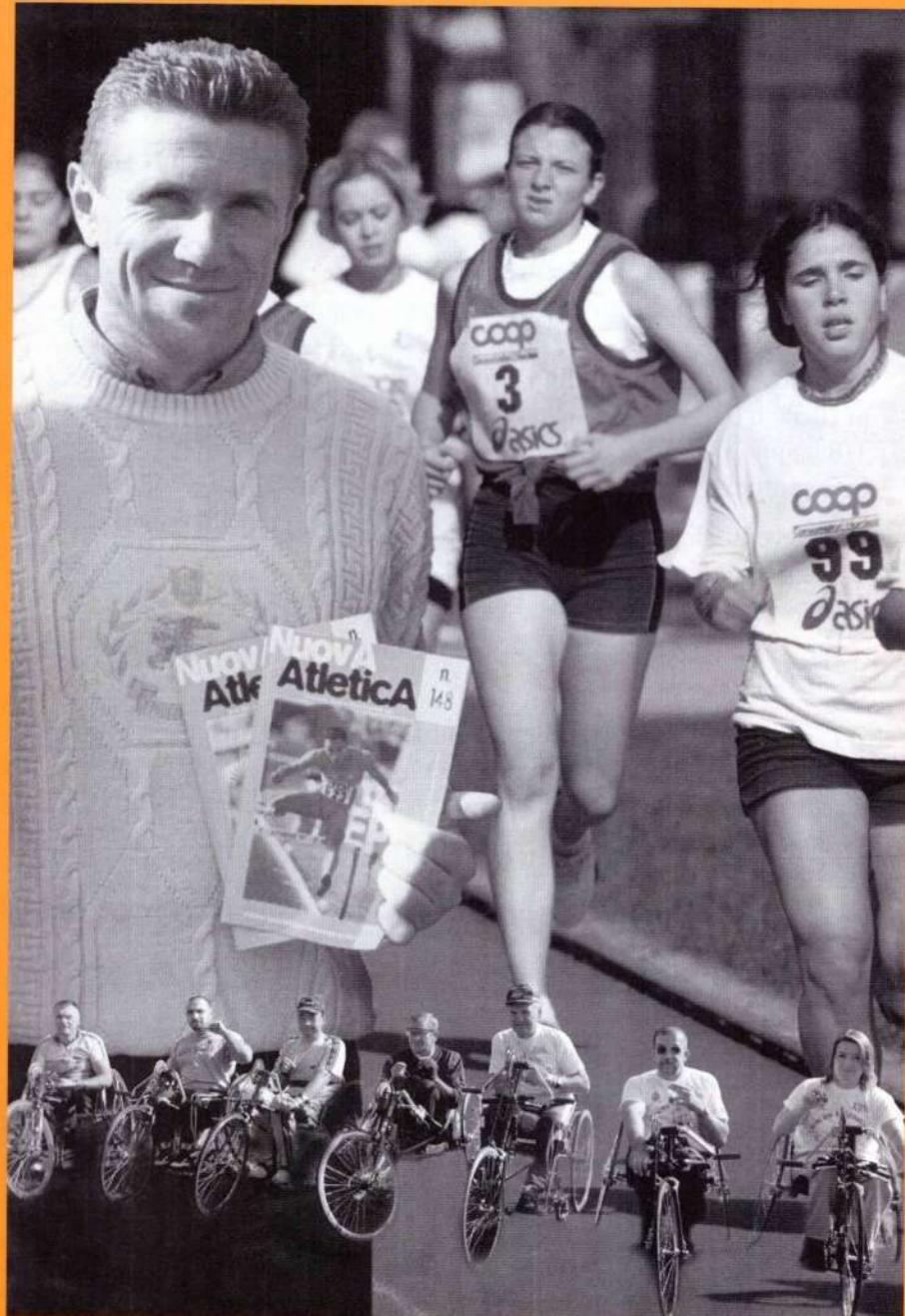


# Nuova Atletica

158

ANNO XXVII - N.158 - SETTEMBRE/OTTOBRE 1999



Reg. Trib. Udine n. 327 del 26.1.1974 - Sped. abb. post. pubb. inf. 50% comma 27 art. 2 legge 549/95 - 33100 UDINE

rivista specializzata bimestrale dal friuli

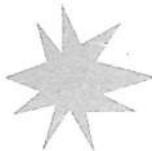
# CATALOGO

Avvertenza: tutti i servizi offerti dal Centro Studi della Nuova Atletica dal Friuli sono riservati esclusivamente agli associati.

Ricordiamo che il costo dell'associazione annuale ordinaria è di €. 48.000

## RIVISTA NUOVA ATLETICA

Numeri arretrati:  
€ 9.000 caduno, numeri doppi € 15.000



## VOLUMI DISPONIBILI

Allenamento per la forza: manuale di esercitazioni con sovraccarico per la preparazione atletica



di Giancarlo Pellis - Presentazione di Mihaly Nemessuri - IV+151 pagine, illustrato, € 15.000

R.D.T.: 30 anni di atletica leggera

di Luc Balbont - Un libro "storico" sulla storia dell'atletica leggera nell'ex Repubblica Democratica Tedesca - 202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie, € 12.000

LA FORZA per Body Building, Sport e Fitness

di Luciano Baraldo - Guida pratica all'allenamento con sovraccarico  
118 pagine, con numerose illustrazioni, € 25.000  
(per conto del Centro Culturale d'Informazione Sociale, Tarvisio)

Sono esauriti (eventualmente disponibili in formato fotocopia):

Biomeccanica dei movimenti sportivi - di G. Hochmuth

La preparazione della forza - di W.Z. Kusnezow



## SERVIZIO DISPENSE

L'Atletica Leggera verso il 2000: allenamento tra tecnica e ricerca scientifica

Atti del Convegno. Seminari di Ferrara 1994. Contributi di Enrico Arcelli, Malcolm Arnold, Carmelo Bosco, Antonio Dal Monte, Jean-Pierre Egger, Giuseppe Fischetto, Luciano Gigliotti, Elio Locatelli.

Pagg. 72, € 12.000

Educazione fisica e psicomotoria nell'ambito delle pratiche sportive per disabili psichici, fisici e sensoriali

Dispensa del Corso di aggiornamento didattico-sportivo per insegnanti ed educatori, Udine 1997. A cura di Riccardo Patat. - Pagg. 24, € 7.000

Speciale AICS

Una collezione di articoli sull'Educazione Fisica e l'Attività Giovanile tratti dall'inserto distribuito con la rivista "Nuova Atletica" a oltre 1.000 Scuole Medie di tutta Italia nel 1996. AA.W., a cura del Comitato Scientifico dell'Associazione Italiana Cultura e Sport. - Pagg. 42, € 5.000

Tutti i prezzi indicati non sono comprensivi delle spese di spedizione. - Pagamento in contrassegno o con versamento su c/c postale n. 10082337 intestato a: Nuova Atletica dal Friuli - via Forni di Sotto, 14 - 33100 Udine - Per i versamenti su c/c postale si invita ad indicare precisamente la causale del versamento. - Eventuali agevolazioni o sconti su grandi ordini sono possibili previo accordo con la segreteria di redazione.

ANNO XXV - N. 158  
Settembre/Ottobre 1999

Nuova Atletica collabora con la  
FIDAL Federazione Italiana  
di Atletica Leggera

Direttore responsabile:  
Giorgio Dannisi

Redattore:  
Stefano Tonello

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

Grafica: Michel Polini

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

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

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

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



Rivista associata all'USPI  
Unione Stampa  
Periodica Italiana

Reg. Trib. Udine n. 327  
del 26/1/974 Sped. in abb. post.  
Bimestrale - Pubb. inf. 50%

Stampa: Tipolitografia Soriano  
Viale Tricesimo, 101 - 33100 Udine

**4**

**EFFETTI DEL RECUPERO DI ENERGIA ELASTICA SULLA  
MASSIMA POTENZA ESPLOSIVA DEGLI ARTI INFERIORI**  
di P. Zamparo - G. Antonutto - C. Capelli - M. Girardis  
L. Sepulcri - P.E. di Prampero

**12**

**ALLENAMENTO IN PILLOLE  
GLOSSARIO DI TEORIA DELL'ALLENAMENTO**  
di Guido Brunetti - Istituto Universitario di  
Scienze Motorie - Roma; CONI, Scuola dello Sport

**25**

**CORSO SULLA STORIA DEL CONCETTO DI MOVIMENTO**  
di Sergio Zanon - Ottava parte

**30**

**ANALISI DELL'AZIONE DINAMICA DELLA  
PARTENZA NEGLI SPRINTERS DI ALTO LIVELLO**  
di Milan Coh e Ales Dolenc  
Facoltà dello Sport dell'Università di Lubiana (Slovenia)

**34**

**VANTAGGIO DELLO SPORT PER L'ASMATICO  
E NECESSITÀ DI UNA GIUSTIFICAZIONE TERAPEUTICA**  
a cura di MariaPia Fachin

**37**

**LA PREPARAZIONE PER GLI 800 m PIANI**  
di Steve Bennett - a cura di Gessica Calaz

**46**

**RECENSIONI**

# EFFETTI DEL RECUPERO DI ENERGIA ELASTICA SULLA MASSIMA POTENZA ESPLOSIVA DEGLI ARTI INFERIORI

P. ZAMPARO - G. ANTONUTTO - C. CAPELLI - M. GIRARDIS - L. SEPULCRI - P.E. DI PRAMPERO

## INTRODUZIONE

In letteratura vengono descritti due metodi per la determinazione della massima potenza esplosiva:

1. *instantaneous methods* (metodi istantanei), nei quali la potenza viene determinata durante un'unica contrazione molto breve (<1sec.);

2. *average methods*, nei quali la potenza muscolare viene calcolata durante una serie di movimenti ciclici in un intervallo di tempo più lungo (<10sec.).

Due classici esempi di metodi "average" sono:

1. il test di Margaria (Margaria et al. 1966) nel quale agli atleti viene richiesto di salire alla massima velocità una rampa di scale;

2. il test di Ikuta e Ikai (1972) durante il quale agli atleti viene richiesto di effettuare un esercizio massimale, di breve durata, al cicloergometro. Per una review vedi di Prampero, 1981; Capelli e di Prampero, 1991.

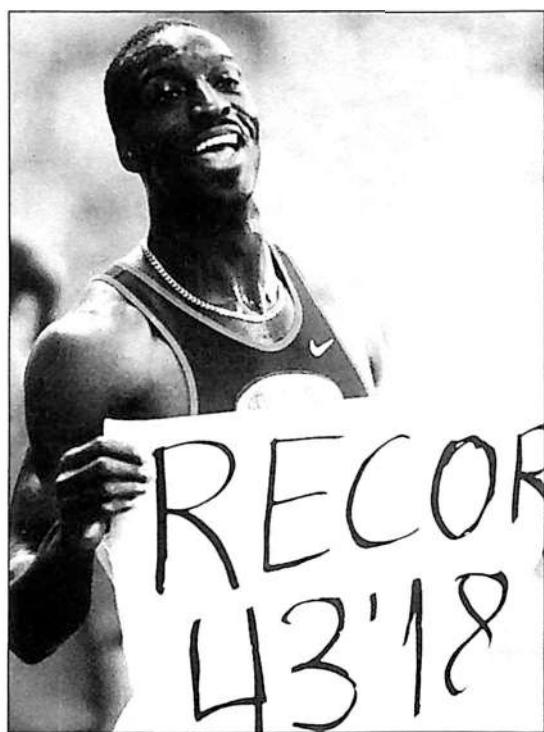
Un classico esempio di metodo *instantaneous* è il salto su una piattaforma delle forze come proposto da Davies e Rennie (1968). Integrando il tracciato della forza rispetto al tempo (e conoscendo la massa corporea del soggetto) si ottiene l'andamento nel tempo della componente verticale della velocità del centro di massa. Il prodotto di questa velocità per la corrispondente forza verticale dà la potenza istantanea, il cui valore picco non è altro che la massima potenza esplosiva.

Aura e Komi (1986) hanno proposto un'altra versione del metodo di Davies e Rennie (1968) che consiste in un salto (o in una serie di salti) su una piattaforma delle forze posta perpendicolamente alla superficie scorrevole di una slitta il cui piano era posizionato ad un angolo di 20° dall'orizzontale. Misurando la distanza percorsa dal soggetto lungo le rotaie della slitta durante il salto è possibile calcolare l'energia potenziale sviluppata dal soggetto assumendo che il lavoro svolto durante il salto sia uguale all'energia sviluppata; questo metodo può essere usato per

calcolare il lavoro positivo (o negativo) (Okasen et al., 1990; Kyrolainen et al., 1990).

Un approccio diverso è stato proposto da Bosco et al. (1983) che ha misurato la potenza media prodotta in un salto verticale su una piattaforma resistiva sulla base dei tempi di volo e di contatto.

In tutti i metodi istantanei descritti è di fatto impossibile evitare il contromovimento prima del



salto. Quindi le misure della massima potenza muscolare sono influenzate dal recupero di energia elastica (Cavagna et al., 1968; Amussen and Bonde Petersen, 1974; Komi and Bosco, 1978; Thys et al., 1972). La valutazione della massima potenza esplosiva viene effettuata da una posizione di "squat".

Per minimizzare questo effetto indesiderato, partendo cioè da un angolo del ginocchio di 90°,

posizione in cui il recupero di energia elastica è trascurabile (Komi and Bosco, 1978).

In questo studio, per misurare la potenza istantanea durante due sforzi all-out degli arti inferiori abbiamo usato un nuovo strumento, il MED (*Multipurpose Ergodynamometer*) costruito. Il MED è un'apparecchiatura (simile a quello di Aura e Komi, 1986) con la quale si possono misurare sia la forza sia la velocità usando una piattaforma delle forze un velocimetro a filo (vedi Antonutto, 1995). Inoltre, poiché si può impedire il movimento verso il basso (e quindi anche il contromovimento attraverso dispositivi di bloccaggio regolabili), la potenza meccanica sul MED non è influenzata dal recupero di energia elastica. In questo studio riportiamo i risultati di una serie di esperimenti nei quali la massima potenza esplosiva durante una serie di salti massimali effettuati partendo da sette angoli del ginocchio sono stati:

1. misurati con il MED;
2. paragonati ai valori ottenuti (dagli stessi soggetti, allo stesso angolo del ginocchio) con una piattaforma dinamometrica tradizionale (Kistler).

## MATERIALI E METODI

### • Soggetti:

gli esperimenti sono stati eseguiti da quattro atleti di medio-alto livello [3 maschi e 1 femmina, età media 24 (SD 4.3) anni, altezza media 1.79 (SD 0.09)m, massa corporea media 68.7(SD 12.8) Kg] le cui specialità erano il salto in alto, salto in lungo o salto triplo. I soggetti sono stati informati dello scopo dello studio e hanno dato il loro consenso informato.

### • Multipurpose Ergodynamometer:

Il Multipurpose Ergodynamometer (MED, Fig 1, per i dettagli vedi Antonutto et al., 1995), è una combinazione di un ergometro isocinetico (non indicato in figura e non considerato in questo articolo) e di una piattaforma delle forze (FP). Il soggetto si siede su di un carrello (CS), libero di muoversi su due rotaie di precisione fissate all'intelaiatura principale del MED. Un sistema idraulico (HS) consente l'inclinazione dell'intelaiatura principale al massimo di 30° rispetto all'orizzontale.

Due piattaforme dinamometriche sono posizionate di fronte al CS in modo che il soggetto,

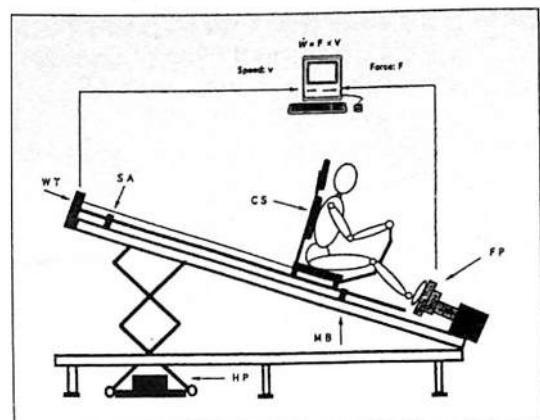


Fig. 1 - Schema del Multipurpose Ergodynamometer. CS Carriage seat, FP Piattaforma delle forze, SA shock absorbers, WT wire tachometer, HP pompa idraulica, MB blocchi meccanici.

spingendo con uno o con entrambi i piedi, possa accelerare il carrello all'indietro. Una coppia di blocchi meccanici può essere posizionata sulle rotaie in modo da regolare la distanza tra il CS e le piattaforme.

Il movimento all'indietro del carrello viene fermato da due *shock absorbers* (SA) montati sul lato posteriore dell'intelaiatura principale e un sistema meccanico posizionato su un lato dell'intelaiatura principale evita che il soggetto ricada verso le piattaforme.

La forza esercitata sulle piattaforme sono state monitorate da celle di carico fisse (PA40 300, LAUMAS, I), costruite in modo da non essere influenzate dal punto di applicazione della spinta. La velocità all'indietro del carrello viene misurata da un velocimetro a filo (WT) (PT8201, CELASCO, USA) montato su lato posteriore dell'intelaiatura principale e connesso al CS da un cavo inestensibile. Gli *outputs* dei trasduttori di forza e di velocità sono stati digitalizzati e registrati da un sistema di acquisizione dati (MP 100 BIOPAC, USA). Ai soggetti è stato chiesto di eseguire una serie di esercizi massimali partendo da quattro diversi angoli del ginocchio (70°, 90°, 110°, 130° e 150°). I soggetti sono stati posizionati sul CS del MED con le braccia sul manubrio e le piante dei piedi appoggiate sulle piattaforme. Queste erano poste perpendicolarmente alle rotaie e l'intelaiatura principale era inclinata di 15° rispetto all'orizzontale (Fig. 1). L'angolo di partenza è stato ottenuto regolando i blocchi meccanici; questo prevede anche il movimento del CS verso le piattaforme per evitare ogni contro-movimento. Il

prodotto istantaneo della forza ( $F$ ) per la velocità ( $v$ ) dà la potenza meccanica totale ( $\dot{W}$ ) esercitata dal soggetto durante la spinte:

$$\dot{W}(t) = F(t) \cdot v(t) \quad (1)$$

dove sia  $F(t)$  sia  $v(t)$  sono state misurate direttamente.

#### • Piattaforma delle forze

Ai soggetti è stato chiesto di ripetere lo stesso protocollo sperimentale su di una piattaforma di forza partendo dagli stessi angoli del ginocchio ( $70^\circ, 90^\circ, 110^\circ, 130^\circ$  e  $150^\circ$ ) [Kistler Platform (KP) 9281B21, Kistler Instr., Switzerland] tenendo le mani sulle anche e tentando di evitare ogni contro-movimento. Anche in questo caso il segnale di  $F$  (forza verticale -  $F_v$ ) è stato registrato da un sistema di acquisizione di dati (MP 100 BIOPAC, USA) e quindi analizzato secondo il metodo di Davies e Rennie (1968). La velocità verticale  $v$  è stata ottenuta dall'integrazione rispetto al tempo dell'accelerazione istantanea:

$$v = \int [(F_v - F_{rest})/m] \cdot dt \quad (2)$$

dove  $F_{rest}$  e  $m$  sono rispettivamente il peso e la massa corporea del soggetto. I valori istantanei della potenza sono stati calcolati dal prodotto della forza istantanea verticale  $F_v$  per la corrispondente  $v$  calcolata dall'equazione (2).

#### Elaborazione dei dati

L'andamento tipico di  $F$ ,  $v$  e  $\dot{W}$  durante un esercizio massimale viene mostrato in Fig. 2a e 2b per i protocolli KP e MED, rispettivamente (soggetto TL, angolo del ginocchio  $110^\circ$ ). Per ciascun parametro sono stati calcolati il valore del picco ( $\hat{W}$ ,  $\hat{F}$  e  $\hat{v}$ ), il valore medio ( $\bar{W}$ ,  $\bar{F}$ ,  $\bar{v}$ ) e l'integrale rispetto al tempo ( $\int \dot{W} \cdot dt$ ,  $\int F \cdot dt$  e  $\int v \cdot dt$ ) durante la fase di lavoro positivo ( $\Delta t_w$ ).  $\Delta t_w$  è rappresentato in Fig. 2a e 2b come la distanza tra le frecce che puntano verso l'alto; si definisce come l'intervallo di tempo tra il tempo in cui la velocità diviene positiva e il punto in cui i piedi del soggetto si staccano dalla piattaforma.  $\hat{W}$ ,  $\bar{F}$  e  $\hat{v}$  sono stati calcolati dal rapporto dell'integrale corrispettivo rispetto al tempo e  $\Delta t_w$ . Nella Fig. 2a e 2b le frecce orizzontali indicano i valori istantanei di  $F$  nel momento in cui la  $v$  diviene positiva. Questo valore di  $F$  viene definito  $F_r$ .

