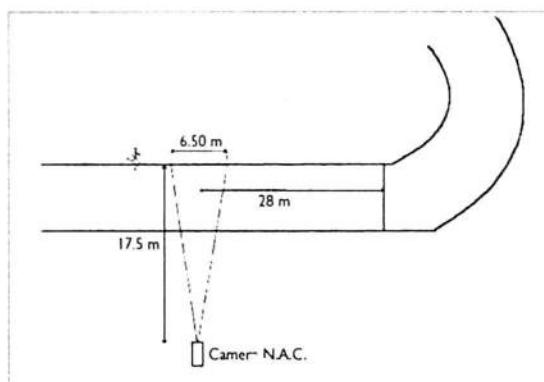


Fig. 1: posizionamento delle telecamere

### Il trattamento delle immagini

Le immagini registrate su una videocassetta formato VHS-Pal sono state rese in forma di omini disegnati a "fil di ferro" a partire da 4 punti selezionati sulla silhouette del corridore (punta del piede, tallone, punta del ginocchio e articolazione dell'anca). È a partire da questi dati che il calcolatore ha potuto fornire le traiettorie e i calcoli relativi alle velocità.

Gli indici considerati sono l'ampiezza (A) e la frequenza (F) della falcata, e il tempo di contatto (TC) del piede al suolo, così come le caratteristiche della polena. Quest'ultima (Fig. 2), che corrisponde alla traiettoria seguita dal piede rispetto all'ar-

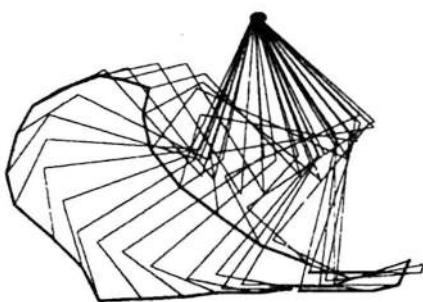


Fig. 2: tracciato della polena

ticolazione dell'anca (artificialmente fissata), è la risultante del movimento di tre articolazioni: anca, ginocchio, caviglia. Per ciascun corridore, tutti questi dati sono stati raccolti al primo giro, in assenza di fatica (o in presenza di minor fatica), e al secondo giro, in presenza di fatica.

I calcoli del tempo di contatto e della frequenza vengono effettuati a partire dalle immagini a 200 Hz che si succedono ogni 5 millesimi di secondo; la frequenza è uguale a  $1/T$ , dove  $T$  rappresenta il tempo che intercorre tra l'appoggio del piede destro e l'appoggio del piede sinistro).

## RISULTATI

### Studio della polena

A partire dalle polene dei 6 soggetti di ciascun gruppo, abbiamo stabilito la polena media per ciascun gruppo e per ogni giro (Fig. 3).

Confronto della polena tra primo e secondo giro: le trasformazioni della polena con la fatica appaiono minime.

Concentriamo la nostra attenzione sul confronto tra le polene degli atleti di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> fascia.

Gli atleti di 2<sup>a</sup> fascia presentano delle polene molto simili tra il 1<sup>o</sup> e il 2<sup>o</sup> giro. Tra gli atleti di 1<sup>a</sup> fascia, invece, la polena tende a delle leggere modificazioni dovute, pare, a una perdita di velocità che porta a cambiamenti nella forma (in particolare nella parte posteriore rispetto alla proiezione verticale dell'anca).

Lo studio della polena non conduce a informazioni determinanti sugli effetti della fatica propriamente detta. La trasformazione al secondo giro appare tutto sommato proporzionale al calo di velocità del corridore riscontrato tra i due passaggi. La traiettoria del piede rispetto all'anca sembra restare stabile. Possiamo quindi dire che, ferma restando l'osservazione appena fatta, abbiamo

proiezione verticale anca

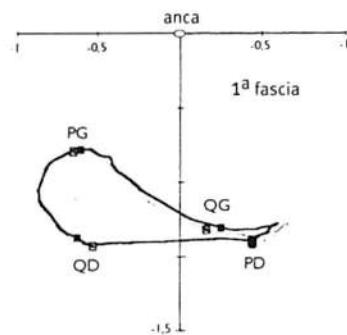
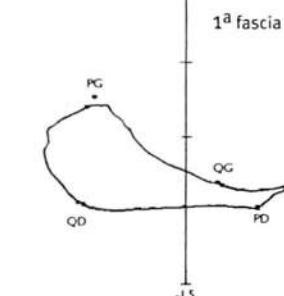


Fig. 3: confronto tra le polene 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> giro, nei due gruppi.

riscontrato polene perfettamente identiche nei due giri, e questo malgrado un incontestabile aumento della fatica.

Nondimeno, a prescindere dal livello degli atleti e indipendentemente dagli effetti della fatica, la polena si rivela interessante da diversi punti di vista:

- Caratterizza con pertinenza la corsa degli 800m, nella quale i corridori utilizzano circa l'80% della loro velocità massimale su una durata superiore a 1'45", inducendo un'attitudine di corsa veloce su una durata relativamente lunga. Questa attitudine di corsa è illustrata da una forma di polena caratteristica della disciplina.
- I corridori sembrano distinguersi per delle trasformazioni dovute al cambiamento di velocità di corsa. Queste modificazioni sono tanto più significative quanto più le prestazioni (ovvero le velocità) differiscono tra loro. A fortiori, il confronto tra specialità di corsa molto diverse (dai 100m ai 10000m) ci porta ad osservare variazioni ancora più marcate in tutti i settori della polena (Fig. 4).
- Ogni atleta coinvolto nel nostro studio presenta una polena con delle caratteristiche sue proprie che si ritrovano anche in situazione di affatica-

mento. Ogni atleta presenta la sua polena come la sua "carta di identità" sugli 800m. La polena è quindi un indicatore interessante che presenta il vantaggio di essere facilmente accessibile e di fornire ai suoi utilizzatori una corretta rappresentazione della falcata.

Inoltre, contrariamente a quanto avevamo supposto in partenza, la polena non subisce trasformazioni significative in condizioni di affaticamento. Le nostre analisi sono certamente parziali, la polena non riflette altro che l'organizzazione degli arti inferiori, ma l'ipotesi di una forma della falcata che permanga stabile malgrado la fatica appare verosimile. In quest'ottica, solo le forze propulsive coinvolte sarebbero allora compromesse dalla fatica. Questa ipotesi potrebbe essere verificata studiando l'evoluzione delle forze propulsive nel corso degli 800m e il loro rapporto con la traiettoria della punta del piede.

### Studio della trasformazione dei parametri della falcata sotto l'influenza della fatica

**Frequenza:** Le variazioni della frequenza non sono significative. Nondimeno, è possibile notare una leggera tendenza alla diminuzione tra gli atleti di 1<sup>a</sup> fascia e all'aumento tra quelli di 2<sup>a</sup> fascia.

La frequenza della falcata è molto simile nelle due popolazioni e non varia molto sotto l'effetto della fatica (ovvero alla fine del secondo giro di pista).

1 <sup>a</sup> FASCIA		
NOME	FREQUENZA I	FREQUENZA II
HATU	3,50	3,44
DIAR	3,39	3,13
CORN	3,57	3,44
JJOS	3,57	3,17
CAQU	3,33	3,57
ABRA	3,57	3,57
MEDIA	3,49	3,39
SCARTO TIPO	0,19	0,19

2 <sup>a</sup> FASCIA		
NOME	FREQUENZA I	FREQUENZA II
A	3,40	3,50
B	3,92	3,92
C	3,27	3,50
D	3,27	3,13
E	3,44	3,44
F	3,44	3,57
MEDIA	3,45	3,50

Tab. 3: Confronto tra le frequenze del 1<sup>o</sup> e del 2<sup>o</sup> giro (f/s: falcate al secondo). Errore dovuto alla misura: 1,75%.

In questo studio, la relativa stabilità della frequenza permette di imputare al tempo di contatto al suolo e all'ampiezza della falcata le differenze e le variazioni di velocità:

$$\text{Frequenza} = 1 / (T_c + T_v)$$

$$\text{Velocità} = A / (T_c + T_v)$$

dove A è l'ampiezza; T<sub>c</sub> e T<sub>v</sub> i tempi di contatto al suolo e di volo rispettivamente.

