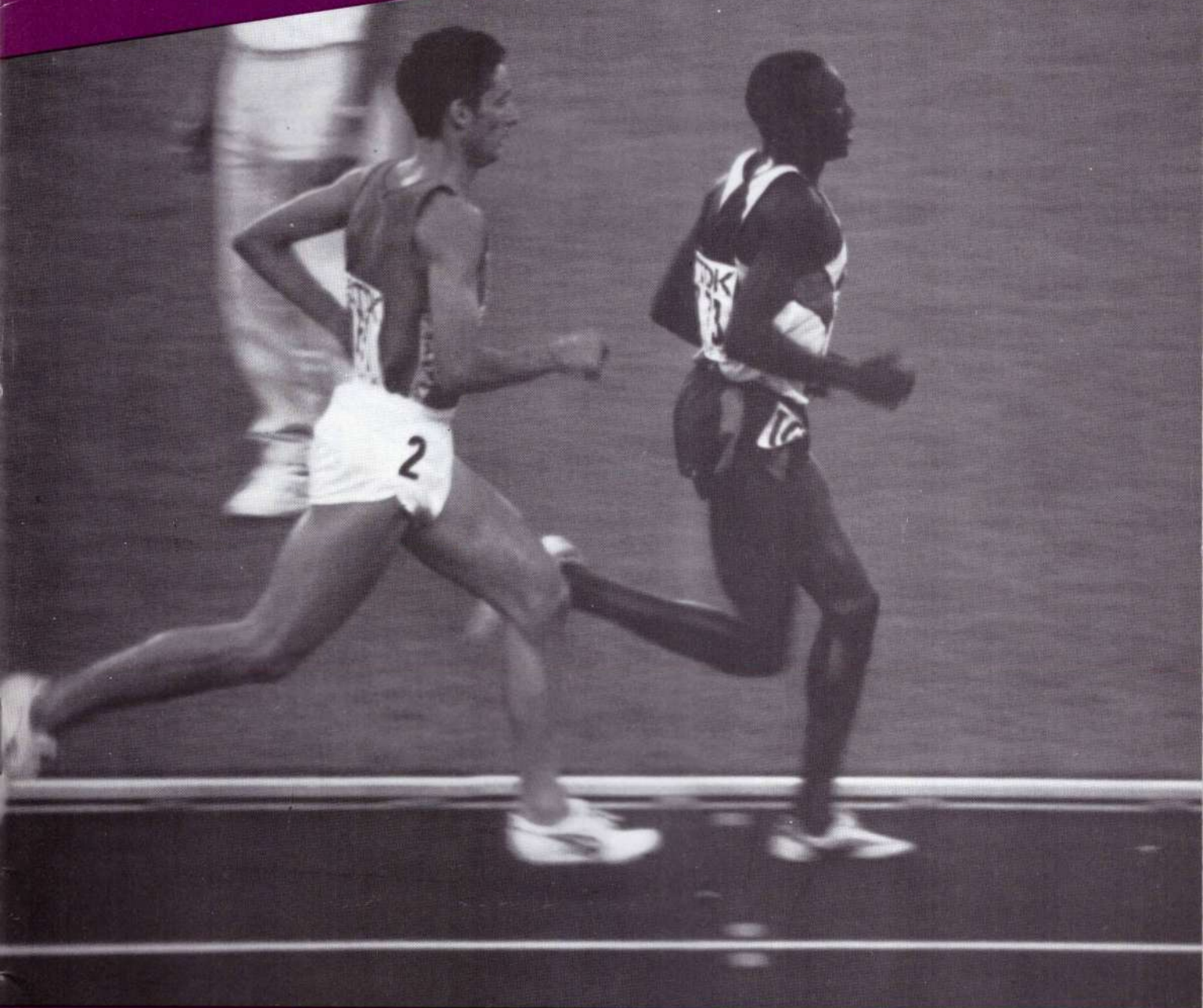


**ANNO XXII**  
ANNO XXII - N° 129 Novembre-Dicembre 1994 - L. 6.700

# **nuova atletica**

**n. 129**

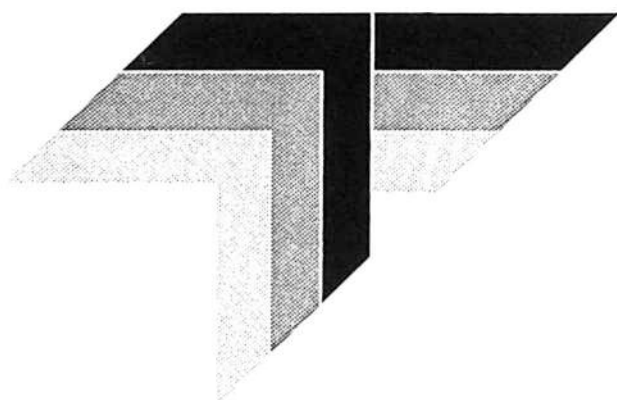


**RIVISTA SPECIALIZZATA BIMESTRALE DAL FRIULI**

Dir. Resp. Giorgio Dannisi - Reg. Trib. Udine N. 327 del 26.1.1974 - Sped. abb. post. pubb. inf. 50% - Red. Via Cottonificio 96 - Udine

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

**TAGLIAPIETRA**



SUPER-TAN<sup>®</sup>

SINTEN- GRASS<sup>®</sup>

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

**RUB -TAN<sup>®</sup>**

**SINTEN- GRASS<sup>®</sup>**



ESCLUSIVISTA



**VACUDRAIN**

**DRAINGAZON<sup>®</sup>**

**ANNO XXII**  
**nuova atletica**

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

In collaborazione con le Associazioni  
**NUOVA ATLETICA DAL FRIULI**  
**SPORT-CULTURA**

**FEDERAZIONE ITALIANA DI**  
**ATLETICA LEGGERA**

**ANNO XXII - N. 129**  
**Novembre-Dicembre 1994**

**Direttore responsabile:**  
Giorgio Dannisi

**Collaboratori:**

Enrico Arcelli, Mauro Astrua, Agide  
Cervi, Franco Cristofoli, Marco  
Drabeni, Andrea Driussi, Maria Pia  
Fachin, Massimo Fagnini, Luca  
Gargiulo, Giuseppina Grassi, Elio  
Locatelli, Eraldo Maccapani, Claudio  
Mazzaufu, Mihaly Nemessuri, Mas-  
similiano Oleotto, Jimmy Pedemonte,  
Giancarlo Pellis, Roberto Piuazzo,  
Carmelo Rado, Fabio Schiavo, Mario  
Testi, Giovanni Tracanelli.

**Foto di copertina:**  
Alessandro Lambruschini

**Quota annuale 1995:**  
soci L. 47.000 non soci L. 60.000  
(estero L. 70.000)  
da versare sul c/c postale  
n. 10082337 intestato a:  
**Nuova Atletica dal Friuli**  
**Via Cotonificio, 96**  
**33100 UDINE**

**Redazione:** Via Cotonificio, 96 - 33100  
Udine - Tel. 0432/481725 - Fax 545843

Tutti i diritti riservati. È vietata qualsi-  
asi riproduzione dei testi tradotti in  
italiano, anche con fotocopie, senza  
il preventivo permesso scritto dell'Edi-  
tore.

Gli articoli firmati non coinvolgono ne-  
cessariamente la linea della rivista.



Rivista associata all'USPI  
Unione Stampa Periodica Italiana  
**Stampa:**  
AURA - Via Martignacco, 101  
Udine - Tel. 0432/541222

*A tutti  
i Lettori  
Auguri di  
Buone Feste*



# sommario

- 189** *Criteri metodologici per  
l'allenamento della forza  
specifica e speciale  
dei lanciatori*  
di Jimmy Pedemonte
- 196** *Il salto triplo  
femminile*  
di Vitold Kreyer
- 201** *Evidenze scientifiche  
sulla soglia anaerobica*  
di Ginetto Bovo
- 208** *A scuola di Fosbury -  
Studi biomeccanici sul  
salto in alto e riflessi  
sull'allenamento*  
di Jesus Dapena
- 214** *CONFERENZE-CONVEGNI  
-DIBATTITI*  
Il Seminario di Ferrara
- 218** *Top 5. Nuove tecnologie  
per la ricerca sportiva*  
di G. Pellis e G. Olivo
- 224** *Allenamento speciale di  
forza per gli atleti*  
di Yu V. Verkhoshansky



*è un periodico bimestrale  
prodotto dal Centro Studi  
dell'Associazione Nuova  
Atletica dal Friuli*

# **nuova atletica**

**TUTTE LE NOVITA' 1995  
SONO RIPORTATE  
NELL'ULTIMA PAGINA  
DI COPERTINA**

# **nuova atletica**

**DA 22 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 - Dibattiti*

---

**ANNATE ARRETRATE:** dal 1976 al 1985: L. 70.000 cadauna - dal 1986 al 1993: L. 60.000 cadauna  
**FOTOCOPIE DI ARTICOLI:** L. 400 a pagina (spedizione inclusa) Versamenti su c/c postale n. 10082337 intestato a:  
NUOVA ATLETICA DAL FRIULI - VIA COTONIFICIO, 96 - 33100 UDINE

Pubblicazioni disponibili presso la nostra redazione

**1. "RDT 30 ANNI ATLETICA LEGGERA" di Luc Balbont**

202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie (L. 12.000 + 5.000 di spedizione)

**2. "ALLENAMENTO PER LA FORZA" del Prof. Giancarlo Pellis** (L. 15.000 + 5.000 di spedizione)

**3. "BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI" di Gerhardt Hochmuth** (in uso alla DHFL di Lipsia)  
(fotocopia rilegata L. 35.000 + 5.000 di spedizione)

**4. "LA PREPARAZIONE DELLA FORZA" di W.Z. Kusnezow** (fotocopia rilegata L. 25.000 + 5.000 di spedizione)

**5. "GLI SPORT DI RESISTENZA" del dott. Carlo Scaramuzza** (325 pagine - L. 29.000 + 5.000 di spedizione)



# Criteri metodologici per l'allenamento della forza specifica e speciale dei lanciatori

di Jimmy Pedemonte

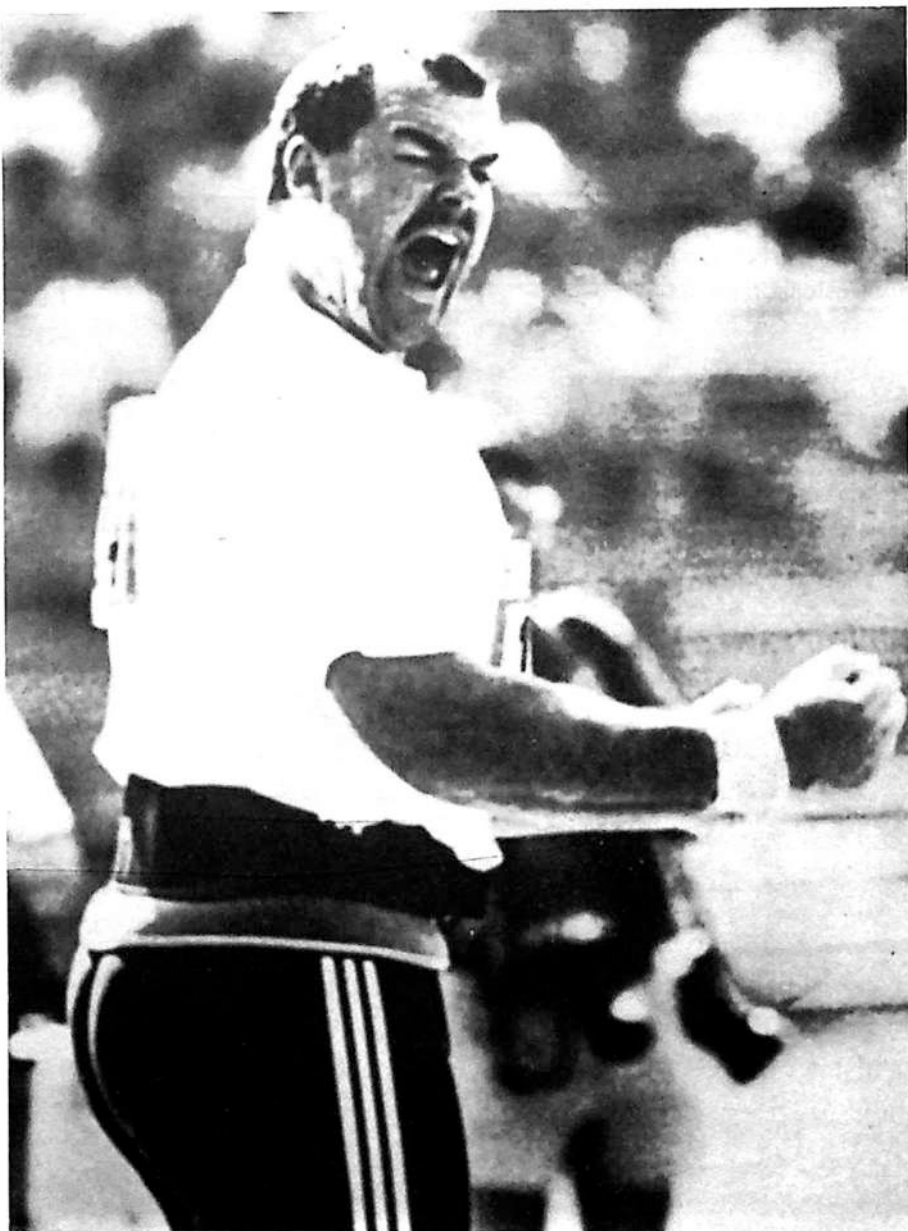
*L'autore, da molti anni impegnato nello studio delle problematiche connesse con i lanci, propone una sintesi della relazione da lui stesso presentata in un simposio di allenatori statunitensi a Las Vegas, affrontando nell'occasione gli aspetti della forza speciale e l'uso di atrezzi di vario peso ad essa legati.*

Quella che mi accingo a presentarvi è la versione condensata della conferenza che ho tenuto a Las Vegas, in occasione della Convention annuale degli allenatori statunitensi, nel 1987. Titolo originale: "Designing special and specific strenght exercises for throwers".

Nonostante siano passati alcuni anni dalla sua presentazione, il contenuto ha mantenuto intatta la sua validità ed applicabilità. È per questo motivo che ne abbiamo deciso la pubblicazione: sia per interrompere la deleteria rarefazione del materiale tecnico riguardante le discipline di lancio, che per approfondire un tema specifico ancora di estrema attualità per tutte le discipline dell'atletica leggera.

Oggi, la specializzazione dell'allenamento, appare come una delle priorità decisive, specialmente nell'ambito della preparazione degli atleti di elite. Assistiamo ad un utilizzo più contenuto degli esercizi "classici" con il bilanciere e parallelamente all'abbandono di un indefinito miglioramento della forza generale, a favore di un allenamento sempre più specifico, intenso, che, sia pure con proporzioni diverse, viene praticamente protratto per tutto il periodo della preparazione annuale.

Sergey Vozniak, ai Campionati Europei di Stoccarda disse che i discolbi ora ex sovietici, una volta raggiunto



un prestabilito livello di forza generale, non proseguono oltre in tale direzione, ma piuttosto indirizzano l'allenamento prevalentemente nell'orbita della intensità e della specificità.

Trascurare l'importanza dell'allenamento speciale è una pratica sconsigliata, in quanto determina una dissociazione tra la forza allenata e quella più precisamente richiesta dal gesto di gara, causata da una discrepanza tra lo scopo ed i mezzi per ottenerlo.

Nel 1961, Vladimir Diatchkov sottolineò quanto le caratteristiche dominanti di ogni gesto sportivo inducano specializzazioni funzionali diversificate. L'allenamento in una data specialità causa alcuni adattamenti molto



L. Riedel.

Fig. 1

gruppo muscolare	esordienti	classe III	classe II	classe I	maestro di sport
estensori del braccio	0,61	0,67	0,69	0,73	0,76
flessori della spalla	0,56	0,59	0,70	0,70	0,79
estensori spalla	0,88	0,95	1,07	1,04	1,21
estensori bacino	2,19	2,29	2,44	2,45	2,94
estensori del piede	1,70	1,80	1,84	1,99	1,96
flessori della coscia	0,62	0,64	0,65	0,69	0,70
estensori coscia	2,33	2,38	2,45	2,56	2,93
flessori del braccio	0,66	0,70	0,74	0,69	0,71
flessori del bacino	0,74	0,75	0,69	0,77	0,72
flessori del piede	0,46	0,43	0,41	0,41	0,37



Martellisti italiani sul podio.

specifici, cioè adattamenti biologici e funzionali come, per esempio, uno sviluppo particolare di alcuni gruppi muscolari. Già nel 1938, Gastone Lambertini evidenziò chiaramente tale fenomeno, nel suo libro "I muscoli dell'atleta".

In altre parole, l'allenamento protratto nel tempo, migliora i parametri esterni dell'esercizio di gara e, allo stesso tempo, trasforma il motore umano a tal punto che, più alto è il livello dell'atleta, più ravvicinata è la somiglianza funzionale tra atleti che praticano la stessa disciplina e maggiore è la diversità funzionale con atleti di discipline diverse. Così,

Fig. 2

## INDICE

## DISCIPLINA DI LANCIO

	peso	disco	martello	giavellotto
lancio da fermo	0,962	0,951	0,480	0,755
30 mt da posiz. bassa	0,363	0,360	0,262	0,581
triplo da fermo	0,599	0,498	0,512	0,513
lungo da fermo	0,610	0,595	0,495	0,591
alto da fermo	0,321	0,420	0,587	0,434
lancio dorsale	0,519	0,510	0,599	0,535
lancio frontale	0,289	0,472	0,502	0,478
distensione su panca	0,906	0,876	0,876	0,465
strappo	0,724	0,728	0,324	0,756
girata	0,658	0,534	0,605	0,454
accosciata	0,636	0,654	0,423	0,568
flessori braccio	0,849	0,627	0,611	0,607
estensori braccio	0,873	0,625	0,518	0,602
flessori tronco	0,645	0,473	0,265	0,468
estensori tronco	0,760	0,774	0,857	0,407
estensori gamba				
destra	0,874	0,865	0,800	0,656
sinistra	0,910	0,915	0,814	0,677

per esempio, dopo molti anni di allenamento, le qualità muscolari di un lanciatore di peso, diventano molto simili a quelle di altri pesisti dello stesso livello, ma assai differenti da quelle di canottieri di punta.