#### Risultati

I valori di  $\Delta t_w$  sono riportati in Tabella 1 insieme con i valori della potenza picco ( $\hat{W}$ ) e della

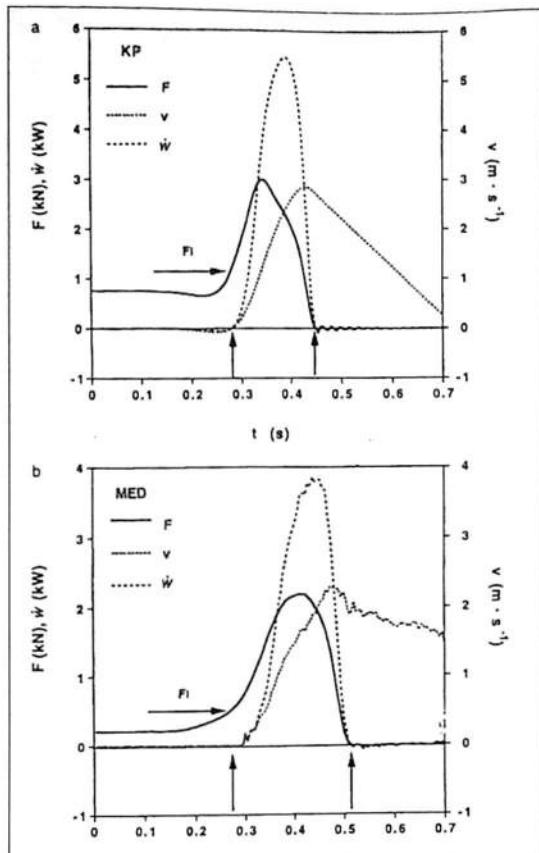


Fig. 2 Forza ( $F$ ), velocità ( $v$ ) e potenza ( $\dot{W}$ ) durante il salto a piedi pari sulla piattaforma di Kistler (KP, a) e sul Multipurpose Ergodynamometer (MED, b) come funzione del tempo ( $t$ ). L'asse verticale di sinistra si riferisce alla  $F$  e a  $\dot{W}$ , l'asse verticale di destra si riferisce a  $v$ . L'intervallo di tempo che intercorre tra le frecce che puntano verso l'alto indica la durata della fase di lavoro positivo ( $\Delta t_w$ ). Il valore istantaneo della forza all'inizio della fase di lavoro positivo è indicata dalla freccia orizzontale  $F_r$ .

potenza media ( $\bar{W}$ ) e dei valori di lavoro meccanico positivo ( $\int \dot{W} \cdot dt$ ) ottenuti dai soggetti durante la spinta (media di tutti i soggetti normalizzata per chilogrammo di massa corporea). La media dei valori di  $w$  (watts per chilogrammo) misurati con entrambi i metodi sono presentati in Fig. 3 in funzione dell'angolo del ginocchio (gradi). La ( $\bar{F}$ ) e  $\int F \cdot dt$  calcolati durante  $\Delta t_w$  (in Tabella 1), la  $\hat{F}$  e la  $F_r$  sviluppate nel momento in cui la velocità diviene positiva (freccia orizzontale in Fig. 2) sono presentati in Tabella 2 (media di tutti i soggetti normalizzata per chilogrammo di massa corporea).

Infine, la media dei valori di  $\hat{v}, \int v \cdot dt$  calcolati durante  $\Delta t_w$  (in tabella 1), del  $v_{picco}$  e  $v_{to}$  ( $v$  allo stacco) sono presentati in tabella 3. L'integrale  $\int v \cdot dt$  ( $=\Delta d$ , m) rappresenta lo spostamento del

Knee angle	$\dot{W}$ (W·kg <sup>-1</sup> )		$\dot{W}_{\text{peak}}$ (W·kg <sup>-1</sup> )		$\Delta t_w$ (s)		$\int \dot{W} \cdot dt$ (J·kg <sup>-1</sup> )		
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
MED	70°	26.09	2.04	58.05	4.21	0.317	0.011	8.28	0.48
	90°	27.90	3.19*	59.28	5.74*	0.260	0.012*	7.23	0.69
	110°	25.01	2.18*	56.54	4.65*	0.237	0.031*	5.88	0.36
	130°	20.12	1.62*	46.90	3.40*	0.207	0.030*	4.14	0.36
	150°	15.67	2.25*	36.37	4.64	0.200	0.026*	3.11	0.45*
KP	70°	27.16	2.22	58.74	3.34	0.334	0.033	9.04	0.78
	90°	34.18	2.19	64.73	2.95	0.247	0.011	8.43	0.38
	110°	38.19	2.48	67.18	2.74	0.172	0.008	6.57	0.56
	130°	38.28	1.53	68.11	3.33	0.141	0.008	5.39	0.35
	150°	19.44	2.82	39.17	4.12	0.133	0.019	2.49	0.24

\*P < 0.05

Tabella 1 Potenza media ( $\dot{W}$ ), potenza picco ( $\dot{W}_{\text{peak}}$ ), lavoro positivo ( $\int \dot{W} \cdot dt$ ) e durata della fase di lavoro positivo ( $\Delta t_w$ ) negli esperimenti sul Multipurpose Ergodynamometer (MED) e sulle Kistler Platform (KP).

Knee angle	$F_i$ (N·kg <sup>-1</sup> )		$\bar{F}$ (N·kg <sup>-1</sup> )		$\int F \cdot dt$ (N·s·kg <sup>-1</sup> )		$F_{\text{peak}}$ (N·kg <sup>-1</sup> )		
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
MED	70°	5.28	0.80*	17.96	0.55	5.71	0.24*	24.48	1.21*
	90°	5.66	1.52	20.17	1.03*	5.24	0.16	28.53	1.17
	110°	5.77	0.53*	19.66	1.25*	4.64	0.39*	31.35	2.22*
	130°	5.80	0.82	18.78	0.83*	3.88	0.44*	31.65	1.39*
	150°	5.28	0.78*	17.02	1.39*	3.38	0.37*	28.76	2.36*
KP	70°	11.63	1.44	18.26	0.71	6.08	0.40	23.56	0.80
	90°	15.00	3.14	21.55	0.63	5.32	0.14	27.66	1.47
	110°	20.35	3.91	25.26	0.63	4.34	0.18	34.76	2.85
	130°	24.66	4.47	27.10	0.69	3.81	0.16	41.06	3.23
	150°	19.59	5.09	21.14	1.95	2.72	0.18	35.44	2.92

\*P < 0.05

Tabella 2 Forza media ( $\bar{F}$ ) e  $\int F \cdot dt$  durante la fase di lavoro positivo, forza massima ( $F_{\text{peak}}$ ) e valori istantanei di forza nel momento in cui la velocità diviene positiva ( $F_i$ ) misurati sul Multipurpose Ergodynamometer (MED) e sulle Kistler Platform (KP).

centro di massa lungo le rotaie del MED o lo spostamento verticale nel caso delle piattaforme Kistler, dall'inizio della spinta ( $F_i$ ) al momento in cui il piede del soggetto lascia la piattaforma di forza ( $v_{lo}$ ).

Durante i salti sul KP i soggetti non sono stati in grado di evitare del tutto i *counter movements*. In questi casi il lavoro eccentrico ( $\dot{W}$ , Joules) è stato calcolato dal prodotto del movimento verso il basso del centro di massa ( $\Delta d^-$ , metri) per il peso corporeo (Newton). Il  $\dot{W}$  (valore assoluto) è trascurabile partendo da un angolo del ginocchio di 70° [media 1.7 (SD 2.3) J] e aumenta a 4.9 (SD 3.3) J a 90°, a 6.2 (SD 6.2) J a 110°, a 13.1 (SD 7.9) J a 130° fino a diminuire a 4.7 (SD 3.6) J a 150° (n = 12).

La Fig. 4 mostra che, negli esperimenti sul KP  $F_i$  è funzione crescente di  $\dot{W}$  eseguito durante il counter movement.  $\dot{W}$  è nullo solo durante i salti eseguiti partendo dall'angolo iniziale di 70°. Inoltre i valori di  $F_i$  dipendono dall'angolo del ginocchio (vedi Tabella 2) e sono quasi uguali al valore del peso corporeo del soggetto ( $F_i = m \cdot g$ ) solo a 70°, quando  $\dot{W}$  è trascurabile.

Viceversa non è stata trovata alcuna relazione statistica significativa tra  $F_i$  e l'angolo del ginocchio negli esperimenti eseguiti sul MED ( $P > 0.1$ ), dai quali si ottiene che  $F_i$  è pari a  $m \cdot g \cdot \sin \alpha$  per

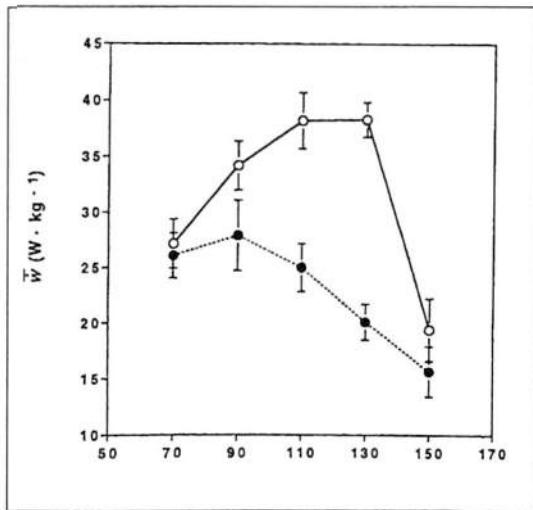


Fig. 3 - Potenza media ( $\dot{W}$ ) negli esperimenti sul MED (cerchi pieni) e sul KP (cerchi vuoti) in funzione dell'angolo del ginocchio. I valori sono medie, le barre rappresentano le deviazioni standard.

	Knee angle	$v_{\text{peak}}$ ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )		$\bar{v}$ ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )		$v_{\text{to}}$ ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )		$(\int v \cdot dt)$ (m)			
		mean		SD		mean		SD		mean	
MED	70°	2.902	0.175	1.443	0.134	2.663	0.135*	0.458	0.033*		
	90°	2.707	0.241*	1.392	0.150*	2.444	0.236*	0.362	0.036*		
	110°	2.316	0.095*	1.201	0.085*	2.133	0.121*	0.283	0.026*		
	130°	1.876	0.093*	1.032	0.108*	1.719	0.126*	0.212	0.017*		
	150°	1.580	0.158	0.891	0.113*	1.389	0.146	0.176	0.023*		
KP	70°	2.988	0.121	1.469	0.128	2.876	0.128	0.489	0.048		
	90°	3.038	0.089	1.653	0.093	2.932	0.092	0.406	0.014		
	110°	2.786	0.120	1.657	0.111	2.688	0.119	0.285	0.026		
	130°	2.561	0.077	1.606	0.065	2.443	0.084	0.226	0.017		
	150°	1.631	0.099	1.055	0.078	1.454	0.143	0.136	0.012		

\*P < 0.05

Tabella 3

tutti gli angoli considerati, dove  $m^*g$  è il peso del soggetto più il peso del carrello sedile (CS) e sinα è il seno dell'angolo tra le rotaie e l'orizzontale. Per confrontare i valori di  $F_i$  tra i due metodi il valore (assoluto ottenuto da ogni atleta) della differenza di  $F_i$  tra il metodo KP e il metodo MED allo stesso angolo del ginocchio è stato diviso per le corrispondenti differenze del *resting weight* (peso a riposo) nelle due condizioni:  $\Delta F_i^{\text{index}} = (F_i^{\text{KP}} - F_i^{\text{MED}}/m^*g \cdot \sin\alpha)$ . Come si può vedere in Fig 4  $\Delta F_i^{\text{index}}$  (valore adimensionale), è linearmente correlato alla differenza tra la potenza nei due metodi ( $\Delta \dot{W}$ , KP - MED, kilowatts).

### Discussione

I valori di  $\dot{W}_e$  ( $\dot{W}$ ) non differiscono significativamente nei due metodi (MED e KP) per gli angoli al ginocchio più bassi (70°, P>0.2) mentre sono significativamente superiori in KP per gli altri angoli (P<0.05): la differenza massima è a 130° (circa 47% e 31% per  $\dot{W}_e$  e  $\dot{W}$ , rispettivamente). Anche il valore di  $\dot{W}$  (dovuto ai contromovimenti) raggiunge il valore massimo a 130° ed è trascurabile a 70° su KP, mentre il valore di  $\dot{W}$  è nullo negli esperimenti con il metodo MED. Le fonti possibili di queste differenze (una diversa disposizione biomeccanica ed il recupero di energia elastica) saranno discusse nel paragrafo successivo.

### Disposizione biomeccanica

La forza che un muscolo può generare durante i movimenti di flessione-estensione dipende dalla lunghezza del muscolo e dalla velocità di accorciamento. Poiché il salto verticale eseguito con tutto il corpo è un movimento articolato (*multi-joint*), la forza complessiva sviluppata è funzione dell'azione combinata di tutti i muscoli coinvolti nel movimento. È ragionevole presupporre che la

forza totale sviluppata durante il salto sia correlata alla lunghezza media muscolo-tendinea. È stato dimostrato che tale lunghezza può essere determinata conoscendo la geometria degli arti inferiori, sulla base dell'angolo dell'anca, del ginocchio e della caviglia (Hawkins et al., 1990). Nel nostro studio l'angolo del ginocchio e della caviglia erano gli stessi in entrambi i metodi (il piede era parallelo alla superficie di spinta in entrambi i casi) mentre l'angolo dell'anca si differenziava di circa 90°. Sul MED il soggetto era sempre in posizione seduta, mentre sulla pedana Kistler il tronco del soggetto era sempre in posizione verticale, la flessione dell'anca quindi era inferiore nel KP. Osservando i muscoli estensori



coinvolti nel salto (quadricep femorale, soleo e gastrocnemio) si evidenzia che solo la lunghezza del retto femorale dipende dalla flessione dell'anca. Tuttavia, è stato dimostrato che la sua lunghezza è influenzata soprattutto dai cambiamenti dell'angolo del ginocchio, piuttosto che da quelli dell'angolo dell'anca (Hawkins et al., 1990). Poiché la posizione dell'angolo dell'anca può essere calcolata conoscendo l'angolo formato dal ginocchio e quello formato dalla caviglia, possiamo conoscere il valore medio della lunghezza muscolo-tendinea di tutti gli estensori coinvolti nel salto, come descritto da Hawkins et al. (1990): tale valore è solo di poco superiore negli esperimenti eseguiti con il metodo KP (circa 2.2% tra tutti gli angoli del ginocchio considerati).

Si può verificare, quindi, che la lunghezza muscolotendine nei due metodi usati, a parità di angolo del ginocchio, è circa la stessa. Quindi le differenze tra i due metodi messe in luce in questo studio non possono essere attribuite ad una diversa disposizione biomeccanica. Probabilmente sono causate dal recupero di energia elastica.

### Il recupero di energia elastica

Un contromovimento è caratterizzato da una riduzione della forza esercitata sulle pedane dinamometriche e da un intervallo di tempo in cui la velocità è negativa, subito prima del salto. Sul MED solo in 3 dei 60 casi è stato possibile rilevare una riduzione di forza e anche in questi casi non si è registrata velocità negativa poiché gli MB di fronte al CS impediscono i movimenti verso le piattaforme. Quindi sul MED non abbiamo mai registrato lavoro negativo.

L'assenza di *counter movement* sul MED è stata confermata anche dall'analisi di  $F_i$  all'inizio della fase di lavoro positivo. Infatti come riportato da Cavagna (1988),  $F_i$  aumenta raggiungendo valori superiori a quelli ottenuti a riposo (rest values) (il peso del soggetto nel caso del KP,  $m^*g^*\sin\alpha$  nel caso del MED) se, e solo se, una fase di  $W^-$  precede il salto (vedi anche Bosco et al., 1991). Mentre negli esperimenti con il MED i valori di  $F_i$  sono uguali a  $m^*g^*\sin\alpha$  a tutti gli angoli del ginocchio considerati (Tabella 2), negli esperimenti con KP  $F_i$  è pari (o di poco superiore) al peso corporeo del soggetto solo quando non si verificava contromovimento (cioè a un angolo di 70°). Per altri angoli  $F_i$  aumenta quasi linearmente con  $W^-$  eseguito durante il contromovimento (Fig.4a).

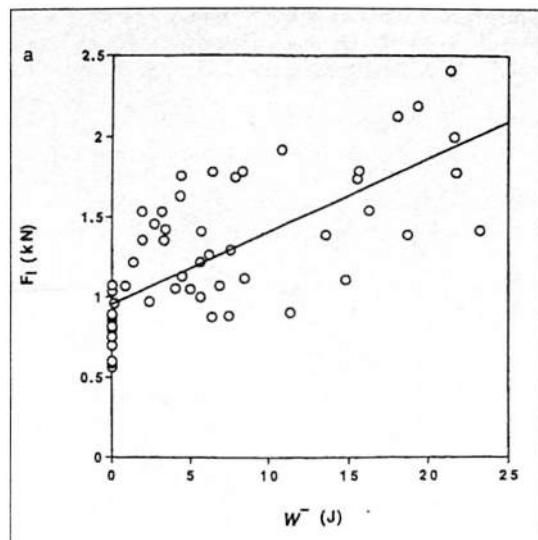


Fig. 4a Valore istantaneo della forza all'inizio della fase di lavoro positivo in funzione del lavoro eccentrico ( $W^-$ , valore assoluto) eseguito durante i salti sulla Kistler Platform.

Un valore elevato di forza intensa alla fine della fase di stretch ( $F_i$ ) porta una maggiore accelerazione verticale e quindi a un minore  $\Delta t_w$ . È stato dimostrato che questa riduzione dell'intervallo di tempo in cui si compie lavoro positivo (più che l'aumento del lavoro positivo di per sé) è la prin-



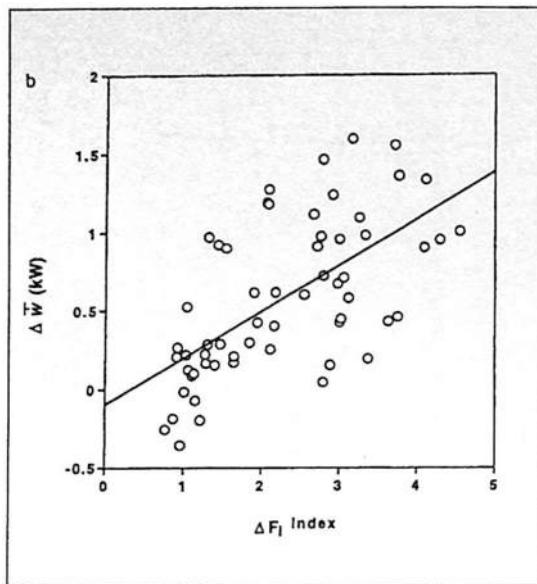


Fig. 4b Valore assoluto delle differenze tra le potenze medie ( $\Delta\bar{W}$ , KP-MED) per gli stessi angoli del ginocchio in funzione dell'indice di differenza di forza all'inizio della fase di lavoro positivo. Questo indice è stato ottenuto dividendo il valore assoluto individuale della differenza  $F_i$  tra KP e MED per lo stesso angolo del ginocchio per le differenze corrispondenti nel peso a riposo nelle due condizioni:  $DF_i^{\text{index}} = (F_i \text{ KP} - F_i \text{ MED})/(m \cdot g - m \cdot g \sin\alpha)$ . È quindi una grandezza adimensionale. L'equazione è descritta da:  $\Delta\bar{W} = 0.296 \cdot \Delta F_i - 0.094$ ,  $n=60$ ,  $r^2 = 0.391$ ,  $P < 0.01$ . Vedi il testo per i dettagli.

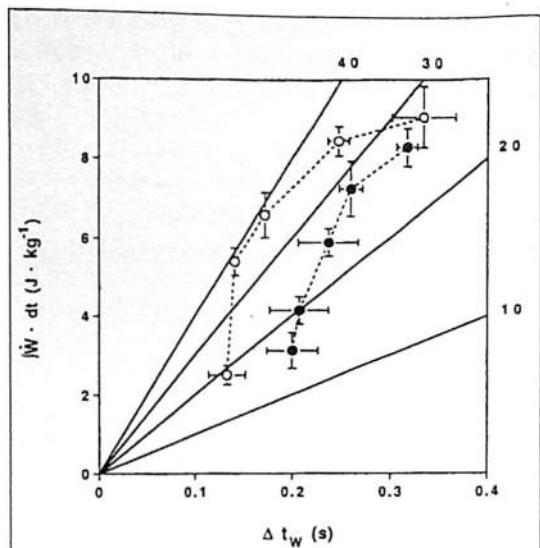


Fig. 5 Lavoro positivo ( $\bar{W} \cdot dt$ ) in funzione della durata della fase di lavoro positivo ( $\Delta t_w$ ). In entrambi i metodi (cerchi vuoti KP, cerchi pieni MED). I valori sono medie, le barre rappresentano le deviazioni standard (per i valori vedi Tabella 1). Le linee rette che si dipartono dall'origine sono isoplete di 10, 20, 30 e 40  $\text{W} \cdot \text{kg}^{-1}$  della potenza media ( $\bar{W}$ ). Gli angoli corrispondenti del ginocchio aumentano a partire da in alto a destra ( $70^\circ$ ) fino in basso a sinistra ( $150^\circ$ ) lungo le linee tratteggiate (vedi anche la Tabella 1).

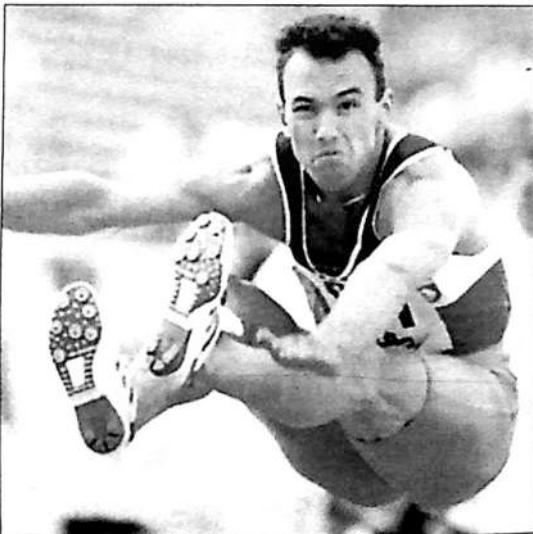
cipale ragione della differenza del  $\bar{W}$  tra i salti con e senza contromovimento (Cavagna, 1988). Per la verità la differenza di lavoro positivo tra i due metodi è lieve: solo il 7% di media. D'altro canto  $\Delta t_w$  era significativamente più corto negli esperimenti KP (vedi Tabella 1) ad eccezione dell'angolo a  $70^\circ$ . Questo comporta una differenza del 47% tra KP e MED per un angolo di  $130^\circ$ . Inoltre questa differenza è una funzione crescente della differenza tra i corrispondenti valori  $F_i$  (normalizzati) ( $\Delta F_i^{\text{index}}$ , vedi Fig. 4b).

Da questi presupposti ci si aspetta un effetto doppio di  $\bar{W}$  sulla potenza media espressa. Da un lato: A. il lavoro (leggermente) maggiore e il tempo di spinta minore portano a valori medi di potenza maggiori; inoltre

B. ci si aspetta che la potenza media decresca se la durata del tempo di spinta diventa troppo corta, poiché ciò impedirebbe di eseguire una prestazione a pieno lavoro (vedi Tabella 1).

L'equilibrio tra questi due stati dipende dall'angolo del ginocchio: la condizione B è più frequente per angoli maggiori cioè quando il tempo

per lo sfruttamento della (ancora) elevata  $F_i$  è necessariamente corto. Se l'angolo formato dal ginocchio è inferiore la combinazione della forza elevata (e del lavoro) e del tempo minore diviene maggiormente favorevole; ci si può aspettare che aumenti finché l'angolo non raggiunga il valore



di  $\bar{W}$  per il quale la prestazione viene vanificata. Ci si aspetta, inoltre, che la differenza della potenza media tra i due metodi KP e MED sia massima per angoli intermedi (110-130°), come si verifica sperimentalmente.