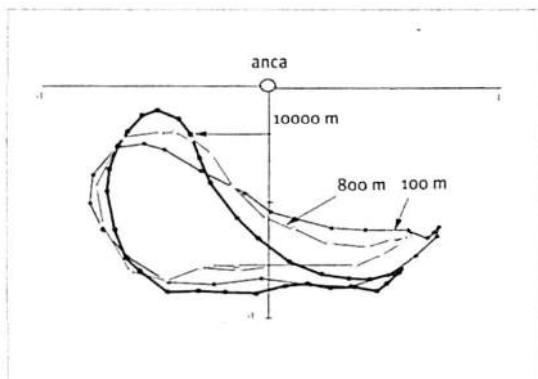


Fig. 4: confronto tra le polene di differenti specialità

### 1<sup>a</sup> FASCIA

NOME	T <sub>CD</sub> I (ms)	T <sub>CD</sub> II (ms)
HATU	135	150
DIAR	135	145
CORN	130	155
JJOS	135	160
CAQU	130	150
ABRA	135	150
MEDIA	133,3	151,7
SCARTO TIPO	2,58	5,16

### 2<sup>a</sup> FASCIA

NOME	T <sub>CD</sub> I (ms)	T <sub>CD</sub> II (ms)
A	140	155
B	150	160
C	165	175
D	155	155
E	140	155
F	135	135
MEDIA	147,5	155,8
SCARTO TIPO	11,29	12,81

Tab. 4: T<sub>CD</sub> 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> giro (in ms: millisecondi). Errore dovuto alla misura: 5 ms.

**Tempo di contatto piede destro (T<sub>CD</sub>):** In seno a ciascuna popolazione, si osserva un aumento significativo del tempo di contatto tra i due giri; la differenza è più marcata negli atleti di 1<sup>a</sup> fascia.

TC I	TC II	Aumento %
1 <sup>a</sup> fascia	133,3 ms	151,7 ms 13,8%
2 <sup>a</sup> fascia	147,5 ms	155,8 ms 5,7%

Tab. 5: Aumento dei tempi di contatto nel corso degli 800m nei due gruppi

Nondimeno, il confronto tra gli atleti di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> fascia non mostra differenza significativa (tab.5). Questi risultati corrispondono a quelli presentati da Nummela (1991) per la corsa dei 400m, in uno studio nel quale i tempi di contatto erano di 125 ms in assenza di fatica, poi di 143 ms in situazione di affaticamento.

Del resto, la differenza tra i tempi di contatto al suolo tra le due popolazioni potrebbe provenire da un appoggio del piede *qualitativamente* diverso. A questo proposito, A.H. Payne (1978) ha potuto mettere in evidenza i diversi tipi di contatto piede-suolo incontrati nelle differenti specialità (Tab. 6).

DISCIPLINA	Appoggio di tallone %	Appoggio di pianta %	Appoggio di avampiede %	Appoggio di punta %	Popolazione
100-200m	28	11	56	6	18
400-800m	27	32	27	15	41
1500m e più	64	29	7	0	31

Tab. 6: I diversi tipi di appoggio del piede in funzione della distanza di corsa (Payne, 1978).

1 <sup>a</sup> FASCIA		
NOME	AMPIEZZA I (m)	AMPIEZZA II (m)
HATU	2,33	2,07
DIAR	2,22	2,11
CORN	2,14	1,93
JJOS	2,25	2,07
CAQU	2,14	2,04
ABRA	2,16	1,94
MEDIA	2,21	2,03

## CONCLUSIONI

### Falcata e strategia di corsa

Nel complesso, i nostri due gruppi di corridori subiscono dei cambiamenti delle loro falcate che, senza avere la stessa ampiezza, vanno comunque nella stessa direzione.

Al tempo stesso, i parametri della falcata relativi al primo giro sono molto diversi tra i due gruppi. Gli atleti più forti presentano valori maggiori per l'ampiezza e inferiori quanto a tempo di contatto al suolo.

Avendo scelto di considerare gli 800m come una specialità di mezzofondo, potremmo attenderci di osservare un comportamento specifico adattato alla ricerca di una certa economia di corsa (con una riserva per quel che riguarda l'ampiezza e il tempo di contatto). Senonché i valori di ampiezza e di contatto al suolo degli atleti di 1<sup>a</sup> fascia, vicini a quelli riscontrati per lo sprint prolungato, mostrano che non è così. Nondimeno è interessante notare che la frequenza delle falcate presenta dei valori vicini a quelli di solito rilevati in corse di mezzofondo. Probabilmente è in questa caratteristica della frequenza, paragonabile a quella del

2 <sup>a</sup> FASCIA		
NOME	AMPIEZZA I (m)	AMPIEZZA II (m)
A	2,10	1,95
B	1,85	1,77
C	2,14	2,12
D	2,16	2,00
E	1,97	1,92
F	1,91	1,72
MEDIA	2,02	1,91
SCARTO TIPO	0,13	0,15

Tab. 7: Confronto ampiezze 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> giro (in m).

	Altezza media tallone %	Aampiezza senza fatica	Rapporto A/Altezza	Velocità media senza fatica
Velocisti secondo Hoffman (1967)	1,81 m	2,29 m	1,265	10 m/s
1 <sup>a</sup> fascia M = 1'47"05	1,77 m	2,21 m	1,24	7,6 m/s
2 <sup>a</sup> fascia M = 1'54"01	1,80 m	2,02 m	1,12	6,9 m/s

Tab. 8.

mezzofondo prolungato, che l'ottocentista fa ricerca di una certa economia di corsa. Lo specialista degli 800m di alto livello corre al tempo stesso come un quattrocentista per quel che riguarda l'ampiezza e il tempo di contatto al suolo, e come un mezzofondista dal punto di vista della frequenza. Questo fatto è bene illustrato in Tab. 11.

Correre con una ampiezza massimale e un tempo di contatto minimale ancorché su una frequenza agevole, produce più fatica che correre come per un mezzofondo prolungato con una riserva su tutti i settori della falcata.

Così il tempo degli ultimi 100m dei corridori di 1a fascia è significativamente più lento che nelle altre frazioni della loro gara e vicino al tempo realizzato dai corridori di livello inferiore.

Una velocità di corsa che non registra una caduta negli ultimi 100m tradisce forse un passaggio troppo lento ai 500m o ai 600m e quindi un'andatura "trattenuta" al primo giro.

Il ritardo accumulato non può allora essere sufficientemente compensato nel finale di gara per poter sperare in una prestazione ottimale.

### Concezione dell'allenamento

Mantenendoci nell'ambito del nostro studio, esamineremo gli elementi sotto elencati secondo un obiettivo di ricerca a livello nazionale.

*I progressi da fare sono a due livelli:*

1. Migliorare l'andatura da tenere al primo giro, senza fatica.
2. Migliorare le capacità fisiologiche che permettono di mantenere questa velocità il più a lungo possibile, ritardando la comparsa della fatica.

### Valutazione diagnostica della falcata del corridore:

La traccia della polena non potrà essere fatta se non si possiede un materiale sofisticato, ma è pur sempre possibile conoscere l'ampiezza, la frequenza e il tempo di contatto al suolo attraverso il metodo descritto nelle prossime righe.

Al momento di una competizione, misurate la durata dei vari indici con l'aiuto di un semplice

cronometro (o utilizzando una videocamera, sapendo che tra due immagini successive è compreso un intervallo di 0,04 secondi).

#### Determinazione della frequenza:

Cronometrate 5 cicli della gamba destra negli ultimi 50m del primo giro, al fine di misurare il tempo impiegato per fare 10 falcate. Esempio:

durata dei 5 cicli (10 falcate) = 2,9 s;

durata di 1 falcata = 0,29 s;

frequenza = 1/0,29 = 3,45 falcate/s.

#### Determinazione dell'ampiezza:

Con l'aiuto di un cronometro avrete rilevato anche il tempo impiegato a correre questi ultimi 50m del primo giro. Esempio:

durata dei 50m = 7,00 s;

velocità nei 50m = distanza/tempo = 7,14 m/s;

ampiezza = velocità/frequenza = 7,14/3,45 = 2,07 m.

Alla luce di questi risultati, si presentano due possibilità:

1. L'atleta impiega una falcata d'ampiezza "rispettabile" per la sua altezza: il suo rapporto Ampiezza/Altezza è dell'ordine di 1,24.

I progressi sperati potranno allora venire da un miglioramento della frequenza; poiché frequenza =  $1 / (T_c + T_v)$ , questo miglioramento passerà attraverso una diminuzione del tempo di contatto e del tempo di volo, stando bene attenti a non diminuire per questo l'ampiezza.

