

ANNO XX

ANNO XX - N° 117 Novembre-Dicembre 1992 - L. 6.500

nuova atletica

n. 117

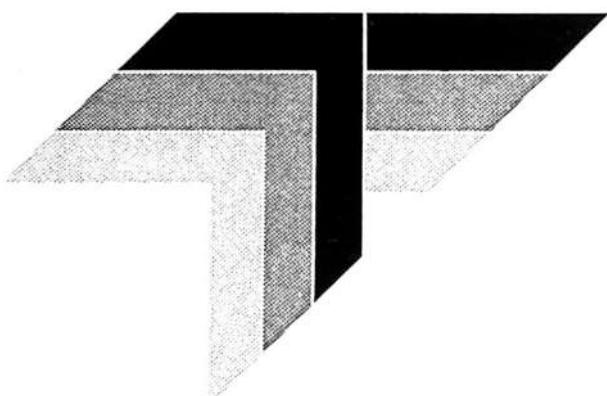


RIVISTA SPECIALIZZATA BIMESTRALE DAL FRIULI

Dir.Resp.Giorgio Dannisi Reg.Trib.Udine N.327 del 26.1.1974 - Sped.abb.post.Gr.IV - pub.inf.70% Red.Via Cotonificio 96 - Udine

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

TAGLIAPIETRA



SUPER-TAN®

SINTEN- GRASS

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

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

RUB -TAN®

SINTEN- GRASS®



ESCLUSIVISTA



VACUDRAIN

DRAINGAZON®

ANNO XX

nuova atletica

Reg. Trib. Udine n. 327 del 26/1/1974 Sped. in abb. post. Gr. IV - Pubb. inf. 70%

In collaborazione con le Associazioni
NUOVA ATLETICA DAL FRIULI
SPORT-CULTURA
FEDERAZIONE ITALIANA DI
ATLETICA LEGGERA

ANNO XX - N. 117
Novembre-Dicembre 1992

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 Mazzaufa, Mihaly Nemessuri, Massimiliano Oleotto, Jimmy Pedemonte, Giancarlo Pellis, Roberto Piuzzo, Carmelo Rado, Fabio Schiavo, Mario Testi, Giovanni Tracanelli.

Foto di copertina:

Giovanni De Benedictis, medaglia di bronzo alle Olimpiadi di Barcellona 92 sui 20 km di marcia.

Abbonamento 1993: 6 numeri annuali L. 42.000 (estero L. 60.000)
da versare sul c/c postale n. 11646338 intestato a: Giorgio Dannisi - Via Branco, 43 - 33010 Tavagnacco (UD)

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

Tutti i diritti riservati. È vietata qualsiasi riproduzione dei testi tradotti in italiano, anche con fotocopie, senza il preventivo permesso scritto dell'Editore.

Gli articoli firmati non coinvolgono necessariamente la linea della rivista.



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

A tutti i nostri lettori

Nuova Atletica

AUGURA

un sereno 1993

sommario

197 L'economia nella corsa
ed il suo controllo
di Vuorimaa

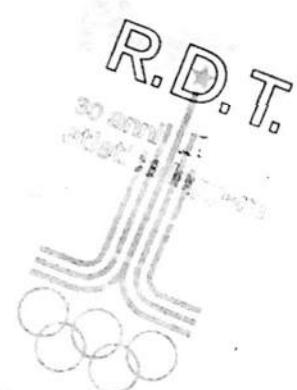
223 Conferenze - Convegni
Dibattiti - Recensioni

201 Analisi biomeccanica
del salto con l'asta
di H.J. Gros e V. Kukel

224 Una concezione
dell'allenamento
nei lanci: piano
di una carriera
decennale nel
getto del peso
di A. Bondartchuk

218 Oltre la velocità
nel decathlon
di A. Higgins

**ANNO XXI
ABBONAMENTO
a nuova atletica
1993 - L. 42.000**



ANNATE ARRETRATE:

**dal 1976 al 1985: L. 60.000 cadauna
dal 1986 al 1991: L. 50.000 cadauna**

FOTOCOPIE DI ARTICOLI: L. 400 a pagina (spedizione inclusa)

Versamenti su c/c postale n. 11646338 intestato a:

DANNISI GIORGIO - VIA BRANCO, 43
33010 TAVAGNACCO (UD)

Pubblicazioni disponibili presso la nostra redazione

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

202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie, L. 12.000
(12.000 + 3.000 di spedizione)

**2. "ALLENAMENTO PER LA FORZA"
del Prof. Giancarlo Pellis**

(L. 15.000 + 3.000 di spedizione)

**3. "BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI"
di Gerhardt Hochmuth (in uso alla DHFL di Lipsia)**
(fotocopia rilegata L. 35.000 + 3.000 di spedizione)