L'analisi complementare degli effetti di  $\bar{W}$  sulla potenza media viene presentata in Fig.5 dove  $\int \dot{W} dt$  è riportata come funzione di  $\Delta t_w$  sia per le condizioni di KP sia per quelle del MED. Questa figura mostra che per il MED l'aumento di  $\int \dot{W} dt$  era maggiore, all'aumentare di  $\Delta t_w$ , rispetto all'aumento di  $\Delta t_w$  stesso, cosicché la potenza media, indicata dall'isopleta, aumenta.

Negli esperimenti con KP la potenza media era quasi uguale a quella ottenuta sul MED per valori di  $\Delta t_w$  inferiori e superiori, cioè per angoli del ginocchio maggiori o minori. Per i valori intermedi di  $\Delta t_w$  la potenza media era sostanzialmente maggiore negli esperimenti con KP e la differenza più elevata è stata osservata per tempi di spinta dell'ordine di 0.15 s.

## CONCLUSIONI

Il Multipurpose Ergodynamometer descritto in questo studio è uno strumento utile per misurare la massima potenza muscolare degli arti inferiori perché:

1. la forza esercitata dal soggetto durante la spinta e la risultante velocità di spostamento all'indietro possono essere misurate direttamente; inoltre
2. i risultati ottenuti con questo strumento sono sovrapponibili a quelli ottenuti con i metodi standard evitando, però, i contromovimenti (come una piattaforma Kistler).

Inoltre grazie ad accorgimenti meccanici che evitano che il soggetto debba piegare le ginocchia verso la piattaforma, il MED permette assestamenti istantanei della potenza muscolare senza il problema del contromovimento, ad ogni angolo del ginocchio (cioè per qualsiasi lunghezza del muscolo).

## BIBLIOGRAFIA

- Antonutto G., Capelli C., Girardis M., Zamparo P., di Prampero PE. Effects of microgravity on muscular explosive power of lower limbs in humans. *Acta Astronaut.* 1995, 36: 473-478.  
Asmussen E., Bonde Petersen F. Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. *Acta Physiol Scand* 1974, 91: 385-392.

Aura O., Komi PV. Effects of prestretch intensity on mechanical efficiency of positive work and on elastic behaviour skeletal muscle in stretch-shortening cycle exercise. *Int J Sports Med*; 1986, 7: 137-143.

Bosco C., Komi PV, Ito A. Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. *Acta Physiol Scand*; 1981, 111:135-140.

Bosco C., Luthanen P., Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol*; 1983, 50: 273-282.

Capelli C., di Prampero PE. Maximal explosive power and aerobic exercise in humans. *Schweiz Ztschr Sportmed*; 1991, 39:103-111.

Cavagna GA, Dusman B., Margaria R. Positive work done by a previously stretched muscle. *J Appl Physiol*; 1968,24: 21-32.

Cavagna GA. Muscolo e locomozione. 1988, Cortina, Milan (Italy), pp 147-151.

Di Prampero PE. Energetics of muscular exercise. *Rev Physiol Biochem Pharmacol*; 1981, 89: 143-222.

Hawkins D., Hull ML. A method for determining lower extremity muscle-tendon lengths during flexion/extension movements. *J Biomech*; 1990, 23:487-494.

Ikuta K., Ikai M. Study on the development of maximum anaerobic power in man with bicycle ergometers. *Res J Phys Ed (Jpn)*, 1972;17:151-157.

Komi PV. BoscoC. Utilization of stored elastic energy in leg extensors muscles by men and women. *Med Sci Sports*, 1978;10:261-265.

Kyrolainen H., Komi PV, OksanenP, Kakkinen K., Cheng., Kim DH. Mechanical efficiency of locomotion in females during different kinds of muscle action. *Eur J Appl Physiol*, 1990;61:446-452.

Margaria R., Aghemo P., Rovelli E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *J Appl Physiol*, 1966;21:1662-1664.

Oksanen P., Kyrolainen H., Komi PV., Aura O. Estimation of errors in mechanical efficiency. *Eur J Appl Physiol*; 1990;61:473-478.

Thys H., Faraggiana T., Margaria R. Utilization of muscle elasticity. *J appl Physiol*, 1972;32:491-494.



# ALLENAMENTO IN PILLOLE

## GLOSSARIO DI TEORIA DELL'ALLENAMENTO

GUIDO BRUNETTI - ISTITUTO UNIVERSITARIO DI SCIENZE MOTORIE - ROMA; CONI, SCUOLA DELLO SPORT

### Abilità motoria

La capacità di eseguire un singolo movimento o una sequenza di movimenti finalizzati. Le tecniche dei vari sport sono costituite da un insieme di abilità motorie. La maggiore o minore facilità di apprendimento e controllo del gesto, dipende dal livello delle capacità coordinative raggiunto dall'atleta. La padronanza di un elevato numero di abilità motorie attiva un feedback positivo sulle stesse capacità coordinative (vd.).

### Adattamento

Capacità fondamentale degli organismi viventi di rispondere agli stimoli che turbano lo stato di equilibrio interno (omeostasi) con processi organici che neutralizzano lo squilibrio, modificando nel lungo termine le capacità di reazione dell'organismo stesso in senso positivo o negativo (supercompensazione, vd.).

### Addestramento

Acquisizione di determinate abilità motorie, in questo caso dei gesti tecnici fondamentali di una disciplina sportiva, mediante prove ed errori. È necessario un elevato numero di ripetizioni per automatizzare - sia pure in mappe motorie elastiche - la risposta agli stimoli indotti dalla situazione di gara.

### Adeguatezza (principio di)

Le richieste e le proposte dell'allenatore devono essere ben rapportate all'età, al sesso, al carattere, alle capacità, al livello di preparazione, all'esperienza degli atleti. È il programma che si adatta all'atleta, e non viceversa. Errori di valutazione sono pagati in termini di mancato raggiungimento degli obiettivi, noia o frustrazione.

### Aerobiosi

Processo metabolico che avviene a livello cellulare in presenza di ossigeno, p.es. glicolisi aerobica (vd.).



### Aggiustamento

Risposta immediata ma temporanea dell'organismo agli stimoli allenanti di sufficiente intensità e durata, che spesso non coincide con la risposta adattativa a più lungo termine. Ad esempio, una esercitazione per l'incremento della resistenza comporta un temporaneo aumento della frequenza cardiaca: la ripetizione di esercitazioni similari provoca, al contrario, bradicardia.

### Allenamento

Processo pedagogico-educativo complesso che si concretizza nell'organizzazione dell'esercizio fisico, ripetuto in quantità e con intensità tali da

produrre carichi progressivamente crescenti, che stimolino i processi fisiologici di supercompensazione dell'organismo e favoriscano l'aumento delle capacità fisiche, psichiche, tecniche e tattiche dell'atleta al fine di esaltarne e consolidarne il rendimento di gara (Vittori, 1980).

### Allungamento

Vedi flessibilità

### Aampiezza

Escursione del movimento di uno o più segmenti del corpo: oltre che dalla flessibilità (Vd), l'ampiezza del movimento dipende dalla quantità di forza erogata dalla muscolatura interessata. Fondamentale il rapporto con la frequenza dei movimenti (Vd). Nel passo di corsa, ad esempio, esiste un rapporto individuale ottimale tra frequenza ed ampiezza a cui corrisponde la massima velocità di corsa.

### Anaerobiosi

Processo metabolico che avviene a livello cellulare in assenza di ossigeno (p.es. glicolisi anaerobica, vd.).

### Analizzatori

Insieme degli organi di senso, che forniscono informazioni sulla situazione interna ed esterna all'individuo. Importanti nella situazione sportiva gli analizzatori visivi, acustici, di tensione, di pressione, vestibolari.

### ATP (adenosin trifosfato)

Molecola ad alto contenuto energetico, presente nell'organismo, la cui scissione in adenosin difosfato (ADP) e fosforo inorganico (P) mette a disposizione energia (En) per tutti i processi vitali, dal metabolismo basale alla contrazione muscolare:



<-

In sforzi di entità massimale, l'ADP può scindersi ulteriormente in AMP, adenosin monofosfato con ulteriore apporto energetico.

### Bradicardia

Bassa frequenza cardiaca (costituzionale o indotta da esercitazioni prevalentemente aerobiche).

### Capacità coordinative

Requisiti funzionali, genericamente definiti come

destrezza, che costituiscono i presupposti (e subiscono a loro volta l'influenza) delle singole abilità motorie. Blýme e altri distinguono le seguenti capacità:

### Adattamento e trasformazione del movimento

Capacità di variare, anche in corso di esecuzione, l'azione motoria programmata per adattarsi al mutare della situazione esterna.

### Combinazione ed accoppiamento dei movimenti

Capacità di unire movimenti differenti dei vari segmenti del corpo, ma anche di eseguire in successione diverse abilità motorie.

### Differenziazione cinestesica

Capacità di dosare nella maniera opportuna il reclutamento delle unità motorie, applicando la quantità di forza muscolare necessaria al raggiungimento degli obiettivi propri della situazione specifica.

### Equilibrio

Capacità di mantenere o variare l'equilibrio posturale in relazione alle azioni motorie da compiere o alle sollecitazioni provenienti dall'esterno.

### Orientamento spazio-temporale

Capacità di riconoscere e modificare la propria posizione sul luogo di gara, in rapporto ad attrezzi, compagni o avversari di gioco.

### Reazione motoria

Capacità di rispondere nel minor tempo possibile ed in maniera adeguata agli stimoli esterni.

### Ritmo

Capacità di interpretare correttamente da un punto di vista temporale ma anche dinamico le varie azioni di movimento.

Le capacità coordinate vengono generalmente raggruppate, inoltre, in capacità di apprendimento motorio, di controllo e direzione del movimento, di trasformazione del movimento.

### Capacità motorie

L'insieme delle capacità di base che consentono di raggiungere una determinata performance.

Possono essere suddivise in:

- capacità organico-muscolari (vd.);
- capacità coordinative (vd.).

## Capacità organico-muscolari

Prerequisiti strutturali che "condizionano" direttamente, con il loro livello, la prestazione sportiva: forza, rapidità, resistenza e flessibilità. La componente nervosa (neuromuscolare) riveste una fondamentale importanza nell'esplicazione di ciascuna di essi.

## Carico di lavoro

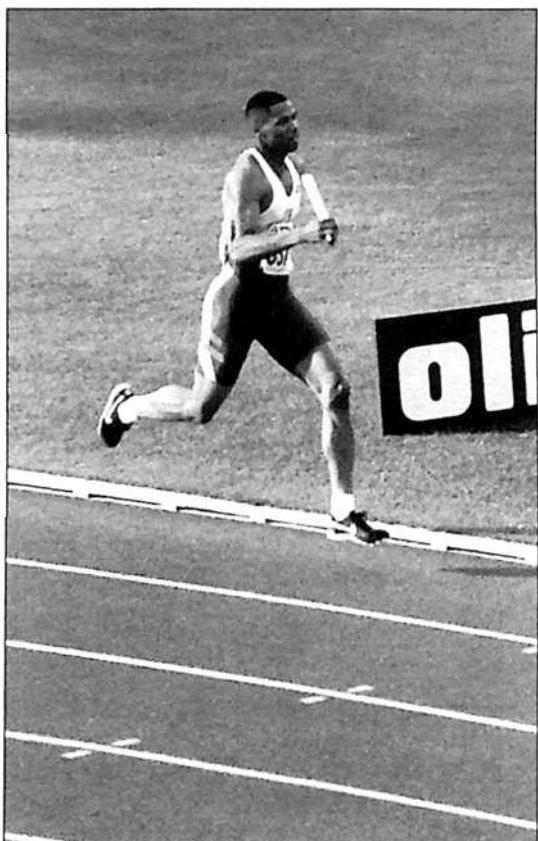
L'insieme delle esercitazioni (stimoli) proposte durante una seduta o un periodo di allenamento, con determinate caratteristiche complessive. I parametri fondamentali che permettono di individuare le caratteristiche delle varie esercitazioni sono Quantità, Intensità, Densità (Vd).

## Carico esterno

L'insieme delle attività proposte durante una o più sedute o cicli di allenamento.

## Carico interno

Effetto del carico esterno sul singolo atleta: le stesse esercitazioni inducono in ciascun individuo, infatti, differenti adattamenti.



## Closed skills

Abilità motorie caratteristiche degli sport tecnico-compositori (vd.), il cui svolgimento non è normalmente influenzato dall'ambiente esterno all'atleta.

## Combinazione

Capacità di unire movimenti differenti dei vari segmenti del corpo, ma anche di eseguire in successione diverse abilità motorie. Vedi capacità coordinative.

## Consapevolezza (principio di)

Coscienza da parte dell'atleta degli scopi di ciascuna fase del processo di allenamento. Ciò ne innalza la motivazione e lo rende parte attiva della propria evoluzione.

## Consumo di ossigeno

Quantità di ossigeno consumata durante l'unità di tempo: essa cresce con l'incremento dell'intensità del lavoro, in maniera lineare insieme alla frequenza cardiaca, fino al raggiungimento della soglia anaerobica (vd). Il massimo consumo di ossigeno o VO<sub>2</sub>max (vd) si raggiunge tuttavia oltre tale soglia, e corrisponde al massimo stimolo ipossico ottenibile con l'esercizio.

## Continuità (principio di)

Costituisce la condizione per la stabilizzazione e l'incremento delle capacità di prestazione. L'interruzione prolungata di stimoli allenanti fa regredire l'atleta a bassi livelli di efficienza.

## Contrazione muscolare

Tensione esercitata da un muscolo sottoposto ad uno stimolo nervoso adeguato, con trasformazione di energia chimica in energia meccanica e calore. Si ha contrazione isometrica (senza accorciamento del muscolo né variazione degli angoli articolari) quando la resistenza uguaglia la tensione erogata; eccentrica (con allungamento del muscolo e apertura degli angoli articolari) quando la resistenza è superiore alla tensione erogata; concentrica (con accorciamento del muscolo e chiusura degli angoli articolari) quando la resistenza è minore della tensione erogata; isotonica quando la resistenza rimane costante in tutta la durata del movimento; isocinetica quando rimane costante la velocità di contrazione; auxotonica quando variano contemporaneamente resistenza e velocità di contrazione.

## **Controllo dell'allenamento**

Valutazione degli effetti dell'allenamento. È indispensabile per poter modulare i successivi carichi di lavoro. Test (vd.) che indaghino sul livello delle capacità condizionali e coordinative e gare di controllo ( dette anche gare test o di preparazione) consentono al tecnico di oggettivare - almeno in parte- il giudizio sull'andamento del processo di allenamento.

## **Creatinfosfato**

Vedi fosfocreatina

## **Debito di ossigeno**

Ossigeno utilizzato al termine di uno sforzo fisico per resintetizzare ATP e PC (debito alattacido) e per la rimozione dell'acido lattico (debito lattacido).

## **Decontrazione**

Stato di minore tensione muscolare.

## **Densità (di lavoro)**

Rapporto tra durata effettiva delle esercitazioni e tempo totale della seduta di allenamento (lavoro più eventuali pause). A parità di caratteristiche di quantità e di intensità, un allenamento più denso determina un carico interno complessivo superiore o, comunque, differente, per la diminuzione delle pause di recupero tra le esercitazioni.

Vd. carico di lavoro

## **Differenziazione cinestetica**

Capacità di dosare nella maniera opportuna il reclutamento delle unità motorie, applicando la quantità di forza muscolare necessaria al raggiungimento degli obiettivi propri della situazione specifica. Vedi capacità coordinative

## **Doping**

Insieme di pratiche tese ad incrementare la prestazione degli atleti al di sopra dei normali limiti fisiologici raggiungibili con un corretto allenamento.

## **Elasticità muscolare**

Capacità di un muscolo, dopo essere stato stirato, di riassumere la sua lunghezza iniziale per la presenza di elementi elastici in serie ed in parallelo rispetto alle fibre contrattili. Durante azioni particolarmente rapide precedute da uno stiramento (ammortizzazioni, caricamenti, contromovimenti anch'essi rapidi: es. corsa lanciata) questo ritorno

elastico innesca la contrazione muscolare e vi si somma, con effetti positivi sui livelli di forza e velocità che è possibile raggiungere.

## **Enzimi**

Sostanze proteiche presenti nell'organismo che fungono da catalizzatori, rendendo possibile un rapido svolgimento delle reazioni organiche. Ad esempio, gli enzimi che intervengono nella scissione dei fosfati altamente energetici: ATP-asi, miocinasi, creatin-fosfo-cinasi.

## **Equilibrio**

Capacità di mantenere o variare l'equilibrio posturale in relazione alle azioni motorie da compiere o alle sollecitazioni provenienti dall'esterno. Vedi capacità coordinative.

## **Esercitazioni**

Vedi Mezzi di allenamento

## **Evidenza (principio di)**

Facilitare l'accoglienza di elementi tecnico-tattici attraverso dimostrazione diretta, spiegazioni, utilizzazione di audiovisivi quali ad es. filmati propri o di altri atleti.

## **Facilitazione propriocettiva neuromuscolare (FPN)**

Metodica di incremento della flessibilità, che prevede l'alternanza di circa 10" di allungamento passivo alla massima escursione raggiungibile, 8" di contrazione isometrica contro resistenza ed altri 10" di allungamento. I fattori che determinano i miglioramenti sono la inibizione a livello nervoso della muscolatura antagonista e lo stiramento tendineo durante la fase di contrazione isometrica.

## **Fatica**

La diminuzione dell'efficienza funzionale (quindi del rendimento) dovuta a fattori muscolari, nervosi o psicologici, a causa del protrarsi di un'esercitazione nel tempo.

## **Feedback**

Informazioni di ritorno (ottiche, acustiche, tattili, cinestetiche) sull'andamento del compito motorio, che permettono di correggere o integrare il programma di movimento anche durante la sua stessa esecuzione.

Si parla anche di feedback positivo o negativo per l'interazione delle varie esercitazioni fra di loro. Ad esempio, l'inserimento di esercitazioni con modifica delle tecniche esecutive o l'utilizzazione di attrezzi diversi da quelli standard possono causare, in tempi brevi, una diminuzione delle capacità di controllo dell'atleta, ma in tempi più lunghi un miglioramento della coordinazione fine del gesto o dei livelli di forza e velocità esprimibili.

### Fibre muscolari

Unità costituenti il muscolo, composte di filamenti proteici di actina e miosina, dotate di capacità contrattile. Si distinguono fibre a scossa lenta (ST), con bassa velocità di contrazione, che sfruttano principalmente il meccanismo aerobico, altamente vascolarizzate e con scarsa affaticabilità, da fibre a scossa rapida (FT) con elevata velocità di contrazione, che sfruttano invece principalmente i meccanismi anaerobici, scarsamente vascolarizzate e ad elevata affaticabilità.

### Flessibilità

Grado di mobilità del corpo nel suo complesso o di suoi singoli segmenti; dipende dalle caratteristiche anatomiche delle singole articolazioni, dalla forza dei muscoli agonisti e dalle capacità di diminuire la tensione nella muscolatura periarticolare che si oppone al movimento.

Adeguati livelli di flessibilità influiscono sulla scelta e sulla corretta applicazione delle tecniche esecutive; sul raggiungimento di elevati livelli di forza e rapidità; contribuiscono a prevenire l'insorgere di traumi a livello muscolare.

### Forma sportiva

Situazione in cui le capacità fisiche, psichiche, tecniche e tattiche dell'atleta sono tra loro in un rapporto ottimale; da ciò scaturisce un elevato rendimento. Obiettivo dell'allenamento è far coincidere il raggiungimento della forma con il periodo agonistico. Il top della forma sportiva può essere mantenuto per periodi di tempo limitati e comunque direttamente proporzionali alla quantità di lavoro (vd.) svolta nel periodo preparatorio.

### Forza muscolare

La tensione che un muscolo esercita una volta sollecitato da uno stimolo nervoso adeguato;

definita anche come la capacità di vincere o di opporsi ad una resistenza. Essa è in rapporto all'integrità dei vari complessi anatomici, alla disponibilità delle sostanze energetiche ed alle condizioni dell'allenamento.

A parità di lunghezza e di numero di fibre del muscolo, le capacità di forza dipendono dal grado di trofismo, dalle capacità di reclutamento delle unità motorie, dall'entità dell'intervento della componente elastica.

Nell'esecuzione di un esercizio fisico il rapporto tra forza impiegata, velocità esecutiva e durata dell'attività consente a molti Autori di distinguere tra:

- forza massima (sollevamento pesi, lotta);
- forza veloce o rapida (scherma, salti, lanci);
- forza resistente (nuoto, canottaggio).

Vittori (1990) individua forza attiva e reattiva (ad esempio nella partenza dai blocchi e nella velocità lanciata in una gara sui m 100), caratterizzate rispettivamente da un ciclo semplice di contrazione muscolare concentrica e da un doppio ciclo di contrazione eccentrica - concentrica. Nell'espressione di forza reattiva l'energia di origine elastica accumulata durante l'ammortizzazione si somma alla contrazione concentrica durante la spinta.

### Fosfocreatina (PC)

Molecola organica altamente energetica, presente a livello muscolare, che permette la resintesi immediata dell'ATP secondo la reazione





### Frequenza (1)

Numero di atti motori nell'unità di tempo (es. frequenza del passo di corsa, della bracciata nel nuoto);

### Frequenza (2)

Numero di sedute di allenamento nel tempo (un microciclo o periodi più lunghi); una frequenza adeguata induce nell'organismo un innalzamento del livello di prestazione (da 3 sedute per atleti di bassa qualificazione o nelle prime fasce d'età fino a 12-13 per gli atleti evoluti, specie negli sport di durata);

### Frequenza (3)

Numero di sedute dedicate allo sviluppo di una determinata capacità in un periodo di allenamento.

### Glicolisi

Scissione delle molecole degli zuccheri in sostanze via via meno complesse, con produzione di energia utilizzata per la resintesi dell'ATP. Distinguiamo una glicolisi aerobica ed una anaerobica a seconda del meccanismo catabolico utilizzato.