Il tempo di contatto diminuirà, rendendo più efficace la contrazione muscolare degli estensori della caviglia e del ginocchio. Questi muscoli dovranno permettere una rapida inversione del movimento del bacino dal basso verso l'alto. D'altra parte abbiamo visto che la ricerca di un appoggio del piede con l'avampiede riduce il tempo di contatto al suolo (Tab. 8). Per questo scopo, si utilizzeranno in gran numero esercizi di tecnica di corsa e di coordinazione del gesto. Il tempo di volo diminuirà grazie a un miglioramento dell'orientazione delle forze che limiti le oscillazioni verticali, e con un ritorno più rapido della gamba libera (di nuovo entrano in gioco gli esercizi

Distanza	Tempo	Velocità (m/s)	Aampiezza (m)	Frequenza (F/s)	Numero di falcate
100m	9"9	10,10	2,25	4,40	44,4
400m	43"8	9,10	2,20	4,13	181,8
800m	1'43"4	7,72	2,15	3,60	372,1
1500m	3'32"2	7,07	2,00	3,53	750,0
5000m	13'12"9	6,31	1,80	3,50	2777,7
10000m	27'30"5	6,06	1,75	3,46	5714,2
Maratona	2h08'33"6	5,44	1,60	3,47	26371,8

Tab. 9: Confronto tra i parametri della falcata nelle diverse specialità di corsa (Scholich, 1978).

zi di tecnica di corsa).

2. L'atleta presenta una frequenza in sintonia con il livello superiore che si vuole raggiungere, ma è debole a livello di ampiezza. Si useranno allora esercizi rivolti allo sviluppo di quest'ultima:

- Rafforzamento dei muscoli coinvolti nel movimento di spinta dell'anca in avanti a mezzo di esercizi globali o analitici con o senza carico aggiunto.
- Lavoro di souplesse per muscoli della coscia, delle articolazioni del bacino e della caviglia, per "liberare" il gesto in tutta la sua ampiezza.

Nondimeno tutti questi esercizi non possono bastare. Bisognerà adattare le trasformazioni ottenute alla velocità specifica di corsa, da un parte per verificare l'assimilazione del lavoro, dall'altra per ottenere quella scioltezza necessaria alla prestazione negli 800m.

Si farà pertanto correre l'atleta su ritmi gara con i valori di ampiezza o frequenza desiderati (all'inizio l'utilizzo di fettuccie o altro disposte a terra alla distanza voluta può aiutare a gestire meglio l'esercizio).

La progressione necessaria in questo tipo di esercizi induce a pensare che il loro utilizzo intervenga nel periodo successivo a quello competitivo nella programmazione annuale dell'allenamento. Ma, naturalmente, bisognerà trasferire i progressi acquisiti in una situazione reale di gara, dove si aggiungeranno i tempi strategici e tattici tipici della disciplina. ●

#### BIBLIOGRAFIA:

- 1) Blanqui J.P., Vaussenat R. (1982): Biodynamique de la course: rôle du membre oscillant. *Revue STAPS*, 6.
- 2) Chapman A.E., Medhurst C.W. (1981): Cyclo-graphic identification of fatigue in sprinting. *Jour. Human Movement Studies*, 7: 255-272.
- 3) Chapman A.E. (1982): Hierarchy of changes induced by fatigue in sprinting. *Can. J. Appl. Sci.*, 7(2): 116-122.
- 4) Elliot B., Ackland T. (1981): Biomechanical effects of fatigue on 10000m running technique. *Res. Quart.*, 52(2): 160-166.

- 5) Hoffman K. (1965): Relationship between the length and frequency of stride, stature and leg length. *Sport VIII*, 3, luglio 1965.
- 6) Hoffman K. (1967): The length and frequency of stride of the world's leading female sprinters. *Treaties, texts and documents WSWF*, in *Poznan series*, trattato n. 17.
- 7) Nummela A. (1991): Changes in force production, blood lactate and EMG activity in the 400m sprint. *J. Sport Sciences*, 10: 217-228.
- 8) Nummela A. (1992): Fatigue and changes of ATP, creatine phosphate, and lactate during the 400m sprint. *Can. J. Sport*, (17)2: 141-144.
- 9) Nummela A. (1993): EMG activities and ground reaction forces during fatigued and non-fatigued sprinting. *Med. and Sci. in Sport and Exercises*, 26(45): 605-609.
- 10) Pauly O. (1991): *Etude comparative de la foulée du sprinter et du hurdler dans l'intervalle interobstacle. Conséquences pour le décathlonien*. Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'INSEP.
- 11) Payne A.H. (1978): *Turnall of bioméchanic*. 8: 716.
- 12) Piasenta J. (1988): *L'éducation athlétique*. Collection entraînement, Publ. INSEP.
- 13) Piasenta J. (1994): *Apprendre à observer*. Collection études et formation, Publ. INSEP.
- 14) Scholich M. (1978): East German study of distance stride. *Der Leichtathlet*, 78: 2355-2359.
- 15) Williams K.R., Snow R., Agruss C. (1991): Changes in distance running kinematics with fatigue. *Int. J. Sport Biomechanics*, 7: 138-162.

# COME MIGLIORARE VELOCITÀ E PRECISIONE DELLA RINCORSA

DI VLADIMIR POPOV - A CURA DI ALESSIO CALAZ

*La rincorsa gioca un ruolo estremamente importante nell'esecuzione dei salti in estensione. Nel testo che segue l'allenatore russo Vladimir Popov esamina in dettaglio lunghezza, velocità e precisione delle rincorse, fa delle raccomandazioni per lo sviluppo di un approccio ottimale alla rincorsa, suggerisce alcuni esercizi. Tratto da: Modern Athlete and Coach vol. 34 n. 2, 1996*

La rincorsa è una componente determinante del risultato nei salti in orizzontale. È caratterizzata dalla percezione dell'accelerazione, da un contatto elastico con la pista, da un approccio audace allo stacco.

Come si dovrebbe costruire e sviluppare una rincorsa veloce e precisa? Nel seguito cercherò di fornire qualche consiglio su come riuscire.

## LUNGHEZZA DELLA RINCORSA

Spesso gli atleti adottano rincorse ingiustificabilmente lunghe o corte. Nel primo caso, la velocità ottimale viene raggiunta ben prima dello stacco con perdita di velocità negli ultimi passi. Nel secondo caso, gli atleti semplicemente non raggiungono la velocità massima prima dello stacco. Si tenga in mente che un miglioramento di 0,1 m/s nella velocità di rincorsa prima dello stacco porta a un aumento indicativo del 2% della distanza saltata.

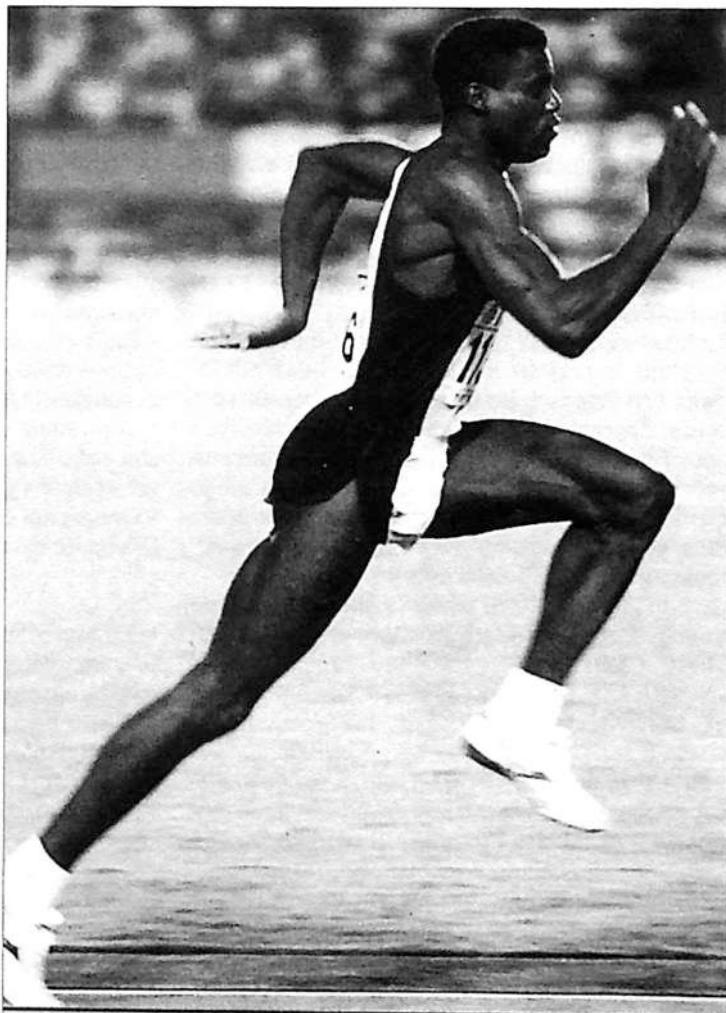
La lunghezza della rincorsa dipende dal fisico dell'atleta, dal livello di preparazione e, soprattutto, dal suo o dalla sua capacità di accelerazione. Questa capacità si può valutare con ragionevole oggettività nel confrontare le prestazioni sui 40m e sui 100m. Ecco una guida approssimativa:

Tempi di 5"7 e 13"0 corrispondono a una rincorsa

lunga 12 passi;  
5"4 e 12"5 a 14 passi;  
5"2 e 12"0 a 16 passi;  
5"0 e 11"3 a 18 passi;  
4"8 e 10"9 a 20 passi;  
4"6 e 10"4 a 22 passi.