L'allenamento modifica le funzioni degli organi e li specializza, cioè, la pratica rende il corpo sempre più adatto ad adempiere alle particolari richieste della data disciplina sportiva. La figura 1 illustra la correlazione tra sviluppo della forza dei muscoli specifici, direttamente correlata con il livello di prestazione, e quelli aspecifici, nei sollevatori di pesi.

Inoltre, la ricerca ha anche stabilito numerosi coefficienti di correlazione tra il livello di forza di singoli gruppi muscolari, ed altri tipi di esercitazione e la progressione della prestazione. Più alto è l'indice, più elevata è la correlazione tra questo risultato e la prestazione. L'esempio che riportiamo è tratto da Tujivich (figura 2).





Fig. 3

# ACCORDO BIOMECCANICO

accordo meccanico

- ampiezza del movimento
- direzione del movimento
- fase accentuata dell'ampiezza del movimento
- catena cinematica

accordo dinamico

- ritmo
- accelerazione
- durata del movimento

# ACCORDO BIOFISIOLOGICO

accordo biochimico

- meccanismi di produzione di energia

accordo neuro-motorio

- regime di lavoro muscolare
- localizzazione muscolare
- entità dell'intensità di lavoro
- velocità di sviluppo del massimo impegno di forza

# INDICE DI TRASFORMAZIONE

trasformazione diretta/immediata

trasformazione indiretta/ritardata

Una volta che è stata stabilita l'esistenza della specializzazione, la conseguenza logica è quella di tentare di condizionare le componenti specifiche dell'esercizio di gara, attraverso una particolare metodologia di allenamento. La Figura 3 presenta i più importanti fattori che rendono un esercizio specifico. In questo caso non mi soffermerò sui singoli fattori, in quanto già ampiamente descritti da altri Autori.

Allo scopo di tradurre in pratica appropriatamente tutti questi aspetti della specificità, è ovviamente necessaria una selezione degli esercizi più adatti e degli attrezzi più convenienti.

Nella figura 4 viene presentata una rielaborazione tratta da numerosi Autori, che riporta il tipo di attrezzo ed il loro peso, nell'ambito di esercitazioni specifiche.



Abduvaliyev.

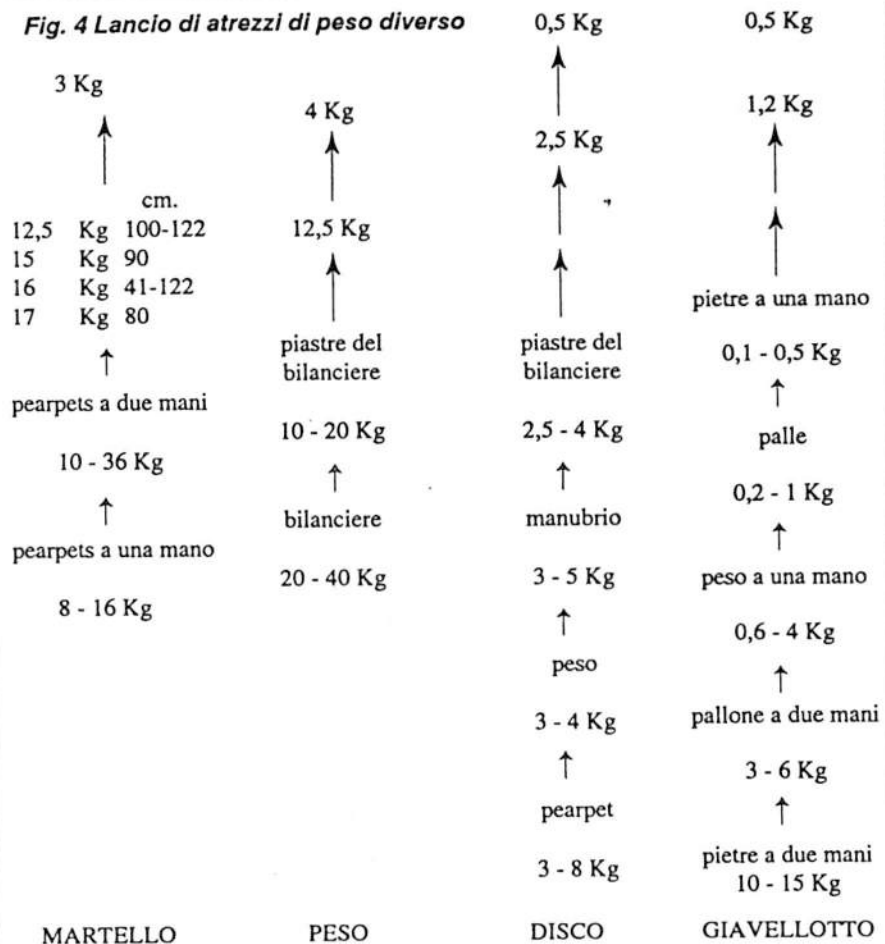
È tuttavia opportuno sottolineare due punti importanti:

- 1) non tutti gli esercizi specifici possiedono lo stesso livello di specificità: alcuni esercizi sono altamente specifici, mentre altri lo sono assai meno;
- 2) non esiste un accordo unanime, tra i diversi Autori, circa i termini della classifica degli esercizi specifici.

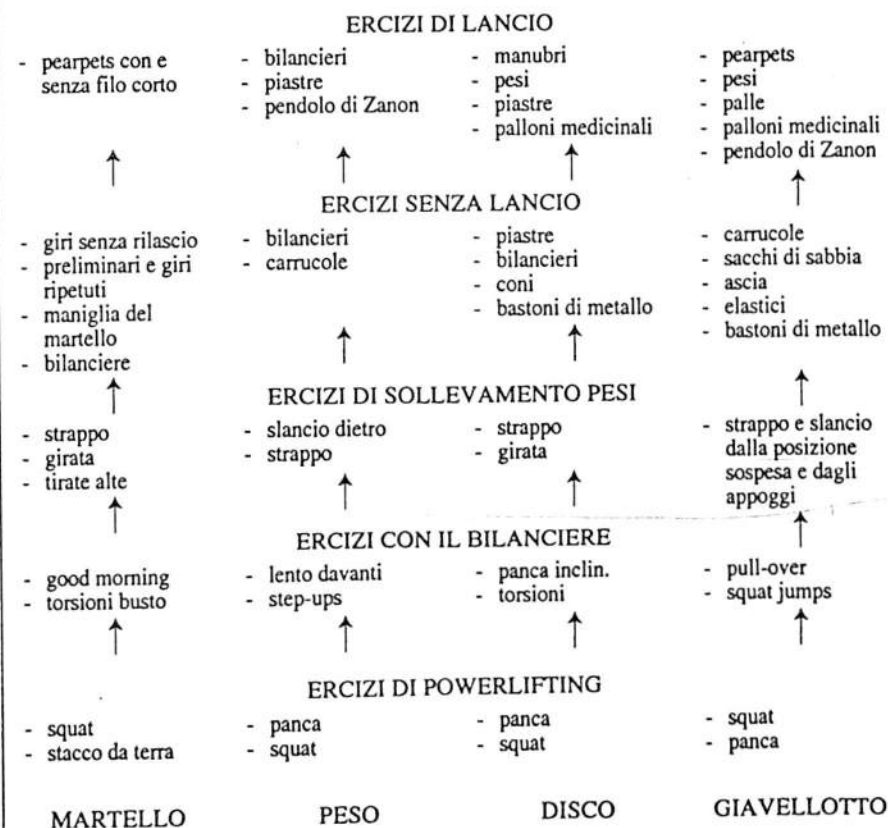
Allo scopo di evitare confusione, occorre tracciare una precisa **gerarchia della specificità**. La Figura 5 adempie a questo compito, riportando, dal basso verso l'alto, la gerarchia della specificità nell'uso di attrezzi diversi nella discipline di lancio.

La nostra progressione parte dagli esercizi di forza generale, che hanno lo scopo di creare uno sviluppo bilanciato e al tempo stesso mirato delle capacità atletiche, fino ad arrivare agli esercizi di forza specifica, definiti come **esercizi di forza analitica**, nel senso che essi prendono in considerazione solo uno o comunque pochi aspetti della richiesta specifica.

**Fig. 4 Lancio di attrezzi di peso diverso**

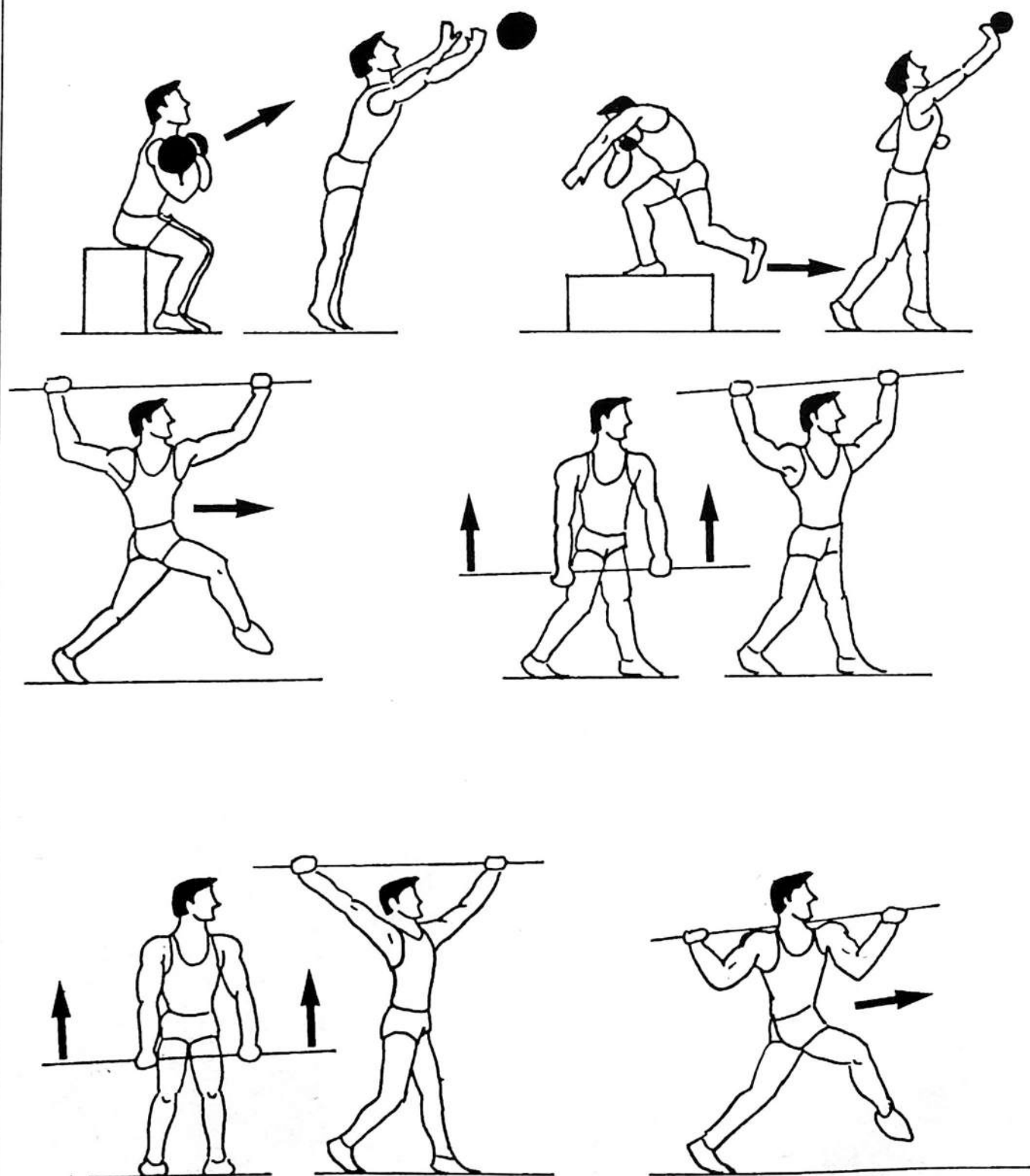


**Fig. 5 Lancio di attrezzi di peso differente**



A. Maffei.

Fig. 6

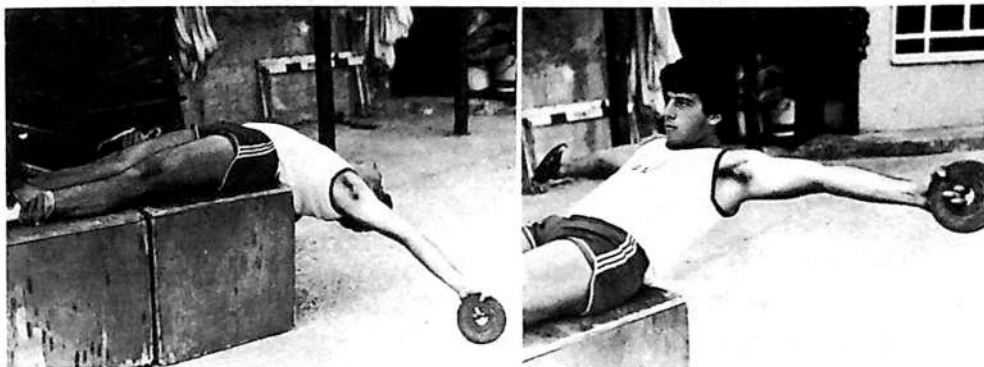




Il più alto livello di specificità è rappresentato dagli esercizi di forza speciale o specializzata, i quali si conformano al sistema di lavoro dell'apparato motore, nelle condizioni dell'esercizio di gara e ne promuovono il suo miglioramento qualitativo.

Nel processo di allenamento, una soddisfacente imitazione di una così complessa e variata interazione di forze, tipica delle discipline di lancio, non è sempre possibile. Di conseguenza, si presenta la necessità di sottomettere le singole, più importanti fasi dell'esercizio di gara ed i fattori di specificità, ad un adeguato ed accentuato allenamento. Lo sviluppo dei fattori specifici giustifica l'uso degli esercizi di forza specifica ed assicura il miglioramento della prestazione.

Nella figura 6 e nelle foto che seguono, sono riportati numerosi esempi di esercitazioni specifiche applicabili alle discipline di lancio. Quali usare e in quale periodo soprattutto e con quali pesi (più leggeri-standard-più pesanti) rappresenta un altro aspetto fondamentale ed assai interessante della moderna metodologia di allenamento nelle discipline di lancio.



# Il salto triplo femminile

di V. Kreyer

a cura di Andrea Driussi

*In questo articolo Vitold Kreyer, allenatore dei triplisti dell'ex Unione Sovietica, analizza l'azione dell'ex primatista del mondo di salto triplo femminile Inessa Kravets (sequenza filmata da V. Papanova), disserta sul potenziale delle tripliste e fornisce una serie di suggerimenti tecnici. L'articolo è tratto da un testo apparso su Legkaya Atletika, Mosca, n° 3, marzo 1992.*



All'inizio del 20esimo secolo una donna americana decise di cimentarsi in una disciplina atletica e scelse per questo il salto triplo. Il primo record statunitense in questa disciplina è stato fatto registrare nel 1925 quando Margaret Whitecombe balzò a 10,78 m. Bisognò aspettare il 1978 perché il salto triplo cominciasse a guadagnare popolarità nel mondo dell'atletica femminile e venisse finalmente infranta la barriera dei 13 m. Nel 1987 la cinese Li Huirong saltò 14,04 m e fu la prima donna a raggiungere la barriera dei 14 m. Nel 1991 il record del mondo è detenuto da Inessa Kravets con 14,95 m. La medaglia d'oro del salto triplo ai Giochi Olimpici di Atlanta per la prima volta sarà assegnata sia ad un uomo che a una donna.

La Kravets ha dominato la scena del salto triplo femminile nel 1991 col suo 14,95 m. ottenuto con un vento contrario di 0,2m/s al meeting Memorial Zametskis. Ci siamo riferiti a quest'atleta e ne abbiamo studiato l'azione, filmata a 24 fotogrammi al secondo.

## Rincorsa e stacco

Nel salto triplo la Kravets utilizza una rincorsa di 14 passi, contro i 20 appoggi che utilizza nel salto in lungo. La sua velocità nell'intervallo compreso





tra 11 e 6 m prima dello stacco è di 8,94m/s, nell'intervallo tra 6 e 1m è di 9,14m/s (9,53m/s nel salto in lungo). La differenza percentuale ( $V_y=2.5\%$ ) tra le velocità nelle due sezioni indica una preparazione «aggressiva» dello stacco.

Durante la sua rincorsa, che somiglia quasi a una corsa balzata, la Kravets mantiene una inclinazione ottimale del corpo, accompagnata da una azione attiva delle braccia (fotogrammi 6, 8, 10). Solleva leggermente il centro di gravità nel penultimo appoggio (questa azione è molto più pronunciata nel salto in lungo). Nel complesso la preparazione allo stacco appare del tutto naturale. Come risultato l'impulso dello stacco nell'ultimo appoggio è diretto leggermente verso l'alto (fot. 8/10). Un veloce movimento in avanti della gamba di volo nel momento in cui l'atleta tocca la pedana di stacco aiuta a ridurre l'azione frenante. Lo stacco attivo della Kravets nell'hop si riflette in un'estensione di  $170^\circ$  all'anca e di  $175^\circ$  al ginocchio. Tuttavia, la lunghezza del suo hop (5.35 m + 5 cm) differisce di 1.86 m da quella del suo miglior salto in lungo. Il divario è molto maggiore di quello medio di 1.40 m registrato per gli uomini.

### Hop e step

Nell'atterraggio dell'hop la Kravets appoggia la gamba di stacco con un movimento fluente, accompagnato da un'opportuna oscillazione della gamba di volo, mentre l'anca cerca di rimanere il più possibile ferma (fot. 17/25). Quando la gamba di stacco tocca terra dà l'impressione di «ancorarsi» al terreno, si potrebbe pensare a causa della limitata potenza dell'atleta. Questo «ancoraggio» non è troppo marcato e porta ad un tempo di contatto nello stacco di 0.135 secondi. La Kravets non cerca di aumentare la potenza dello stacco nel trasferimento dall'hop allo step e preferisce cercare di evitare sovraccarichi. Bisogna notare a questo punto che ci sono diverse tecniche individuali di approccio a questa fase del salto. Un ampio movimento in avanti della gamba di volo crea l'effetto balistico di catapultare l'atleta nella fase dello step (Markov 17.97, Kovalenko



Capriotti.