### Gradualità

Aumento progressivo dei carichi di lavoro e della difficoltà delle esercitazioni, in rapporto con il variare delle capacità dell'atleta.



### Intensità (di lavoro)

La maniera di realizzare le esercitazioni da un punto di vista qualitativo (percentuale di velocità esecutiva o del sovraccarico rispetto al massimale, grado di difficoltà delle esecuzioni). Esercitazioni caratterizzate da elevate intensità, prossime alle caratteristiche della gara, rendono specifici gli adattamenti precedentemente raggiunti e consolidati tramite carichi di lavoro in cui prevaleva il parametro quantità. Il risultato finale è quello di "mandare in forma" gli atleti, innalzandone il livello di prestazione.

Vd. Carico di lavoro

### Iperetrofia muscolare

Aumento della sezione trasversa del muscolo (e quindi della grandezza delle masse muscolari) come adattamento dell'organismo all'allenamento della forza. L'ipertrofia dipende quasi esclusivamente dall'aumento di spessore delle fibre muscolari esistenti.

### Lattacidosi

Produzione di acido lattico e di ioni idrogeno nella glicolisi anaerobica: benché l'allenamento specifico induca un'incremento della tolleranza all'acidità, elevate quantità di lattato (fino ad un massimo di 22-23 millimoli per litro) non consentono il protrarsi dell'attività con le stesse caratteristiche di intensità.

### Macrociclo

Periodo dell'anno formato da più mesocicli o mesi di attività.

Vengono distinti macrocicli preparatori, agonistici o di transizione in relazione agli obiettivi: rispettivamente, raggiungere la forma sportiva, raffinarla e mantenerla in occasione degli appuntamenti di gara, recuperare le energie psicofisiche in vista del successivo periodo di allenamento.

### Massimale

Carico massimo spostabile una sola volta -in esercitazioni con sovraccarico- corrispondente al 100% delle capacità dell'atleta, cui fare riferimento nel calcolo delle percentuali di lavoro.

### Memoria

Capacità del cervello di ritenere informazioni ed estrarre al momento opportuno.

## **Metabolismo**

Somma totale delle reazioni chimiche anaboliche (di sintesi) e cataboliche (degradazione) che avvengono in una cellula o in un organismo vivente.

## **Metodiche**

I differenti tipi di lavoro, distinti fra di loro per le particolari modalità esecutive (es.: lavoro continuo od interrotto da pause, circuiti, percorsi, etc.)

## **Mezzi di allenamento (classificazione)**

In base al grado di correlazione (somiglianza) con la disciplina praticata dall'atleta le esercitazioni sono raggruppate in una delle seguenti categorie: es. a carattere generale - non contengono alcun elemento del gesto di gara; agiscono positivamente sul complesso delle capacità motorie ma, per le loro caratteristiche, possono produrre nell'atleta evoluto un abbassamento delle capacità di prestazione;

es. a carattere speciale - contengono alcune parti del gesto di gara, oppure ripetono il gesto completo ma con variazioni della dinamica esecutiva; l'intervento è mirato sui gruppi muscolari e sulle abilità specifiche necessarie per la disciplina praticata;

es. di gara e simili - si identificano con la gara o con l'esecuzione dei gesti di gara, ripetuti ad intensità prossime a quelle reali; rappresentano e favoriscono la sintesi delle abilità tecnico-tattiche e delle capacità condizionali degli atleti.

## **Microciclo**

Un frammento compiuto del mesociclo di allenamento, in quanto in esso sono presenti tutti i mezzi di allenamento previsti nel mesociclo stesso; la sua durata è generalmente di una settimana.

## **Mobilità articolare**

L'ampiezza di movimento consentita da una singola articolazione per le sue caratteristiche anatomiche (superfici, capsula, legamenti) e per il grado di maggiore o minore tensione della muscolatura periarticolare, agonista ed antagonista del movimento stesso. Vedi flessibilità.

## **Modulazione del carico**

Variazione di quantità ed intensità del lavoro, oltre che scelta corretta delle esercitazioni da utilizzare, effettuate in funzione dell'età, del grado di specializzazione, delle condizioni dell'atleta e del calendario agonistico per assecondare e favorire i processi di supercompensazione.

## **Motoneurone**

Neurone effettore, attraverso cui passano gli stimoli che raggiungono un determinato numero di fibre muscolari. Questo insieme funzionale costituisce un'unità motoria.

## **Multiformità (principio di)**

Sollecitazione delle singole capacità motorie attraverso una vasta gamma di metodiche allestanti, al fine di ottenere nel tempo migliori risultati; le sedute di allenamento divengono altresì più interessanti e gratificanti.

## **Multilateralità (principio di)**

Miglioramento attraverso l'allenamento di tutte le capacità motorie, tecniche, tattiche e psicologiche che concorrono, in percentuale diversa, al miglioramento della prestazione sportiva. Un allenamento settoriale e standardizzato, dopo un iniziale notevole incremento delle capacità di prestazione, porta inevitabilmente all'instaurarsi di barriere di prestazione, rendendo assai difficili ulteriori progressi.



La multilateralità intensiva o mirata tende ad ottimizzare (per atleti evoluti) le capacità determinanti il risultato nella singola disciplina; la multilateralità estensiva crea nei giovani atleti le premesse per la successiva specializzazione.

#### Obiettivi dell'allenamento

Innalzare e consolidare il rendimento agonistico dell'atleta.

#### Open skills

Abilità motorie "aperte", caratteristiche degli sport detti di situazione, il cui svolgimento è condizionato e modificato dal comportamento dell'avversario (sport di combattimento) o anche da quello dei compagni (sport di squadra).

#### Orientamento spazio-temporale

Vedi capacità coordinate

#### Pausa

Tempo di recupero intercorrente fra le esercitazioni. Nel lavoro per serie e ripetizioni, distinguiamo micropause fra le ripetizioni e macropause fra le serie. Inoltre, le pause sono complete se, permettendo il recupero delle energie nervose e lo smaltimento totale dei cataboliti, consentono la ripetizione delle esercitazioni con le stesse caratteristiche di intensità; incomplete, se i processi di recupero non sono portati a termine e la ripetizione dell'esercizio conduce ad esaurimento.

#### Parametri dell'allenamento

Caratteristiche dell'allenamento, determinate dal rispetto dei meccanismi di supercompensazione nella programmazione delle attività (frequenza, continuità, progressività, etc.). Più specificamente, si intendono per parametri del carico di lavoro le modalità esecutive del lavoro stesso, vale a dire quantità, intensità e densità.

#### Performance

Vedi prestazione

#### Periodizzazione

Suddivisione del ciclo annuale di allenamento in macrocicli (preparatorio, agonistico, di transizione), mesocicli, microcicli, unità o sedute di allenamento. Ciò permette di organizzare l'allenamento in funzione dell'età dell'atleta e del suo livello agonistico, del calendario delle gare e

delle singole risposte adattative. Il numero di periodi agonistici nell'anno fa distinguere una periodizzazione semplice, doppia o tripla. Una periodizzazione poliennale abbraccia un periodo più lungo della carriera di un atleta, p.es. un intero quadriennio olimpico.

#### Periodo agonistico

Durante il periodo agonistico si cerca di far rendere al massimo ciò che è stato costruito nel precedente periodo preparatorio, ottimizzandolo con esercitazioni intense e specifiche. Ciò comporta una diminuzione della quantità di lavoro che può anche essere notevole ma non eccessivamente prolungata nel tempo, pena lo scadimento della forma stessa. È opportuno inserire alcune sedute di richiamo delle capacità condizionali, spesso non sufficientemente stimolate dalle esercitazioni specifiche.

Il giusto dosaggio delle varie esercitazioni ed una studiata partecipazione alle gare permetterà di ottenere il massimo rendimento in coincidenza degli impegni più importanti.

#### Periodo preparatorio

Obiettivo del periodo preparatorio è di adattare l'atleta a carichi di lavoro crescenti principalmente nella quantità ma anche nell'intensità (tappa generale). In questo periodo prevalgono le esercitazioni a carattere generale ma, negli sport ad alto contenuto tecnico (scherma, ginnastica, etc.), gli esercizi speciali e di gara sono presenti in misura superiore ad altre discipline per poter meglio collegare le capacità fisiche a quelle prettamente tecniche, creando un supporto adeguato alla tecnica stessa. Nella seconda parte del periodo preparatorio (tappa speciale) la diminuzione della quantità e l'innalzamento dell'intensità dei carichi, oltre ad una maggiore utilizzazione delle esercitazioni speciali e di gara, innalza lo stato di forma degli atleti in vista della partecipazione alle gare.

#### Periodo di transizione

Il periodo di transizione, che per atleti evoluti non dura più di 20-30 giorni, favorisce il ripristino delle disponibilità psicologiche e fisiche, notevolmente impegnate dalle esigenze dell'allenamento. Un riposo attivo con esercitazioni correlate come impegno energetico con la disciplina praticata (p.es. per uno schermidore, calcetto,

pallavolo, tennis tavolo) consente di mantenere ad un livello abbastanza alto le capacità organico-muscolari, in vista del successivo ciclo di allenamento.

### Pianificazione

Determinazione nel tempo degli obiettivi dell'allenamento e delle strategie atte a raggiungerli. La pianificazione a lungo termine porta alla periodizzazione dell'allenamento annuale e poliennale, fino ad abbracciare più cicli olimpici quadriennali ed, in sintesi, l'intera vita sportiva di un atleta.

### Pliometria

Mezzo di allenamento dell'elasticità muscolare. Consiste in salti in basso da altezze variabili (gradini, panche, etc.) che provocano nella fase di ammortizzazione, caratterizzata da una contrazione eccentrica della muscolatura dell'arto inferiore, un accumulo di energia elastica che viene restituita nella successiva fase di rimbalzo verso l'avanti-alto, scatenando e sommandosi alla contrazione muscolare concentrica.

Da notare, ad ogni modo, come in tutte le esercitazioni dette di impulso, eseguite in forma dinamica (saltelli, skip, balzi, ecc.) vi sia un intervento cospicuo della componente elastica muscolare. Tale fenomeno caratterizza anche l'azione degli arti superiori e del tronco, quando vengano rispettati gli stessi parametri esecutivi.

### Prestazione

Risultato conseguito dall'atleta nella partecipazione alla gara.

### Programma

Piano scritto delle esercitazioni da proporre, suscettibile di modifiche per l'adattamento alle reali condizioni dell'atleta. I riscontri oggettivi (test) e le sensazioni soggettive dell'allenatore e dell'atleta devono condurre alla eventuale modifica del programma.

### Progressività

Incremento e differenziazione nel tempo delle caratteristiche dell'allenamento per ottenere risultati superiori. Esercitazioni con eguali caratteristiche di quantità e di intensità producono nel tempo, invece, un adattamento a determinati livelli delle capacità degli atleti, con standardiz-

zazione o regressione dei risultati.

### Quantità (di lavoro)

Durata delle esercitazioni, metri percorsi, kg sollevati, numero delle ripetizioni di un gesto o di un'azione. Essa forma e costruisce l'atleta da un punto di vista tecnico, strutturale e funzionale: i suoi effetti si riscontrano, inoltre, nel lungo periodo, contribuendo a mantenere stabili i livelli di prestazione raggiunti.

Sinonimi: volume, mole.

Vd. carico di lavoro

### Rapidità

Modalità esecutiva temporale delle contrazioni muscolari in gesti semplici o complessi, di tipo aciclico.

Oltre che da un complesso di capacità coordinate (discriminazione sensoriale, riconoscimento della situazione, elaborazione di un programma, esecuzione motoria) la rapidità dipende dalla velocità di conduzione degli stimoli da parte del sistema nervoso e dalla velocità di contrazione delle fibre muscolari.

Queste ultime sono caratteristiche geneticamente predeterminate, poco o nulla influenzabili dall'allenamento. I margini di miglioramento si basano sulla perfetta conoscenza dell'azione motoria da eseguire e sul miglioramento delle capacità di forza ed elasticità muscolari.

### Reazione

Vedi capacità coordinative

### Reclutamento

Capacità dell'atleta di far contrarre nell'unità di tempo un elevato numero di unità motorie, con un corrispondente incremento della forza muscolare espressa.

### Resintesi

Ricostituzione delle sostanze altamente energetiche (ATP, CP) la cui scissione ha liberato energia disponibile per la contrazione muscolare.

### Recupero

Vd. Pausa.

### Resistenza

È la capacità di protrarre nel tempo un'esercitazione con determinate caratteristiche di intensità

e di efficacia. A seconda del meccanismo energetico prevalentemente impegnato nella resintesi dell'ATP si può parlare di capacità (resistenza) aerobica, anaerobica lattacida ed alattacida, corrispondenti ad attività di lungo, medio e breve periodo. Le attività aerobiche-anaerobiche alternate, di tipo misto, sono le più difficili da individuare ed allenare.

Accanto ai fattori metabolici, sono estremamente importanti i fattori nervosi della resistenza: questi determinano il grado di controllo sul complesso delle capacità coordinative da una parte e sulle caratteristiche psicologiche e motivazionali dell'atleta dall'altra.

### Restauro

Recupero parziale o totale delle capacità dell'atleta, che consiste nello smaltimento della fatica metabolica o nervosa accumulata durante uno sforzo; esso avviene durante le pause ( sollievo, vd) che separano le varie esercitazioni o al termine dell'allenamento.

### Rigenerazione

Insieme delle attività aventi lo scopo di facilitare i processi di supercompensazione degli atleti: corsa lenta, stretching, massaggi, shiatsu, fango-terapia, etc.. Esse acquistano importanza con il crescere del numero, della quantità e dell'intensità delle esercitazioni, anche al fine di prevenire l'insorgere di infortuni.

### Ripetizioni

Insieme di esercitazioni con le stesse caratteristiche esecutive, normalmente costituenti una serie: ad esempio, 16 addominali o 60 metri di corsa.

### Riscaldamento

Il complesso degli esercizi, utilizzati all'inizio di una seduta di allenamento o prima di una gara, necessari per preparare l'atleta da un punto di vista fisiologico e psicologico agli impegni seguenti.

### Ritmo

Vedi capacità coordinative.

### Scarico

Riduzione della quantità di lavoro, con mantenimento o aumento dell'intensità in sedute e microcicli particolari. Obiettivi: facilitazione dei

processi di supercompensazione, miglioramento delle capacità di prestazione, preparazione all'assorbimento di ulteriori cicli di carico. La partecipazione alle gare e la somministrazione di test di controllo sono previste quindi alla fine dei microcicli di scarico.

### Serie

Insieme di gruppi di esercitazioni alternate da pause di recupero.

### Sistematicità (principio di)

Il termine indica il carattere di processo non casuale ma preordinato che deve regolare l'allenamento sportivo, mediante una scelta razionale degli stimoli (esercitazioni fisiche ed ideomotorie) che consenta di raggiungere gli scopi stabiliti.

### Soglia aerobica

Intensità di lavoro che induce una produzione di lattato ematico corrispondente a 2 millimoli per litro di sangue (2 mM/l): essa corrisponde circa al 65% del VO<sub>2</sub>max e ad una frequenza cardiaca/min di 140±10. Intensità inferiori sono supportate certamente in via principale dal meccanismo aerobico, intensità pari o superiori vedono l'intervento, in misura via via crescente, anche dei meccanismi anaerobici, in particolare di quello lattacido, per la risintesi dell'ATP.

### Soglia anaerobica

Intensità di lavoro che induce una produzione di lattato ematico corrispondente a 4 millimoli per litro di sangue (4 mM/l): essa corrisponde circa all' 85% del VO<sub>2</sub>max e ad una frequenza cardiaca/min di 180±10. A questa intensità di lavoro, e a quelle superiori, l'intervento del meccanismo anaerobico lattacido è determinante per la prestazione, in quanto la glicolisi aerobica non è più sufficiente per la risintesi dell'ATP. D'altra parte, lo smaltimento del lattato prodotto non è completo, provocando un incremento dell'acidosì.

### Sollievo

Recupero, durante il quale avviene il restauro parziale o totale delle capacità dell'atleta, messe in crisi dallo sforzo precedentemente sostenuto. (vd pausa).-

### Sport (classificazione)

È possibile fare riferimento, nella classificazione

delle attività sportive, ai parametri fisiologici e quindi ai meccanismi energetici prevalentemente impegnati nella situazione agonistica.

Attività ad impegno prevalentemente anaerobico: atletica m 60-400, salti e lanci; pattinaggio velocità.

Attività ad impegno aerobico-anaerobico massivo: corse di media distanza.

Attività ad impegno prevalentemente aerobico: maratona, sci di fondo.

Attività ad impegno aerobico-anaerobico alternato: giochi sportivi.

Una elevata espressione di forza muscolare nell'unità di tempo fa parlare di Attività di potenza: velocità, ostacoli, salti e lanci dell'atletica.

Inoltre, si può distinguere fra sport in cui il compito motorio è standardizzato (ginnastica, tuffi) ed altre in cui il comportamento dell'atleta o degli atleti è una variabile dipendente dall'evolversi della situazione (sport di squadra, sport di combattimento):



### Sport di situazione

Discipline sportive in cui il gesto tecnico (mezzo e non fine per il raggiungimento della prestazione) è una variabile dipendente dal mutare della situazione di gara (giochi sportivi, sport di combattimento).

### Sport tecnico-compositori

Discipline sportive che si svolgono in un ambiente costante e che richiedono l'esecuzione di movimenti prestabiliti, in cui è fondamentale la padronanza delle informazioni propriocettive. Il risultato è determinato dalla valutazione dei parametri estetici, esecutivi e di difficoltà che caratterizzano il gesto tecnico (tuffi, ginnastica, pattinaggio artistico, ecc.).

### Sprint

Scatto su breve distanza, eseguito alla massima velocità.

### Stabilità (delle capacità acquisite)

È resa possibile da un'opportuna programmazione del lavoro che tenga conto dei rapporti esistenti fra le varie capacità motorie e fra queste e le abilità tecniche. È necessaria inoltre una ripetizione sistematica delle varie esercitazioni, insieme a controlli periodici dei livelli raggiunti mediante test appropriati.

### Steady state

Stato stazionario, spesso riferito all'andamento del consumo di ossigeno: tempo durante il quale non avvengono variazioni di una funzione fisiologica.

### Stiffness

Elevata tensione della muscolatura degli arti inferiori che si realizza durante la fase di ammortizzazione in spostamenti eseguiti ad alta velocità.

### Stretching

Uno dei mezzi di allenamento della flessibilità. Consiste nello stiramento continuo dei gruppi muscolari interessati, raggiungendo la massima escursione articolare sopportabile in mancanza di sensazioni soggettive di dolore, per tempi variabili da 30" a 2'. Si evita in questo modo la contrazione riflessa della muscolatura interessata, presente nelle esercitazioni "attive" come slanci e molleggi.

## **Successione delle esercitazioni**

Successione logica dei carichi in una seduta di allenamento, in base alle capacità di adattamento degli atleti ed agli obiettivi da raggiungere.

Per esempio:

- riscaldamento;
- rapidità, coordinazione o tecnica specifica;
- forza veloce;
- resistenza aerobica;
- defaticamento.

Un eccessivo protrarsi del riscaldamento o un'inversione della successione delle esercitazioni danneggierebbe le possibilità di rendimento ottimale nelle attività tecniche e di rapidità. Inoltre, alcuni ritengono poco opportuno far seguire ad esercitazioni di notevole intensità carichi di tipo aerobico, in quanto rischierebbero di vanificare gli adattamenti precedentemente indotti.

## **Supercompensazione**

Insieme dei processi biologici successivi ad un allenamento che induca uno stato di fatica: l'adattamento organico supera il livello iniziale, predisponendo l'atleta a sollecitazioni più gravo-

se e conseguentemente a rendimenti più elevati.

## **Tattica**

La capacità di impostare la gara o di mettere in atto le più opportune tecniche esecutive in funzione del livello tecnico e condizionale proprio e degli avversari, oltre che dell'andamento stesso della prova.

## **Tachicardia**

Aumento della frequenza cardiaca come risposta ad uno stress fisico o nervoso, o all'insieme delle due cose.

## **Tecnica**

L'insieme delle abilità motorie peculiari di ciascuna disciplina sportiva.

## **Tempo di reazione**

Intervallo fra uno stimolo e la risposta motoria. Si identificano tempi di reazione semplici e complessi, a seconda che lo stimolo sia unico così come la risposta, o che ad uno stesso stimolo possano corrispondere più scelte di movimento, oppure che anche gli stimoli siano molteplici.

## **Tempo di semireazione (t<sub>50</sub> o t<sub>1/2</sub>)**

Tempo di ricostituzione della metà delle scorte energetiche e di smaltimento dei cataboliti prodotti in via anaerobica: il t<sub>50</sub> del pool dei fosfati è di circa 17", quello del meccanismo lattacido di circa 2'.

## **Tensione muscolare**

Vedi contrazione muscolare

## **Test**

Prova di valutazione delle capacità organico-muscolari, coordinative o tecniche dell'atleta. Per essere efficace, un test deve essere misurabile oggettivamente, ripetibile, affidabile e dalla semplice esecuzione. Gli scopi dei test sono:

- 1) dare indicazioni che aiutino nella scelta di una determinata attività sportiva (test predittivi);
- 2) verificare la congruità dell'allenamento dell'atleta rispetto al modello di prestazione specifico. Il test più veritiero sulle capacità complessive dell'atleta è rappresentato comunque dal risultato della partecipazione alla pratica agonistica.

## **Trasformazione**

Capacità di modificare un'azione motoria duran-



te il suo svolgimento per adattarla al mutare della situazione tecnico - tattica.

### Unità carico generale/carico speciale

La divisione troppo netta fra l'allenamento delle capacità motorie di base e la tecnica specifica di una disciplina sportiva crea una serie di problemi relativi alla perdita di efficienza tecnica o all'eccessiva caduta delle capacità condizionali. Ormai in tutte le specialità sportive sono presenti (in ciascun periodo dell'anno) i vari tipi di esercitazioni, certo in percentuale diversa, in relazione al calendario agonistico e alle caratteristiche individuali degli atleti (età, sesso, grado di specializzazione).

### Unità carico/recupero

I processi di adattamento dell'organismo avvengono nelle pause tra le successive esercitazioni (concezione di "pausa allenante"). I tempi di recupero sono diversi per le varie esercitazioni e per i singoli individui: di ciò è necessario tener conto nella programmazione delle attività.