Le saltatrici dovrebbero aggiungere in media 2 decimi ai tempi corrispondenti.

Da ciò consegue che gli atleti il cui tempo è compreso fra 5"2 e 5"1 nello sprint di 40m e fra 11"6 e 11"3 nei 100m (per le donne fra 5"4 e 5"3 e fra 12"4 e 12"0) si consiglia di impiegare rincorse di



ETÀ	PRESTAZIONI			RINCORSA	
	30m	100m	SALTO IN LUNGO	Nº PASSI	LUNGHEZZA
15-17 anni	4"8-4"4	14"0-12"3	4m50-5m55	12-14	18-23
18-19 anni	4"3-4"2	12"0-11"7	5m62-6m46	16	25-27
20-22 anni	4"2-4"1	11"5-11"1	6m94-7m16	18	32-34
23-28 anni	4"0-3"8	11"0-10"8	7m29-7m69	20	37-41

Tab. 1: Un esempio reale di sviluppo della rincorsa per un saltatore in lungo.

17-18 passi, corrispondenti a circa 32-36 m. Atleti che usano falcate più corte e più veloci avranno delle rincorse leggermente più corte. La rincorsa può essere aumentata di un passo o due col migliorare delle prestazioni dell'atleta e raggiunge i 22-24 passi, corrispondenti a 43-46m, fra i saltatori professionisti.

La lunghezza della rincorsa cambia durante una stagione in ragione delle condizioni dell'atleta, delle condizioni della pista e della direzione del vento. Generalmente un vento frontale richiede un accorciamento della rincorsa di 30-50 cm, mentre con un vento favorevole viene allungata di 20-40 cm. È importante che la rincorsa in gara e in prova durante un allenamento sia misurata sempre esattamente con una cordella metrica.

Un tipico esempio di come la rincorsa cambia durante la carriera di un saltatore in lungo è illustrato in Tab. 1.

### VELOCITÀ DELLA RINCORSA

Sebbene la rincorsa giochi un ruolo cruciale nell'esecuzione dei salti in orizzontale, in questa fase si possono osservare molti difetti persino in gare importanti. Ovviamente atleti e allenatori dovrebbero prestare più attenzione allo sviluppo della velocità, del ritmo e della precisione della rincorsa in allenamento.

Solitamente lo sviluppo del ritmo di rincorsa avviene con corse ripetute secondo un tempo e una lunghezza di passo che aumentano gradualmente.

È importante eseguire queste corse distribuendo correttamente lo sforzo e con gli ultimi passi attivi come per la preparazione allo stacco. Altri esercizi comuni per sviluppare una rincorsa ottimale includono i seguenti:

- Rincorse ripetute secondo il ritmo giusto con 2-4 passi in più rispetto alla rincorsa normale.
- Rincorse al ritmo giusto con vento favorevole.
- Rincorse su una pista in declivio (1° o 2°) eseguendo gli ultimi 4-6 passi su una superficie piana.

- Partendo accovacciati, sprint di 18-24 passi.
- Corsa tra gli ostacoli bassi con intervalli di 3 o 5 passi.

Gli esercizi di velocità più efficaci nello sviluppo della velocità di rincorsa includono i seguenti esempi:

- Da fermi, imitazione dell'azione delle braccia aumentando gradualmente la frequenza fino al massimo.
- Da fermi, appoggiati a un muro, imitazione dell'azione della gamba nello sprint aumentando gradualmente la frequenza fino al massimo.
- Una varietà di esercizi di salto, includendo balzi che enfatizzano l'estensione della caviglia, salti veloci su una gamba, ecc.
- Camminare e correre con un carico sulle spalle, e in seguito svolgere un'azione rapida senza carico per sfruttare l'alleggerimento improvviso.

Importante nell'esecuzione delle rincorse complete è una valutazione costante e una correzione intelligente di ogni deviazione dall'esecuzione ottimale desiderata. Ci si può aiutare piazzando segnali di riferimento per il sesto passo dall'inizio della rincorsa e a sei passi prima dello stacco. Poiché una rincorsa veloce è decisiva per un buon salto, è particolarmente importante osservare un approccio attivo all'asse di stacco, in modo che l'atleta raggiunga la velocità massimale allo stacco.

### PRECISIONE DELLA RINCORSA

Si può aiutare lo sviluppo di una rincorsa precisa, stabile e sicura:

- Usando una posizione semplice e sempre uguale per l'inizio della rincorsa.
- Usando un segnale di riferimento e controllando regolarmente la lunghezza degli ultimi sei passi.
- Facendo attenzione ai fattori esterni per apporcare i necessari cambiamenti in ragione della direzione e della forza del vento e della condizione della pista.
- Cercando di concentrarsi completamente non solo in gara ma anche durante una prova d'allenamento.

PARTENZA DELLA RINCORSA (m)		DEVIAZIONE (cm)	LUNGHEZZA EFFETTIVA (m)	LUNGHEZZA DEL SALTO	LUNGHEZZA DEGLI ULTIMI 6 APPOGGI (m)
<b>PROVE</b>					
prima	39,80	+5	39,85	—	13,75
seconda	39,90	—	39,90	—	13,80
<b>GARA</b>					
primo	40,00	-5	39,95	7m34	13,80
secondo	40,00	+5	40,05	7m60	13,90
terzo	40,10	-10	40,00	7m26	13,85
<b>FINALE</b>					
primo	40,00	+2	40,02	7m65	14,00
secondo	40,10	-5	40,05	7m50	13,85

Tab. 2: Esempio di registrazione dei cambiamenti nella rincorsa durante una gara.

TEMPO DEGLI ULTIMI SEI APPOGGI FREQUENZA DEGLI APPOGGI (appoggi/s)		1"50	1"40	1"36	1"33	1"30	1"20	—
LUNGHEZZA MEDIA DEGLI APPOGGI	LUNGHEZZA DEGLI ULTIMI SEI PASSI	VELOCITÀ MEDIA DELLA RINCORSA (m/s)						—
1,85	11,10	7,4	7,95	8,14	8,32	8,51	9,25	—
1,90	11,40	7,6	8,17	8,36	8,55	8,74	9,50	—
1,95	11,70	7,8	8,38	8,58	8,77	8,97	9,75	—
2,00	12,00	8,0	8,60	8,80	9,00	9,20	10,00	—
2,10	12,60	8,4	9,03	9,24	9,45	9,66	10,50	—
2,20	13,20	8,8	9,46	9,68	9,90	10,12	11,00	—
2,30	13,80	9,2	9,89	10,12	10,35	10,58	11,50	—
2,40	14,40	9,7	10,32	10,56	10,80	11,04	12,00	—
2,50	15,00	10,00	10,75	11,00	11,25	11,50	12,50	—

Tab. 3: Relazione tra velocità di rincorsa, lunghezza degli appoggi e frequenza degli ultimi sei appoggi.

- Usando un'immagine mentale per ripassare la distribuzione dello sforzo e il ritmo della rincorsa prima dell'inizio della gara e prima di ogni salto.

Esperienza, memoria del movimento, fiducia in se stessi e attenzione alle condizioni esterne aiutano ad aggiustare la lunghezza della rincorsa durante le prove prima della gara. Nondimeno, è essenziale controllare l'esatto punto di stacco e controllare il segnale di riferimento dopo ogni salto per apportare i necessari aggiustamenti. È consigliabile inoltre migliorare la confidenza con la pista, accorciando la rincorsa di circa 10-15 cm al primo tentativo in gara. Lo stesso vale al manifestarsi dei primi segnali di fatica in gare prolungate. Tutti questi aggiustamenti sono individuali, naturalmente, e dipendono dall'esperienza dell'atleta, che può aiutarsi tenendo un diario dei salti in gara e in allenamento come mostrato in Tab. 2.

Un'analisi delle registrazioni nel diario, come mostrato in Tab. 2, aiuta a fissare una rincorsa veloce, stabile e affidabile. È possibile un miglioramento ulteriore trovando la relazione individuale ottimale tra lunghezza e frequenza degli ultimi sei passi di rincorsa. Come si può vedere dalla Tab. 3, è possibile raggiungere una velocità di rincorsa di 10 m/s con una falcata di 2.00m o di 2.50m. Tuttavia, ciò richiede nel primo caso una frequenza di 5 passi/s e, nel secondo caso, di soli 4 passi/s.