17.77). Un'azione a «rimbalzo», ovvero uno stacco reattivo (con un angolo minore), permette di sfruttare al meglio l'energia potenziale immagazzinata sotto forma di deformazione elastica (Conley 17.78, Sakirkin 17.50). Ad una posizione attiva della gamba di volo è da attribuirsi un'azione di riflesso attraverso l'improvviso accorciamento dei muscoli flessori della gamba (Harrison 17.95, Voloshin 17.75).

Osservando le diverse combinazioni neuromuscolari di questa fase del salto triplo si nota che le donne usano un'azione veloce di rollio su una gamba piegata in modo da sfruttare il potenziale elastico.

### Step e Jump

L'uso dell'azione a un solo braccio per una fase di volo energica e relativamente lunga nello step (fot. 27 e 28) prepara la Kravets al terzo stacco. L'azione del braccio è un ampio divaricamento delle cosce sull'asse longitudinale (fot. 30/32) aiuta l'atleta a correggere l'eccessivo angolo della gamba al bacino e al ginocchio (50°).

All'atterraggio rulla sul piede di stacco; la gamba è distesa elasticamente e grazie anche all'efficace oscillazione della gamba di volo, si può sfruttare la velocità residua per un salto di 5.30 m (fot. 47/49). Un buon equilibrio in volo ed una corretta scelta dei tempi per la spinta in avanti delle gambe all'atterraggio rendono possibile il record del mondo (fot. 53/56).

### Come confrontarsi con i risultati degli uomini?

Un confronto tra i parametri del salto triplo della Kravets con quelli di un uomo in grado di saltare 17 m (tavola 1) rivela che le principali differenze negli indicatori dinamici sono da imputarsi alle diverse tipologie morfologiche. Per esempio un giovane saltatore da 7 m nel lungo e sotto gli 11.4 sec. sui 100 m (come la Kravets) è in grado di attaccare il muro dei 16 m nel salto triplo.

Un occhio alla prestazione tecnica  
*nuova atletica n. 129*



PARAMETRI	FASE DI STACCO		
	I	II	III
Distanza del volo (m/%)	5.35 + 5/36 6.30/37	4.30/28.7 5.10/330	5.30/35.3 5.50/33
Durata del volo (sec/%)	0.58/31 0.585/30	0.509/26.7 0.585/30	0.79/42.3 0.78/40
Durata dello stacco (sec)	0.125 0.13	0.166 0.15	0.166 0.165
Angolo della gamba in appoggio (gradi)	70 69	67 68	68 67
Distanza di presa attiva (cm)	40 50	50 56	50 56
Massima flessione nell'articolazione del ginocchio (gradi)	35 33	50 38	51 40

**Tavola 1: Confronto tra i parametri dinamiche della Kravets nel suo salto di 14.95 m (linea superiore) con i parametri medi per saltatori con prestazioni di 17 m (linea inferiore)**

della Kravets ci fa vedere:

- Una rincorsa aggressiva con una accelerazione percentuale del 2.5%, decisamente alta (la stessa degli uomini). Tuttavia, utilizzando il coefficiente di sfruttamento della velocità di rincorsa  $K_y$ , calcolato secondo la formula

$$K_y = \frac{R}{V_p} \times \frac{\text{risultato del salto}}{\text{velocità 6/1 prima dello stacco}}$$

si vede che la Kravets ha un coefficiente di 1.61 che è ben inferiore all'1.70 medio degli uomini.

- La relazione tra la durata del volo

nelle tre fasi (31% + 26.7% + 42.3%) indica uno sforzo ineguale nel secondo stacco.

- La struttura ritmica della Kravets (36% + 28.7% + 35.3%) è vicina all'approccio europeo alla distribuzione delle fasi del salto triplo (36% + 30% + 34%). La combinazione hop+jump da il 71.3% (uomini 68-72%), la hop+step fornisce un povero 64.7% e la step+jump 64%. Questo significa una deviazione del 7% alla distribuzione armonica (negli uomini la deviazione media è del 1.5-2%).

- Il suo complesso criterio di preparazione, basato su 5 test (vedi tavola 2)

sprint di 40 m dai blocchi, salto in lungo con rincorsa di 12 appoggi, hop+step+hop+step+hop+step+hop+jump da fermo, salto triplo con 12 appoggi di arrivo, salto triplo da fermo partendo da un'altezza di 50 cm, cinque accosciate veloci sollevando il 75% del suo peso (40 kg).

Nel 1992 solo otto atlete di cinque paesi diversi avevano superato i 14 m nel salto triplo e la media delle migliori dieci prestazioni era di 14.29 m. Si può dire che la saltatrice modello tra il 1987 e il 1991 ha 24 anni, ha cominciato a praticare l'atletica tra i 10 e i 12 anni e ha iniziato come triplista negli ultimi 3 o 4 anni di



TEST DI CONTROLLO	LIVELLO DI PRESTAZIONE			
	11.00 m	12.00 m	13.00 m	14.00 m
1. Salto triplo con 1/2 rincorsa (m)	9.50-10.00	11.00-11.50	12.30-12.50	13.00-13.25
2. Salto triplo da 50 cm di elevazione (m)	6.50-7.00	7.50-8.00	8.50-9.00	9.50-10.00
3. Salti hop-step-hop-step-hop-jump (cm)	20.50-21.00	22.0-22.50	23.00-23.50	24.00-24.50
4. Salto in lungo con 1/2 rincorsa con entrambe le gambe (m)	5.00/4.75	5.25/5.00	5.70/5.30	6.10/5.65
5. 40 m. da fermo (sec)	5.8-6.0	5.5-5.7	5.2-5.3	4.9-5.1
6. 80 m. da fermo (sec)	11.0-11.5	10.2-10.5	9.8-10.0	9.5-9.7
7. 100 m. balzati (tempo in sec. + numero di balzi)	17.50 + 40 = 57.5	16.50 + 37 = 53.5	15.50 + 35 = 50.5	14.50 + 33 = 47.5
8. Elevazione con rimbalzo da 50 cm di altezza su entrambe le gambe (cm)	45/40	55/50	58/55	63/60
9. 5 accosciate con 50% del peso corporeo (sec)	6.5-7.0	5.5-6.0	5.2-5.2	4.8-5.0
10. Lancio dorsale sopra la testa con peso da 4 Kg (m)	9.00-10.00	10.00-11.50	11.00-12.50	12.00-13.50

attività. E magra, alta 170 cm e pesa 53 kg (320 g/cm), copre i 100 m in 11.5 sec., raggiunge 6.84 m nel salto in lungo e 1.80 m nel salto in alto. Inessa Kravets corrisponde bene a questo modello. Inoltre negli allenamenti inserisce delle mezze accosciate con 150 kg e raggiunge 9.30 m nel triplo da fermo e 15.40 m nel quintuplo da fermo. Tuttavia è evidente che queste capacità non sono sufficienti se si vuole sfondare il muro dei 16 metri.

Analisi statistiche mostrano che gli uomini anno impiegato circa 25 anni per aggiungere un metro al record del mondo. Applicando lo stesso principio alle donne, dovremmo aspettare il 2015 per vedere una triplista saltare 16 m. Tuttavia, gli uomini hanno cominciato a saltare molto prima che si giungesse a saltare 18 m. Durante gli oltre 100 anni di storia del salto triplo più di 1000 atleti hanno superato i 16 m. Questi atleti eseguono facilmente delle accosciate con pesi pari a 1.5 - 1.7 volte il loro peso raggiungono 22 m. in 5 hops sulla gamba di stacco e nel lancio dorsale del peso da 7.25 kg. raggiungono oltre 14 m.

l'allenamento della forza: bisogna tenere bene a mente che lo sviluppo della forza nelle donne è più ricettivo in relazione ai salti multipli, ai balzi, alla corsa in salita e al lavoro contro una resistenza.

- Qualche consiglio per gli allenatori:
- Incoraggiare, ma non forzare, un continuo sviluppo delle articolazioni deboli (schiena, caviglie, ecc.).
- Lo sviluppo della forza, purtroppo ancora poco considerato tra le donne, richiede una attenzione quotidiana.
- Attenzione sistematica va rivolta anche alla flessibilità.
- Non si dimentichi la varietà funzionale di 30 minuti di accelerazioni combinate con salti multipli: un eccellente recupero fisico e mentale in un parco o un bosco.
- Evitare le superfici dure e trasferire per quanto possibile gli allenamenti sull'erba o altro terreno morbido.
- Impegnare periodicamente l'atleta in salti multipli: un eccellente recupero fisico e mentale in un parco o un bosco.
- Evitare le superfici dure e trasferire per quanto possibile gli allenamenti sull'erba o in altro terreno morbido.
- Impegnare periodicamente l'atleta in salti partendo da una pedana, ma

mai da altezze superiori ai 50 cm.

- Pianificare i carichi di allenamento del prossimo anno. Ad esempio: allenamento + competizioni = 300 + 20 giorni; velocità = 20-25 km; salti multipli = 1000 stacchi; salto triplo e in lungo con mezza rincorsa = 1000 stacchi; sviluppo della forza contro una resistenza = 1000 ripetizioni

- I volumi di allenamento per le donne sono gli stessi degli uomini, solo del 1-2% meno intensi.

- I mezzi e i metodi di allenamento devono essere vari: la monotonia nel lavoro «uccide» il divertimento.

- Effettuare una scelta razionale delle strutture dell'allenamento, utilizzando una periodizzazione elastica per i principianti.

- Per atleti di alto livello utilizzare una programmazione a spirale dei blocchi di allenamento.

- Le mamme in attesa possono continuare l'allenamento per tre mesi e poi riprendere quando sarà terminato il periodo di allattamento.



A. Radtke.

*É stata curata dalla nostra casa editrice «Nuova Atletica dal Friuli»  
la traduzione di quello che gli esperti considerano come l'opera più  
significativa nel campo della biomeccanica:*

## **"BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI"**

**del dott. GERHARD HOCHMUTH**

**Un'opera che non può mancare nella vostra biblioteca!**

A disposizione il formato fotocopia a L. 35.000  
(+ 5.000 spese spedizione)

versamenti su c/c postale n. 10082337  
Nuova Atletica dal Friuli - Via Cotonificio, 96 - Udine



# Evidenze scientifiche sulla soglia anaerobica

di G. Bovo

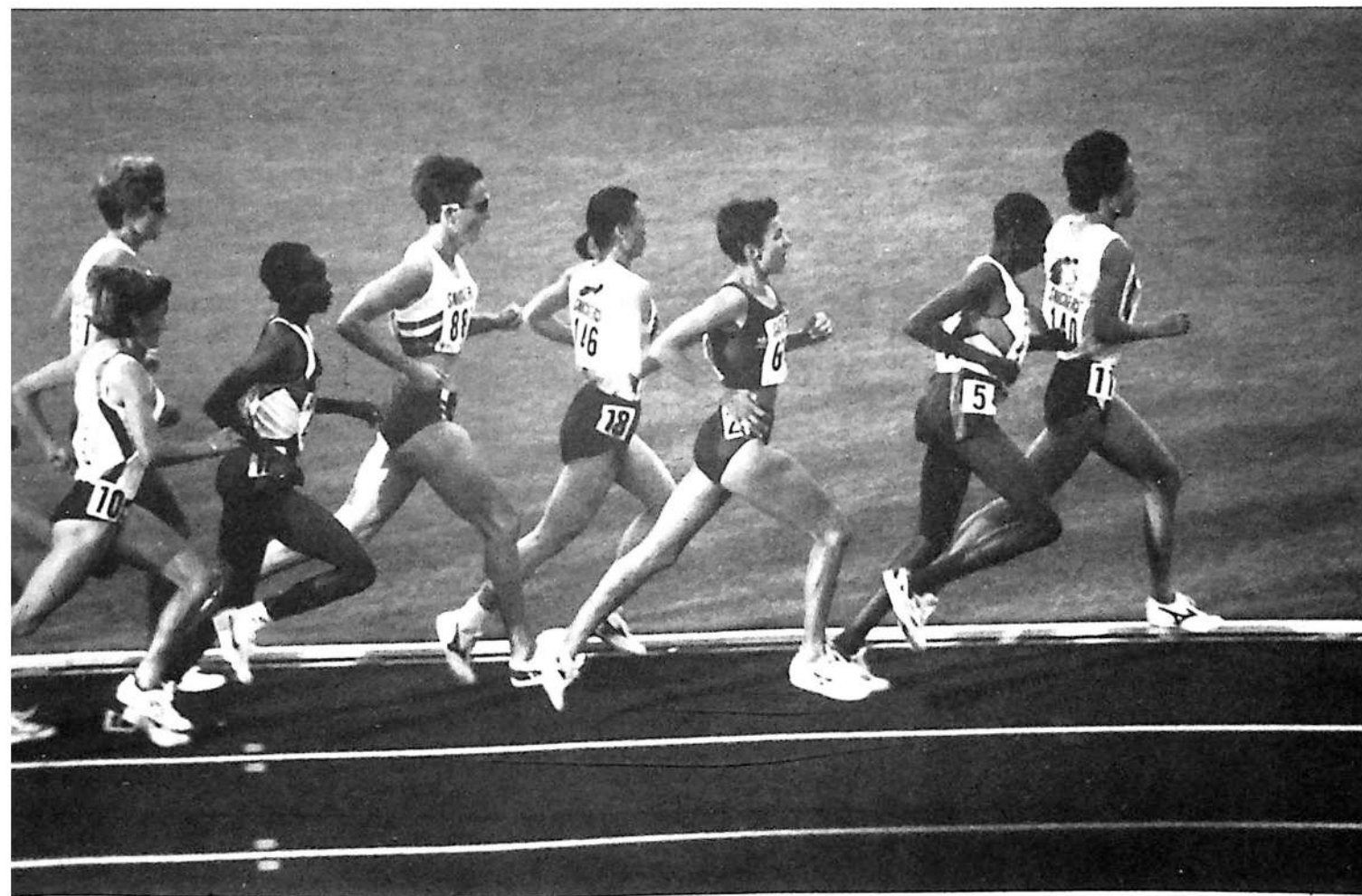
*L'autore effettua una analisi dei meccanismi aerobico ed anaerobico per giungere alla dimostrazione della non esistenza della soglia anaerobica.*

## Introduzione

La fonte energetica primaria della contrazione muscolare è l'ATP (adenosintrifosfato), che è una sostanza che si trova in tutte le cellule ad una concentrazione di 5-8 mmol (mM,

all'apparato contrattile costituito dalle fibre muscolari. Poiché la concentrazione cellulare di ATP è sufficiente per 2-3 contrazioni, la molecola deve continuamente riformarsi attraverso uno o più dei tre meccanismi

nismo energetico anaerobico alattacido; b) meccanismo energetico anaerobico lattacido; c) meccanismo energetico aerobico od ossidativo. La quantità di energia che permanentemente viaggia lungo queste tre vie



millimoli) per  $\text{kg}^{-1}$  di peso fresco. L'ATP è l'unica molecola in grado attraverso la scissione idrolitica di cedere direttamente l'energia chimica contenuta nei suoi legami fosforici

energetici intrinseci al muscolo deputati al trasferimento dell'energia chimica dai substrati all'ATP. La denominazione tecnica di questi tre meccanismi è la seguente: a) mecca-

non è indipendentemente, ma varia con la domanda metabolica del momento e con la massima potenza di ciascun meccanismo; cioè con la quantità massima di energia che lo

- a) = meccanismo energetico anaerobico lattacido;
- b) = meccanismo energetico anaerobico lattacido;
- c) = meccanismo energetico anaerobico od ossidativo.

Una delle sorgenti immediate di trasferimento di energia chimica all'ATP è la creatina fosfato (CP). Sebbene la concentrazione di 15-20 mM per kg<sup>-1</sup> permetta un esercizio della durata di 5 o 10 secondi, la molecola offre un valido sistema di rigenerazione quasi immediata dell'ATP nei siti di contrazione muscolare. In sintesi, il processo denominato anche reazione di Lohmann, decorre come segue (Tav. 2).

**nuova atletica n. 129**

Diagram illustrating the pathways leading to muscle contraction (contrazioni muscolari). Three pathways (a, b, c) are shown entering a cycle of ATP and ADP. Pathway a) leads to ATP, pathway b) leads to ADP, and pathway c) leads to both ATP and ADP. The cycle of ATP and ADP is shown, with ATP leading to muscle contraction and ADP leading back to ATP.

1 = 10 sec  
2 = 30 sec  
3 = 2 min  
4 = 5 min



massime del meccanismo energetico anaerobico lattacido ed ossidativo (aerobico), che comunque intervengono in ritardo rispetto alle necessità immediate della contrazione muscolare. La macchina umana è dunque in grado di sviluppare attraverso i vari meccanismi potenze diverse per ragioni diverse. In generale, più un meccanismo è potente e minore è la sua capacità, con ciò intendendosi la quantità di energia che può essere ceduta dal substrato (combustibile) utilizzabile quale fonte energetica in quel determinato processo. Pertanto la CP rappresenta l'unica sostanza energetica della contrazione muscolare in tutti gli esercizi di brevissima durata ( $< 6$  sec) e della massima intensità. Quando la CP scende al di sotto del 60 - 70% della sua concentrazione iniziale, si incomincia a denotare un accumulo di acido lattico, che è espressione dell'attivazione della via energetica anaerobica lattacida.

CP  $\xrightarrow{\text{enzima: creatina chinasi}}$   $\begin{cases} \text{Pi} = \text{Fosfato inorganico} \\ \text{C} = \text{Creatina libera} \end{cases}$   $\xrightarrow{\quad}$   $\begin{matrix} \text{ATP} \\ \text{ADP} \end{matrix}$   $\rightarrow$  contrazione muscolare



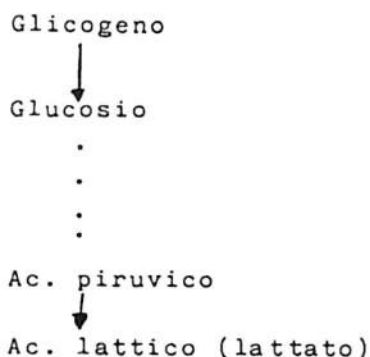
La diminuzione della concentrazione di CP costituisce la base del cosiddetto debito di ossigeno lattacido e la causa primaria di fatica nei 100 e 200 metri. Con il termine "debito di ossigeno lattacido" si intende la quantità di ossigeno consumata alla fine dell'esercizio, cioè in assenza di contrazione muscolare, per riportare il livello di CP alla sua concentrazione normale.