### Unità di allenamento

È la struttura elementare del processo di allenamento, la singola seduta. Può comprendere uno o più tipi di esercitazione purché combinate efficacemente fra di loro. Ciascuna unità si compone generalmente di tre fasi: preparatoria, centrale o di allenamento propriamente detto, conclusiva o defaticante.

### Unità motoria

Insieme di fibre muscolari innervate da un singolo motoneurone, costituente una unità funzionale. Le capacità di reclutamento di un maggiore o minore numero di unità motorie determinano il livello di forza esprimibile. Esse sono fortemente influenzabili da un allenamento specifico.

### Valutazione

Discriminazione delle capacità motorie degli atleti e degli effetti del processo di allenamento attraverso la somministrazione di test motori specifici (Vd).

### Velocità

Capacità di spostamento di un atleta attraverso movimenti ciclici (corsa, nuoto, sci di fondo). Risultato del rapporto esistente tra frequenza ed ampiezza del movimento. Vedi rapidità.

### VO<sub>2max</sub>

Massimo consumo di ossigeno. Attivazione massiva del meccanismo aerobico (glicolisi aerobica), che corrisponde ad una frequenza cardiaca approssimativamente del 10% superiore a quella della soglia anaerobica.

### PER SAPERNE DI PIÙ'

Bellotti P., Donati A.: L'organizzazione dell'allenamento, nuove frontiere; Società Stampa Sportiva, Roma 1992

Bosco C.: L'effetto del prestiramento sul comportamento del muscolo scheletrico e considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva; in "Atleticastudi", 1, 1985, pp.7-113

Brunetti G., De Ambroggi A., Massacesi R.: Glossario di teoria dell'allenamento; FIS-CSDR, Roma 1983

Cerretelli P., Di Prampero P.E.: Sport ambiente e limite umano; EST Mondadori, Milano 1985

Dal Monte A.: Fisiologia e medicina dello sport; Sansoni Studio, Firenze 1977

Gambelli G. et Al.: Anatomia, fisiologia e fisiologia da sforzo dell'apparato cardiovascolare, in "Atleticastudi", 1, 1984, pp.39-73

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

Harre D.: Teoria dell'allenamento; Società Stampa Sportiva, Roma 1976

Manno R.: Teoria dell'allenamento sportivo; Zanichelli, Bologna 1986

Marzatico F., Benzi G.: I meccanismi della liberazione di energia a livello muscolare; in "Atleticastudi", 1, 1984, pp.13-38

Meinel K.: Teoria del movimento; Società Stampa Sportiva, Roma 1984

Rossi B.: Processi mentali e sport; SdS CONI, Roma 1989

Saibene F., Rossi B., Cortili G.: Fisiologia e psicologia degli sport, EST Mondadori, Milano 1986

Tabachnik B., Brunner R.: Training, Dante Merlo Editore, Milano 1992

Vittori C. Et Coll.: Le gare di velocità, Suppl. al n. 2/95 di "Atleticastudi"

Bellotti P., Matteucci E.: Allenamento sportivo, Teoria Metodologia Pratica; Collana Scienze dello Sport, U.T.E.T., Torino 1999



# CORSO SULLA STORIA DEL CONCETTO DI MOVIMENTO

DI SERGIO ZANON - OTTAVA PARTE

## IL DICIANNOVESIMO SECOLO.

**Una rinnovata esigenza: l'approfondimento dell'osservazione.**

Dopo la pubblicazione del testo di La Mettrie "L'homme machine", vengono edite numerose opere di fisiologia e di ingegneria. Considerano, il movimento dei viventi in generale e dell'uomo in particolare, come una manifestazione riproducibile attraverso una tecnologia costruttiva, basata sull'applicazione delle leggi della meccanica galileiana e newtoniana.

Questa tecnologia sarebbe stata tanto più avanzata, quanto più approfondate fossero risultate le conoscenze sul funzionamento dell'essere vivente. Di fronte agli ostacoli insormontabili, rappresentati dall'incapacità di fabbricare automi in grado di imitare alcuni comportamenti che l'uomo e gli animali dimostrano di padroneggiare ottimamente, (come ad esempio afferrare un oggetto in volo, schivare una collisione, pronunciare fluidamente parole assemblandone i suoni delle singole lettere, di cui è stato fatto cenno nella continua precedente), gli studiosi del movimento della prima metà del 19° secolo, si prestarono ad una finzione che, nella sua essenza, rinnegava i principi stessi della scienza che ambivano a perseguire. Questo perché immersi in un "milieu cultural" impregnato del paradigma concettuale, fornito dalla dicotomia cartesiana dell'essere umano che, con il suo dualismo consentiva di compartmentalizzare e dunque notevolmente semplificare gli ambiti osservativi.

I ricercatori dell'attività motoria dei viventi, della prima metà del 19° secolo, furono abbagliati dai successi che l'applicazione dei principi della meccanica galileiana e newtoniana vantavano nella spiegazione della realtà inanimata. Si convinsero così che la produzione di macchine in grado di imitare il movimento umano ed animale anche nei comportamenti che fino ad allora si erano

rivelati irriproducibili, dipendesse più da un'insufficiente conoscenza della stessa attività motoria dei viventi, piuttosto che da ostacoli di ordine epistemologico.

Gli studiosi, perciò, optarono per una spiegazione degli insuccessi nella realizzazione di artefatti capaci di autocontrollare il proprio movimento, come invece gli animali e l'uomo dimostravano di saper fare, da far dipendere dall'incompletezza della conoscenza del funzionamento dell'organismo umano ed animale.

Prestò quindi la ripartizione in due ambiti dell'attività motoria dell'uomo, sostanzialmente accettata, come la coesistenza, nello stesso organismo, di due domini, quello psichico e quello fisico. Gli investigatori si affidarono alla speranza che le difficoltà di integrarne la conoscenza, non dipendesse dall'improponibilità del paradigma, ma dalla mancanza di approfondimento tanto del "FISICO", quanto dello "SPIRITUALE", in ogni manifestazione motoria.

Lo studio dell'incidenza del fisico divenne tuttavia talmente preponderante da oscurare ogni pur minimo sforzo per dare spazio anche ad un'interpretazione psichica del movimento. Questo perché ovviamente chi riesce a produrre modelli tecnologici in grado di esplicitare le ragioni di ciò che sostiene, acquista una credibilità maggiore di chi, invece, illustra senza poter produrre alcun modello che non sia soltanto una sensata opinione.

La prima metà del 19° secolo così, per la storia del faticoso formarsi del concetto del movimento come oggi viene accettato, segna un periodo di grande fervore nella ricerca di presunte regolarità, ritenute ancora sconosciute, nell'attività motoria, avrebbe indubbiamente accresciuto anche la conoscenza dell'altro, quello psicologico (spirituale). In questo periodo venne tenuto in prevalente e quasi esclusiva considerazione soltanto l'ambito fisico (corporeo) della dicotomia cartesiana dell'essere umano, nell'ingiustificata

convincione che la scoperta dei segreti ancora nascosti in questo ambito della manifestazione motoria fosse conseguente all'esatta applicazione dello strumento più consono ad investigarlo, la meccanica di Galilei e di Newton.

Alle menti più avanzate di questa fine del secondo millennio della civiltà occidentale, può sembrare inconcepibile che persone brillanti come quelle che andremo elencando e che hanno fornito le pietre miliari al percorso dell'idea del movimento giunta fino ai nostri giorni, abbiano potuto restare vittime di un equivoco epistemologico così vistoso come quello descritto. Tuttavia, a loro parziale giustificazione non deve essere sottratta la determinante influenza dell'humus culturale nel quale era immersa, nell'Europa dell'inizio del 19° secolo, la bramosia di indagare il fenomeno motorio espresso dai viventi. Questo humus aveva, nel dominio del concetto di riflesso, avanzato da Cartesio un indiscutibile riferimento per tutte le scienze umane e nel dominio della concezione meccanicistica galileiana e newtoniana, il paradigma per tutte le scienze fisiche. Spinoza\* e Bruno\*\* erano completamente ignorati, mentre i trionfi della tecnologia, nella riproduzione della natura inanimata, legittimavano gli obiettivi dello studio di quella parte dell'essere vivente che, secondo la concezione di Cartesio, poteva essere investigata con gli stessi criteri utilizzati per l'indagine della realtà non vivente, cioè del corpo. Per la parte vivente, invece, cioè per l'anima, avrebbe provveduto la psicologia.

Dunque, non dovrebbe stupire poi molto il constatare che i più brillanti ricercatori del movimento dei viventi della prima metà del 19° secolo si fossero dimostrati distratti di fronte ad alcune palesi incongruenze categoriali della loro epistemologia investigativa. Questo ricordando che il paradigma cartesiano riverbera ancora oggi i suoi effetti nel campo della biologia dello sport, la cui dottrina dell'allenamento, ad esempio, si fonda sull'interpretazione pavloviana dei riflessi condizionati, versione moderna dell'intuizione cartesiana del riflesso motorio, concepita a Saint Germain.

Certamente gli studiosi del movimento degli inizi del 19° secolo avrebbero dovuto riflettere più approfonditamente sull'opportunità di gettarsi a capofitto nel disvelamento di presunte leggi, nascoste entro il movimento umano ed animale, indagandolo attraverso strumenti categoriali

diversi: di carattere quantitativo gli uni (la scienza galileiana); di carattere qualitativo gli altri (la psicologia), non suscettibili di integrazione in una concezione unitaria del movimento, come gli stessi intendimenti della ricerca postulavano, al fine di consentirne la riproduzione.

Ma ciò non è avvenuto. La ricerca non ha avuto titubanze ed è proseguita con grande lena, noncurante degli insuccessi nella riproduzione di certi tipi di comportamenti motori ed orgogliosa, invece, dei trionfi nella spiegazione di alcune attività motorie molto comuni, anche se non ancora riproducibili integralmente, come la deambulazione umana in stazione eretta, nelle due versioni della marcia e della corsa.

Questi comportamenti motori, infatti, divengono ben presto l'interesse prevalente degli studiosi del movimento della prima metà del 19° secolo, per due ragioni:

1) Per la naturalezza e la facilità con le quali l'essere umano e gli animali in genere le padroneggiano poco tempo dopo la nascita.

2) Per l'accavallarsi di spiegazioni e di modelli, in grado di riprodurlle, mai esaurientemente convincenti. Già nei precedenti 17° e 18° secolo fisici, anatomici e fisiologi come Borelli, von Haller e Barthez (vedi la bibliografia) avevano svolto singoli studi sull'andatura umana in stazione eretta, che tuttavia non erano approdati a nessuna conclusione soddisfacente. Resta il francese Magendie\*\*\* il primo a scoprire una particolarità che si riteneva fosse sfuggita ai ricercatori precedenti. Egli, infatti, all'inizio del 19° secolo pubblica un trattato di fisiologia (vedi la bibliografia), nel quale sostiene che la rotazione del bacino attorno al suo asse verticale è la premessa meccanica indispensabile alla deambulazione umana in stazione eretta.

Nel 1829 il suo connazionale Gerdy\*\*\*\* fornisce una particolareggiata descrizione della marcia (vedi bibliografia), mentre nel 1833 Poisson\*\*\*\*\* ne calcola la quantità di lavoro fisico prodotto (vedi la bibliografia).

Tra gli anni 1833 e 1836 i fratelli Guglielmo ed Edoardo-Federico Weber elaborano, in via sperimentale, una "Meccanica strumentativa della marcia umana", con la quale compiono il passo decisivo che porta dalla pura osservazione del fenomeno deambulatorio e alla sua riproduzione tecnologica (confronta Kietz, nella bibliografia). Il titolo del lavoro è significativo, perché esprime

l'intenzione di attuare, attraverso sperimentazioni fisiche sostenute dal calcolo matematico, l'esatta determinazione della meccanica della deambulazione in stazione eretta.

I fratelli Weber, in contrasto con Magendie, ritenevano che il bacino non prendesse parte al moto delle gambe che, secondo loro, attuavano un puro movimento pendolare, suscitato soltanto dall'azione della forza di gravità.

La "Teoria del pendolo" fu per lungo tempo ritenuta un riferimento sicuro nella comprensione della deambulazione in stazione eretta e rimase accettata da più di una generazione di ricercatori. Soltanto nel 1865 Duchenne, Vierordt, Braus e, con particolare approfondimento Boegle (vedi la bibliografia), ne misero in discussione il principio. Boegle, infatti, rilevò che il camminare impegna l'intero organismo, perché il passo non rappresenta un fenomeno ben definito, con un inizio ed un termine nettamente rilevabili.

Il passo è la conseguenza di cause che nascono in altre parti dell'organismo e produce effetti che impegnano altri settori. Sostenere, perciò, che le gambe agiscano esclusivamente per azione della gravità, con un movimento pendolare, per Boegle risultò insostenibile.

Il bacino, la colonna vertebrale, il collo, il capo, le braccia; in breve l'intero organismo viene impegnato nell'azione più appariscente della deambulazione: il passo.

Anche lo sguardo vi partecipa, secondo Boegle, perché la variabilità della superficie sulla quale il camminare si sviluppa, richiede un continuo aggiustamento, in lunghezza ed in frequenza, del passo, che soltanto lo sguardo può consentire.

Il "milieu intérieur", ignorato dalla quasi generalità dei ricercatori della prima metà del 19° secolo, ritorna a far capolino tra le pieghe ed i risvolti più nascosti delle loro indagini sull'attività motoria, confermando che il dualismo, insito nell'intuizione cartesiana del riflesso motorio, non poteva venir superato attraverso un approfondimento unilaterale ed esclusivamente quantitativo di un unico ambito della sua consistenza fenomenica.

Come per gli automi parlanti, anche per la riproduzione della deambulazione umana non si poteva fare a meno di prendere in considerazione pure la parte centrale del riflesso, cioè il motore che governa il movimento.

Puntualmente, infatti, nel pieno del fervore investigativo meccanistico della prima metà del 19°

secolo, si leva vivo, pungente e sottilmente ironico, il richiamo di una delle menti più eccelse dell'epoca a non trascurare, nella trattazione di un fenomeno che impegna l'essere umano nella sua integrità, come la deambulazione in stazione eretta, anche il lato spirituale dell'intuizione cartesiana: il lato psicologico, il lato dell'anima. Proprio nell'anno nel quale i fratelli Weber iniziavano le loro ricerche, il 1833, Balzac\*\*\*\*\* dava alle stampe un piccolo lavoro dal titolo: "La théorie de la marche humaine".

In questo saggio affrontava il problema della ricerca sulla deambulazione con un richiamo finemente umoristico: non lasciare che il dilagante entusiasmo meccanicistico riuscisse a far dimenticare che il movimento, oltre a velocità, accelerazione, forza, ecc., cioè oltre a quantità, esprime anche forma, stile, armonia, cioè delle qualità.

Eccene alcuni passi significativi:

"Si, lo sa il cielo, una quantità di uomini, tutti eccellenti per il volume del loro cranio, per la pesantezza e la complessità delle circonvoluzioni



Honoré de Balzac. Disegno di David d'Angers. Collez. L. Duhamel-Surville de Balzac

del loro cervello, meccanici, geometri, ecc. forniscono migliaia di teorie, di ipotesi, di supposizioni, di accenni sul come, sul perché ci muoviamo. Hanno scoperto le leggi del movimento dei corpi celesti, hanno fornito una formula, incomprensibile agli uomini di mare, per spiegare il flusso ed

il riflusso delle maree, ma non uno, né fisiologo, né medico, né erudito, né pazzo, né statistico che conta i chicchi di grano, né qualunque altro è stato in grado di esprimere un'idea comprensibile del movimento dell'uomo: della marcia, ad esempio.

Perché ci si è preoccupati con tanta sollecitudine della corsa degli astri e si è lasciata la marcia dell'uomo inosservata in un angolo buio?

Non si potrebbe, ad esempio, stabilire che il movimento è forma, che la marcia ha una sua forma, che l'intero mistero della bella deambulazione risiede nella grazia e nell'armonia della forma del movimento?

Non si potrebbe ritenere che il movimento in linea retta esprima una forma di progredire deciso, mentre il movimento in linea curva una forma che manifesta la leggiadria?

Tutto in noi si esprime nel movimento e nessuna parte può essere considerata predominante sull'altra. L'uomo, per camminare bene, deve lasciare che ogni parte del suo organismo partecipi al movimento confondendosi con un'altra.

Il movimento, per l'uomo, è il suo stile, lo stile del suo corpo. C'è molto da lavorare su questo stile, per condurlo all'armonia. Il movimento umano consta di un'articolazione di tempi interconnessi, che si confondono; se li separate nettamente, si instaura infallibilmente la disarmonia e la spigolosità tipiche del movimento delle bambole meccaniche. In tutti i movimenti degli esseri viventi emerge la fluidità. Come nella letteratura, così nel movimento, il segreto dell'armonia risiede nei passaggi sfumati.

Ogni organo si intristisce tanto attraverso l'eccessivo affaticamento, quanto attraverso l'uso ridotto".

Balzac perviene così alla seguente domanda: "Non si dovrebbe ricercare con più fervore tanto le leggi che governano il nostro apparato intellettuale, quanto quelle che governano l'apparato motorio, per stabilire irrefutabilmente se e fino a qual punto il movimento agisca beneficiamente o diventi pericoloso?".

Con queste osservazioni Balzac rivendicava il primato dell'intuizione osservativa sulla misurazione parametrica, sottolineando che la prima "...ci ha fatto conseguire molte più vittorie di tutti i seni e coseni della scienza meccanica...".

La sollecitazione di Balzac a non trascurare l'esistenza di altre prospettive, oltre a quella meccanicistica, cioè di altri possibili punti di vista, nello studio dell'attività motoria umana, riporta in

tutta la sua evidenza alla ribalta l'insanabilità del dualismo che ha caratterizzato tutti gli studi e tutte le ricerche sull'attività motoria dopo l'accettazione, da parte degli studiosi, dell'intuizione del riflesso cartesiano come paradigma a cui rapportare ogni intento di ricerca sul movimento, fino ai giorni nostri.

Tuttavia, gli studi e le ricerche indirizzate all'ambito, per così dire fisico del riflesso, grazie all'applicazione delle leggi della meccanica di Galileo e di Newton, riuscirono a produrre una tecnologia, cioè degli automi, sempre più perfezionata (anche se mai esaurientemente completa), mentre le ricerche e gli studi indirizzati all'ambito, per così dire psicologico del riflesso, produssero una tecnologia meno apprezzata e relegata ai campi della letteratura e dell'arte in genere, non convincente come le macchine.

Le realizzazioni della meccanica, perciò, acquistarono un prestigio così elevato, da mettere in disparte, o quantomeno di non elevare a pari dignità, le ricerche dei cultori delle manifestazioni dell'anima, nell'espressione motoria, gli psicologi.

Tutta la restante seconda parte del 19° secolo registra un intento spasmodico di interpretare il movimento dell'uomo attraverso le leggi della meccanica, cercando di scomporlo in parti, per rivelarne l'intimo funzionamento, riprodurle e ricomporle, dando per scontato che il movimento stesso rappresentasse la manifestazione di un meccanismo assemblato.

Le voci come quella di Balzac restarono rare e nella sostanza inascoltate. La parola d'ordine degli studiosi divenne una e perentoria: utilizzare i grandi mezzi che la scienza metteva a disposizione, cioè strumentazioni sempre più sofisticate, per scoprire i segreti, ovviamente scientifici, del movimento dell'uomo sottintendendo, con il termine scientifico, il punto di vista della meccanica di Galileo e di Newton.

Questa scienza, tuttavia, rifiuta l'intuizionismo di Balzac; non si fida della sensibilità. La meccanica richiede leggi obiettive. Di conseguenza, la scienza può conoscere soltanto ciò che riesce a riprodurre e riproduce soltanto ciò che riesce a misurare.

Del movimento umano la scienza di Galileo e di Newton riesce a misurare soltanto la parte fisica del riflesso cartesiano e dunque può riprodurre soltanto questo ambito.

La parte psicologica resta ancora sostanzialmente ignota e preda di una miriade di differenziate

intuizioni.

Il dualismo di fondo che l'ipotesi cartesiana ha riversato nello studio del movimento dell'uomo si erge come un ostacolo insuperabile sulla via di un'integrale comprensione e dunque riproduzione, di questo fenomeno che, come la sensibilità di Balzac non ha mancato di cogliere, può assumere tanti aspetti, quanti sono i punti di vista scelti per considerarlo.

Nella Prossima continua sarà fornita una sintetica panoramica delle fatiche prodotte dai ricercatori nel campo dell'attività motoria umana, nella seconda metà del 19° secolo, animati dalla bramosia di misurarne ogni risvolto ●

## QUESTIONARIO

- 1) Qual è la motivazione degli studiosi dell'attività motoria della prima metà del 19° secolo?
- 2) Perché la meccanica di Galileo e di Newton diviene uno strumento privilegiato nella ricerca sull'attività motoria umana ed animale?
- 3) Quali comportamenti motori rivelano l'incompletezza della prospettiva meccanicistica, quando viene tentata la riproduzione?
- 4) Quali sono gli effetti dell'accettazione del dualismo cartesiano nelle ricerche sull'attività motoria umana?
- 5) Perché è importante il lavoro di Balzac nella storia dello sviluppo del concetto di movimento?
- 6) Perché la deambulazione umana diviene il primo interesse dei ricercatori impegnati nello studio del movimento dell'uomo nella prima metà del 19° secolo?

## BIBLIOGRAFIA.

- Balzac, H. de - Théorie de la marche humaine. Paris, 1833.  
Barthez, H.J. - Nouvelle mécanique des mouvements de l'homme ed des animaux. Carcassonne, 1798.  
Roegle, G. - Ueber den Mechanismus des menschlichen Ganges und die Beziehungen zwischen Bewegung und Form. Muenchen, 1885.  
Braus, H. - Anatomie des Menschen. 1° Band. Bewegungsapparat. Berlin, 1921.  
Duchenne, J.B. - Physiologie des mouvements. Paris, 1867.  
Gerdy, P. N. - Mémoire sur le mécanisme de la marche de l'homme. Paris, 1829.  
Haller, A. von - Elementa physiologiae corporis humani. Lausanne, 1756.

- Kietz, G. - Der Ausdrucksgestalt des menschlichen Ganges. Leipzig, 1952.  
Magendie, F. - Précis élémentaire de physiologie. Paris, 1816.  
Poisson, S. D. - Traité de mécanique. Paris, 1833.  
Vierordt, H. - Das Ghen des Menschen in gesunden und Kranken Zustanden. Tuebingen, 1881.  
Weber, W. Weber, E. - Mechaanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Eine anatomisch-physiologische Untersuchung. Goettingen, 1836.