In Tab. 3 abbiamo incluso valori limite irrealistici e crediamo che una possibile relazione ottimale sia un passo lungo 2.3-2.5m con una frequenza di 4.4-4.3 passi/s. In questo caso il tempo per gli ultimi sei passi sarebbe compreso tra 1"36 e 1"40. Ovviamente ogni deviazione dall'ottimo individuale porta a perdita di velocità negli ultimi sei o anche negli ultimi due passi. ●

# COME L'ALLENATORE PUÒ USARE LA SCIENZA DELLO SPORT

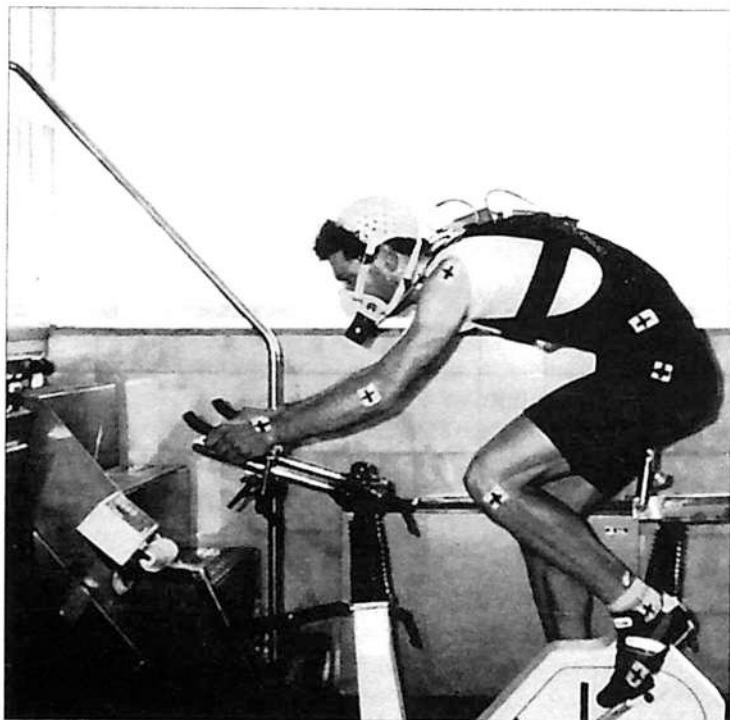
DI WILLIAM A. SANDS - A CURA DI PAOLO LAMANNA

*Uno scienziato dello sport propone una moderna teoria di lavoro che può permettere di superare il divario tra scienza e allenamento. Ci si può chiedere: "Perché gli scienziati dello sport non si dedicano più spesso ai problemi quotidiani dell'allenamento?". Sands cerca di costruire un ponte tra la scienza dello sport e i compiti dell'allenamento. Propone una cosa semplice: effettuare un test e valutare i risultati. Ecco come. Tratto da: Track Coach n. 134, 1995.*

## PREMESSA

Sembra esserci una tensione tra allenatori e scienziati dello sport. Questa è dovuta a molte cause. I primi non sempre conoscono le tecniche scientifiche, raramente leggono giornali di scienza, possono avere una notevole preoccupazione vedendo come le idee scientifiche vengono applicate allo sport, e trovare che la scienza dello sport raramente ha molto da dire riguardo ai "reali" problemi che loro affrontano giornalmente; possono avere difficoltà a riconoscere l'importanza della scienza se i problemi primari di cui si occupano consistono nel trovare abbastanza atleti, tempo, attrezzature e impianti per l'allenamento. Qualcuno, inoltre, potrebbe affermare che la conoscenza di cui l'allenatore oggi necessita si trova più nel campo della gestione che in quello della scienza. Tuttavia, c'è qualcosa di meglio della gestione "scientificamente guidata"?

I secondi, gli scienziati, quasi mai si dedicano alle tipiche questioni giornaliere che preoccupano gli allenatori; tuttavia hanno un prodotto che loro credono possa aiutare gli allenatori a compiere meglio il loro lavoro. L'informazione scientifica può determinare un'enorme differenza nella prestazione atletica. D'altra parte, c'è un grosso diva-



rio tra quello che fanno gli allenatori e quello che fanno gli scienziati.

È difficile per questi ultimi tradurre un'informazione scientifica in una forma che gli allenatori possano usare velocemente e facilmente. Io personalmente trovo che i testi di divulgazione siano indiscutibilmente i più difficili da scrivere. Nonostante questo possono essere trovati dei punti in comune affinché si apra una relazione di cooperazione.

Gli scienziati per molto tempo hanno considerato loro stessi come i fornitori dell'informazione e gli allenatori semplicemente come i fruitori. Seguono raramente la lunga durata del processo richiesto per allenare un atleta al fine di vedere se l'informazione scientifica apporta delle modificazioni persistenti. Quasi mai capiscono ed apprezzano le problematiche affrontate dall'allenatore; per concludere, né allenatori né scienziati hanno avuto un modello che aiutasse effettivamente a lavorare assieme. Mi piacerebbe proporre tale modello. Gli allenatori usano metodi fisici, tecnici, tattici,

psicologici e teorici per migliorare la prestazione dei loro atleti. Questi cinque aspetti possono essere chiamati il "metodo dell'allenamento", e la loro integrazione è la "gestione" dell'allenamento. *La preparazione fisica* consiste nel condizionamento, e in altri esercizi usati per accrescere la forma fisica dell'atleta.

*La preparazione tecnica* fa riferimento alla tecnica, all'efficienza, alla qualità delle abilità, e all'insegnamento dei metodi base per apprendere queste abilità.

*La preparazione tattica* è la strategia fondamentale per ottenere la prestazione atletica come un'anadatura, una scelta conveniente, la stesura di un progetto, e così via.

*La preparazione psicologica* consiste soprattutto nell'allenamento mentale fatto di rilassamento, concentrazione, immagini, rituali, dinamiche di gruppo.

*La preparazione teorica* è il lato filosofico dell'allenamento e della prestazione; riguarda argomenti quali etica e morale, verità e falsità, giusto e sbagliato, bellezza e bruttezza. Tutti i fattori sopra elencati sono coinvolti nell'allenamento a vari gradi e in diversi tempi. L'attuale grande interesse nei modelli di teoria di allenamento dell'Europa dell'Est si rivolge più attentamente alla gestione delle varie sfaccettature del modello di allenamento.

Gli scienziati dello sport, per essere utili alla programmazione dell'allenamento, devono andare oltre la semplice relazione dei risultati e proporre questi ultimi in una forma che mostri all'allenatore come utilizzare al meglio le informazioni.

Ora vediamo se esiste un modello che permetta agli scienziati di riportare i loro risultati in una forma adatta agli allenatori.

## COME LAVORANO GLI SCIENZIATI?

La scienza si propone di scoprire la realtà, di aumentare la conoscenza, di determinare l'esistenza di leggi generali. Per fare questo gli scienziati usano il "metodo scientifico". Questo metodo comincia con attente osservazioni dell'oggetto da studiare; quindi viene formulata un'ipotesi per spiegare cosa è stato osservato; questa è poi testata seguendo uno schema rigido. Alla fine, l'ipotesi può superare il test (ma non è ancora accettata come realtà) oppure può non essere supportata dal test. Altri scienziati devono ripetere l'esperimento per verificare che si possa ottenere lo stesso risultato.

Gli scienziati dello sport spesso offrono informazioni che possono essere applicate ai vari aspetti del metodo dell'allenamento. I fisiologi studiano il

condizionamento, gli effetti di metodi di allenamento, e altri concetti che aiutano l'allenatore a completare la preparazione fisica.

Gli studiosi di biomeccanica possono suggerire gli allenatori nell'identificare e correggere errori nel metodo di insegnamento, nelle abilità tecniche, e quindi nella preparazione tecnica.

Le considerazioni sulla preparazione tattica possono essere elaborate dai fisiologi, dai biomeccanici, dagli psicologi, da specialisti di medicina dello sport, e certamente, non da ultimo, dagli allenatori. Gli psicologi studiano e formulano metodi di aiuto ad allenatori e atleti nella vasta area dello sviluppo psicologico, dell'allenamento mentale e della preparazione psicologica.

La responsabilità della preparazione teorica è talvolta assunta dall'intera squadra di studiosi, ma solitamente ricade più correttamente sull'allenatore e sullo psicologo.

Gli scienziati non sono usualmente gli esperti delle questioni tattiche. Gli allenatori sono gli esperti in questo campo. Questi ultimi sono anche di valido aiuto in tutti gli approcci psicologici con gli atleti, soprattutto perché nessuna delle altre aree del metodo di allenamento può essere sviluppata con una lacuna nell'area psicologica.

L'allenatore deve costantemente considerare l'impatto mentale ed emozionale di ogni allenamento o della crescita di prestazione sullo stato psicologico dell'atleta.