Durante il lavoro muscolare non si ha resintesi di CP.

### **Meccanismo energetico anaerobico lattacido**

I meccanismi energetici della cellula muscolare sono caratterizzati da capacità e potenze diverse e cooperano fra di loro in definitiva per mantenere costante la concentrazione di ATP. Mentre il sistema anaerobico lattacido funziona da meccanismo tampone tramite il quale rigenera prontamente l'ATP nei siti di utilizzo muscolare, il processo anaerobico lattacido interviene cineticamente più tardi nel tempo e può essere utilizzato più a lungo. I valori massimi di capacità e potenza di questo meccanismo sono infatti intermedi rispetto a quelli sviluppabili dal meccanismo lattacido e aerobico (ossidativo). Il processo consta di 11 reazioni e si svolge come segue (Tav. 3).

**Tavola 3**



Il processo per funzionare non necessita dell'ossigeno (anaerobico) e utilizza come combustibile unicamente il glicogeno (glucide polimero del glucosio). Nel sedentario la concentrazione del glicogeno si aggira sui 10-15 g per kg di peso fresco e può arrivare fino ai 18 g nel soggetto allenato, con conseguente aumento della capacità del processo. Il meccanismo, da una unità glicosidica, porta alla formazione di 3 molecole di ATP e di 2 molecole di ac. lattico (lattato) che viene parzialmente utilizzato quale combustibile nel meccanismo aerobico (ossidativo). L'attivazione del meccanismo lattacido conduce verso la fatica e l'esaurimento (meccanismi di autoprotezione) principalmente tramite due vie: diminuzione endo-

muscolare della concentrazione di glicogeno; b) aumentata produzione di ione  $H^+$  derivante dalla scissione del lattato. È abbastanza difficile stabilire con qualche precisione la potenza massima del meccanismo lattacido, poiché bisogna tener conto ovviamente anche del contributo del meccanismo energetico anaerobico lattacido che non può essere isolato (prima 6 sec. di esercizio fisico).

Il processo energetico interviene all'inizio dell'esercizio e in corso di attività muscolare quando il carico lavorativo si aggira attorno ad una intensità del 65-70% della potenza del meccanismo energetico aerobico.

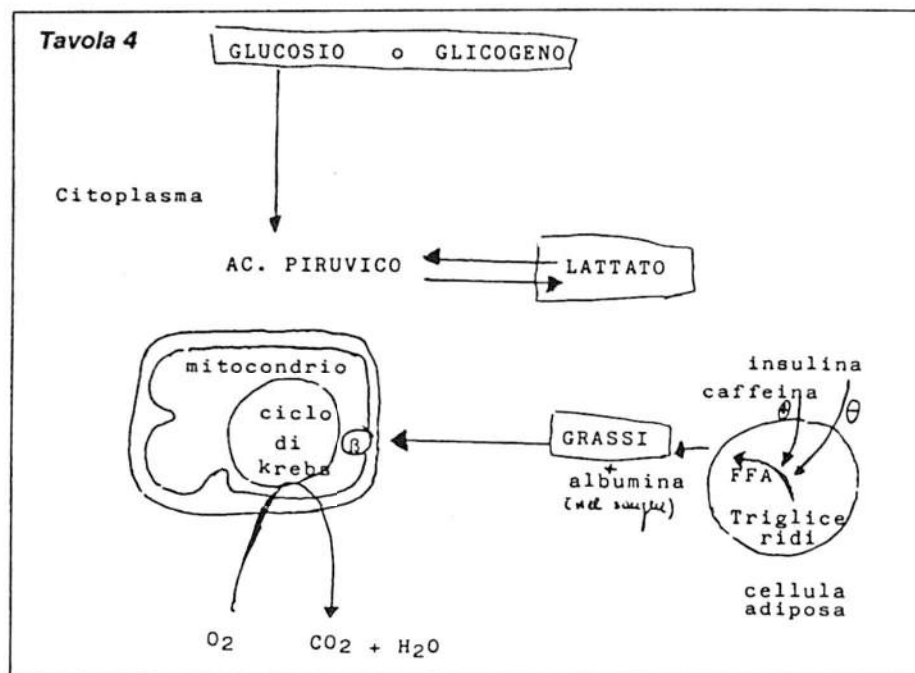
### **Meccanismo energetico aerobico (ossidativo)**

Il dispendio energetico di tutte le attività metaboliche nell'uomo è in definitiva sostenuto dall'ossidazione degli alimenti ingeriti. Però la potenza che può essere sviluppata dalla reazione ossidativa è ridotta per cui, in di fronte ad una aumentata domanda energetica rispetto alla condizione di base, l'organismo attiva temporaneamente altri sistemi energetici più potenti, ma meno capaci (sistema anaerobico lattacido e lattacido). La capacità del sistema aerobico è sostanzialmente illimitata, poiché i substrati utilizzati quali combustibili in questo meccanismo (zuccheri e grassi) costituiscono riserve enormi di energia chimica che permettono di effettuare una notevolissima quantità di lavoro.

Lo schema comprende le prime 10 reazioni del meccanismo energetico anaerobico lattacido, fino alla trasformazione in acido piruvico, percorso comune, e il successivo ingresso nel ciclo di Krebs presente nei mitocondri cellulari.

I combustibili del meccanismo ossidativo (aerobico) normalmente sono i seguenti: glucosio o glicogeno (zuccheri), lipidi (grassi) e lattato (ac. lattico). Il comburente ossigeno è essenziale per il funzionamento dei mitocondri, e quindi per la combu-





O. Mancina.

stione dei substrati precedentemente menzionati, e costituisce il fattore limitante la potenza aerobica massima dello stesso meccanismo. Quando gradualmente si incrementa il carico lavorativo e si misura contemporaneamente il consumo di ossigeno (NB: in condizioni di riposo è di 250 ml di O<sub>2</sub> min<sup>-1</sup>), questo aumenta progressivamente fino ad un certo limite ben delineabile che è il massimo consumo di ossigeno (VO<sub>2</sub> max min<sup>-1</sup>). Il massimo consumo di ossigeno è una grandezza fisiologica che può essere migliorata (o peggiorata) con l'allenamento ed è l'espressione del flusso energetico massimo attraverso la via

ossidativa. L'ossigeno è l'accettore finale che permette il trasferimento dell'energia contenuta negli zuccheri (glucosio e glicogeno), nei grassi e nell'acido lattico sull'ATP. Il lattato si forma e si utilizza a velocità variabili in corso di esercizio fisico. Pertanto quando si misura il consumo di ossigeno, si misura l'energia che proviene non solo dagli zuccheri e dai lipidi ma anche dal lattato rimosso. L'equivalente energetico dell'accumulo di 1 mM di lattato nel sangue è caloricamente equivalente a 3 ml di O<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> di peso corporeo (1 ml di O<sub>2</sub> = 5 cal = 21 Joule).

L'attivazione del meccanismo aero-

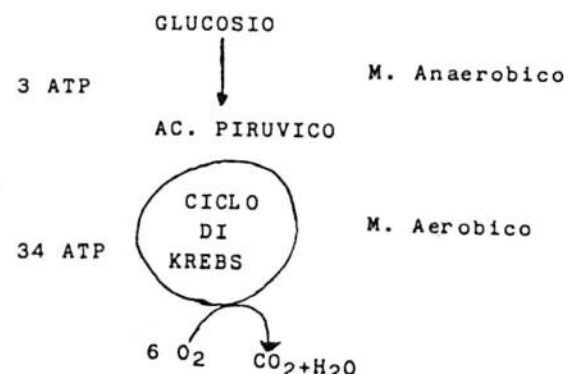
bico non dà luogo a fenomeni di fatica in quanto i substrati utilizzabili nel processo energetico non costituiscono un fattore limitante e i prodotti terminali della reazione, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, non intervengono in alcun modo nella modificazione dell'apparato contrattile.

### Dimostrazione dell'inesistenza della soglia anaerobica

Il muscolo scheletrico non è mai composto da un solo tipo di fibra, ma da percentuali diverse di fibre aerobiche (a), di fibre ipoaerobiche (b) e iperaerobiche (c). La distinzione viene

**Tavola 5a**

a) Fibre aerobiche.



- Quantità di molecole di ATP per unità di glucosio ossidato = 3 + 34 = 37

- Consumo molecole di ossigeno = 6

- Rapporto ATP/O<sub>2</sub> = 37:6 = 6,17

- Caratteristiche: la fibra non depaupera glicogeno.

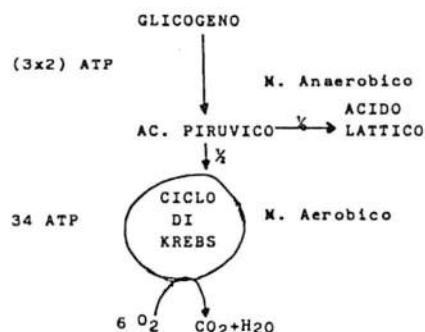


E. Berlanda.



**Tavola 5b**

b) Fibre ipoaerobiche (c'è poco ossigeno, cioè lo stesso  $O_2$  consumato l'ATP prodotto è aumentato).



- Quantità di molecole di ATP per unità di glicogeno ossidata =  $(3 \times 2) + 34 = 40$

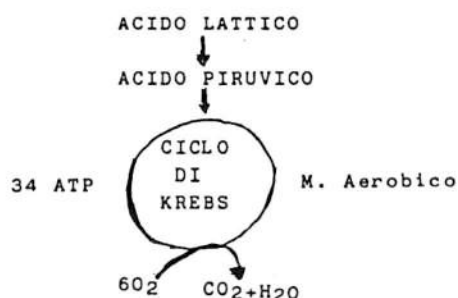
- Consumo di molecole di ossigeno = 6

- Rapporto  $ATP/O_2 = 40 : 6 = 6,67$

- Caratteristiche. Questo tipo di fibre possono depauperare le loro riserve di glicogeno ad un ritmo 12 volte superiore rispetto alle fibre (a). Per questo motivo costituiscono un anello debole della catena della contrazione muscolare che conduce all'esaurimento (riproduzione dell'intensità, oppure interruzione dell'esercizio). Poiché il ciclo di Krebs lavora al massimo delle sue potenzialità, solo metà dell'acido piruvico prodotto entra nel ciclo, l'altra metà viene trasformata in lattato.

**Tavola 5c**

c) Fibre iperaerobiche



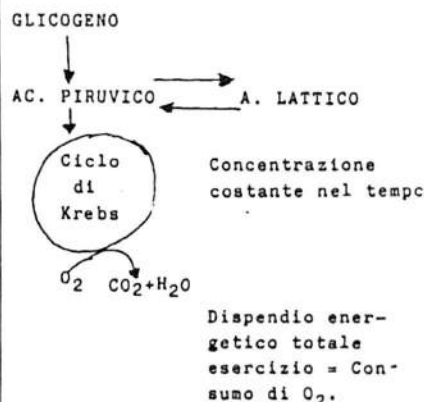
- Quantità di molecole di ATP per unità di lattato rimossa = 34

- Consumo di molecole di ossigeno = 6

- Rapporto  $ATP/O_2 = 34 : 6 = 5,67$

- Caratteristiche. Perché il lattato entri in queste fibre bisogna che la sua concentrazione nei liquidi extracellulari sia elevata.

**Tavola 7**



fatta sulla base del rapporto ATP prodotto /  $O_2$  consumato.

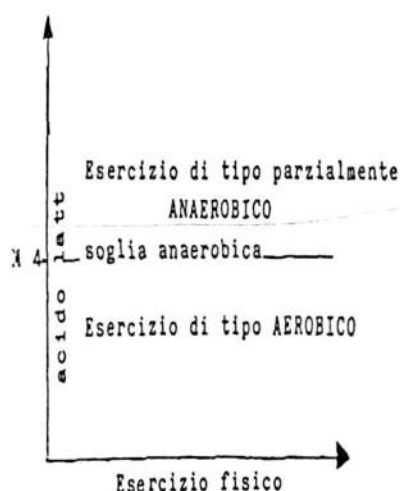
### A) Errato concetto comune di soglia anaerobica

Per soglia anaerobica erroneamente si intende l'intensità dell'esercizio corrispondente a 4 mM di acido lattico nel sangue. Sotto questo valore di lattacidemia l'esercizio viene considerato il tipo aerobico, sopra invece di tipo anaerobico.

### B) Evidenze scientifiche sull'inesistenza della soglia anaerobica

- 1) Il rapporto  $ATP/O_2$  delle fibre tipo (a) è 6,17.
- 2) La media della somma del rapporto

**Tavola 6**



**Es:** A concentrazioni costanti nel tempo (es. 2, 3, 5, 7 mM) di acido lattico nel sangue l'esercizio deve considerarsi di tipo aerobico.

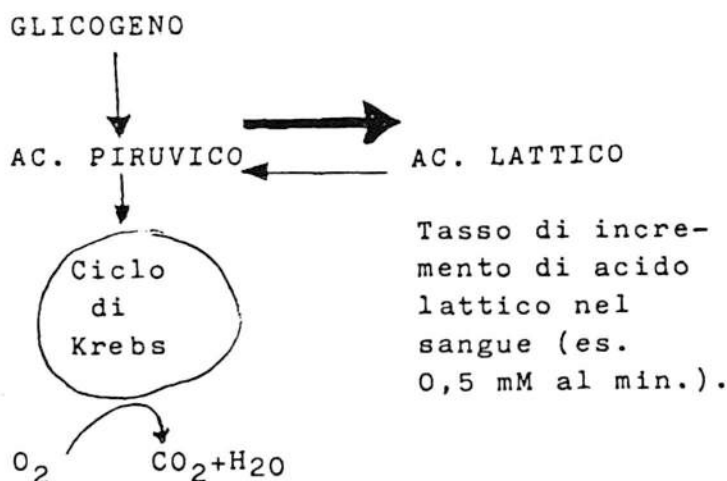
4) Il tasso di incremento dell'acido lattico nel sangue è determinata da una prevalente attività delle fibre tipo (b), che producono lattato, rispetto all'attività delle fibre tipo (c), che rimuovono lattato.

Ogniqualvolta si rileva un accumulo di lattato nel sangue, l'esercizio fisico deve considerarsi di tipo **Parzialmente Anaerobico**. Infatti il dispendio energetico di questo tipo di esercizio si misura correttamente sommando il consumo di ossigeno all'equivalente energetico dell'acido lattico accumulato nel periodo preso in considerazione (accumulo di 1 mM di acido lattico = 3 ml di  $O_2$   $kg^{-1}$  di peso del soggetto).



Lambruschini e Carosi.

Tavola 8



In considerazione a quanto riportato sopra si deriva che il livello a cui l'esercizio fisico diventa parzialmente anaerobico non è determinato dalla concentrazione assoluta dei 4 mM di acido lattico nel sangue, bensì dal verificarsi di qualsiasi tasso di accumulo di lattato. Pertanto: a) qualsiasi valore di concentrazione assoluta costante di acido lattico nel sangue l'esercizio fisico deve considerarsi di tipo Aerobico; b) quando si determina invece qualsiasi tasso di incremento di acido lattico nel sangue, l'esercizio

fisico deve considerarsi di tipo parzialmente Anaerobico

### In conclusione

1) Non esiste alcun valore di soglia anaerobica ad una concentrazione di 4 mM di acido lattico nel sangue. Esistono invece diversi valori di tassi di accumulo di lattato nel sangue in relazione all'intensità dell'esercizio. 2) L'esercizio fisico ad una concentrazione costante di 4 mM di acido lattico nel sangue non è Anaerobico per niente perché l'ossigeno c'è co-

munque. In presenza di qualsiasi tasso di accumulo di lattato nel sangue l'esercizio fisico è di tipo parzialmente anaerobico.

Un'analisi più dettagliata sulla problematica della soglia anaerobica può trovarsi nella videocassetta: "La Scienza dello sport in video n° 1"

Relatore: P. E. di Prampero

Ginetta Bovo

37043 Castagnaro

Verona

Tel/fax: 0442/92436

### Bibliografia

- 1) Astrand, P.O., & Rodahl, K. (1986). Textbook of work physiology (3rd ed.). New York: McGraw Hill.
- 2) Brooks G. A.: Anaerobic threshold; review of the concept and directions for future research. Med Sci Sports Exerc 17: 22-31, 1985.
- 3) Brooks G.A.: Lactate, glycolytic end product and oxidative substrate during exercise in mammals: "The Lactate Shuttle". In Gilles R (ed): Comparative physiology and Biochemistry: Current Topics and Trends, vol A, Respiration Metabolism - Circulation. New York, Springer-Verlag, 1985.

- 4) Brooks G.A.: The lactate shuttle during exercise and recovery. *Med Sci Sports Exerc* 18:360-668, 1986.
- 5) Brooks G.A.: Lactate production under fully aerobic conditions: the lactate shuttle during rest and exercise. *Fed Proc* 45: 2924-2929, 1986.
- 6) Brooks G.A., Gaesser G.A.: End points of lactate and glucose metabolism after exhausting exercise. *J App Physiol* 49: 1057-1069, 1980.
- 7) Ceretelli P., Wipp B.J. (eds) *Exercise Bioenergetics and Gas Exchange*. Amsterdam, Elsevier/North Holland, 1980.
- 8) Ceretelli P., di Prampero P.E., Piiper J.: Direct determination of energy equivalent of lactic acid formation in vivo. *Proc. IUSP 25 Int Congr.* 7.79, 1968
- 9) Ceretelli P., Rennie D.W., Pendergast D.P.: kinetics of metabolic transient during exercise. *Int J Sports Med* 1: 171, 1980
- 10) Ceretelli P., Shindell D., Pendergast D.P., di Prampero P.E., Rennie D.W.: "Oxygen uptake transients at the onset and offset of arm and leg work". *Respiration Phys.*, 1977; 30, 81-97.
- 11) Davis M.A., Gass G.C.: The anaerobic threshold as determined before and during lactic acidosis. *Eur J App Physiol* 47: 141-149, 1981.
- 12) Di Prampero P.E.: Energetic of muscular exercise. *Rev. Physiol Biochem Pharmacol* 89: 143-222, 1981;
- 13) Di Prampero P.E. The energy cost of human locomotion on land and in water. *Int J Sports Med* 7: 55-72, 1986.
- 14) Di Prampero P.E., Atchou G. Brückenr J.-C., Moia C.: The energetics of endurance running. *Eur J App Physiol* 1986
- 15) Di Prampero P.E., Poortmans J.R. (eds) *Physiological chemistry of exercise and training*. Med Sport, vol 13. Basel, Karger, 1981.
- 16) Di Prampero P.E. Anaerobic capacity and power. In R.J. Shephard (ed). *Frontiers of fitness* (pp. 115-173). Springfield, IL: C.C. Thomas, 1971.
- 17) Donovan C.M., Brooks G.A.:

Training affects lactate clearance not lactate production. *Am J Physiol* 244: E 83-E 92, 1983

- 18) Gladden L.B.: Lactate uptake by skeletal muscle. In Pandolf K.B. (ed): *Exercise and Sport Sciences Review*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1989, pp 115-155.
- 19) Hageberg J.M. Physiological

getics: the analysis of some sports activities. In Matsui H., Kobayashi K. (eds): *Biomechanics VIII B*. Champaign, Illinois, Human Kinetics Publ, pp 703-721, 1983.