\* Baruch Spinoza (1632-1677). Nella sua opera fondamentale, l'Etica si oppone al dualismo cartesiano, evidenziandone l'insostenibilità.

\*\* Giordano Bruno (1548-1600). Strenuo propagnatore della visione monistica, anticipa la posizione spinoziana.

\*\*\* Francois Magendie (1783-1855). Professore di fisiologia e patologia generali al Collège de France. Prese posizione contro le dominanti concezioni vitalistiche, riaffermando la validità del metodo sperimentale quantitativo. Si deve a lui la scoperta che attribuisce alle radici ventrali dei nervi spinali la funzione motoria ed a quelle dorsali la funzione sensitiva (legge di Magendie).

\*\*\*\* Pierre-Nicolas Gerdy (1797-1857). Professore di anatomia alla Sorbona. Membro dell'Accademia di medicina.

\*\*\*\*\* Siméon-Denis Poisson (1781-1840). Professore di analisi matematica e di meccanica all'Ecole Polytechnique e alla Sorbona.

\*\*\*\*\* Honoré Balzac (1799-1850). Uno dei più grandi romanzieri di Francia. Descrive la società francese del 19° secolo con la maestria del genio.



# ANALISI DELL'AZIONE DINAMICA DELLA PARTENZA NEGLI SPRINTERS DI ALTO LIVELLO

DI MILAN COH E ALES DOLENEC - FACOLTÀ DELLO SPORT DELL'UNIVERSITÀ DI LUBIANA (SLOVENIA)

*L'obiettivo dell'analisi fatta nel seguente articolo è stato quello di stabilire alcuni dei principali parametri dell'azione di partenza nello sprint e la loro correlazione con l'accelerazione alla partenza. I test sono stati effettuati su 6 atlete e 8 atleti velocisti della nazionale slovena di atletica leggera.*

*Il test è stato effettuato sui 30 metri con partenza dai blocchi. I parametri dell'azione di partenza sono stati rilevati con speciali apparecchiature elettroniche e fotocellule su varie distanze e sono state analizzate 16 variabili dell'azione di partenza e 6 variabili dell'accelerazione alla partenza. I risultati ottenuti sono utili per il controllo e l'ottimizzazione del piano di allenamento.*

*L'articolo è stato tratto dalla rivista Kinesiology ( Dicembre 1996) prodotta dalla Facoltà d'Ed.Fisica dell'Università di Zagabria (Croazia).*

## INTRODUZIONE

I risultati nello sprint dipendono da numerosi parametri, motori, bioenergetici, morfologici e biomeccanici.

La dinamica della velocità nello sprint consiste in quattro fasi: la partenza, l'accelerazione alla partenza, la massima velocità di corsa e la fase finale. I fattori chiave della prestazione nello sprint sono costituiti dalla partenza e dall'accelerazione in partenza, che secondo i dati delle più recenti indagini di ricerca effettuate da alcuni autori (Korchemny 1992, Delecluse e Ceppenolle 1992, Vittorio 1996) contribuiscono dal 50% al 65% a definire la prestazione finale sui 100 metri.

L'obiettivo della presente ricerca è quello di stabilire i parametri dinamici della partenza e la loro correlazione e i parametri dell'accelerazione alla partenza negli atleti ed atlete di alto livello di prestazione.

## METODI

Il campione testato comprende 6 atlete ed 8 atleti, velocisti della nazionale di atletica leggera della Slovenia. I parametri della partenza erano determinati con l'ausilio di speciali strumenti elettronici applicati ai blocchi di partenza (MMIP) (Fig.1) allestiti dal laboratorio di biomec-

canica presso la facoltà dello Sport dell'Università di Lubiana in collaborazione con il Dipartimento del Trappamento dei Materiali della Facoltà di Scienze Naturali e Tecnologiche dell'Università di Lubiana.

I parametri dell'accelerazione alla partenza erano determinati attraverso l'uso di fotocellule (AMES) collocate a determinate distanze (5-10-15-20-30 metri).

### Parametri della partenza:

**LRC**- tempo di reazione latente (intervallo di tempo fra lo sparo dello starter e la reazione motoria),

**MRC**- tempo della reazione motoria (inizio della reazione motoria fino all'abbandono dei blocchi);

**SRC**- tempo di reazione alla partenza (intervallo di tempo fra lo sparo dello starter e l'abbandono dei blocchi di partenza);

**MSP**- massima pressione (picco della curva dello sviluppo della forza sulla parte frontale rispettivamente del blocco anteriore e posteriore);

**TMP**- punto di massima pressione (il tempo richiesto allo sprinter per sviluppare la massima forza sul blocco di partenza);

**ISP**- impulso della forza di stacco (sviluppo della forza nell'unità di tempo);

**MGS**- massimo gradiente di forza (massimo grado di forza raggiunta nell'unità di tempo);

PBL - distanza fra il blocco di partenza e la linea di partenza.

Parametri dell'accelerazione alla partenza  
5m-10m-15m-20m-30m-punti di rilevamento del tempo di accelerazione.



Fig. 1 - Strumenti di misurazione per la partenza e per l'accelerazione

## RISULTATI

Sulla base dei parametri dinamici della partenza (figg. 2 e 3) ed i dati riportati nelle tabelle 1 e 2, possono essere fatte le seguenti considerazioni:

- i parametri dinamici della partenza indicano che non ci sono significative differenze tra sprinters maschi e femmine come pure in relazione al tempo di reazione latente.

Gli sprinters lasciano il blocco anteriore in media 0.02 secondi più rapidamente rispetto alle sprin-

ters e sviluppano nei primi 5 metri successivi alla partenza una velocità media superiore di 0.24m/sec.

- Le principali differenze si possono rilevare sulla massima pressione esercitata sui blocchi. La forza media sviluppata sul blocco anteriore alla partenza, rilevata sugli sprinters è 779 N, mentre per quanto riguarda le sprinters è di 587 N. Gli sprinters di punta sviluppano una forza di 1000 N e oltre (Delecluse e Coppenolle 1992).

• Gli sprinters sviluppano una forza più uniforme alla partenza dai blocchi. La differenza tra il blocco anteriore e posteriore è solo di 48 N. Nel le sprinters questa differenza è di 62 N.

• L'impulso medio della forza sul primo blocco in uscita è di 168 N sec. negli sprinters, mentre nelle sprinters è solo di 117 N sec.

Queste discrepanze costituiscono il risultato delle differenze fra le abilità nell'attivazione della forza nell'unità di tempo.

• L'analisi delle correlazioni dimostrano chiaramente che nelle sprinters, il tempo di reazione latente costituisce un importante fattore nella fase di partenza e di accelerazione alla partenza, mentre negli sprinters, il tempo di reazione motoria è importante.

• Nei primi 10 metri, la correlazione tra il tempo di reazione alla partenza e l'accelerazione alla partenza è molto alto, specialmente nelle sprinters.

• Nelle sprinters, il tempo di reazione alla partenza della gamba posteriore è più importante, mentre negli sprinters il tempo di reazione alla partenza della gamba anteriore è la più importante.

• Nelle sprinters, l'accelerazione alla partenza è associata con la massima pressione esercitata sul blocco posteriore alla partenza, mentre negli sprinters la



pressione esercitata sul blocco anteriore alla partenza è decisiva.

- I parametri della partenza dimostrano che le prestazioni delle sprinters dipendono da una pressione sui blocchi di tipo concentrico, mentre negli sprinters da una pressione eccentrica-concentrica. La forma eccentrica-concentrica è più efficace dal punto di vista dell'efficienza per il fatto che utilizza e coinvolge maggiormente l'energia elastica dei muscoli.

- Gli sprinters che ottengono una velocità massima alla partenza di 3,87 m/sec. nei primi 5 metri hanno anche sviluppato la maggiore forza sullo blocco anteriore all'uscita, ovvero 1038 N.

- Gli sprinters che si discostano maggiormente dalla prestazione principale, hanno una prestazione ridotta anche in riferimento allo sviluppo della forza e in rapporto con il tempo (TMP).

- Il tempo richiesto per lo sviluppo della massima forza sul blocco anteriore alla partenza, è in forte correlazione specialmente con l'accelerazione alla partenza nei primi 5 metri.



			UOMINI						DONNE					
			r						r					
V	E	X̄	5 m	10 m	15 m	20 m	30 m	X̄	5 m	10 m	15 m	20 m	30 m	
LRCR	s	0,12	0,30	0,02	0,19	0,16	0,18	0,12	0,54	0,62	0,63	0,62	0,55	
LRCF	s	0,13	0,17	0,14	0,17	0,14	0,14	0,13	0,33	0,41	0,41	0,40	0,34	
MRCR	s	0,17	0,49	0,44	0,52	0,33	0,37	0,19	0,33	0,36	0,37	0,37	0,29	
MRCF	s	0,35	0,34	0,41	0,70*	0,63	0,67*	0,37	0,30	0,32	0,29	0,27	0,31	
SRCR	s	0,29	0,68*	0,69*	0,39	0,22	0,24	0,32	0,77*	0,92**	0,90**	0,87**	0,86**	
SRCF	s	0,48	0,53	0,83**	0,65*	0,59	0,64*	0,50	0,73*	0,83*	0,80*	0,77*	0,75*	
TMPR	s	0,21	0,70*	0,55	0,47	0,31	0,35	0,21	0,33	0,37	0,38	0,41	0,32	
TMPF	s	0,41	0,65*	0,59	0,57	0,50	0,55	0,43	0,55	0,52	0,52	0,51	0,45	
MSPR	N	731	0,12	0,25	0,34	0,37	0,43	525	0,18	0,26	0,29	0,38	0,35	
MSPF	N	779	0,28	0,65*	0,78**	0,74*	0,74*	587	0,18	0,26	0,29	0,38	0,35	
ISPR	Ns	59	-0,22	-0,21	-0,32	-0,41	-0,45	52	-0,68	-0,71*	-0,74*	-0,73*	-0,69	
ISPF	Ns	168	-0,23	-0,41	-0,54	-0,48	-0,48	117	0,22	0,11	0,12	0,08	0,01	
MGSR	N/s	1732	-0,19	-0,15	-0,19	-0,18	-0,28	1506	-0,20	-0,36	-0,35	-0,36	-0,45	
MGSF	N/s	993	-0,28	-0,44	-0,60	-0,53	-0,55	985	-0,50	-0,35	-0,43	-0,52	-0,48	
PBLF	cm	53	0,00	0,05	0,02	0,11	0,00	49	0,56	0,30	0,36	0,37	0,27	
PBLR	cm	82	0,05	0,23	0,26	0,42	0,32	71	0,24	0,01	0,01	0,02	0,02	

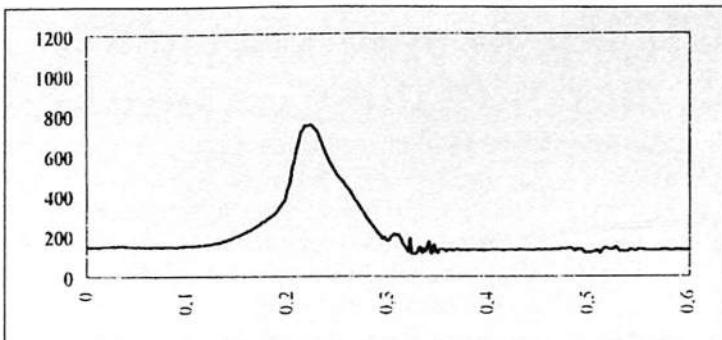


Fig. 2 - Diagramma dell'azione della forza nella partenza dai blocchi - Donne

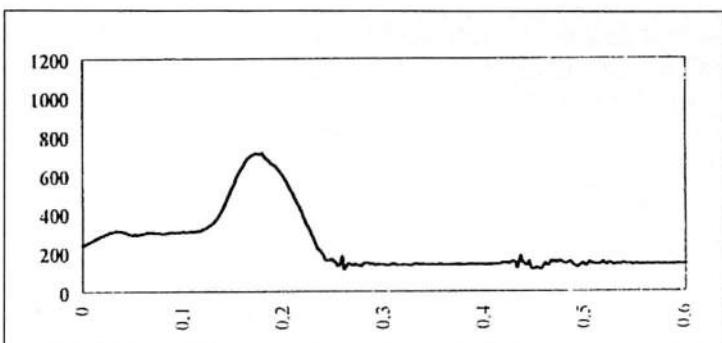


Fig. 3 - Diagramma dell'azione della forza nella partenza dai blocchi - Uomini

- All'interno del gruppo di sprinters maschi e femmine ci sono ampie differenze nel gradiente di forza esercitata sui blocchi di partenza. I migliori velocisti e velociste hanno un elevato gradiente di forza sul blocco di partenza anteriore. Questo parametro è significativamente correlato con l'accelerazione alla partenza nelle atlete nei primi 5 metri, mentre negli atleti la maggiore correlazione con l'accelerazione alla partenza si manifesta fra i 10 ed i 30 metri.

- La posizione dei blocchi di partenza (la distanza del blocco anteriore dalla linea di partenza e la distanza fra i due blocchi) non influenza direttamente lo sviluppo della velocità di partenza. Si può solo stabilire che il piazzamento dei blocchi di partenza ad una distanza ampia consente un più corto tempo di reazione negli sprinters ed una forza massima maggiore sul blocco posteriore nelle sprinters. Inoltre gli studi condotti fino a oggi (Korchemny, 1992; Vittorio 1996) indicano che una larga distanza fra i blocchi di partenza e la linea di partenza consentono lo sviluppo di una più efficace pressione ed un più razionale angolo di stacco dai blocchi (42-56

gradi) e consente un migliore sviluppo dell'accelerazione alla partenza; ciò non è dimostrabile con gli atleti e le atlete testate.

## CONCLUSIONI

Gli strumenti di rilevazione usati hanno consentito di determinare alcuni dei principali parametri della velocità nello sprinter, specialmente quelli associati con la partenza e l'accelerazione alla partenza. Sulla base dei dati rilevati in questa indagine, è possibile ottimizzare la partenza nel rispetto delle abilità motorie acquisite dagli atleti ed attlete. Indirettamente, possono anche essere utilizzati per controllare e migliorare la pianificazione dell'allenamento.

## BIBLIOGRAFIA

- Delecluse, C. and Coppenolle, H. (1992). A mode for the scientific preparation of high level sprinter. *New Studies in Athletics*, 4, 57-64.  
 Korchemny, R. (1992). A new concept for sprint start and acceleration training. *New Studies in Athletics*, 4, 65-72.  
 Sanderson, K. (1991). Development od apparatuses to provide immediate accurate feedback to sprinters in the normal training environment. *New Studies in Athletics*, 2, 33-41.  
 Vittorio, C. (1996). Sprint training in Europe - The Italian experience. *Proc. Congress of the European Athletics Coaches Association*, Roma.



# VANTAGGIO DELLO SPORT PER L'ASMATICO E NECESSITÀ DI UNA GIUSTIFICAZIONE TERAPEUTICA

A CURA DI MARIAPIA FACHIN

*L'asma ha una tale reputazione che la pratica sportiva è spesso sconsigliata agli asmatici. Questo atteggiamento, oggi non ha più ragione d'essere, perché è stato dimostrato in modo incontestabile che la pratica sportiva è benefica per l'asmatico. L'unico sport sconsigliato all'asmatico è la pratica subacquea, tutti gli altri sono vivamente consigliati, soprattutto gli sport di resistenza, come la maratona. Il cui allenamento deve essere pianificato, sotto la direzione del proprio medico, in parallelo al trattamento di fondo, così da diventare parte integrante.*

## I – QUALCHE CIFRA

Si può affermare che dal 3 al 4% della popolazione francese ha un'asma spontanea mentre l'asma acquisita col tempo è dal 9 al 10% circa, fino ad arrivare al 13% nei giovani adulti. Questi risultati sono simili in tutti i paesi occidentali. L'asma è dunque un vero problema di salute pubblica.

La tendenza inoltre è al rialzo, vale a dire che si ammette che c'è un aumento soprattutto nei giovani adulti. È stato dimostrato che dal 1968, la prevalenza accumulata è triplicata, per raggiungere il livello attuale. Le ragioni di questo aumento non sono conosciute e sono oggetto di continue ricerche.

## II – L'ASMA

La conoscenza dell'asma, e la sua definizione, ha fatto passi da gigante negli ultimi decenni. Questo si è concretizzato con un consenso internazionale iniziato nel 1992 e proseguito fino ad oggi.

La definizione è adesso chiara, con una conseguenza diretta sul trattamento utile ai pazienti. La ricerca medica ha portato i suoi frutti.

### 1 – Definizione

L'asma è una malattia cronica dei bronchi, spesso allergica, che si manifesta con degli episodi di difficoltà respiratorie acute con regressione spontanea o sotto trattamento

farmacologico. Questa malattia è di natura infiammatoria ed associata ad una iperattività (1) dei bronchi.



## 2 - I trattamenti

I trattamenti anti-asmatici moderni hanno l'obiettivo di permettere una vita normale, previa l'assunzione regolare dei farmaci.

Un asmatico equilibrato non deve più avere crisi d'asma e può addirittura "dimenticare" la sua malattia se segue le prescrizioni del medico non incide più nella sua attività fisica e non.

I prodotti più efficaci sono quelli della famiglia dei cortisonici, che vengono somministrati sotto forma di spray. Non sono assorbiti (2) da tutto l'organismo, e dunque perfettamente tollerati per tutto il tempo. Basta sciacquarsi la bocca dopo averli usati.

Il trattamento si limita a questo. Come ci si prende cura giornalmente dei propri denti, è logico e non più difficile curare i propri bronchi.

Bisogna ben comprendere che l'arrivo degli spray di cortisone è stata una vera rivoluzione terapeutica per gli asmatici, sostituendo quasi completamente l'assunzione di cortisone in compresse o tramite iniezioni (diventate adesso quasi un'eccezione).

I prodotti della classe del ventolin, sono unicamente dei medicinali di pronto soccorso, che servono a dilatare i bronchi, quando rimangono chiusi malgrado il trattamento anti-infiammatorio.

La desensibilizzazione è indicata per i soggetti che hanno un'asma allergica. Questa desensibilizzazione comincerà soltanto quando l'alma sarà stabilizzata dal trattamento farmacologico.

La sua efficacia è grande quando l'allergene che la causa è molto coriaceo e non può essere eliminato.

L'insieme del trattamento, infine, deve essere personalizzato dal medico curante, aiutato se necessario dallo specialista, internista, allergologo, pneumatologo, ecc.

## 3 - Il doping

Ai giochi olimpici di Los Angeles, certi trattamenti anti-asma sono stati utilizzati in modo illecito come prodotti dopanti.

Questa ipotesi si fonda sull'analisi dei risultati. Sessantasette soggetti, tra i 597 della squadra americana soffrivano d'asma, e avevano così l'autorizzazione ad utilizzare dei prodotti antistaminici.

La percentuale di atleti asmatici in questa squadra era dell'11,2% mentre la percentuale nella popolazione era a quell'epoca del 3% circa. A titolo informativo, 41 di questi 67 soggetti hanno vinto una medaglia, vale a dire una percentuale del 61%.

Certi hanno dunque stabilito una relazione, (errata) tra l'utilizzo con l'applicazione distorta, illecita e fraudolenta dei trattamenti.

## 4 - La giustificazione terapeutica

Siccome praticare sport è utile per l'asmatico e la sua malattia, bisogna che i pazienti possano seguire un trattamento in parallelo. (Farmaci - sport) La legge riconosce così la possibilità di utilizzare dei medicinali anti-asmatici a quei soggetti che possono provare la loro malattia, mentre quegli stessi medicinali sono riconosciuti come dopanti in soggetti sani.

Ogni anno, questi soggetti, quando fanno richiesta per ottenere un certificato medico per praticare uno sport, devono fare dei test respiratori oltre a quelli di routine.

In caso di positività durante i controlli antidoping, lo sportivo asmatico chiederà di beneficiare di una giustificazione terapeutica, e metterà a disposizione della commissione medica ministeriale (tramite la sua federazione sportiva) la sua cartella medica redatta all'inizio dell'anno sportivo.

La commissione apprezzerà la correttezza nel fornire la cartella, e potrà confermare o non l'esistenza dell'asma, richiedendo, se necessario, ulteriori esami.

Quando lo sportivo una volta presentata la cartella risulta o no asmatico, verrà giudicato dalla sua federazione. In caso di risposta negativa, la federazione prende la decisione disciplinare che ritiene più opportuno (in conformità alle leggi vigenti).

## III - SPORT E ASMA

### 1 - Le definizioni specifiche

L'asma, durante la pratica sportiva, si esprime in due modi. Si manifesta durante l'attività o si scatena in un intervallo che va dai cinque ai dieci minuti dopo lo sforzo.

Nel primo caso, la crisi esprime il mancato controllo dell'asma preesistente, ciò sembra essere frequente (almeno il 40%).

Lo sforzo è solo un elemento scatenante non specifico, paragonabile ad un'esposizione al fumo. Bisogna dunque rivedere la terapia con il proprio medico.

La seconda situazione è quella dell'asma chiamata "asma da sforzo". Le manifestazioni cliniche sopravvengono al termine della fatica. Questi meccanismi non sono del tutto chiari. Esistono in compenso dei trattamenti medici che permettono di prevenire queste manifestazioni.

Per evitare confusione e dare più chiarezza, è sempre più frequente ammesso parlare "d'asma post-esercizio".

## 2 - In che cosa lo sport è benefico per l'asmatico? Che benefici trae l'asmatico dallo sport?

Il soggetto che presenta un'asma post-esercizio, tenderà a diminuire l'intensità, lo sforzo e la durata del lavoro, al fine di ridurre il disturbo.

E' una misura preventiva in apparenza logica che però rappresenta l'inizio di un cerchio vizioso, che contribuisce ad accentuare il fenomeno ed a trasformare il paziente asmatico in un soggetto non sportivo, con un vero handicap respiratorio. Il ragionamento è ugualmente vero per l'asma che sopravviene durante l'esercizio.

Conviene dunque prevenire questo cerchio vizioso con la ri-educazione dell'asmatico: l'allenamento e la pratica regolare dello sport gli permetterà di ritardare l'attacco d'asma, sia post che durante esercizio. Questo consente d'intravedere lo sport come complemento al trattamento medico.