La mia opinione è che la scienza dello sport attualmente sia più capace di contribuire alla preparazione fisica, tecnica e psicologica. Gli allenatori sono responsabili per la preparazione tattica e teorica. Voglio sostenere che allenatori e scienziati possono contribuire quasi equamente alla preparazione psicologica, perché la psicologia dello sport è probabilmente l'area della preparazione dove scienziati, allenatori e atleti sono più vicini. In un certo senso gli approcci della psicologia applicata allo sport possono essere di grande aiuto per lo sviluppo degli approcci nelle altre aree.

## LIVELLI DI INVESTIGAZIONE

### Studi descrittivi

Se si accetta l'idea che la scienza dello sport può contribuire all'allenamento, come si può poi realizzare questo contributo? Gli scienziati studiano la prestazione sportiva a tre livelli base. Il primo di questi livelli è *descrittivo*. Gli scienziati possono studiare molti atleti cercando il "profilo tipo" rispetto ad una certa variabile.

Per esempio, lo scienziato valuta gli atleti per determinare nell'insieme i modelli di infortunio,

l'alimentazione, lo stato psicologico, informazioni sull'allenamento o sull'ambiente di allenamento, e così via. Oppure determina la loro struttura corporea, la tecnica di alcune abilità, i risultati, per scoprire se ci sono complessivamente delle differenze tra gruppi di atleti, tra maschi e femmine, tra giovani e adulti.

Questa informazione è poi organizzata in tabelle per dare un'idea della "media" del gruppo osservato oppure se la "media" di un gruppo è diversa da quella di un altro gruppo.

Alcune importanti questioni vengono risolte con questo tipo di informazioni, ma solo raramente possono essere tratte conclusioni su cause ed effetti. Questi studi descrittivi sono comuni nella scienza e rappresentano un primo, essenziale, passo. Dopo la descrizione, gli scienziati cercano di determinare i meccanismi che stanno dietro le cose inizialmente osservate.

### Studi sperimentali

Il secondo livello di studio ripone l'attenzione sulle questioni che riguardano le cause e gli effetti. Gli scienziati vogliono capire se quello che è stato osservato può essere causato da qualcosa d'altro.

Per esempio, gli scienziati osservano atleti (o ottengono informazioni da altre ricerche) e vedono che un gruppo di lanciatori della nazionale lancia poco in campo internazionale. Lo scienziato può fare alcune ipotesi. Diciamo che gli allenatori pensano che il problema sta nel fatto che questi atleti non sono forti abbastanza per competere bene con i loro avversari.

Come ci si può aspettare, i vari scienziati specialisti giudicano il problema da differenti punti di vista. Il fisiologo dice che è un problema di forza, il biomeccanico crede che sia un problema di tecnica, e lo psicologo lo vede come un problema di concentrazione. Ogni specialista sceglie di affrontare il problema dal suo punto di vista.

Tuttavia, possiamo dire che pensiamo sia un problema di forza (dopo tutto io sono un fisiologo). Testiamo quindi la forza di vari lanciatori e vediamo se squilibri o altri problemi sono degni di essere studiati. Quando abbiamo deciso l'area che probabilmente deve essere migliorata (facciamo la nostra ipotesi) scegliamo come correggere l'errore (il trattamento), e creiamo un esperimento per vedere se può essere corretto. Un singolo esperimento non prova la correttezza. Si accettano i risultati con cautela e provvisoriamente.

Il secondo livello di indagine prende spunto dagli studi descrittivi o dalle analisi per determinare dove trovare la soluzione al problema. Questo livello viene chiamato *sperimentale*. Può essere

fatto un esperimento per determinare se ci sarà un incremento nella prestazione? Sì, questo viene fatto spesso per ottenere il permesso di studiare un gruppo di atleti con simili caratteristiche di prestazioni e di talento. Poi casualmente si dividono gli atleti in un gruppo sperimentale (si allenano con il nuovo metodo) e in un gruppo di controllo (si allenano come hanno fatto finora). Quindi viene eseguito l'esperimento.

A questo punto lo scienziato prenderà tutti i dati e vedrà se il gruppo di atleti che ha usato il nuovo metodo di allenamento ha migliorato la prestazione più del gruppo di controllo. Se il nuovo metodo sembra funzionare (il gruppo sperimentale lancia più lontano del gruppo di controllo) potrà proporlo agli allenatori per ottenere migliori risultati, giusto? Sbagliato. La prima cosa che si dovrebbe fare, ma raramente viene fatta, è la ripetizione dell'esperimento da parte di un altro scienziato per vedere se questo ottiene gli stessi risultati. Se molti scienziati ottengono gli stessi risultati potremo probabilmente accettare il nuovo metodo come buono.

Come si può determinare se un gruppo di atleti è realmente migliore di un altro? Dopo tutto non è possibile che il nuovo metodo di allenamento peggiori i risultati del secondo gruppo? Certo, la possibilità esiste e a volte accade proprio così. Tuttavia, adesso la cosa importante è capire se un gruppo è migliore di un altro.

La semplice risposta è che lo scienziato dello sport usa la statistica per decidere. Oh no! C'è la matematica, giusto? Sì, anche se è difficile chiamare matematica la statistica. L'allenatore può sicuramente ignorare la statistica; questa però è un'enorme aiuto per lo scienziato dello sport in quanto permette di dire che i risultati non sono semplicemente dovuti al caso.

Qualcuno può pensare che formando gruppi di atleti nella propria squadra e sottoponendoli ad un test si possono ottenere delle conclusioni su qualunque cosa cercata. Tuttavia, se non si sta attenti è facile "distorcere la verità" e avallare ampiamente dei risultati in favore o contro dei metodi di allenamento. Questo può succedere ad esempio perché sono stati messi tutti gli atleti con talento in un gruppo.

L'assegnamento casuale che ho menzionato precedentemente è assolutamente necessario per esprimere un giudizio su cosa dev'essere fatto o no. Gli scienziati devono stare molto attenti a non distorcere la verità.

Ci sono metodi che permettono di evitare la maggior parte degli errori (non tutti!). A volte si può essere fortunati e non vengono commessi errori pur usando metodi poco corretti. La ripetizione

degli esperimenti permette di abbassare la probabilità di distorcere la verità.

Così, se abbiamo seguito tutte queste procedure, siamo "sicuri" che questo tipo di allenamento va bene. Siamo pronti ora per iniziare il nuovo allenamento? La risposta è sicuramente sì.

## TOTAL QUALITY MANAGEMENT

Il terzo livello di studio è solitamente considerato il livello *teorico*. Tuttavia, al fine della nostra discussione ignorerò questo livello, perché troppo oscuro, e mi occuperò di un ambito di ricerca che può permettere di avvicinare scienziati e allenatori.

Il principale problema che gli allenatori incontrano nell'applicare le informazioni scientifiche è che i risultati degli esperimenti sono solitamente troppo specifici per il gruppo di atleti studiato. I risultati non possono essere generalizzati al gruppo seguito da ogni allenatore. Inoltre, l'approccio usato dallo scienziato, la sua particolare attrezzatura, il particolare luogo di studio, la sua specifica personalità, e mille altre variabili possono essersi intromesse per far sembrare l'esperimento efficace, mentre un'altra variabile era più responsabile. Se non si usa la "formula" precisa usata dagli scienziati, si può scupare molto tempo perché i risultati non possono essere usati in ogni situazione.

La scienza dello sport solitamente lavora in un laboratorio o in una situazione reale che serve come laboratorio. Gli scienziati cercano di ridurre il loro esperimento ad una o poche variabili. Questo è più facile da ottenere in un laboratorio ma fallisce terribilmente nella situazione reale di allenamento.

In quest'ultimo caso ci si trova di fronte a malattie, infortuni, poche motivazioni, assenza di attrezzature, impegni di gara, mancanza di tempo sufficiente per portare a termine un intero programma, e così via. Non meravigliamoci, questa è la maggiore difficoltà nel trasferire l'informazione scientifica all'allenamento. Come si può allora trarre profitto dal lavoro degli scienziati?

Il *Total Quality Management* è un concetto sviluppato da W.E. Deming negli anni della Seconda Guerra Mondiale che ha contribuito a portare il Giappone dalle rovine seguenti alla guerra ad essere una delle più potenti forze economiche del mondo degli ultimi decenni.

Il *Total Quality Management* è un argomento molto vasto che non sarà discusso completamente in questo articolo, ma può essere il modello necessario per portare avanti la collaborazione tra scienza dello sport e allenamento. L'idea della

"qualità totale" si relaziona bene all'allenamento perché il "prodotto" dell'allenatore è la prestazione degli atleti. L'idea della "gestione" è di fondamentale importanza perché riguarda come si realizzerà il miglior prodotto gestendo l'intero metodo di allenamento. *Total Quality Management* è un metodo, simile a delle guide di allenamento, che aiuta a creare il prodotto, a svilupparlo, e ad usare il processo in modo altamente controllato, attento e responsabile.