- 25) Saltin B. Oxygen transport by the circulatory system during exercise in man. In keul (ed), *Limiting factors of physical performance*, Thieme,



Di Doni e De Benedictis.

implications of the lactate threshold. *Int J sports med* 5: 106, 1984.

- 20) McLellan T.M. The anaerobic threshold: Concept and controversy. *Australian Journal of Medical Science*, 19, 3-8, 1987.
- 21) Hermansen L., Siesvold I.: Production and removal of lactate during exercise in man. *Acta Physiol Scand* 86: 191-201, 1972.
- 22) Katz A. Regulation of lactic acid production during muscle contraction. Thesis, Dept of Clinical Physiology, Karolinska Institute, Huddinge University Hospital, Huddinge, Swede, 1986.
- 23) Poortmans J.R. (ed) *Principles of exercise biochemistry*, Med. Sport Science, Basel, Karger 27: 120-139, 1988.
- 24) Saibene F., Ceretelli P., di Prampero P.E.: Exercise bioener-

Stuttgart, 1973.

- 26) Stainsby W.N.: Biochemical and physiological bases for lactate production. *Med Sci Sport Exerc* 18: 341-343, 1986.
- 27) Stanley W.C., Wisnesky J.A., Gert E.D., Neese R.A., Brooks G.A.: Glucose and lactate interactions during moderate intensity exercise in humans. *Metabolism* 37: 850-858, 1988.
- 28) Stanley W.C., Gertz E.W., Wisneski J.A., Neese R.A., Morris D.L. Brooks G.A.: Lactate extraction during net lactate release by exercising legs of man. *J appl Physiol* 60: 1116-1120, 1986.
- 29) Stanley W.C., Gertz E.W., Wisneski J.A. Neese R.A., Brooks G.A.: Systemic lactate kinetics during graded exercise in man. *Am J Physiol* 249: E595-E602, 1985.



# - A Scuola di Fosbury - Studi biomeccanici sul salto in alto e riflessi sull'allenamento

di J. Dapena

*L'autore presenta una chiara e semplice interpretazione biomeccanica della tecnica Fosbury, basata su una serie di informazioni sui migliori saltatori ottenuta da una ricerca effettuata presso l'Università dell'Indiana, negli USA, e prima da ricerche analoghe dei sovietici Dyatchkov e Ozolin. L'articolo è apparso per la prima volta in Track and Field Quarterly Review, vol. 92 n° 4, inverno 1992.*

## Premessa

L'azione di un salto in alto può essere suddivisa in tre fasi:

- la fase di rincorsa che serve da preparazione alla fase di stacco;
- la fase di stacco, la parte più importante del salto;
- la fase del volo ovvero di valicamento dell'asticella.

Lo scopo della rincorsa è di stabilire le condizioni più appropriate per iniziare la fase di stacco, durante la quale l'atleta esercita una serie di forze che determineranno l'altezza massima raggiungibile dal centro di gravità dopo essersi staccati da terra e il momento angolare che il corpo avrà durante il volo.

I soli movimenti naturali che si possono eseguire dopo aver staccato da terra sono movimenti di compensazione quali:

- sollevare una parte del corpo mentre un'altra parte si abbassa;
- ruotare più velocemente una parte del corpo a prezzo di rallentare la rotazione di un'altra parte.

Ribadiamo che la fase di stacco è la più importante di tutto il salto. La tecnica di valicamento dell'asticella è meno importante. La maggior parte dei problemi di superamento dell'asticella hanno in realtà origine nella rincorsa o nella fase di stacco.



A. Bevilacqua.

## Caratteristiche generali della rincorsa

La corsa d'approccio della maggior parte dei saltatori che usano lo stile Fosbury descrive una curva. La lunghezza tipica della rincorsa nei saltatori esperti è di circa 10 passi.

- La prima parte della rincorsa di solito segue una linea retta, perpendicolare al piano dei ritti, mentre gli ultimi quattro o cinque passi descrivono una curva.

- Uno degli scopi principali della traiettoria curva è di fare in modo che il



saltatore si inclini dalla parte opposta rispetto l'asticella all'inizio della fase di stacco.

### **Progressione della rincorsa**

Per iniziare la rincorsa alcuni atleti camminano per pochi passi e poi cominciano a correre, altri partono da fermi.

- Nella prima parte della rincorsa il saltatore deve seguire una progressione naturale in cui ogni passo è un poco più lungo e un poco più veloce del precedente.

- Dopo pochi passi si troverà a correre già piuttosto velocemente, con falcate lunghe e rilassate, molto simili a quelle dei mezzofondisti.

- Nelle ultime due o tre falcate della rincorsa bisogna abbassare gradualmente le anche, stando attenti ad evitare un'eccessiva diminuzione della velocità.

### **Velocità orizzontale e altezza del centro di gravità (CG) al termine della rincorsa**

Si definisce fase di stacco quel periodo di tempo che intercorre tra l'istante in cui il piede (piede di stacco) tocca per l'ultima volta la pedana (atterraggio) e l'istante in cui lo stesso perde contatto con essa (stacco).

Durante la fase di stacco la gamba di stacco preme contro il terreno. Per reazione, la terra attraverso la gamba di stacco spinge il corpo verso l'alto, esercitando una forza uguale e contraria che modifica la velocità verticale del CG facendola aumentare di molto a partire da un valore inizialmente vicino a zero.

È solo la velocità verticale che l'atleta è riuscito a produrre alla fine della fase di stacco a determinare l'altezza massima raggiungibile dal centro di gravità. Per ottenere una buona velocità verticale alla fine di stacco, la forza verticale esercitata dal terreno sull'atleta deve risultare:

- più intensa possibile
- il più possibile protratta nel tempo.



*F. Bradamante.*

Una rincorsa veloce può aiutare ad esercitare una maggior forza verticale sul terreno. Ciò può avvenire nei due modi seguenti:

- quando la gamba di stacco è piantata davanti al corpo alla fine della rincorsa, il muscolo estensore del ginocchio cerca di resistere alla flessione della gamba, che però è comunque forzata a flettersi a causa del momento in avanti del saltatore.

- In questo processo il muscolo estensore del ginocchio della gamba di stacco è allungato. Si crede che questo allungamento produca uno stimolo per il muscolo, che si trova a produrre un'estensione molto decisa nella seconda parte della fase di stacco.

Pertanto, una rincorsa veloce giova ad aumentare la forza verticale esercitata durante lo stacco.

Per massimizzare il tempo durante il quale la forza viene esercitata sul corpo è necessario che il movimento del centro di gravità sia il più ampio possibile durante la fase di stacco. Questo scopo si può raggiungere se il centro di gravità è

- basso all'inizio della fase di stacco, e
- alto alla fine.

Il centro di gravità della maggior parte dei saltatori è ragionevolmente alto alla fine della fase di stacco, ma è difficile tenerlo basso all'inizio, perché questo implica una grande flessione della gamba di supporto che dev'essere allora tanto più forte per sostenere il peso del corpo. Per non parlare delle difficoltà di apprendimento dei modelli neuromuscolari corretti che potrebbero consentire all'atleta di superare la grande flessione della gamba di supporto senza perdere velocità nella corsa. È possibile eseguire una corsa di approccio al tempo stesso veloce e bassa negli ultimi passi, ma questo richiede un notevole apporto di sforzo e di allenamento.

Supponiamo che un atleta abbia imparato a correre veloce e basso. Può presentarsi un nuovo problema: l'atleta può ora essere troppo veloce e troppo basso. Se la gamba di stacco non è abbastanza allenata e si trova costretta a flettersi sopra le sue possibilità, allora non sarebbe in grado di

produrre una estensione efficace; potrebbe anzi "cedere" sotto il peso del corpo, provocando il fallimento del salto.

Per ciascun atleta esiste una combinazione ideale di velocità di rincorsa e altezza del centro di gravità. Vediamo come può essere determinato: per verificare se la sua rincorsa è la migliore possibile, il saltatore deve provare a saltare usando una rincorsa che sia più veloce e più bassa di quella normalmente utilizzata. Se si trova ancora bene con questa nuova rincorsa, ne deve provare una ancora più

la combinazione che dà i migliori risultati.

Un'importante precauzione: l'utilizzo di diverse rincorse in allenamento è causa di un notevole stress sulla gamba di stacco, e potrebbe aumentare il rischio di un infortunio se la gamba non è abbastanza forte. Pertanto, l'adozione di questo metodo dovrebbe essere accompagnata da uno specifico allenamento per la forza degli arti inferiori per potersopportare senza difficoltà i diversi impatti prodotti sulla gamba di stacco durante prove di rincorsa.

maggior altezza del salto.

Per una azione corretta entrambe le braccia debbono oscillare energicamente in avanti e verso l'alto durante la fase di stacco. Il gomito non va piegato: e bene tenere fissa la sua angolazione (che sarà compresa tra i 90 e i 180 gradi).

In qualche atleta si nota che il braccio più vicino all'asticella al momento dello stacco è tenuto in avanti anziché indietro: non è una buona posizione perché ne limita il movimento.

Addirittura certi atleti, dotati di una azione particolarmente forte, tendono a portare entrambe le braccia all'indietro durante l'ultimo (o gli ultimi due) passi della rincorsa, e questo consente loro di muovere con grande efficacia il braccio vicino all'asticella. L'apprendimento di questa tecnica però richiede del tempo ed un certo sforzo; benché possa aiutare la maggior parte degli atleti a raggiungere altezze maggiori, non è a tutti adatta.

### **Tempo di stacco**

La durata della fase di stacco è influenzata da diversi fattori. Alcuni di questi sono benefici ai fini del salto, altri sono dannosi. Una breve durata stacco è generalmente dovuta ad una forte azione della gamba di stacco (bene), ma ne può anche essere causa una debole azione delle braccia o un centro di gravità alto (male). Quindi i tempi di stacco sono relativamente informativi: la durata dello stacco di per sé non è necessariamente indice di una buona o di una cattiva tecnica.

### **Altezza e velocità verticale del centro di gravità alla fine della fase di stacco**

L'altezza massima raggiungibile dal centro di gravità è già perfettamente determinata all'inizio della fase volo, dall'altezza del centro di gravità e dalla sua velocità verticale alla fine della fase di stacco.

Nell'istante preciso in cui il piede di stacco lascia la pedana il centro di gravità del saltatore si trova general-



*S. Kostadinova.*

veloce e più bassa, e poi ancora effettuare nuovi tentativi fino a che la rincorsa non diviene abbastanza veloce e bassa da far cedere la gamba di stacco, o almeno da ridurre l'altezza che l'atleta è in grado di saltare.

Giunto a questo punto, l'atleta sa di aver superato la sua combinazione ideale di velocità e altezza del centro di gravità. Ora deve sperimentare rincorse che siano in qualche modo leggermente più lente e/o più alte di quella che ha prodotto il peggioramento della prestazione, e così cercare

*nuova atletica n. 129*

### **L'azione delle braccia**

L'azione delle braccia ha una grande influenza sul risultato del salto. Se durante la fase di stacco le braccia vengono portate in avanti, allora esercitano per reazione una forza compressiva diretta verso il tronco. Questa forza si trasmette al suolo attraverso la gamba di stacco provocando come reazione un aumento della forza verticale esercitata dal terreno sull'atleta. Questo comporta una maggiore velocità verticale alla fine della fase di stacco e contribuisce pertanto ad una

mente ad una altezza compresa tra il 70% e il 75% di quella che avrebbe se l'atleta stesse in piedi. Questo significa che una maggiore altezza della persona costituisce un vantaggio: centro di gravità è in genere più alto nell'istante dello stacco.

Ripetiamo ancora una volta che velocità verticale del centro di gravità alla fine della fase di stacco determina quale sarà la sua altezza massima durante il volo.

### **Altezza massima del centro di gravità e valicamento dell'asticella**

- Se un'atleta non è in grado di superare l'asticella quando il suo centro di gravità giunge 6 cm più alto dell'asticella stessa, è segno di una tecnica di valicamento veramente inefficace.

- Se il centro di gravità deve trovarsi tra 3 cm e 6 cm sopra l'asticella per garantire la riuscita del salto, potremmo dire che l'atleta è dotato di una discreta tecnica.

- Se l'atleta è in grado di superare l'asticella quando il centro di gravità non giunge più in alto di 3 cm sopra l'asticella, allora si può dire dotato di una tecnica molto efficace.

Le cause più comuni che rendono inefficace una tecnica di valicamento sono:



*L. Toso.*

- punto di stacco troppo vicini o troppo lontano dall'asticella;

- momento angolare insufficiente per una buona torsione;

- scarso inarcamento;

- cattiva scelta dei tempi nell'inarcamento ed nel suo scioglimento.

### **Distanza di stacco**

La distanza tra l'alluce del piede di stacco ed il piano dell'asticella è detto "distanza di stacco". Il valore di questa distanza è molto importante perché

determina la posizione del punto più alto del salto relativamente all'asticella:

- se l'atleta stacca troppo lontano dall'asticella, allora il centro di gravità raggiungerà la sua massima altezza prima di attraversare il piano dei ritzi e il saltatore probabilmente cadrà sull'asticella.

- Se l'atleta stacca troppo vicino all'asticella, allora ci sarà un grosso rischio di colpire l'asticella mentre il centro di gravità sta ancora salendo, prima che abbia raggiunto la sua massima altezza.

Per ciascuno il valore ottimale della distanza di stacco è quello che consente al proprio centro di gravità di raggiungere la massima altezza più o meno esattamente sopra l'asticella. Dipende in primis dalla direzione finale della rincorsa e dell'ammontare della velocità orizzontale residua che dell'atleta allo stacco. In generale:

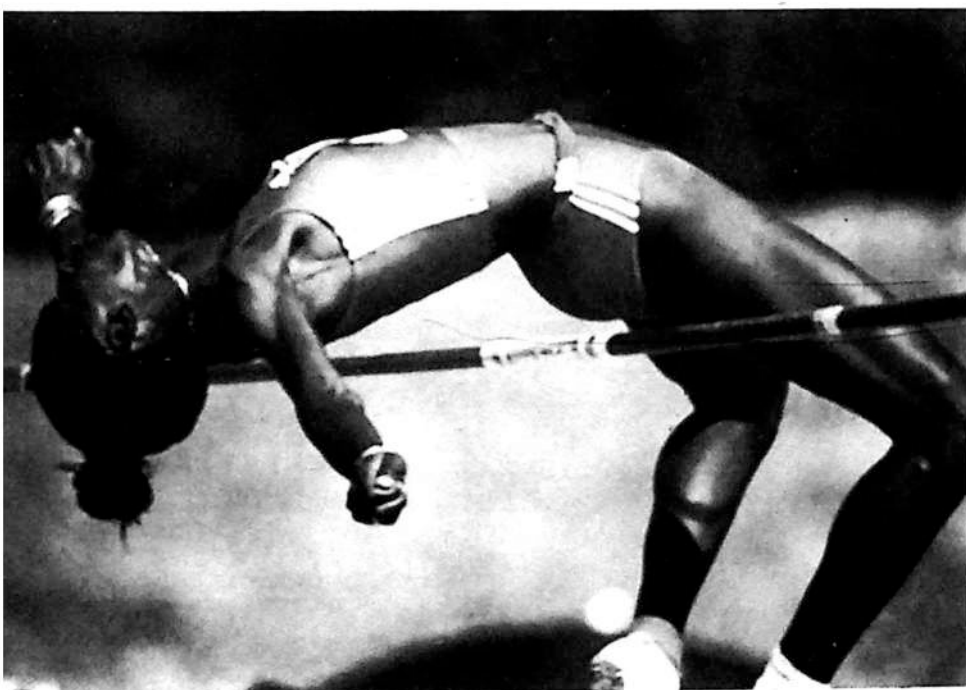
- atleti che viaggiano più perpendicolarmente all'asticella anche negli ultimi passi della rincorsa puntano più direttamente verso l'asticella dopo lo stacco. Hanno bisogno di staccare più lontano dall'asticella.

- Atleti che corrono più velocemente negli ultimi passi della rincorsa conservano una maggior velocità orizzontale anche in volo, cosicché coprono una più grande distanza orizzontale dopo lo stacco rispetto a saltatori più lenti e anche loro necessitano di staccare più lontani dall'asticella.

Un saltatore in alto deve essere in grado di valutare dopo ogni errore se il punto di stacco era troppo vicino o troppo lontano dall'asticella. Questo scopo si può ottenere prestando attenzione al momento in cui l'asticella è stata colpita:

- Se l'asticella è stata colpita tanto tempo dopo lo stacco, l'urto è avvenuto probabilmente mentre l'atleta era in traiettoria discendente, e questo significa che ha staccato troppo lontano dall'asticella. Il punto di partenza della rincorsa va avvicinato all'asticella.

- Se l'asticella è stata colpita molto presto dopo lo stacco, allora l'urto è



*S. Costa.*



avvenuto prima che l'atleta raggiungesse il punto più alto del salto, a significare che il punto di stacco era troppo vicino all'asticella. In questo caso l'atleta dovrebbe portare il punto di partenza della rincorsa leggermente più lontano.