Dopo un periodo di ri-allenamento, gli astmatici constatano una diminuzione dell'affanno durante lo sforzo, ed una maggior resistenza.

Si è potuto inoltre osservare una diminuzione dell'intensità delle crisi ed un minor bisogno farmacologico per combatterle. Questo effetto sull'asma è la conseguenza di un adattamento della ventilazione allo sforzo e un aumento soprattutto della funzione dei bronchi. Non si può purtroppo dire altrettanto della frequenza degli attacchi che rimane invariata nonostante la pratica dello sport e conferma la necessità del trattamento farmacologico.

La pratica sportiva comunque è benefica per le altre funzioni vitali, soprattutto cardiovascolari.

## IV - LO SPORT PUO' PROVOCARE L'ASMA?

Molti studi indicano la pratica sportiva come causa di un tipo d'asma. Ci sono molti fattori che possono creare confusione, in quanto ognuno di loro può essere responsabile di uno spasmo bronchiale. Sono ad esempio l'aria fredda (dunque secca).

L'ozono, il tabagismo passivo, la pressione atmosferica e l'inquinamento.

Non solo, è chiaramente dimostrato che l'aria fredda aumenta la risposta bronchiale all'esercizio nei soggetti asmatici. Questo potrebbe essere una spiegazione al fastidio respiratorio risentito durante lo sforzo al freddo. Allo stato attuale delle conoscenze mediche, possiamo affermare che lo sport non induce l'asma, ma che solo in certe condizioni lo sport praticato può provocare una reazione asmatica.

Questo conferma la necessità del trattamento medico per permettere all'asmatico la pratica sportiva.

## V - CONCLUSIONE

Lo sport è benefico per l'asmatico. L'asma non deve dunque diventare un pretesto per essere dispensati dall'attività fisica.

(1) L'iperattività dei bronchi è la loro capacità di chiudersi facilmente quando sono esposti ad un allergene, in condizioni psico-chimiche particolari, come l'aria fredda, l'aria secca, od un debito d'aria elevato. E' possibile testare questa capacità provocandola con dosi crescenti e progressive di medicinali che chiudono i bronchi. Tutto naturalmente sotto stretto controllo medico. Questo è un test di routine effettuato solo se lo stato fisico del malato lo permette ed è interrotto immediatamente se ci sono cadute del 20% di debito d'ossigeno.

(2) In effetti, questo assorbimento non è nullo, valutato nell'1% della dose liberata dall'aerosol dosatore, poi completamente distrutta dal fegato. Non c'è dunque nessun effetto collaterale al di fuori dei bronchi che, nell'asma, sono gli organi malati. Inoltre questo cortisone che è assorbito in minima quantità, non può essere considerato come prodotto dopante.

# LA PREPARAZIONE PER GLI 800 M PIANI

DI STEVE BENNETT - A CURA DI GESSICA CALAZ

*Il problema di come riuscire a sviluppare tutte le qualità necessarie ad un ottocentista di alto livello costituisce materia per una discussione approfondita. Nel seguente articolo, l'autore, nell'intento di favorire il miglioramento del mezzofondo in Australia, analizza dettagliatamente il metodo tradizionale di allenamento, prima di proporre come soluzioni una programmazione alternata e, infine, la programmazione combinata: una via di mezzo tra le prime due.*

## IL PROBLEMA

Sviluppare al massimo la velocità, la forza e, contemporaneamente, la resistenza dei quattrocentisti e degli ottocentisti.

La maggior parte degli ottocentisti segue programmi annuali e si concentra in ogni periodo su diversi aspetti della preparazione. Questo articolo propone tre metodi possibili per allenare atleti di alto livello, che corrano distanze dai 400 agli 800 metri.

1. Metodo tradizionale: preparazione divisa in fasi.
2. Preparazione a fasi alternate: microciclo completo di quattro settimane. Questo metodo è particolarmente adatto ai quattrocentisti e agli ottocentisti.
3. Preparazione combinata: l'ultima che ho elaborato, dopo aver sperimentato entrambi i metodi precedenti.

## IL METODO TRADIZIONALE: LA PREPARAZIONE DIVISA IN FASI

Di solito comprende le seguenti fasi:

### Transizione (4 settimane)

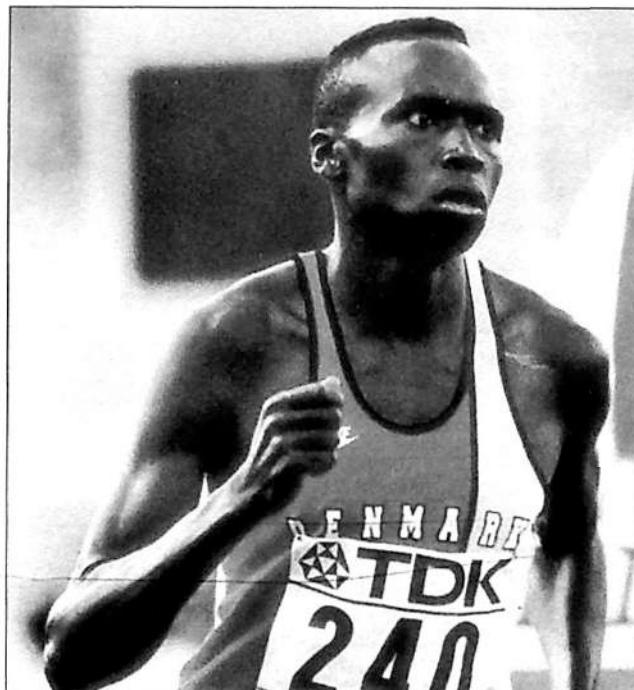
Allenamento leggero per facilitare il recupero tra una seduta e l'altra. Si utilizzano sia ripetizioni veloci, sia i lavori aerobici.

*Preparazione di base (12 settimane, di cui l'ultima ogni quattro è più leggera)*

Per sviluppare la resistenza si prevedono distanze da 6 a 16 Km, da percorrere a varie velocità. In una settimana devono essere percorsi circa 60-100 Km e in alcune giornate si possono inserire due sedute di allenamento aerobico.

Lavori corti e aerobici, per esempio 6x800 m al ritmo dei cinquemila (recupero 1 min.).

Occasionalmente andranno svolti esercizi per la velocità, con scatti fino a 60 m.



**Sedute di potenziamento.**

Miglioramento della tecnica e della capacità di rilassamento.

Durante questa fase ci si concentra sullo sviluppo delle capacità aerobiche e della potenza muscolare, al fine di mantenere un certo allenamento allo sprint. Non viene eseguito alcun lavoro realmente mirato alla resistenza anaerobica.

#### *Preparazione precedente alla stagione agonistica (12 settimane)*

A metà di questa fase la quantità di lavoro svolto è massima.

Quando le distanze diminuiscono, contemporaneamente aumentano la quantità e l'intensità dei lavori di potenziamento. Queste sono massime durante l'ultima parte della fase o all'inizio della seguente. Sono previsti allenamenti in palestra e in collina: ad esempio 16x 100m su pendenze fino a 17 gradi (recupero di 90 s).

Si introduce nel programma un numero maggiore di lavori anaerobici e se ne accresce l'intensità. Di solito le prestazioni su distanze di 400-800 m sono ben al di sotto di quelle ottenute durante la stagione agonistica, proprio perché durante gli allenamenti non sono stati svolti ancora lavori di questo tipo.

#### *Prima parte della stagione agonistica (12 settimane)*

Si programma la partecipazione regolare alle competizioni.

Si diminuisce ulteriormente la quantità di lavoro e ci si concentra sull'intensità e sui ritmi.

Questo è il periodo in cui il rischio di infortuni è maggiore, poiché il corpo è ancora nella fase di riadattamento ai ritmi di gara.

Anche se potrebbe sembrare ancora troppo presto per cominciare a svolgere allenamenti anaerobici di velocità, bisogna tener conto che possono passare anche tre mesi di duro lavoro prima di riacquistare la velocità necessaria per correre un buon quattrocento.

#### *Stagione inoltrata (8 settimane)*

Diminuiscono ulteriormente le distanze di allenamento: per mantenere una buona resistenza aerobica, non è necessario percorrere distanze molto lunghe, ma basta svolgere lavori brevi ad un ritmo sostenuto.

In questa fase l'obiettivo principale sono le com-

petizioni e lo sviluppo della velocità sui quattrocento metri.

La maggior parte dei lavori di velocità sono mirati allo sviluppo delle capacità anaerobiche su varie distanze: ad esempio 2x1000 m (rec.15 min.) o 3x800 m (rec.15 min.) o 3x400 m (rec.20 min.).

Bisogna inserire nel programma anche allenamenti di resistenza anaerobica, ad esempio: serie corte e veloci con brevi recuperi, ad esempio 3x3x200 m (rec.30 s).

Il programma, prima di una competizione importante, dovrebbe prevedere una seduta impegnativa quattro e due giorni prima un allenamento di prova, durante il quale si cerca di eseguire ripetizioni a ritmo di gara con recuperi lunghi, cercando di mantenere una corsa sciolta e rilassata. Gli altri giorni si dovrebbero fare allenamenti leggeri, come correre i cento metri, oppure 4 Km (riscaldamento e defaticamento esclusi) a buon ritmo. Gli atleti dovrebbero essere in grado di raggiungere il massimo della forma durante l'ultima parte di questa fase.

#### *Fase culminante (6 settimane)*

Totale concentrazione sulle competizioni

Di solito le prestazioni di tipo anaerobico raggiungono il massimo livello. Inizialmente i risultati migliori vengono ottenuti sui 400 m e quando i tempi su questa distanza peggiorano, migliorano invece quelli degli 800 m.

#### *Ulteriori commenti*

Le conclusioni sono evidenti. Un infortunio durante una qualsiasi fase, compromette l'andamento dell'intera stagione. Gli atleti, soprattutto quattrocentisti e ottocentisti, potrebbero perdere motivazioni a metà dell'anno, constatando di essere ancora lontani dai ritmi di gara. Nella prima parte della stagione, quando soprattutto i tempi sui 400 metri sono alti, potrebbero addirittura esserne spaventati.

## LA PREPARAZIONE A FASI ALTERNATE

#### **Questo programma mira a:**

- Migliorare tutte le capacità nello stesso periodo. Evitare di trascurare qualche aspetto della preparazione per concentrarsi su altri. L'atleta, in tal modo, è in grado di raggiungere molto più facilmente, due volte nello stesso anno, il massi-

mo della forma.

- Permettere all'atleta di essere abbastanza riposo per lavorare costantemente sulla velocità e sulla forza. In questo modo si riescono a sviluppare meglio le qualità necessarie ad un buon quattrocentista. Si cerca, inoltre, di migliorare l'efficienza e la tecnica per correre gli ottocento.
- Curare tutto l'anno il raggiungimento di un livello maggiore di velocità, e sviluppare costantemente le capacità aerobiche, invece di aspettare di recuperare lentamente la velocità persa sui 400 m.
- Coinvolgere contemporaneamente, durante cicli di 4 settimane, tutte le capacità fisiche necessarie ad un ottocentista.

### Riassunto

Il programma è costituito da un ciclo di quattro settimane durante le quali:

*Settimana 1:* ci si concentra sulla velocità – Lo scopo è quello di sviluppare la velocità nella più antica parte del ciclo, quando si è ancora riposati.

*Settimana 2:* ci si concentra sullo sviluppo della forza – Lo scopo è quello di accrescere la potenza fisica svolgendo allenamenti in palestra e in collina. All'inizio di questa settimana, l'obiettivo è uguale a quello della precedente.

*Settimana 3:* ci si concentra sulla resistenza alla velocità – Lo scopo è quello di sviluppare sia la resistenza aerobica che quella anaerobica, nonché la tolleranza all'acido lattico. Tutto l'anno

andrebbero svolti lavori a una velocità appena inferiore a quella finale dei duecento metri.

*Settimana 4: Recupero* – E' una settimana leggera in modo tale da favorire il recupero. La quantità passa in secondo piano e diminuisce il lavoro su terreni molto morbidi (N.d.T.: es. dune di sabbia). Questo ciclo può essere seguito tutto l'anno, apportandovi le dovute modifiche in relazione al periodo ed alle caratteristiche di ogni singolo atleta. Il culmine della forma non dovrebbe mai essere raggiunto prima di 4-8 settimane dall'inizio delle competizioni. Molti allenatori mi hanno fatto notare il significativo calo degli infortuni dovuti allo "shock da velocità" che ogni atleta ha all'inizio della stagione.

Durante i primi cicli, sarebbe meglio concentrarsi sulla tecnica, e cercare di eseguire gli allenamenti senza eccessiva tensione; per questo la quantità di lavoro non dovrebbe essere troppo grande. Il carico massimo di intensità e di quantità dovrebbe essere raggiunto gradualmente. In ogni ciclo si devono sviluppare tutti gli aspetti della preparazione. Quando non si nota alcun miglioramento, il programma va modificato.

## UN ESEMPIO DI PROGRAMMAZIONE

### PREPARAZIONE DI BASE (6 MESI)

I programmi presentati sono concepiti per atleti con i seguenti tempi: 47.30/ 1: 48/ 3: 56 .

#### *Settimana 1 - VELOCITA'*

Lun.- Esercizi: concentrarsi sulla tecnica. Niente corsa.

Mar.- In pista: riscaldamento misto, esercizi per la velocità e per i fianchi, miglioramento della velocità, es. :3x3x30 m veloci al 95%, poi 250 m quasi al ritmo di gara su quattrocento. Defaticamento: 10x100 m in allungo.

Merc.- Miglioramento della tecnica di corsa ed esercizi di rilassamento, es. : riscaldamento misto, 10x80 m concentrando sulla tecnica, poi 300 m al 90% dello sforzo.

Defaticamento: 10x100 m in allungo.



**Gio.**- In pista: riscaldamento misto, esercizi per la velocità, ripetizioni a ritmi di gara sui duecento metri, es.: riscaldamento, 3x2x100 m veloci, quasi al ritmo finale di un duecento (10.8 s) re. 3/7 min.

**Ven.**- Come lunedì.

**Sab.**- Come martedì.

**Dom.**- 9 Km a ritmo moderato (3:34 - 4:00/ Km).

### Settimana 2 - RESISTENZA

**Lun.**- Esercizi: concentrarsi sulla tecnica e sull'assetto di corsa - Correre 6 Km a ritmo moderato.

**Mar.**- a.m. 25 min. a ritmo moderato con inserite 4 variazioni di ritmo lunghe 60 metri.

p.m. - In pista: riscaldamento misto, esercizi per la velocità e per i fianchi. 3x1000 m (rec.10 min.), circuito di esercizi. Cercare di percorrere ogni 200 m sempre più velocemente, es. 36- 35- 34- 33- 32 s (come si fa nelle gare non importanti).

**Merc.**- Come martedì.

p.m. miglioramento della tecnica di corsa e della capacità di rilassamento es. riscaldamento misto; 10x80 m curando la tecnica; 3000 metri al 90% dello sforzo.

Defaticamento: 10x100 m in allungo.



**Gio.**- a.m. 25 min. a ritmo blando con inseriti 4x 60 m di variazione al ritmo di gara di un ottocento.

p.m. In pista: riscaldamento misto, esercizi di velocità, 20x200 m (rec.1 min.) di cui i primi in 31 s, gli ultimi due sotto i 26 s. Defaticamento: 3 Km di corsetta.

**Ven.**- Come lunedì.

**Sab.**- Allenamento con salite: riscaldamento misto, 4x 800 m con pendenze fino al 5% (rec.8 min.) con uno sforzo equivalente a quello di un tremila in gara. Defaticamento: 4 Km.

**Dom.**- a.m. 25 min. a ritmo blando con inseriti 4x 60 m di variazione al ritmo di gara di un ottocento.

p.m. corsa lunga a ritmo sostenuto: 10 Km , di cui gli 8 Km centrali vanno corsi a buon ritmo (3:30/ Km) su varie pendenze.

### Settimana 3 - RESISTENZA

**Lun.**- a.m. circuiti di esercizi (tutte le capacità fisiche).

p.m. lavoro anaerobico di 8 Km a 4:00 / Km.

**Mar.**- a.m. 25 min. a ritmo blando con inseriti 4x 60 m di variazione al ritmo di gara di un ottocento.

p.m. In pista: riscaldamento misto, esercizi per la velocità e per i fianchi, un circuito, 6x 400 m (rec.5 min. rimanendo in movimento) in 53/ 62/ 53/ 62/ 53/ 62 s. Defaticamento: 3 Km.

**Merc.**- Come lunedì.

**Gio.**- a.m. 25 min. a ritmo blando con inseriti 4x 60 m di variazione al ritmo di gara di un ottocento.

p.m. In pista: esercizi per la velocità e per i fianchi, 2x 5x 200 m sotto i 26 s (recupero camminando o correndo piano 200 m in 2 min., 800 m tra le due serie).

**Ven.**- 8 Km a 4:00/ Km

**Sab.**- a.m. 25 min. a ritmo blando con inseriti 4x 60 m di variazione al ritmo di gara di un ottocento.

p.m. brevi salite: riscaldamento, 2x 5x 100 m in forte pendenza (17°) rec.1:40, 2x 400 m con pendenza del 5% (rec.3 min.). Defaticamento: 4Km.

**Dom.**- Lavoro aerobico di 10 Km a ritmo moderato.

### Settimana 4 - RECUPERO

**Lun.**- a.m. nuoto 20 min. (aerobico)

p.m. 6 Km. A ritmo blando.

**Mar.-** In pista: riscaldamento, allunghi cercando di controllare la tecnica e la capacità di rilassamento, test al ritmo di gara di un ottocento, 2 Km es. 6-10x 200 m al ritmo di gara di un ottocento (rec.5 min.).

**Merc.-** a.m. nuoto 20 min. (aerobico)

p.m. miglioramento della tecnica di corsa e della capacità di rilassamento, es. riscaldamento, 10x 80 m in allungo, poi 3000 m al 90% dello sforzo.

Defaticamento: 800 m in corsetta.

**Gio.-** a.m. In pista: riscaldamento, allunghi cercando di migliorare la tecnica e la capacità di rilassamento. Test al ritmo di gara di un quattrocento, defaticamento es. 2x 200 m (in 23.4 s), 3x 100 m veloci in 11.5 s (rec.5 min.)

**Ven.-** Nuoto a ritmo blando.

**Sab.-** Test di 300 o 500 o 1000 m per verificare la buona forma fisica.

**Dom.-** Riposo.

## FASE PREAGONISTICA

(Ott. Nov. Dic. in Australia)

La fase preagonistica, in questo caso, dura tre mesi e consta di quattro cicli di tre settimane, con una settimana più leggera ogni due cicli. Il cambiamento mira ad aumentare il lavoro di tolleranza lattacida ed a diminuire quello di velocità pura. È il momento di concentrarsi maggiormente sulla capacità di rilassamento e sulla resistenza alla velocità. In questo periodo, c'è una netta diminuzione della quantità di lavoro ed un deciso aumento dell'intensità. Gli allenamenti per la resistenza alla velocità verranno svolti regolarmente non oltre novembre.

In questo periodo si potrebbero eseguire 4 o 5 volte lavori tipo: 3x 3x200 m (rec.30 s / 4 min.) sotto i 27 s.

## COMMENTI

Questo programma è stato un successo per quanto riguarda il raggiungimento di una buona forma fisica e di un buon livello globale delle prestazioni. Gli atleti, però, hanno avuto difficoltà nel raggiungere il culmine della forma fisica. Lo ritengo un programma particolarmente adatto agli atleti che possiedono una buona capacità di bruciare il grasso. La programmazione tradizionale favorisce maggiormente la suddetta

capacità, ma non l'aumento della velocità e della capacità di adattamento ai ritmi di gara.

Mi sono anche chiesto, viste le esperienze matureate come allenatore, in che modo una forte concentrazione di acido lattico (lattato) nel sangue possa influire sul sistema aerobico. Alcune ricerche sembrano dimostrare che un forte e regolare innalzamento del lattato diminuisca il VO<sub>2</sub>.

Se ciò fosse vero, costituirebbe un forte difetto del programma a fasi alternate. Allenamenti come 6x 500 m con 4 min. di recupero al ritmo di un quattrocento in gara innalzerebbero il livello di lattato come una seduta con 5x 1000 m, se le ripetute fossero corse a una velocità tale da comportare un grosso sforzo da parte del sistema anaerobico. La programmazione tradizionale potrebbe evitare in larga misura questo inconveniente, ma bisogna tenera conto che è necessario raggiungere alti livelli di acido lattico se si vuole sviluppare la resistenza alla velocità e l'abitudine a mantenere un buon assetto di corsa anche in tale situazione. Spontaneamente viene da chiedersi quante volte e in che misura il livello di acido lattico costituisca un problema. Qualcuno



ha suggerito di evitare di svolgere più di una volta per settimana allenamenti che comportino un innalzamento oltre i 12 mmol/l del livello di lattato fino al periodo preagonistico.

### LA PROGRAMMAZIONE COMBINATA

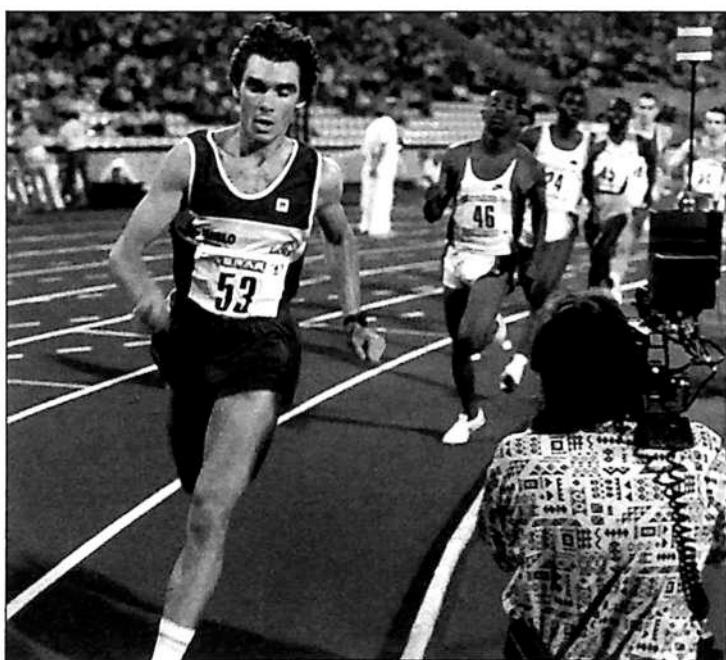
I risultati che ho esposto nella discussione precedente mi hanno spinto a sperimentare, per la stagione 1998/99, una programmazione combinata. C'è ancora la necessità di svolgere allenamenti a ritmo di gara. La cosa importante è che ciò venga effettuato solo su distanze per correre le quali si riesca a mantenere un perfetto stato di forma fisica. A tal fine è necessario svolgere un programma che preveda anche il raggiungimento di un perfetto controllo del tronco. Il fine è quello di ottenere un atleta che, come Wilson Kipketer, riesca a mantenere una corretta posizione del tronco durante tutti gli ottocento metri.