Per esempio, diciamo che abbiamo scoperto tramite alcuni esperimenti che facendo delle esercitazioni si accresce la prestazione dei lanciatori. Capisco che è una semplificazione, ma ascoltami. Nessun allenatore può realisticamente formare un gruppo sperimentale ed uno di controllo nella sua squadra se non in circostanze particolari.

Inoltre, avrai dei seri problemi etici considerando che potresti negare un metodo di allenamento ad atleti che potrebbero trarne beneficio. Prova a dirlo agli atleti e ai loro genitori!

Tuttavia, può anche succedere che il nuovo metodo di allenamento non funziona con i tuoi atleti. Non puoi permeterti di aspettare le gare per decidere se il nuovo metodo è efficace. Cosa devi fare? Devi usare il metodo del *Total Quality Management*.

L'approccio è così semplice che puoi già usarlo. Vediamo cosa si deve fare.

1. Misura le attuali capacità di prestazione degli atleti per diversi giorni così che tu possa avere un'idea del livello di prestazione e della sua stabilità.

2. Comincia il nuovo programma di allenamento continuando a misurare periodicamente la prestazione degli atleti. Un esempio di questo processo è mostrato in Fig. 1. Noterai che una volta iniziato il programma gli atleti migliorano quasi subito (tra i dieci giorni e le due settimane). Vedrai anche che i risultati sono "disturbati", mostrano cioè una certa variabilità (gli atleti non sono macchine!). Il modello di crescita varierà a seconda di quello che viene allenato; un processo di condizionamento psicologico tende a compiersi più lentamente di una modifica tecnica. Le misurazioni devono essere fatte almeno settimanalmente. Misure giornaliere non sono una brutta idea purché tu sia tollerante del "disturbo" che rileverai nel modello di crescita.

3. Decidi se il nuovo metodo di allenamento è stato efficace.

4. Rileva le dinamiche del processo di ogni atleta. Questo richiede semplicemente di fare dei grafici. Dovrai rilevare: (a) il numero di giorni necessari per ottenere un cambiamento; (b) la crescita (o decremento) reale nella prestazione in ogni gior-

nata di misurazione (solitamente espressa in percentuale); (c) altri fattori personali o di allenamento che possono aver influenzato il modello, come allenamenti pesanti, malattie e infortuni; (d) quanto tempo è trascorso da quando è stato abbandonato il metodo per perdere gli effetti.

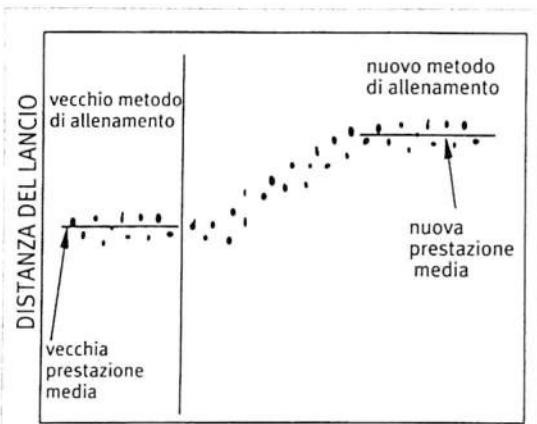


Fig. 1

Come puoi vedere dalla Fig. 1, le "statistiche" sono abbastanza semplici. Molto importante è la rilevazione esatta delle misure. Se non vedi una crescita nella prestazione in tempi brevi sei giustificato ad abbandonare il metodo e a provarne un altro. Consigliati con degli scienziati dello sport per sapere il tempo necessario di attesa prima di abbandonare un metodo di allenamento, l'insegnamento di una tecnica, un metodo psicologico, ecc.

Le misure da rilevare possono essere quelle della prestazione, come nell'esempio la misura del lancio; possono anche essere indirette come il sollevamento di pesi e la velocità di alcuni movimenti. Queste ultime misurazioni creano dei problemi in più rispetto alle dirette perché bisogna cercare la correlazione della misurazione con la prestazione. Tuttavia, puoi aver bisogno di usare le misurazioni indirette perché stai rinviando degli aspetti dell'allenamento, ad esempio a causa di una malattia o di un infortunio. Ritengo che il metodo del Total Quality Management sia adattabile a quasi tutte le situazioni.

Puoi usarlo anche per testare una tua teoria riguardo a degli aspetti della prestazione vedendo se è efficace nel miglioramento dei tuoi atleti.

Il Total Quality Management è preso in prestito dal mondo del lavoro, ma credo sia altamente rilevante anche per gli allenatori; pone molti degli oneri su questi ultimi nell'applicazione dell'informazione scientifica, ma permette di capire il significato di quello che si fa. La mia speranza è che il futuro lavoro degli scienziati venga fornito agli

allenatori seguendo questo tipo di formato:

1. Specificare chiaramente cosa mostrano i risultati dello studio rispetto all'allenamento della prestazione.
2. Fornire un esempio di programma di allenamento per un atleta usando i risultati dello studio.
3. Indicare quanto tempo l'allenatore dovrebbe aspettare prima di vedere gli effetti dell'allenamento.
4. Fornire un'indicazione delle misurazioni più adatte ad essere riportate in grafico, come mostrato in Fig. 1, per indicare il miglioramento.
5. Dare un'indicazione di che cosa è essenziale nel programma di allenamento e di che cosa è marginale.
6. Indicare i prerequisiti necessari, come un adeguato livello di forma, il possesso di particolari abilità, e così via.
7. Indicare cosa può fare l'allenatore per migliorare il programma di allenamento nel riproporlo. In altre parole, poiché nessun programma sembra essere efficace per sempre, cosa può essere modificato nell'allenamento al fine di migliorare la sua efficacia?

Queste indicazioni possono offrire un semplice modello per lo sviluppo di una più stretta e significativa collaborazione tra allenatori e scienziati dello sport. L'onere della comunicazione richiede che tutti gli interessati siano aperti a questa collaborazione. ●



## Quantronic PRESENTE E FUTURO DELLA MAGNETO-TERAPIA

Il sistema di risonanza Quantronic regola i campi elettromagnetici del nostro corpo

Fondamentalmente un organismo sano ha immagazzinate sufficienti energie che gli permettono di difendersi da fattori stressanti. Ci pensa l'equilibrio di tutte le componenti funzionali che conosciamo con il nome di omeostasi. Nell'organismo malato, invece, le riserve energetiche sono ridotte o bloccate. I campi di risonanza di campo magnetico che agiscono in forma o in dose adeguata su un simile organismo aiutano a rimuovere i disturbi attraverso una controllazione, ristabilendo la salute, la vitalità e il benessere.

Sani e vitali assolutamente senza effetti collaterali

Il sistema di risonanza Quantronic fa giungere al corpo campi di risonanza elettromagnetica guidati automaticamente.

Gli effetti sono:

- un **completo effetto in profondità**, poiché in ogni posto dell'organismo vengono creati campi, tensioni e correnti, persino nei vasi sanguigni, dove finora si era potuta ottenere la regolazione solo con i farmaci
- un rafforzamento di campi propri dell'organismo indeboliti
- il rafforzamento e la stabilità delle ossa
- lo scambio delle sostanze nutritive e di rifiuto delle cellule
- la ricostruzione delle proteine la rigenerazione delle componenti cellulari
- l'aumento dell'efficacia del sistema immunitario
- un'armonizzazione di oscillatori disuniti
- l'equilibrio di tensione e distensione nel sistema neurovegetativo
- una delicata dilatazione di vasi sanguigni contratti
- l'avvio del ritmo di riposo e di sonno e un avvio automatico della fase di rendimento la mattina
- la **rimozione di smog elettromagnetico attraverso interferenza**
- ne risulta una fluttuazione di campi innocua e un duraturo effetto fisiologico positivo.

«La maggior parte dei farmaci che coprono i sintomi di una malattia hanno spesso evidenti effetti collaterali. Il sistema di risonanza Quantronic, invece, sostiene le forze curative naturali dell'organismo e, in questo modo, aiuta a combattere le cause di una malattia senza effetti collaterali. Naturalmente una terapia con il sistema di risonanza Quantronic porta a un successo maggiore e più veloce se sostenuta da una corretta alimentazione e dal movimento, così importante per l'uomo.»

(Warnke, U. (1993): Risiko Wohlstandsleiden. Popular Academic, Saarbrücken, II edizione).