### Momento angolare

Per poter eseguire una buona azione di valicamento dell'asticella l'atleta ha bisogno di ruotare dopo aver lasciato il terreno. Ciò che consente questa rotazione è un momento angolare prodotto durante la fase di stacco. Non si può produrre nessun momento angolare dopo aver lasciato il terreno. La tecnica di valicamento dell'asticella secondo lo stile Fosbury può essere rozzamente descritta come una "capriola all'indietro con torsione". La torsione, che porta l'atleta a dare la schiena all'asticella durante la fase ascendente della traiettoria di volo, è provocata principalmente dai seguenti movimenti:

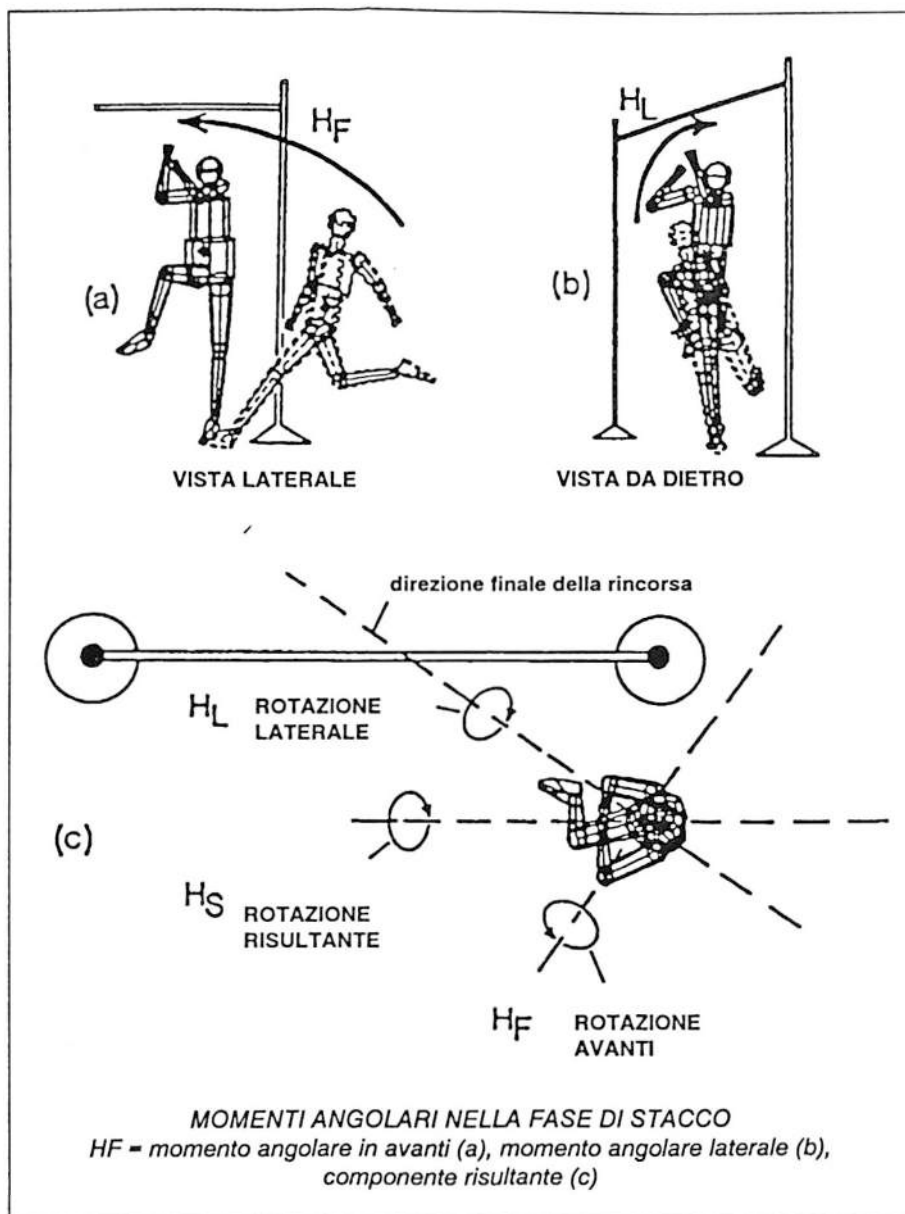
- portare la gamba in alto e lontana dall'asticella durante la fase di stacco
- ruotare efficacemente le spalle nella direzione della torsione.

Queste azioni producono un momento angolare lungo l'asse verticale ( $H_T$ ). La maggior parte degli atleti non trova difficoltà nel produrre la giusta quantità di  $H_T$ .

La "capriola", che porta ad abbassare le spalle mentre il ginocchio va verso l'alto, è il risultato di due diverse componenti:

1) Momento angolare in avanti della capriola ( $H_F$ ).

Durante la fase di stacco il momento angolare è prodotto sull'asse orizzontale perpendicolarmente alla direzione finale della rincorsa (fig. 1a). Dopo che il piede ha toccato il terreno la tendenza è a ruotare in avanti e cadere dritti di faccia. Questo si può descrivere come momento angolare prodotto dalla ricerca di un movimento lineare. Il momento angolare in avanti della capriola è influenzato dal movimento delle braccia e delle gambe. Ampie oscillazioni delle braccia e della gamba possono aiutare l'atleta a saltare



R. Ferrari.



più in alto, ma di solito implicano anche una rotazione all'indietro delle anche, che riduce il momento angolare in avanti del corpo.

## 2) Momento angolare laterale della capriola ( $H_L$ ).

Durante la fase di stacco il momento angolare è prodotto anche su un asse orizzontale in accordo con la direzione finale della rincorsa (fig. 1b). Guardando da dietro un atleta che stacca con la gamba sinistra, questa componente del momento angolare appare come una rotazione in senso orario. Se il saltatore usasse una rincorsa dritta, in una veduta da dietro l'atleta sarebbe in posizione eretta all'inizio dello stacco, e alla fine troppo addosso all'asticella. La produzione di un momento angolare provocherebbe in questo caso una riduzione nello scarto verticale del centro di gravità.

Se l'atleta usa una rincorsa curva, si ritroverà inclinato verso sinistra alla fine della fase di stacco (fig. 1b). Questo favorisce un grande scarto verticale del centro di gravità e permette pertanto un innalzamento del corpo maggiore di quello concesso dall'utilizzo di una rincorsa più dritta. Una delle principali finalità della curva d'approccio curva è di acquisire un'inclinazione laterale alla fine della rincorsa ovvero all'inizio della fase di stacco.

La somma delle componenti dei due momenti angolari ora analizzati costituisce il momento angolare risultante della capriola ( $H_C$ ) (fig. 1c). In generale, atleti che producono un maggiore momento angolare tendono a ruotare più velocemente.

## Correzioni in volo

La rotazione di un atleta è determinata anzitutto dal momento angolare nella fase di volo, ma ci sono altri fattori che possono avere qualche effetto sulla rotazione.

- Velocizzando il movimento rotatorio di alcune parti del corpo, altre parti rallenteranno per compensazione, e viceversa.

Un altro modo con cui la rotazione



può avvenire modificata è modificando il momento di inerzia del corpo: quando molte parti del corpo sono lontane dal centro di gravità, diciamo che il "momento di inerzia" del corpo è grande: la velocità di rotazione è minore. Viceversa, se tutte le parti del corpo sono tenute vicino al centro di gravità, il momento di inerzia del corpo è più piccolo e la velocità di rotazione aumenta. Si pensi a quel che succede ai pattinatori artistici quando eseguono una trottola: avvicinando le braccia al corpo, ruotano più velocemente.

## Bibliografia

Dapena, J. Mechanics of translation in the Fosbury-flop. *Med. Sci. Sports Exercise* 12:37-44, 1980a.  
Dapena, J. Mechanics of rotation in the Fosbury-flop. *Med. Sci. Sports Exercise* 12:45-53, 1980h.  
Dapena, J. Biomechanical analysis

of the Fosbury-flop. *Track Technique* 104:3307-3317; 3333; 105:3343-3350, 1988.

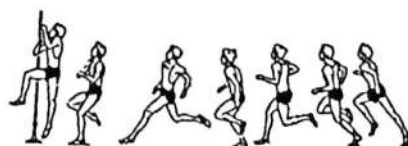
Dapena, J. and C.S. Chung. Vertical and radial motions of the body during the takeoff phase of high jumping. *Med. Sci. Sports Exercise* 20:290-302, 1988.

Dapena, J., C. McDonald and J. Cappaert. A regression analysis of high jumping technique. *Int. J. Sport Biomech.* 6:246-261, 1990.

Dyatchkov, V.M. The high jump. *Track Technique* 34:1059-1074, 1968.

Ozolin, N. The high jump takeoff mechanism. *Track Technique* 52: 1668-1671, 1973.

da M. Athlete and Coach 10/93



# Seminario Nazionale di studi «L'ATLETICA LEGGERA VERSO IL 2000» Allenamento tra tecnica e ricerca scientifica

Un positivo bilancio per il 5° Seminario di Studi di Ferrara che Domenica 27 Novembre ha raccolto al Centro Congressi circa 300 partecipanti provenienti da ogni parte d'Italia per assistere ad un'intera giornata di relazioni ad alto livello imperniata sul tema "L'Atletica Leggera verso il 2000". Allenamento tra Tecnica e



Il tavolo delle Autorità.

della Fatica nell'allenamento: cause e comportamenti ottimali"; Carmelo Bosco (Dottore in Fisiologia dell'attività fisica e Biomeccanica dello Sport, ricercatore presso le più prestigiose Università straniere, attuale responsabile scientifico del Centro Studi & Ricerche FIDAL) sul tema "Corse - salti - lanci: elasticità muscolare e forza esplosiva, concetti base, tests di controllo ed allenamento specifico"; Luciano Gigliotti (Do-

cente di Educazione Fisica da molti anni membro dello staff tecnico nazionale FIDAL, allenatore di molti atleti azzurri tra i quali G. Bordin, attuale responsabile Nazionale della maratona) sul tema "Aspetti fondamentali di allenamento e programmazione nella corsa prolungata"; Antonio Dal Monte (Direttore Scientifico dell'Istituto di Scienza dello Sport del CONI, attuale responsabile del settore sanitario della FIDAL) e



A. Dal Monte.

Ricerca Scientifica. L'iniziativa voluta dal Centro Studi della Fidal Nazionale con il suo responsabile Giuliano Grandi, insieme con la Nuova Atletica del Friuli di Giorgio Dannisi e coordinata da Mario Testi che è l'artefice di questi incontri, è stata sostenuta e patrocinata anche dal Ministero della Pubblica Istruzione, dalla Regione Emilia Romagna, dalla Provincia e dal Comune di Ferrara e dall'Aics Nazionale.

I lavori sono stati introdotti dal Presidente del Seminario Elio Locatelli già Commissario Tecnico della Fidal che ha dato il via alle relazioni secondo questo ordine di interventi: Enrico Arcelli (Medico specializzato in Medicina dello Sport ed attuale programmatore del settore mezzofondo e corsa prolungata della Nazionale Italiana di Atletica Leggera) sul tema "Genesi





L'intervento di M. Arnold.

Giuseppe Fischetto (Medico specializzato in Medicina dello Sport, membro del settore sanitario della

FIDAL, attuale medico della Nazionale Italiana di Atletica Leggera) sul tema *"La problematica del Doping nello sport con particolare riferimento all'Atletica Leggera"*; Jean Pierre Egger (Tecnico della Nazionale Svizzera di Atletica Leggera, allenatore del primatista del mondo di getto del peso Gunther e Bondenmuller) sul tema *"Nuove strategie d'allenamento della forza per i moderni lanciatori"*; Arnold Malcom (Tecnico della Nazionale Inglese di Atletica Leggera, responsabile britannico del settore velocità ed ostacoli da cui sono emersi campioni quali: Linford Christie, Colin Jackson, Tony Jarret) sul tema *"Presupposti fondamentali per un moderno allenamento della velocità"*.

Le relazioni hanno suscitato estremo

interesse provocando decine di interventi da parte dei partecipanti per chiarire ed approfondire gli argomenti trattati. È stata una vera e propria maratona che si è protratta dalle 9 del mattino alle 18.

Gli interventi dei tecnici Gigliotti, Egger e Arnold hanno affrontato gli aspetti metodologici in riferimento alla corsa prolungata, al lavoro di forza nei lanciatori ed alla preparazione nella velocità. Più ad orientamento tecnico-scientifico sulla ricerca applicata allo sport, sono state le tematiche affrontate da Arcelli, Bo-



C. Bosco.

L. Gigliotti.



Da sinistra: G. Fischetto, E. Locatelli, A. Dal Monte.





sco, Dal Monte e Fischetto.

Significativi gli interventi di Dal Monte sul tema del doping dove ha messo in evidenza la complessità del problema e, cosa estremamente preoccupante, la difficoltà nel tenere il passo nell'opera di prevenzione e di individuazione degli illeciti per il sempre più sofisticato livello raggiunto da chi lavora per eludere i controlli. C'è stata una vera e propria anteprima



J.P. Egger.

in un passaggio della relazione di Carmelo Bosco nella trattazione della componente biologica connessa con



lo sforzo. In questo senso gli attuali studi condotti dallo stesso Bosco in collaborazione con un'equipe di lavoro che opera in Finlandia, stanno analizzando l'aspetto ormonale collega-

punta ad individuare nell'ambito della ricerca.

Tra i convenuti in rappresentanza della Fidal Roma la Neoletta vicepresidente Anna Maria Carli, il Segreta-



to con il depauperamento delle riserve bioenergetiche che si manifesta durante uno sforzo da allenamento o da competizione.

Tale fenomeno è collegato con la specifica liberazione di ormoni che si

rio Generale Di Marzio, il Presidente dell'Aics Arri, il Consigliere Nazionale Elio De Anna, il Presidente Regionale della Fidal Emilia Romagna Lelli ed il responsabile del Centro Studi Fidal Giuliano Grandi.





# ATLETI DEL FRIULI-V.G.

## NELLE CLASSIFICHE NAZIONALI '94

GARA	PIAZ.	NOMINATIVO	ANNO	SOCIETA	RISULTATI
<b>SENIORRES UOMINI</b>					
3000 M.	15*	Gamba Michele	72	C.U.S. Trieste	8:03.4
Asta	23*	Bressan Davide	75	C.U.S. Trieste	5.00
Tripla	17*	Sedmach Igor	69	Bor Trieste	15.38
Peso	12*	Del Toso Paolo	64	Rolo Banca Friuli	17.23
Disco	2*	Ponton Cristian	72	N. Atl. Sconto più	58.08
Martello	18*	Vitagliano Luca	74	Rolo Banca Friuli	60.58
Giavellotto	14*	Casarsa Paolo	75	Rolo Banca Friuli	67.06
Giavellotto	18*	Mucin Lorenzo	73	Rolo Banca Friuli	65.64
km 10 marcia	17*	Giancotti Claudio	72	Rolo Banca Friuli	42:50.1

### SENIORRES DONNE

100 M.	14*	Ciavarella Sara	73	Rolo Banca Friuli	12.01
200 M.	9*	Cosolo Fabiana	76	Rolo Banca Friuli	24.30
400 M.	18*	Cilimbini M. Luisa	65	Rolo Banca Friuli	55.32
800 M.	11*	Grossutti Chiara	71	Rolo Banca Friuli	2:06.9
800 M.	20*	Savi Stefania	69	Chimica del Friuli	2:08.95
1500 M.	2*	Sommaggio Silvia	69	Rolo Banca Friuli	4:14.43
1500 M.	15*	Martin Rosanna	73	Chimica del Friuli	4:22.01
3000 M.	3*	Sommaggio Silvia	69	Rolo Banca Friuli	8:50.30
3000 M.	10*	Martin Rosanna	73	Chimica del Friuli	9:09.28
5000 M.	6*	Sommaggio Silvia	69	Rolo Banca Friuli	15:54.46
5000 M.	9*	Martin Rosanna	73	Chimica del Friuli	16:06.80
10000 M.	2*	Sommaggio Silvia	69	Rolo Banca Friuli	33:42.66
100 H	2*	Andretti Elisa	70	Rolo Banca Friuli	13.52
100 H	11*	Macchiut Margaret	74	Chimica del Friuli	14.09
400 H	18*	Cilimbini M. Luisa	65	Rolo Banca Friuli	57.71
Alto	7*	Lah Barbara	72	Rolo Banca Friuli	1.79
Alto	14*	Zivez Arianna	75	C.U.S. Trieste	1.76
Lungo	4*	Andretti Elisa	70	Rolo Banca Friuli	6.33
Lungo	2*	Morandini Nadia	73	Gemonatletica	6.25
Tripla	1*	Lah Barbara	72	Rolo Banca Friuli	13.84
Tripla	2*	Morandini Nadia	73	Gemonatletica	13.77
Tripla	13*	Zuin Stefanie	67	Chimica del Friuli	12.69
Tripla	21*	Zuin Stefanie	67	Chimica del Friuli	12.90
Peso	3*	Rosolen Mara	65	Rolo Banca Friuli	16.64
Disco	3*	Rosolen Mara	65	Rolo Banca Friuli	53.78
Disco	9*	Benedet Sandra	66	Chimica del Friuli	48.54
Giavellotto	3*	Stroppolo Anna	75	Rolo Banca Friuli	55.90
Giavellotto	11*	Vidotto Vilma	65	Atl. Porden. Libert.	48.34
Giavellotto	12*	Marin Elisabetta	77	S.G. Triestina	48.08
Giavellotto	13*	Ambrosio Marinella	59	Chimica del Friuli	47.64
Eptathlon	11*	Zuin Stefanie	67	Chimica del Friuli	4895
Eptathlon	18*	Frisiero Stefania	67	Chimica del Friuli	4543
4x100 M.	7*	Ciavarella-Andretti E.			
		Scomparin-Coso		Rolo Banca Friuli	46.93
4x400 M.	8*	Puzzoli-Savi			
		Furlan-Rossi		Chimica del Friuli	3:48.83
4x400 M.	18*	Scomparin-Cilimbini			
		Andretti E.-Grossu		Rolo Banca Friuli	3:51.34

GARA	PIAZ.	NOMINATIVO	ANNO	SOCIETA	RISULTATI
<b>JUNIORES UOMINI</b>					
800 M.	2*	Giacomello Dario	75	Atl. Pn Beretich Sp.	1:50.62
800 M.	9*	Testi Gabriele	76	Rolo Banca Friuli	1:52.69
110 M.	3*	Olemi Diego	75	Atl. Cassa Risp. Go.	14.72
400 H	7*	Olemi Diego	75	Atl. Cassa Risp. Go.	55.05
Asta	3*	Bressan Davide	75	C.U.S. Trieste	5.00
Asta	7*	Del Fabbro Lorenzo	75	Rolo Banca Friuli	4.40
Asta	13*	Zirardo Andrea	75	Rolo Banca Friuli	4.40
Tripla	6*	Kaidisch Giorgio	75	N. Atl. Fr. Scontopiù	14.99
Martello	2*	Marioni Edi	76	Rolo Banca Friuli	57.98
Martello	3*	Righi Giovanni	75	C.U.S. Trieste	56.94
Giavellotto	1*	Casarsa Paolo	75	Rolo Banca Friuli	67.06
10 km marcia	3*	Cafagna Diego	75	Rolo Banca Friuli	43:45.2