Aprile - Maggio - Giugno

Molti allenamenti di corsa lunga fino ad un massimo di 60 min. (per lo più due allenamenti al giorno fino a 40 min.).

Esortare gli atleti a svolgere escursioni di un'intera giornata etc. in modo da accrescere la capacità di bruciare il grasso.

Circuiti di esercizi per la preparazione di base.



Far svolgere moltissimi esercizi per il controllo del busto e del tronco.

Ogni quattro settimane una più leggera.

Un test su una distanza, o a tempo ogni quattro settimane.

Lavoro su pista per accrescere la resistenza cardiaca ed il ritmo di corsa alla soglia anaerobica es. 3x3x300 m (rec.45 s). Corsa al ritmo di un tremila o 3x6x200 m (rec.30 s / 2 min.) al ritmo di un tremila.

Brevi ma frequenti lavori di corsa veloce per mantenere la velocità di base es. 6x60 m veloci al ritmo gara di un 600/800 dopo allenamenti di corsa lunga svolti sull'erba.

Luglio- Agosto

Preparazione per una stagione molto breve di cross e per i "Commonwealth Games Trials".

Settembre - Ottobre

Dopo la stagione di cross, un paio di settimane più leggere per cominciare il cambiamento verso allenamenti mirati allo sviluppo della velocità di base (lavori su pista più veloci ma corti da correre in modo sciolto) per circa sei settimane. Questo è il periodo in cui utilizzerai il cielo di quattro settimane della programmazione a fasi alternate (ogni aspetto della preparazione dovrebbe creare stimoli per tutte le sedute di allenamento).

Sarebbe, inoltre, il periodo migliore per fare un po' di pesi, prestando attenzione allo sviluppo della forza (anche se solo per 4-6 settimane in modo da ottenere alcuni benefici dall'attivazione neurale). Molti allenamenti saranno dedicati allo sviluppo dei cambi di ritmo es. 4x600 m (rec.8 min.) di cui i primi 400 m al ritmo di un tremila, i successivi 150 m al ritmo di un millecinque e gli ultimi 1500 m appena al di sotto del ritmo finale di un ottocento (compresi gli ultimi 50 m quasi al 99%).

Novembre - Dicembre

Inizio della stagione agonistica

Preparazione in vista delle gare. Diminuiscono le distanze degli allenamenti su pista. E' il periodo degli allenamenti anaerobici più intensi, di solito ripetute veloci più lunghe con recuperi maggiori es. 600- 400- 300- 200 m (recuperi di 10- 15 min.).

Gennaio - Febbraio - Marzo

Stagione agonistica avanzata: è il momento culminante. La maggior parte degli allenamenti sono eseguiti a ritmo di gara. Lo scopo principale, comunque, è quello di giungere al massimo della forma in occasione delle competizioni.

### ALCUNE IDEE

I lavori di corsa lunga e lenta dovrebbero essere svolti su terreno irregolare, piuttosto che su strada o su sentieri per biciclette, in modo tale da utilizzare il maggior numero possibile di fibre muscolari durante la corsa. Sicuramente gli atleti africani si allenano per lo più su terreni accidentati. E' indispensabile, infatti, sviluppare il maggior numero possibile di muscoli.

Sarebbe bene evitare di svolgere troppo spesso allenamenti di corsa "a contatto lungo" (es. su colline di sabbia"). Alla lunga, infatti, l'atleta potrebbe cambiare il proprio assetto di corsa, diminuendo la frequenza delle falcate a tutte le velocità. Questo cambiamento nella bio meccanica si manifesta a lungo termine e diminuisce l'efficienza della corsa. Tutto questo è da evitare, specialmente in prossimità della stagione agonistica.

Cercare di aumentare anche la potenza delle gambe, quando si sta già lavorando sull'aumento del VO<sub>2</sub> massimo, può ostacolare il raggiungimento di quest'ultimo obiettivo, in quanto i due stimoli sono contrastanti. Una forte concentrazione di acido lattico, infatti, nuoce agli enzimi aerobici. Cercare di rinforzare il tronco e gli arti superiori può risultare più ragionevole sotto questo punto di vista. Si deve comunque tenere conto che ogni chilogrammo può rallentare un atleta di circa 3 s/ Kg su 5000 m.

Gli atleti devono essere in grado di modificare la propria tecnica di gara e il proprio ritmo. Questo obiettivo deve essere perseguito costantemente tutto l'anno.

Fra gli scopi dell'allenamento deve rientrare anche quello di migliorare la capacità di rilassamento a ritmi veloci. Allenamenti mirati a tal fine andreb-

bero eseguiti costantemente tutto l'anno. Un atleta che è in grado di correre rilassato in 51.0 s 400 m, durante un ottocento veloce, riuscirà a sfruttare la propria velocità meglio di un altro atleta più forte sui quattrocento, ma incapace di correre sciolto a questi ritmi. Ciò significa aumentare la propria efficienza.

### IN CONCLUSIONE

Sviluppare le qualità di un ottocentista di livello nazionale/internazionale è un compito difficile. Le vie possibili sono molte e, comunque, la decisione giusta va presa tenendo conto delle caratteristiche individuali di un atleta. Credo che l'obiettivo principale sia lo sviluppo dell'efficienza e della coordinazione.

Noi allenatori (in Australia) abbiamo a che fare il più delle volte con persone che passano gran parte della giornata sedute e che, spesso, sono abituata ad assumere posizioni scorrette. I loro piedi, inoltre, sono poco reattivi, perché rovinati dalle calzature troppo ammortizzanti. Quando si ha a che fare con atleti capaci di raggiungere livelli internazionali bisogna cominciare a programmare allenamenti specifici per migliorare la postura, la posizione del tronco e la reattività dei piedi.

I nostri atleti sono nettamente meno efficienti di quelli stranieri. Il problema non può essere risolto semplicemente programmando più lavori di corsa lunga o più allenamenti di velocità. Il punto sta nell'abituarsi ad eseguire spesso lavori al ritmo di gara concentrandosi per rimanere rilassati, sotto il controllo dell'allenatore. Ralph Doubell, ad esempio, di solito correva 50 x 100 m in modo sciolto, mentre Franz Stampfli gli diceva quello che doveva correggere. Dopo aver imparato questa tecnica di corsa sarà più facile mantenerla ogni volta che ci si allena. Il nuovo campione mondiale del 1998, Japhet Kimutai, ad esempio, svolge pochissimi lavori di tecnica. La sua scioltezza è ora naturale e spontanea a tutte le velocità e, cosa importante, anche nella parte finale delle gare.

Il problema più grave, per quanto riguarda l'efficienza della corsa, è che quanto più ci si è abituati alle posizioni scorrette, tanto più sarà difficile correggerle. Forse i nostri atleti si allenano troppo o troppo intensamente, ma la loro corsa rimane inefficace, dal momento che ormai, troppo spesso, assumono posizioni errate, tipiche di chi sta seduto sulla sedia a guardare la televisione".



## I MEETING SPORT SOLIDARITÀ DI NUOVA ATLETICA

Anche se questa rivista rappresenta un contenitore di informazione ed aggiornamento sportivo, è emanazione di un Centro Studi realizzato all'interno dell'associazione omonima che svolge la sua attività di atletica leggera ed ha all'attivo una nutrita serie di iniziative di tipo organizzativo.

Tra queste spicca il Progetto Sport Solidarietà realizzato per promuovere e sostenere realtà impegnate nel sociale attive sul territorio.

In questo ambito rientrano due manifestazioni, nel loro genere veri eventi sportivi per il livello raggiunto edizione dopo edizione e di cui diamo informazione riservandoci alcune pagine tolte per l'occasione alla tradizionale materia proposta ai nostri lettori.

Si tratta del 10° Meeting Internazionale di atletica leggera "Sport Solidarietà" che si è svolto a Lignano lo scorso mese di Luglio. Le classifiche Fidal dei meeting internazionali ci vedono anche quest'anno tra i migliori ottavo d'Italia con i risultati che atleti italiani e di una quindicina di Paesi di tutto il mondo hanno ottenuto.

L'altro meeting di atletica è meno noto ma altrettanto significativo, il Meeting Sport Solidarietà Giovani, giunto alla seconda edizione. Si è svolto a metà Ottobre con protagonisti gli studenti -atleti di tutte le scuole medie e superiori di Udine.

In ambedue le occasioni i disabili sono stati protagonisti con i big dell'atletica internazionale nel primo caso e con i più giovani atleti nel secondo.

Quest'ultima manifestazione che avrà il suo epilogo con lo svolgimento in tutte le scuole cittadine di un tema sulla cultura della solidarietà con una decina di borse di studio per i migliori elaborati, ha avuto un testimonial d'eccezione Sergej Bubka che è stato grande davvero nel aderire al nostro invito di prestare la propria immagine al progetto Sport Solidarietà.

Anche questo è un modo di fare cultura ed è un modo di essere di Nuova Atletica che cerca di tener fede ai messaggi che da qualche decennio va proponendo: "

Promozione Sportiva, Organizzazione Sportiva,  
Cultura Sportiva , Solidarietà Sportiva e  
Solidarietà Sociale".

# SPORT SOLIDARIETÀ

**10° MEETING INTERNAZIONALE  
LIGNANO 23 LUGLIO 1999**

**14 OTTOBRE 1999**

**2° MEETING SPORT SOLIDARIETÀ GIOVANI-UDINE**

**UOMINI - 100 metri: 1) Cobie Miller (Usa) 10'41; 2) Tony McCall (Usa) 10'45; 3) Michael Green (Jamaica) 10'66.**  
**400 metri: 1) Davis Kamoga (Uganda) 45'97; 2) Sunday Bada (Nigeria) 46'38; 3) Marco Vaccari (Fiamme Azzurre) 46'63.**  
**110 ostacoli: 1) Andrea Giaconi (Snam Mi) 14'11; 2) Luca Giovannelli (Fiamme Oro) 14'12; 3) Leo Hudec (Austria) 14'25.**  
**400 ostacoli: 1) Kamel Thompson (Jamaica) 50'39; 2) Massimo Redaelli (Snam Mi) 51'17; 3) Giorgio Frinoli (Fiamme Azzurre) 51'56.**  
**Lungo: 1) Georges Folligan (Togo) m. 7,81; 2) Sergej Rozman (Slovenia) 7,69; 3) Luca Passera (Sport Club Ca) 7,47.**  
**Disco: 1) Igor Princ (Slovenia) 59,32; 2) Stefano Lomater (Fiamme Oro) 57,76; 3) Cristian Ponton (Nuova Atletica dal Friuli) 55,34.**  
**Giavellotto: 1) Armin Kerer (Fiamme Gialle) 78,84; 2) Gely Horvath (Ungheria) 76,43; 3) Paolo Valt (Carabinieri) 73,94.**  
**800 metri: 1) Charles Makau (Kenia) 1'48'03; 2) Davide Cadoni (Fiamme oro) 1'48'11; 3) William Yampoi (Kenia) 1'48'12.**  
**3.000 metri: 1) Michele Gamba (Fiamme gialle) 7'56'79; 2) David Maritim (Kenia) 7'57'08; 3) Ronald Munyao (Kenia) 7'58'76.**  
**DONNE - 400 metri: 1) Vanda Kaltouma (Ciad) 52'31; 2) Virma De Angeli (Atletica Comense) 52'75; 3) Claudine Komgang (Camerun) 53'05.**  
**800 metri: 1) John Lwiza (Tanzania) 2'01'95; 2) Brigitte Langerholz (Slovenia) 2'02'57; 3) Michelle Ave (Usa) 2'05'14.**  
**100 ostacoli: 1) Sharon Jewell (Usa) 13'42; 2) Margaret Macchiut (Sisport To) 13'61; 3) Margherita Nicolussi (Atletica Asta) 13'74.**  
**2000 Mi) 14'14.**  
**Alto: 1) Svetlana Zalevskaya (Kazakistan) 1,93; 2) Dora Gyorffy (Ungheria) 1,80; 3) Francesca Bradamante (Cus Ts) 1,74.**  
**Asta: 1) Doris Auer (Austria) 3,90; 2) Arianna Farfalletti (Snam Mi) 3,80; 3) Maria Carla Bresciani (Fiamme Oro) 3,60.**  
**Lungo: 1) Marcela Umnik (Slovenia) 6,48; 2) Luisa Rahouli (Algeria) 6,47; 3) Lacena Golding (Jamaica) 6,45.**



# RECENSIONI

## ATTIVITÀ FISICA E OSTEOPOROSI: MECCANISMI, PRESCRIZIONE E STRATEGIE PREVENTIVE.

Di G. Bovo - 37043 Castagnaro - Verona

L'osteoporosi è una delle principali malattie del nostro tempo con pesanti conseguenze sulla qualità della vita a causa delle complicanze che si determinano con le fratture a livello dell'anca, del polso e delle vertebre. Secondo alcune stime effettuate dagli esperti della Commissione Europea, nei prossimi decenni l'osteoporosi sarà associata ad elevati costi umani ed economici.

Per questo motivo è importante attivare fin da subito tutte le necessarie strategie preventive al fine di ridurre l'incidenza di questo tipo di malattia fra la popolazione. L'attività fisica ha un ruolo chiave in tre importanti punti critici:

1. Massimo sviluppo della massa ossea. È necessario entro i primi 35 anni di vita, soprattutto nelle donne, stimolare al massimo la formazione del tessuto osseo tramite degli esercizi fisici finalizzati ad incrementare la forza muscolare. Scientificamente è stata dimostrata la correlazione tra forza muscolare, massa muscolare, stimolazione degli osteoblasti e densità del tessuto osseo. Anche l'esercizio fisico aerobico, trami-

COMUNE DI CEREA ASSESSORE ALLO SPORT

conferenza pubblica su  
**ATTIVITÀ FISICA  
E OSTEOPOROSI:  
cosa sappiamo oggi**

Relatore: prof. Ginetto Bovo

Auditorium ex biblioteca  
Via C. Battisti - Cerea

VENERDI 12 FEBBRAIO 1999  
ore 20.30

te il meccanismo di controllo sistematico sull'attività metabolica, esercita un ruolo positivo sul bilancio mineralizzante dell'osso. Nella donna devono essere eliminate tutte quelle forme di attività fisiche che inducono irregolarità del ciclo mestruale in quanto fattore di rischio di osteoporosi.

2. Mantenimento della massa ossea.

Nella donna, dopo i 35 anni, deve essere mantenuto più a lungo possibile il bilancio fra processi di distruzione e formazione dell'osso. Questo importante obiettivo può essere ottenuto anche con l'esercizio fisico (aumento della forza muscolare ed attività di tipo aerobico).

3. Attenuazione della perdita della massa ossea.

Dopo la menopausa nella donna la perdita della massa ossea raggiunge le percentuali più elevate. L'esercizio fisico aerobico può attenuare la riduzione della massa ossea. In questa fase è comunque necessario anche effettuare degli esercizi finalizzati a migliorare l'equilibrio posturale allo scopo di ridurre l'incidenza delle fratture da caduta. Nel periodo post-menopausa è importante inibire attraverso un adeguato programma di esercizio fisico l'attività osteoclastica che dissolve la matrice ossea attraverso il riassorbimento dell'idrossiapatite e la distruzione delle fibre di collagene. Il maggior enzima coinvolto è la catapessina L prodotta dall'attività osteoclastica nel rimaneggiamento continuo dell'unità rimodellante. La deficienza di estrogeni durante questa fase della vita determina degli effetti negativi sugli osteoclasti attraverso le attività di modulazione mediante delle citochine (interleukina 1, IL-6, IL-11, TNF, GM-CSF) rilasciate dai monociti.

In conclusione, è possibile con un corretto programma permanente di attività fisica aumentare la forza muscolare e il contenuto dei minerali che costituiscono i meccanismi tramite i quali si determina un aumento della tensione e quindi della densità del tessuto dell'osso (meccanismo di controllo locale determinato dalla gravità e dalla contrazione

muscolare e meccanismo di controllo sistematico determinato dalle variazioni delle concentrazioni di alcune molecole ed ormoni).

Dal punto di vista pratico è necessario capire i meccanismi coinvolti allo scopo di definire un adeguato protocollo e monitoraggio dell'attività fisica nell'osteoporosi.

## "TEMI DI CONSULTAZIONE"



E' un utile vademecum, che privilegia il settore "giudici di gara" strutturato in maniera pratica alla consultazione, (composto da 450 pagine divise in 53 temi) E' di facile lettura e molto completo perché tratta l'organizzazione delle manifestazioni, gli aspetti comportamentali ed il ceremoniale dei giudici, degli annunciatori, degli arbitri e delle giurie.

Da non dimenticare poi il gran numero di capitoli dedicati alle più complesse regole delle gare di atletica, le misurazioni, l'antidoping, l'informatica, i reclami e le formazioni delle batterie. Importante poi ricordare i capitoli sulle gare scolastiche ed il settore giovanile, che sono la linfa per gli atleti del futuro. Molto interessante anche per i tecnici che si devono poi confrontare con i giudici di gara.

Sebastiano Verda  
**TEMI DI CONSULTAZIONE**  
CENTRO STUDI E RICERCHE, 1997  
SUPPLEMENTO AL N°3-4/97 maggio-agosto di ATLETICASTUDI  
PP. 447

# P R E S I N E L L A R E T E

A CURA DI RICCARDO PATAT

## <http://www.pianetaisef.it>

è una rivista informativa che offre diversi servizi legati alla sfera delle attività motorie e del benessere. Pianetaisef è nato per creare un organismo che dia una scientificità agli argomenti trattati ed una certa credibilità ai veri operatori dello sport, distinguendoli dai "venditori di fumo". In questo sito vi è la possibilità di leggere opinioni e pareri scientifici come quelli del prof. Paolo Cerretelli (fisiologo dello sport di fama internazionale) e di molti altri. Il sito web offre la possibilità di consultazione di recensioni bibliografiche e di liste web collegate alle attività motorie

ed alla biblioteca dello sport. Pianetaisef è anche un club riservato agli operatori del settore, i quali una volta iscritti hanno l'accesso a settori web riservati che permettono loro di godere di ulteriori servizi. Pianetaisef è inoltre uno spazio pubblicitario che permette di mettersi in evidenza e quindi di farsi conoscere tramite inserzioni, ed offerte.

## <http://www.cybersport.it>

è "la guida italiana dello sport". In essa potrete trovare una mailing list di siti interessanti afferenti a diverse discipline sportive individuali e di squa-

dra, sia per quanto riguarda le Federazioni Sportive Nazionali che per quanto riguarda le singole Società sportive.

Il sito è aggiornato quotidianamente ed è inoltre dotato di un proprio motore di ricerca. "Cybersport" è una valida guida per tutti gli appassionati di qualsiasi sport vista la completezza della sua mappa.

Vi è la possibilità di contattare fornitori commerciali di prodotti legati alla pratica sportiva ed esiste un forum con la possibilità di lasciare messaggi, inserzioni oppure offerte.

Fra i links, interessanti quelli dedicati al Doping ed ad altre attività correlate allo sport ed alle scienze motorie.

Visitatelo!

La scuola Universitaria Interfacoltà in Scienze Motorie di Torino, la Facoltà di Scienze dello Sport dell'Università di Lione (F), la facoltà di Scienze dello Sport dell'Università di Losanna (CH) e la Scuola Federale dello Sport di Macolin (CH), organizzano il 2° Corso di specializzazione in "Preparazione fisica nello sport di squadra ed individuale".

Il corso, che si prefigge il conseguimento di un Diploma Universitario Europeo, è articolato in 3 settimane le cui date e luoghi di svolgimento saranno: 8-14 Maggio (Lione), 29 maggio - 4 Giugno (Torino), 19 - 25 Giugno (Lione), e 4 seminari della durata di 3 giorni, che si svolgeranno a Losanna, Macolin, Lione e Torino, oltre a due seminari specificatamente rivolti allo sci ed al calcio che si svolgeranno rispettivamente a S. Caterina di Valfurva (sci) ed in Val d'Aosta (calcio). Le date di svolgimento dei suddetti seminari verranno comunicate nel corso dell'anno accademico.

Il conseguimento del diploma è condizionato alla discussione di una tesi inerente la preparazione fisica nell'ambito della disciplina sportiva scelta dal candidato da sostenersi nel mese di Giugno 2001.

Le discipline concernenti questo 2° anno di corso sono:

### Sport di squadra

- Calcio • Pallavolo • Pallacanestro • Handball • Rugby • Hockey su ghiaccio

### Sport individuali

- Sci • Tennis

Il numero di posti totale è limitato a 50 studenti

Per ulteriori informazioni ed iscrizioni per l'Italia rivolgersi a:

- Prof. Virdis Anna Paola c/o Scuola Universitaria Interfacoltà in Scienze Motorie di Torino tel. 011.745774
- Bisciotti Gian Nicola Ph. D. tel. 0385.6870542
- Prof. Claudio Gaudino tel. 0348.3826980

**DA 27 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 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 '98**  
~~L. 48.000 L. 42.000~~

"Ai sensi dell'art. 10 della legge 31/12/1996 n° 675, recante disposizioni a "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali" si informa che i dati da Lei forniti all'atto di iscrizione formeranno oggetto di trattamento nel rispetto della normativa sopra richiamata e degli obblighi di riservatezza. Tali dati verranno pertanto trattati esclusivamente per espletamento delle finalità istituzionali."

Con la presente cedola richiedo l'iscrizione al CENTRO STUDI DELL'ASSOCIAZIONE NUOVA ATLETICA DAL FRIULI per il 1998 ed allego copia del versamento.

Cognome Nome

## Attività

### **Indirizzo**

**data** \_\_\_\_\_ **firma** \_\_\_\_\_