Con il sistema di risonanza Quantronic il successo è garantito in molti campi

Un trattamento con campi magnetici pulsanti, in base a conoscenze scientifiche, a molte ricerche cliniche e a test empirici trova applicazione in un ampio spettro di casi:

Stabilizzazione della psiche

Stimolazione del metabolismo

Miglioramento dell'irrorazione sanguigna degli arti superiori e inferiori e di tutto il resto del corpo

Accelerazione della rigenerazione (spostamento ph e Ca++)

Aumento dell'immunità

INNOLINE ITALIA

### Moduli di aggiornamento di Atletica Leggera

Ecco gli estremi degli ultimi due moduli di aggiornamento di Atletica leggera organizzati a Roma da Isef e Comitato laziale Fidal. I corsi si svolgono presso l'Isef di Roma.

### ANDATURE SPECIFICHE DELLA MARCIA COME MEZZO DI ALLENAMENTO GENERALE

Prof. VILLA:

*Possibilità d'utilizzazione nei salti*

Prof. MAZZAUFO:

*Esercitazioni di marcia nei salti*  
sabato 24 maggio - aula PM1 - ore 12.00-15.00

### ESERCITAZIONI DI LANCIO

Prof. ADORNATO:

*Aspetti didattici generali*

Prof. RIZZI:

*Adattamento del carico alle capacità di prestazione*

Prof. DI MOLFETTA:

*Dalla generalità alla specificità*  
sabato 31 maggio - aula PM1 - ore 12.00-15.00

### Forum estivo della CESS a Fano

Organizzato a Fano sulla riviera adriatica (i prossimi 14 e 15 giugno) il primo Forum estivo delle associazioni CESS (Confederazione Europea Sport e Salute) e UESpT (Unione Europea Sport per Tutti), che vuole diventare un appuntamento annuale con lo scopo di discutere i temi ed esporre le nuove tendenze ed esperienze nel campo dell'attività fisica, salute e sport per tutti.

Il Forum è diretto a tutti gli operatori sportivi, che avranno modo di

ascoltare relazioni di diversi specialisti su diversi temi correlati. Informazioni più dettagliate nei prossimi numeri della rivista.

### Convegni all'estero

#### TORONTO

"Immune Response to Inflammation and Trauma: A Physical Training Model". Toronto (Canada), 10-11 luglio 1997. Attraverso ben venti relazioni di ricercatori di alto livello provenienti da tutto il mondo (tra questi nomi molto noti come quelli di Hay e di Newsholme), si sviluppano all'interno del congresso quattro temi di ampio respiro:

- I. Parallels between Immune Responses to Exercise and Trauma;
- II. Modulation of Immune Responses;
- III. Influence of Environmental Factors on the Immune Response;
- IV. Clinical Applications.

L'organizzazione è dell'Università di Toronto. L'iscrizione (110\$ USA) è comprensiva delle pubblicazioni della conferenza e dei pranzi.

Informazioni: Dr. Roy Shepard, University of Toronto, fax (416) 978-4384. Oppure Dr. Pang Shek, Defence and Civil Institute of Environmental Medicine, 1133 Sheppard Avenue West, North York, Ontario, Canada M3M RB9, fax (416) 635-2104.

#### COPENHAGEN

Dopo il successo del congresso di Nizza nel maggio 1996, che ha visto la presenza di 457 partecipanti provenienti da 32 paesi del mondo (29 dall'Italia), l'European

College of Sport Science propone a Copenhagen, 20-23 agosto 1997, il suo secondo Congresso Annuale, dal tema "Sport Science in a Changing World".

Informazioni e segreteria del congresso:

Helle Thomson, Jacqueline Mulder

Laboratory for Human Physiology, August Krogh Institute  
Universitetsparken 13, DK-2100 Copenhagen, Denmark  
Phone: +45 3532 1560, Fax: +45 3532 1567  
E-mail: jmulder@aki.ku.dk

#### SIDNEY

Si terrà a Sidney (Australia), 15-19 luglio 1997, la 10<sup>th</sup> Congresso Internazionale di Biochimica dell'Esercizio fisico. Il tema principale della conferenza è "Membrane, muscoli e esercizio fisico" e si svilupperà attraverso una serie di relazioni sui temi del metabolismo dell'esercizio sportivo, della fatica muscolare, adattamento muscolare, ormoni, funzioni immunitarie, ecc.

Informazioni:

Dr. Mark Hargreaves  
IBEC 10, Suite 147, 16 Cotham RD.  
Kew, 3101 Australia  
fax 61-3-9853-7722.  
Oppure rivolgersi a prof. G. Bovo,  
37043 Castagnaro (VR) tel/fax  
0442-92436.



# 8° MEETING INTERNAZIONALE DI ATLETICA LEGGERA

## "SPORT SOLIDARIETÀ"

### LIGNANO - VENERDÌ 11 LUGLIO 1997

L'Associazione Nuova Atletica dal Friuli, con il patrocinio della regione Friuli Venezia Giulia, della Provincia di Udine e del Comune di Lignano (UD) e con l'approvazione della FIDAL, organizza la 8a edizione del Meeting Internazionale "Sport Solidarietà", con la partecipazione della associazione sportiva per disabili "Oltre lo Sport", della Nuova Atletica Tavagnacco e dell'AICS di Udine.

La manifestazione si svolgerà venerdì 10 luglio 1997 presso lo Stadio Comunale di Lignano, in viale Europa.

La pista è a 6 corsie in Rubtan/s, che consente agli atleti l'uso di scarpette con chiodi di lunghezza non superiore ai 6 mm.

#### PROGRAMMA TECNICO E MINIMI DI PARTECIPAZIONE (ottenuti nel corso del 1997 o nell'anno precedente):

##### Maschili:

100 metri	10"65
400 metri	47"50
800 metri	1'50"00
3000 metri	8'05"00
110 metri Hs	14"45
400 metri Hs	52"50
salto in alto	2m15
salto in lungo	7m60
lancio del disco	58m00

##### Femminili:

100 metri	11"95
400 metri	55"00
800 metri	2'07"00
100 metri Hs	14"10
salto in alto	1m80
salto in lungo	6m30

##### Gare per disabili:

100 metri in carrozzina
800 metri in carrozzina
salto in alto

##### SEDE ORGANIZZATIVA:

Nuova Atletica dal Friuli  
via Forni di Sotto, 14 - 33100 Udine  
tel 0432-481725 (orario ufficio; segreteria telefonica)  
fax 0432-545843

##### ISCRIZIONI:

Presso la sede organizzativa inviando a mezzo lettera o fax i seguenti dati:  
Nome - Cognome - Anno di nascita - gare - Migliore prestazione ottenuta nel 1996/97.



## MODALITÀ 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 riservi di accettarlo totalmente, oppure di discutere con l'autore eventuali modifiche come condizione di accettabilità. Sono accettati normalmente 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 dattiloscritta, 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 corredata 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.

## Nuova Atletica

**ANNATE ARRETRATE:** dal 1976 al 1985: L. 70.000  
cadauno - dal 1986 al 1995: L. 60.000 cadauna

**NUMERI ARRETRATI:** dal 1976 al 1985: L. 16.000  
cadauno - dal 1986 al 1995: L. 14.000 cadauno

Pubblicazioni disponibili presso la nostra redazione:

1. "RDT 30 ANNI ATLETICA LEGGERA" di Luc Balbont (L. 12.000) 202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie
2. "ALLENAMENTO PER LA FORZA" del Prof. Giancarlo Pellis (L. 15.000)
3. "BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI" di Gerhardt Hochmuth (fotocopia rilegata L. 35.000)
4. "LA PREPARAZIONE DELLA FORZA" di W.Z. Kusnezow (fotocopia rilegata L. 25.000)
5. "L'ATLETICA LEGGERA VERSO IL 2000" Seminari di Ferrara (fotocopia rilegata - L. 40.000)

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  
(in tal caso sommare le spese di spedizione)

## LE NOSTRE PUBBLICAZIONI

**ABBONAMENTO ORDINARIO:** £48.000  
**SCONTO FEDELTÀ:** £ 42.000  
**SCONTO STUDENTI ISEF:** £ 42.000

Contattate la nostra redazione per informazioni sulle possibili agevolazioni: sottoscrizione di più abbonamenti, abbonamenti + acquisto di volumi, ecc.



## SERVIZI AMBIENTALI

**SNUA** s.r.l.

- Raccolta e smaltimento rifiuti solidi urbani.
- Raccolta e smaltimento rifiuti speciali assimilabili.
- Spazzamento meccanico strade e piazzali.
- Raccolte differenziate carta, vetro, plastica.
- Raccolte di rifiuti ingombranti, sfalci e potature.
- Lavaggio a caldo di cassonetti.

33080 SAN QUIRINO (PN) - Via Comina, 1  
Tel. 0434 / 551343 - Fax 0434 / 550409



***Dove c'è sport  
c'è Coca-Cola.***

**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