### JUNIORES DONNE

100 M.	5*	Cosolo Fabiana	76	Rolo Banca Friuli	12.13
100 M.	7*	Scomparin Alessia	75	Rolo Banca Friuli	11.9
200 M.	3*	Cosolo Fabiana	76	Rolo Banca Friuli	24.30
200 M.	6*	Peri Silvia	75	Atl. Porden. Libert.	24.81
Alto	6*	Zivez Arianna	75	C.U.S. Trieste	1.76
Lungo	4*	Zivez Arianna	75	C.U.S. Trieste	5.93
Lungo	7*	Raccar Marina	76	C.U.S. Trieste	5.66
Tripla	7*	Redolfi Valentina	75	Atl. Porden. Libert.	12.04
Giavellotto	1*	Stroppolo Anna	75	Rolo Banca Friuli	55.90
Giavellotto	9*	Dalla Torre Monica	75	Chimica del Friuli	42.28
Eptathlon	10*	De Anna Elisa	76	Atl. Porden. Libert.	4274

### ALLIEVI

200 M.	7*	Danelon Dario	78	Atletica Pordenone	22.19
800 M.	3*	Cisilino Claudio	77	Rolo Banca Friuli	1:54.49
1500 M.	3*	Cisilino Claudio	77	Rolo Banca Friuli	3:59.31
400 H	7*	Prez Michele	78	Rolo Banca Friuli	55.67
Alto	8*	Medercigh Davide	77	Rolo Banca Friuli	1.98
Asta	10*	Di Benedetto Nicola	77	Rolo Banca Friuli	4.10
Staffetta	10*	Quargnale-Bacia			
4x100		Gremese-Prez		Rolo Banca Friuli	44.45

### ALLIEVE

800 M.	5*	Toniolo Jacqueline	77	Atl. Porden. Libert.	2:13.96
1500 M.	2*	Toniolo Jacqueline	77	Atl. Porden. Liebrt.	4:35.98
Alto	3*	Marcon Simona	77	Atletica Spilimber.	1.68
Peso	4*	Monestier Paola	78	Libertas Casarsa	12.13
Peso	5*	Goi Ilaria	77	Gemonatletica	11.93
Disco	1*	Goi Ilaria	77	Gemonatletica	42.50
Disco	6*	Esposito Helga	77	S.G. Triestina	37.50
Giavellotto	1*	Marin Elisabetta	77	S.G. Triestina	48.08
Giavellotto	2*	Bertossi Daniela	78	Chimica del Friuli	40.86
Giavellotto	9*	Bologna Elena	77	Gemonatletica	39.20

# TOP 5 - Nuove tecnologie per la ricerca sportiva

di G. Pellis e G. Olivo

*II<sup>a</sup> parte*

*TOP 5 è un sistema hardware e software per la rilevazione e l'elaborazione dati inerenti la valutazione sportiva, indirizzato a coloro che operano nel campo della ricerca scientifico-sportiva e/o a quei tecnici che considerano la valutazione un mezzo indispensabile ed insostituibile per lo studio dell'atleta e la pianificazione dell'allenamento. TOP 5, tramite l'interfaccia FMAX, crea un sistema automatico di acquisizione dati, evitando così che gli stessi possano venir inficiati da una scorretta manipolazione dell'operatore.*

Dopo aver descritto nel precedente numero le funzioni principali di TOP5, presentiamo un lavoro sperimentale impostato e condotto con l'utilizzo di tale procedura, mettendo a confronto due gruppi di test: il SALTO VERTICALE condotto con il "Metodo di Abalakov" ed il "Metodo di Bosco", ed la FORZA MASSIMA (massimale) con il "Metodo Tradizionale" e con quello della Forza Massima Teorica.

Ogni singolo gruppo di test è stato impostato in modo da poter effettuare con una singola prova la rilevazione simultanea dei risultati nei diversi test che a loro volta prevedevano un sistema di rilevamento "manuale" (Abalakov e Metodo Tradizionale) ed un sistema "automatico" in quanto il test di Bosco ed il test della Forza Massima Teorica, prevedono per la rilevazione degli strumenti di misura quali rispettivamente un tappetino elettromeccanico ed una coppia di cellule fotoelettriche.

Lo studio così impostato si propone di mettere in parallelo il sistema "manuale" (misurazione e di trascrizione dati effettuati direttamente dal ricercatore) e di quello "automatico" (rilevazione, immagazzinamento ed elaborazione delle misure effettuate



G. Gallina.

tramite l'interfaccia FMAX), cercando di evidenziare eventuali differenze e verificare gli eventuali vantaggi dell'uno rispetto all'altro.

La raccolta dati in ambedue i sistemi, tutte le elaborazioni dei risultati,

compresa quella statistica, le stampe delle tabelle e dei grafici, sono state fatte utilizzando le specifiche funzioni della procedura TOP5.

## TEST 1: SALTO VERTICALE

Il salto verticale consiste nel misurare il massimo spostamento verticale del baricentro che un soggetto è in grado di raggiungere con una singola prova di salto.

a.- "sistema manuale" - Metodo di Abalakov

In tale metodologia viene fatto uso di un metro avvolgibile ancorabile al pavimento, con il capo libero fissato alla cintola del soggetto che effettua la prova di salto; a salto avvenuto, la lunghezza per la quale il metro si è svolto, fornisce direttamente la misura richiesta.

b.- "sistema automatico" Metodo di Bosco

E' noto che la misura dello scostamento verticale del baricentro ( $H_{bar}$ ) in un salto verticale, è sostanzialmente riconducibile ad una misura di tempo. Per l'esattezza è sufficiente misurare la durata del tempo di volo del salto. Quest'ultimo viene misurato con un cronometro al millesimo di secondo collegato con un tappeto ad interrut-

tore elettromeccanico sul quale il soggetto si pone in piedi; la misurazione avviene tra l'istante in cui l'atleta, mosso dalla spinta da lui stesso prodotta, stacca i piedi dal pavimento (apertura dell'interruttore - partenza del cronometraggio) e l'istante in cui vi ricade (chiusura dell'interruttore - interruzione del cronometraggio).

Questo tempo, detto "tempo di volo" ( $T_v$ ), introdotto nell'equazione  $H_{bar} = T_v^2 * 1.226$

permette di ricavare il massimo scostamento verticale del baricentro registrato durante il salto.

La prova di SALTO VERTICALE è stata così congeniata (fig.1):

il soggetto era posto in piedi sull'interruttore elettromeccanico (piastra collegata con l'interfaccia FMAX ed il P.C. "sistema automatico"), con fissato alla cintola il capo libero di un metro avvolgibile ancorato al pavimento (sistema manuale). Il soggetto stesso era quindi invitato a saltare il più in alto possibile (nella tav. 1 vengono riportati i valori medi registrati nelle due prove).

## TEST 2 - LA FORZA MASSIMA

La forza massima consiste nel misurare il carico più elevato che un gruppo muscolare riesce a vincere in una sin-

gola alzata (massimale).

a.- "sistema manuale" - Metodo Tradizionale

Il sistema generalmente adottato nel mondo dello sport per valutare la forza massima, da noi definito per comodità "metodo tradizionale", è quello, utilizzando un semplice bilanciere a dischi intercambiabili, di effettuare una successione di singole alzate con carico crescente ad ogni prova, intervallate da un adeguato

è sorta dall'applicazione della relazione che lega il carico all'accelerazione con il quale viene vinto:

$$1.1. F = P(1 + a/g)$$

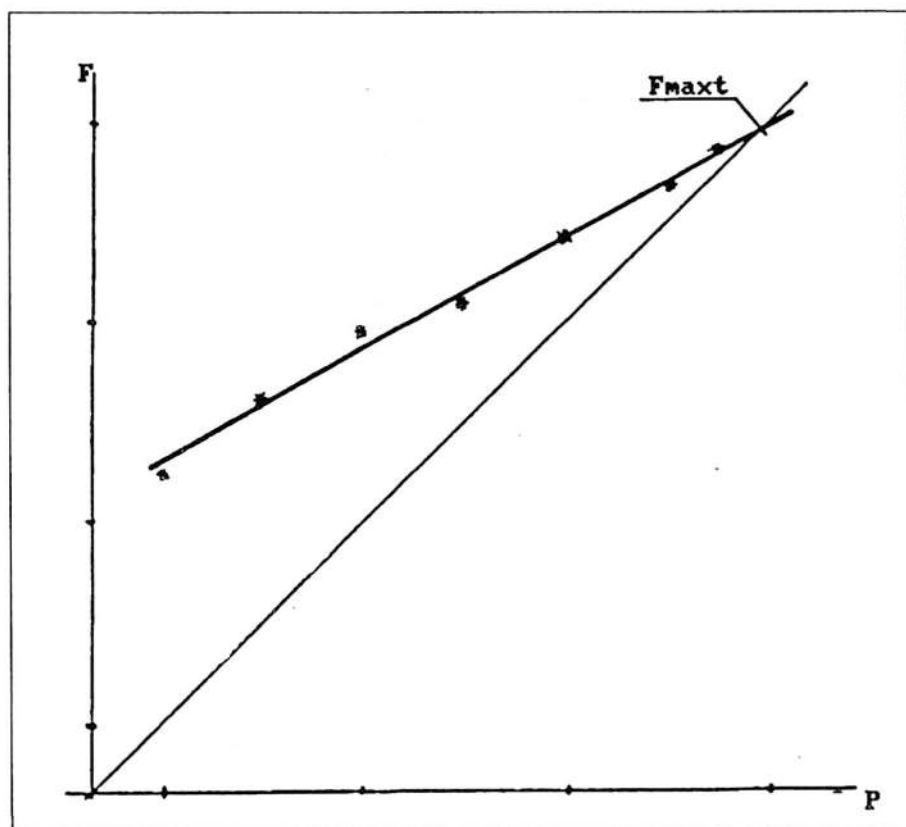
dove:

**F** è la forza media impegnata per vincere il carico,

**P** è il carico da vincere,

**g** è l'accelerazione di gravità,

**a** è l'accelerazione con la quale viene vinto il carico **P** (nel nostro caso  $a = 2s$ )



tempo di recupero tra le singole ripetizioni, fino ad arrivare al sollevamento del carico massimo ( $P_{max}$ ).

Tra le singole alzate è indispensabile un considerevole tempo di recupero per risintetizzare completamente l'energia spesa ogniquale volta si effettua un sollevamento in quanto, per non compromettere la validità della valutazione, non si deve avvertire nessun segno di stanchezza quando i carichi da sollevare sono prossimi a quello massimale.

b.- "sistema automatico" - Metodo della Forza Massima Teorica

Il concetto di Forza Massima Teorica

$t^2$ ,

s è lo spazio percorso dal carico "P" e "t" è il tempo impiegato per il sollevamento.

Ad ogni variazione del carico "P" varia "a" e a sua volta "F".

Quando "a" tenderà a 0, "F" tenderà ad essere uguale a "P" e cioè la forza impiegata a vincere il carico sarà uguale al carico stesso.

Applicando la 1.1. su carichi crescenti ( $P_1, P_2, P_3$ , ecc.), e calcolati rispettivamente i valori di  $F_1, F_2, F_3$ , ecc. si riportano i valori di "Pn" ed "Fn" in un piano cartesiano, dove risulteranno giacere allineati lungo la retta baricentrica ai punti stessi.



F. De Biagio.



L'intersezione della retta baricentrica con la bisettrice del piano stesso, determina un preciso punto denominato Forza Massima Teorica (Fmaxt) che può essere anche considerata come un valore "assoluto", in quanto fa coincidere il massimo carico sollevato con la massima forza esprimibile dal gruppo muscolare.

La prova di FORZA MASSIMA è stata così congeniata (fig.2):

il soggetto doveva eseguire un esercizio classico della pesistica: la distensione in panca.

Per problemi di praticità e di sicurezza abbiamo adottato come attrezzatura un bilanciere montato su castello, con possibilità di bloccaggio ad altezza determinata. E' stato poi installato un sistema di cronometraggio a cellule fotoelettriche in posizione determinata: la prima posta esattamente in linea con il punto morto inferiore, in modo da essere attivata non appena il bilanciere veniva mosso, la seconda, invece, discostava di  $s=30$  cm. esatti dalla prima e serviva a chiudere il cronometraggio attivato dalla prima cellula.



V. Tauceri.

vinto con la massima accelerazione. "P" minimo era fissato a 20 kg.; con prove successive, intervallata da un'ottimale tempo di recupero affinché il soggetto si trovasse sempre

zione eseguita con il "sistema automatico" - nella tav. 2 vengono riportati i valori medi registrati nelle due prove).

Tutti i test è stati eseguiti complessi-

T E S T						
C. Regg.	Codice Atleta	Cognome	Nome	S	Peso	Età
[ ]	[00000001]	PELLIS	Glancarlo	M	65	23
Test	Sotto Test	N° Esame	Data	FORZA MASSIMA TEORICA		
[Fn]	[01]	[ 1]	[20-01-94]	DISTENSIONE ALLA PANCA		
Acquisizione : [1]		(1=Automatica 2=Manuale)		Modifica Esame		
Numero di Sets : [ 5]		tst001				
M	S	Carico [kg]	Tempo Prova			
01		20.000	0.250			
02		30.000	0.280			
03		40.000	0.304			
04		50.000	0.389			
05		60.000	0.440			
tst002						

Il soggetto veniva posto supino su una panca in modo tale da avere l'asta del bilanciere a contatto con il petto e precisamente ad un'altezza corrispondente alla linea bimamellare.

La prova consisteva, quindi, nel far eseguire al soggetto, una volta impugnato l'attrezzo, una singola distensione degli arti superiori. Vinto il carico proposto, si passava alla prova successiva con un carico superiore. Ogni carico doveva sempre essere

nelle condizioni di assoluto non affaticamento prima di iniziare una nuova prova, incrementando il carico di 5 kg. o di 2.5 kg., si raggiungeva il massimo carico (Pmax) sollevabile (valore relativo alla valutazione eseguita con il "sistema manuale"). Ogni carico "P" vinto veniva registrato, assieme al tempo dello spostamento, tramite l'interfaccia FMAX, per il calcolo della Forza Massima Teorica (valore relativo alla valuta-

vamente da 98 soggetti.

Da una prima analisi dei risultati appaiono tra i gruppi delle reali differenze tra i gruppi di test effettuati (Abalakov - Bosco e Metodo Tradiz. - Fmaxt) anche se il valore delle correlazioni definisce una perfetta dipendenza tra i risultati.

Per cercare di determinare se queste differenze hanno reale significato statistico, è stato utilizzato un test

tav.1	Abalakov	Bosco
media	44.818	37.318
d.st.	10.832	06.998
Coeff.corr.	0.947	"p" 0.001
tav.2	Metod. Tradiz.	Fmaxt
media	51.30	54.13
d.st.	11.340	09.66
coeff.corr.	0.965	"p" 0.001

statistico sui campioni indipendenti che sulla base dei valori medi (media e deviazione standard -d.st.-) calcolati (tav. 1 e 2) permette di appurare se gli scostamenti delle differenze dei rispettivi gruppi hanno un riscontro reale o nullo.

Per ogni gruppo di tests è stato quindi calcolato il valore M e SQM,  
M = media (sis. manuale) - media (sis. automatico);

$SQM = [d.st.(sis.manuale)/n + d.st.(sis.automatico)/n]^{0.5}$

dove:

d.st. = è lo scartico quadratico medio del parametro studiato;

n = è il numero di soggetti.

È stato perciò determinato il rapporto tra (M) e (SQM) e successivamente confrontato con la costante 1.96.

tav. 3	M	SQM	M/SQM
test salto	7.50	1.30	5.76
test forza	2.83	1.50	1.88

Nel caso tale risultato sia maggiore della costante, la differenza registrata tra i test è da considerarsi statisticamente rilevante con probabilità pari al 95%.

Dalla tavola 3 (ultima colonna) si può notare che nel gruppo di test SALTO VERTICALE il rapporto (M/SQM) assume un valore considerevole evidenziando una notevole differenza tra i due sistemi di rilevazione (Abalakov e Bosco). Ciò può essere determinato dal fatto che nella prova di salto verticale sono stati presi punti di riferimento diversi per le due misurazioni; infatti nel test di salto con la misurazione del tempo di volo, il cronometraggio parte quando il piede è completamente sollevato dal suolo. Ciò non avviene nel test di Abalakov, che prevede l'inizio della misurazione dal momento nel quale vengono staccati i talloni dal suolo.

Per quanto riguarda invece la differenza registrata nel test di FORZA MASSIMA, essa risulta molto minore e non statisticamente significativa

(M/SQM è inferiore alla costante 1.96 - tav.3). La differenza esistente, infatti, risulta determinata dal fatto che con il "metodo manuale" si registra un carico realmente vinto, mentre la Forza Massima Teorica è un valore di forza che non può essere raggiunto sperimentalmente, ma solo calcolato in una condizione di accelerazione nulla (perfetto equilibrio tra carico da sollevare e forza espressa nel sollevamento in ogni punto del movimento).

gica - che si riferisce a tutti quei fattori che tendono a rendere un individuo diverso dall'altro (età, sesso, razza, fattori genetici, dieta, ecc.)

2.- variazione temporale - si riferisce a tutti quei fattori che determinano variazioni nelle osservazioni entro un individuo da un momento all'altro (stato emotivo, stato di attività, clima, ritmi circadiani, ecc.)

3.- errore della misura - che concerne tutti i fattori che tendono a produrre differenze in misura diverse dello



M. Macchiut.

Un'altra considerazione esternamente importante si può fare sui valori della deviazione standard (tav. 1 e 2). Quest'ultima viene calcolata per misurare la "dispersione" e cioè l'attitudine di un gruppo di dati a disporsi intorno al valore medio; quando la dispersione tra le osservazioni è piccola, è indice di elevata "precisione" delle misurazioni, quando la dispersione tra le osservazioni è grande, è indice di scarsa "precisione" delle misurazioni.

La "precisione", quando si studia un fenomeno biologico, dipende da fattori quali:

1.- variazione esclusivamente biolo-

stesso fenomeno (gli strumenti di misura, gli osservatori, l'errore tecnico, l'errore umano, le condizioni di laboratorio, ecc.).

E' proprio in questo terzo punto, e soprattutto sui sistemi di misura, che noi dobbiamo ricercare la differenza della dispersione registrata, in quanto è l'unico fattore, volutamente, diverso tra le misurazioni.

Il "sistema manuale", infatti prevedeva una misurazione che in qualche modo veniva sempre "interpretata ed arrotondata" dal ricercatore, mentre il "sistema automatico" registrava esclusivamente una misura "sterile e non manipolata".

Oltre a ciò si aggiunge il fatto che nel "sistema manuale" possono anche essere inseriti gli errori di battitura nella ricopiatura dei dati nel P.C..

Il "sistema automatico" ed in particolare intendiamo riferirci a TOP5-FMAX, quindi, è una soluzione tecnologica che va oltre il fatto di voler restare al passo con i tempi, infatti la soluzione informatica utilizzata, oggi è una necessità a chi opera con una certa continuità nel campo scientifico-sportivo ed indispensabile quando si opera su campioni molto vasti.

Il fatto poi di non dover più ricorrere ai macrocalcolatori di centri particolarmente attrezzati, ma con la possibilità di utilizzare un P.C. a batterie, fa nascere la possibilità di operare tali studi direttamente sul campo e non più esclusivamente in laboratorio, ambienti nei quali i test vengono riprodotti in condizioni am-



bientali notevolmente diverse.

#### BIBLIOGRAFIA

Bloom W., Fawcett W.: Trattato di istologia, Padova, Piccin, 1970.

Bosco C.: Sei un grande atleta? Vediamo cosa dice l'Ergo Jump, Pallavolo n.5, Roma, 1980.

Cellini M., Vitiello P., Nagliati A., Ziglio P.G., Martinelli S., Ballarin E., Conconi F.: Nominvasive Determination of the Anaerobic Threshold in Swimming, Int. J. Sport Med., Vol. 7, n.6, pp 347-351, 1986.  
Cerretelli P.: Fisiologia del lavoro e dello sport, Roma. SEU, 1973.

È uscito a cura del Centro Studi dell'Ass. "Sport-Cultura" con la collaborazione della "Nuova Atletica" una nuova pubblicazione di grande utilità per insegnanti di Ed. Fisica Allenatori, Preparatori Atletici, Operatori Sportivi:

## "ALLENAMENTO PER LA FORZA"

Manuale di esercitazioni con il sovraccarico per la preparazione atletica

**del Prof. GIANCARLO PELLIS**

Tutti gli interessati a ricevere l'opera dovranno inviare la quota contributiva di L. 15.000 (+ 5.000 spese di spedizione) attraverso il

**c/c postale n. 10082337 intestato a**

**Nuova Atletica dal Friuli - Via Cotonificio, 96  
33100 UDINE**



Fig. 1

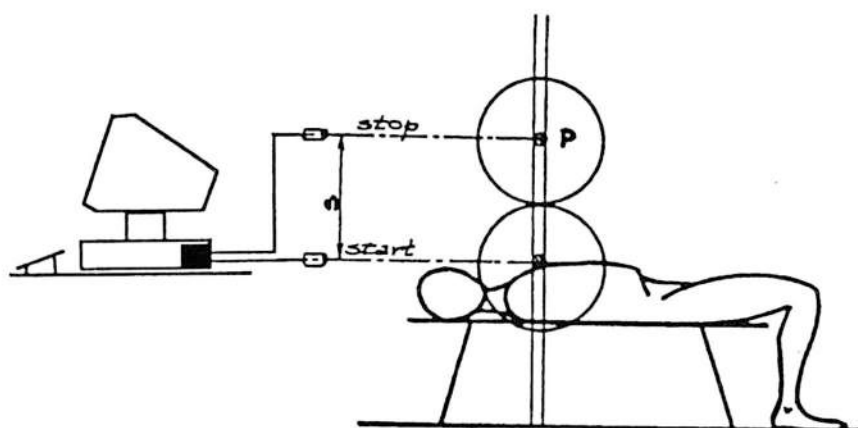
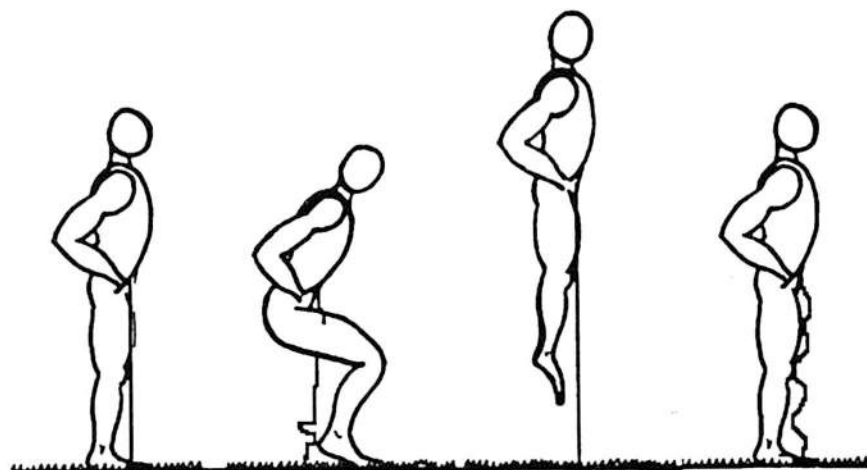


Fig. 2



**Tempo volo**

Cianfarani P.: Una prova di massima potenza muscolare istantanea: il salto verticale da fermi misurato con un nuovo metodo elettronico su un gruppo omogeneo di soggetti di sesso femminile e confrontati con altri parametri antropometrici e fisiologici, Tesi di Diploma ISEF Roma, relatore prof.dott. A. Scano, anno accademico 1977-78.

Colton T.: Statistica in medicina, Padova, Piccin, 1979.

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

Devries H.A.: Physiology of exercise, W.M.C. Brown Company Publishers

Dobuque, Iowa, 1976.

Dieci R.: Indagine statistica su alcune grandezze morfologiche e fisiologiche rilevate su un gruppo di soggetti di sesso femminile e confronto con i rispettivi valori di soggetti di sesso maschile, Tesi di diploma ISEF Roma, relatore prof.dott. A. Scano, anno accademico 1980-81.

Donskoj D.D., Zatziorsij V.M.: Biomeccanica, Roma, SSS, 1983.

Fox E.L.: Fisiologia dello sport, Bologna, Grasso, 1982.

Giordano S., Pellis G.: Considerazioni sullo sviluppo di alcune qualità motorie ed articolari in alunni di una scuola media superiore e risultati ot-

tenuti mediante l'applicazione di un gruppo di prove, Alcmeone, anno IV, n.1, Roma, 1980.

Harre D.: Teoria dell'allenamento, Roma, SSS, 1972.

Hochmut G.: Biomeccanica dei movimenti sportivi, Udine, Nuova Atletica dal Friuli, 1983.

Kusnezow V.V.: La preparazione della forza, Udine, Nuova Atletica dal Friuli, 1982.

Manno R., Merni F.: L'età d'inizio e limiti dei carichi nello sport, Atti del Convegno "Crescita, Adolescenza e Sport" Montecatini Terme, 18-19 maggio 1985.

Margaria R.: Fisiologia muscolare e meccanica del movimento, Milano, Mondadori, 1975.

Marubini E., Milani S., Benso L., Nicoletti I., Pastorin L.: Problemi di metodologia nello studio delle relazioni tra crescita e sport, Atti del Convegno "Crescita, Adolescenza e Sport" Montecatini Terme, 18-19 maggio 1985.

Nett T.: Muskeltraining, Berlin, Barteles Wernitz, 1965.

Pellis G., Olivo G.: Studio sulla misurazione della massima potenza anaerobica lattacida, Udine, Nuova Atletica dal Friuli, 1983, n.54.

Pellis G., Olivo G.: Indirizzo all'attività sportiva, Trieste, Grafad, 1985.

Pellis G.: La forza massima teorica - metodo, Nuova Atletica dal Friuli, Udine, n.84, 1987

Rossi F.: Il Nemessuri step-test per la determinazione dell'idoneità fisica, Medicina dello Sport, vol.6, n.3, pp. 171-183, 1966.

Scano A.: Un cuore italiano nello spazio, Sport e Medicina, n.3 pp. 5-10, 1984.

Senni M.: La forza massima teorica - verifica, Nuova Atletica dal Friuli, Udine, n.84, 1987

Tihanyi J.: Aspetti fisiologici e meccanici della forza, SdS, II, 1982, n.2.

Togliatti G.: Fondamenti di statistica, Milano, Clup, 1976.

Zatziorskij V.M.: Le qualità fisiche dello sportivo, Milano, Atletica Leggera, 1974.

# Allenamento speciale di forza per gli atleti

di Yu V. Verkhoshansky

a cura di M. Testi

*Viene presentato uno studio dell'autore, responsabile dell'Istituto Centrale di Ricerca applicata allo Sport di Mosca, sull'allenamento speciale della forza, in occasione del Seminario per Allenatori tenutosi a Kiev (Ucraina) nel 1992.*

*Questo lavoro è stato curato in collaborazione con il Centro di Divulgazione Tecnica della Federatletica di San Marino*



*C. Ponton - F. Boaro - P. Pin - A. Coos (Nuova Atletica) Campioni Italiani a squadre '94 nel disco.*

Gli esercizi di forza sono molto più di un solo mezzo per la costruzione della forza. Le esercitazioni utilizzate per lo sviluppo di questa qualità, nei moderni sistemi di allenamento sportivi (con pesi liberi su macchine da allenamento, isometrici, ecc.) quando usati propriamente, possono portare ad una più alta velocità di locomozione, ad una migliore resi-

stenza, velocità, controllo e coordinazione dei movimenti, ed un miglior tempo di reazione motoria e abilità nel rilassamento muscolare.

"L'allenamento Speciale della Forza degli Atleti" (Athletes' Special Strength Training - SST) affronta un processo più attivo dello sviluppo scheletrico muscolare, adeguato al regime del lavoro muscolare sotto

sforzo durante le competizioni.

La relazione tratta:

1. Criteri di adeguamento dei mezzi e carichi di forza a regime, nell'apparato di locomozione e nel lavoro di tutto il corpo durante lo sforzo nelle competizioni.

2. I principali metodi di SST (ripetute, serie ripetute, intervalli, serie di intervalli) ed i metodi per fare esercizi di

forza sotto forma concentrica, eccentrica, pliometrica, isometrica, isocinetica o regime d'urto del lavoro muscolare.

3. Filosofia e metodi di allenamento della forza muscolare esplosiva e resistenza muscolare locale.

4. Principi dell'approntamento del sistema SST in un ciclo annuale di allenamento.

5. Principi e richieste di base per l'approntamento del SST in un ciclo annuale di allenamento secondo le abilità degli atleti (età 8/15, 16/18 e 19/22) e specializzazione (velocità-forza, esercizi ciclici, gare combinate), includendo il seguente:

- SST a carattere specifico;
- SST come priorità in un sistema annuale di allenamento;
- SST come concentrazione dei carichi in una certa fase di tempo limitato di allenamento.

- separazione temporale tra carichi dello specifico SST e intenso lavoro di allenamento dell'abilità tecnica e tattica ed incremento della velocità nell'esecuzione degli esercizi di competizione.

- In un ciclo annuale di allenamento la seduta SST deve precedere l'allenamento della tecnica e della velocità, - effetto prolungato (a lungo termine) dell'allenamento della forza con alta concentrazione di carichi, per una migliore efficacia dell'allenamento della tecnica e della velocità.



Y. Syedikh.

6. Sistemi di approntamento di carichi SST svolti in un ciclo annuale di allenamento (complesso-parallelo e accoppiato-consecutivo, sessione di allenamento).

La relazione tratta con particolare attenzione le caratteristiche di una specifica forma per pianificare il processo d'allenamento, usando l'effetto prolungato (a lungo termine) dell'allenamento della forza dopo un'altra concentrazione di carichi, sia con i metodi dello sviluppo della resistenza muscolare locale di gruppi di muscoli, che lavorano per mezzo di speciali esercizi di forza.

1. La principale prerogativa dell'addestramento speciale della forza nel complesso degli allenamenti degli atleti, non è solo lo sviluppo della

forza muscolare, ma è anche il fondamentale allenamento dell'apparato muscolare-nervoso dell'intero organismo come un tutt'uno, per un lavoro specifico atto a migliorare la velocità di movimento del gesto sportivo.

2. Nel campo della pre-selezione dei mezzi e dei metodi speciali per la loro esecuzione, l'allenamento della velocità e della forza debbono sviluppare proprietà di contrazione, ed altre proprietà muscolari elastiche, migliorando la coordinazione muscolare ed inter-muscolare, la potenza e la capacità di rifornimento delle risorse e dei meccanismi per orientare la potenza muscolare nella direzione necessaria alla specialità praticata.

3. Risolvendo il problema impellente della funzione attiva dei muscoli, l'allenamento della velocità-forza ha tre funzioni:

- sviluppo - nel rispetto del livello attuale dell'efficienza speciale dell'atleta;
- sostegno - nel rispetto del livello speciale di efficienza raggiunto nel processo dell'allenamento;
- organizzazione - nel rispetto dei contenuti del processo di allenamento:

4. Per utilizzare efficacemente i principi dell'allenamento velocità-forza si dovrebbero propriamente capire le particolarità di funzionamento ed interazione dei sistemi sia fisici che biomeccanici, in ogni disciplina dell'atletica leggera.



Carlo Sonego.





**PIÙ SCELTA**

**PIÙ RISPARMIO**

**PIÙ TEMPO LIBERO**

**CODROIPO**  
V.le Venezia

**CASSACCO**  
C.C. Alpe Adria

**MONFALCONE**  
Via Colombo

**REMANZACCO**  
S.S. Ud-Cividale

**CONVENIENZA IMBATTIBILE**

LIBRO E VIDEO  
CALZETTI-MARIUCCI

**VENDITA PER  
CORRISPONDENZA  
Casella Postale 29  
06087 Ponte San Giovanni  
(Perugia)  
Tel. (075) 5997736  
Fax (075) 5990120**

**Gilles Cometti**

## **LA PLIOMETRIA**

Da Zatsiorki, Bosco, Piron è venuto un grande contributo teorico alla connessione "ALLUNGAMENTO-CONTRAZIONE" o PLIOMETRIA. Il Professor Cometti dell'Università di Bourgogne ha elaborato da queste basi alcune originali idee teoriche e pratiche di notevole valore ed efficacia.

**Pagine 164 - Lire 30.000**

**Gilles Cometti**

## **METODI DI SVILUPPO DELLA FORZA**

Una fondamentale VIDEOCASSETTA sulle metodologie di sviluppo della forza del Professor Cometti con chiarissime esposizioni video e commento originale dell'autore. Il Professor Cometti ha con ottimi risultati alcuni dei migliori lanciatori francesi ed i suoi metodi di potenziamento sono utilizzati negli sport d'équipe.

**Lire 70.000**

**GUIBBERT** - 1000 exercices de musculacion  
(in francese) - Lire 50.000

**NESPEREIRA** - 1000 ejercicios de musculacion  
(in spagnolo) - Pag. 538 - Lire 52.000

**BETRAN** - 1169 ejercicios y juegos de atletismo 1°-2°  
(in spagnolo) - 2 volumi - Pag. 222+562 - Lire 76.000

**ZAPOROZHANOV** - La carrera atletica  
(in spagnolo - escl. mondiale) - Pag. 400 - Lire 45.000

**PLATONOV** - La adaptacion en el deporte  
(in spagnolo - escl. mondiale) - Pag. 312 - Lire 45.000

**PLATONOV** - La preparacion fisica  
(in spagnolo - escl. mondiale) - Pag. 406 - Lire 60.000

### **TAPING SEMINAR**

Uno splendido manuale tradotto dal tedesco con splendide illustrazioni su tutti i tipi di bendaggi funzionali dell'apparato locomotore.

**LIBRO PAGINE 150 LIRE 35.000 - LIBRO + VIDEOCASSETTA LIRE 90.000**

Bevete

**Coca-Cola**  
**Coke**

MARCHI REGISTRATI

**Dove c'è sport  
c'è Coca-Cola.**



## NOVITA' PER IL 1995

Con effetto dal 1 gennaio 1995 la Rivista Specializzata Bimestrale *Nuova Atletica* viene pubblicata a cura del Centro Studi dell'Associazione Sportiva Nuova Atletica dal Friuli. Essa viene ceduta prevalentemente agli associati all'Associazione Nuova Atletica dal Friuli. La sua periodicità è Bimestrale.

**I soci** Nuova Atletica riceveranno la Rivista in seguito al versamento di una Quota Associativa stabilita Annualmente dal Consiglio Direttivo. Per il 1995 essa è stata fissata in **L. 47.000.=**

**I non associati** possono ricevere la rivista dietro versamento di un contributo annuale minimo di **L. 60.000.=** per l'Italia e di **L. 70.000.=** per l'Estero.

La somma può essere rimessa esclusivamente con versamento in **c/c postale n. 10082337 intestato a Nuova Atletica dal Friuli Via Cottonificio, 96 - 33100 Udine** specificando la causale del versamento (**quota associativa** oppure **contributo annuale** per ricevere la rivista *Nuova Atletica*). Per richiedere la rivista, ritagliare l'apposita cedola e spedirla, in busta chiusa con la ricevuta del versamento effettuato a **Centro Studi "Nuova Atletica dal Friuli" c/o Nuova Atletica dal Friuli Associazione Sportiva Via Cottonificio, 96 - 33100 Udine.**

# nuova atletica

**DA 22 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 - Dibattiti*

### PREMIO FEDELTA'

per chi legge

**nuova atletica**

da almeno 10 anni  
(dal 1985)

la Quota associativa  
al Centro Studi  
Nuova Atletica '95

~~L. 47.000~~

**L. 40.000**

Con la presente richiedo l'iscrizione al Centro Studi dell'Associazione Nuova Atletica dal Friuli ed allego copia del versamento della quota di L. 47.000/60.000/70.000 (barrare le cifre che non interessano)

Cognome.....Nome.....

Professione.....

Indirizzo.....

c.a.p.....città.....

data.....firma.....

Quota associativa Nuova Atletica 1995 L. 47.000  
Contributo minimo 1995 Italia L. 60.000 Estero L. 70.000