**4. "LA PREPARAZIONE DELLA FORZA"
di W.Z. Kusnezow**

(fotocopia rilegata L. 25.000 + 3.000 di spedizione)

**5. "GLI SPORT DI RESISTENZA"
del dott. Carlo Scaramuzza**

(325 pagine - L. 29.000 + 3.000 di spedizione)

L'economia nella corsa ed il suo controllo

di Timo Vuorimaa - a cura di Andrea Driussi

Timo Vuorimaa è allenatore dei mezzofondisti della nazionale finlandese. Egli definisce l'economia di corsa e spiega che i test sul consumo di ossigeno e sulla lattasi del sangue, così come le analisi dei cambiamenti biomeccanici a differenti velocità di corsa, consentono di stimarla individualmente. Raccomanda come migliori metodi di allenamento per l'incremento dell'economia di corsa quelli che prevedono lo sviluppo della forza e della velocità. L'articolo è basato su un discorso dell'autore al XVI Congress of the European Athletics Coaches Association svolto a Vieromaki in Finlandia nel 1991.

Importanza dell'economia di corsa
È noto che una buona prestazione in una corsa di lunga distanza non è solo dovuta alla resistenza generale e alla capacità di produrre energia in maniera aerobica ed anaerobica. In effetti le sofisticate tecnologie moderne consentono di calcolare con relativa facilità la capacità dell'atleta di produrre energia aerobica ed anaerobica ($VO_2 \text{ max}$, $LA \text{ max}$). Queste misurazioni indicano che i migliori produttori di energia non sempre sono i corridori più forti. Ci sono, per esempio, mezzofondisti la cui $VO_2 \text{ max}$ è superiore a 80 ml/kg/min e che non sono in grado di correre i 5000m in meno di 14 minuti. E ci sono anche molti ottocentisti capaci di produrre 20 mmol/l di lattato nel sangue in corse brevi con sforzo massimale, ma che non riescono a correre la loro distanza sotto 1'55" (figg. 1 e 2).

Potremmo fare un parallelo con la moderna tecnologia automobilistica, e parlare di "efficienza" nello sport. L'efficienza può essere definita come efficienza relativa = consumo di energia/lavoro $\times 100$. L'efficienza % ci dice quanto è economico il consumo di benzina di un'automobile e quindi, secondo il nostro parallelo, come possiamo usare economicamente il carburante del nostro corpo (ATP, glicogeno, etc.) durante la corsa.

Tuttavia, nello sviluppo delle prestazioni del corridore risulta più utile considerare l'economia di corsa a ve-



G. Di Napoli.

locità costante (p. es. il ritmo di gara). Allora: economia di corsa = consumo di energia/distanza. In questo modo siamo in grado di scoprire a quale velocità l'economia di corsa diventa

un fattore di efficienza. Attraverso uno studio effettuato su corridori di lunga distanza in Finlandia ci siamo potuti rendere conto di come la maggiore economia degli atleti si



Fig. 1: La differenza fra un corridore di punta di 5000m (buona economia di corsa) ed un corridore con scarsa economia di corsa. Entrambi corrono a ritmo di 1'45". Il corridore con scarsa economia di corsa dopo 2 minuti non regge più il ritmo.

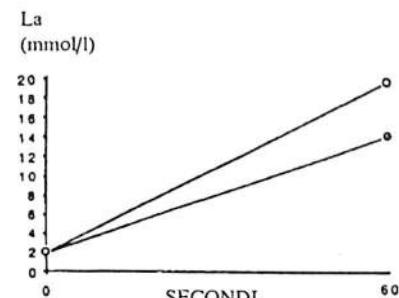


Fig. 2: La differenza fra un corridore di punta di 800m (buona economia di corsa) e un corridore con scarsa economia di corsa. Entrambi corrono a ritmo di 1'50". Il corridore con scarsa economia di corsa perde capacità a mantenere il ritmo dopo un minuto.

realizzasse generalmente a velocità molto basse (figg. 3a e 3b). Quando poi analizzammo i loro allenamenti, scoprimmo che per la maggior parte venivano svolti proprio a questa velocità.

L'ideale sarebbe che il ritmo di gara per questi atleti fosse di 4 min/km, ma sfortunatamente non è così! Per ottenere i migliori risultati dobbiamo conoscere i fattori che danneggiano l'economia di corsa e quelli che la favoriscono ad ogni andatura. Dobbiamo inoltre possedere un buon metodo per calcolare l'economia di corsa ad ogni andatura.

Come si misura l'economia di corsa?

Se definiamo l'economia di corsa = $E = J \text{ o } VO_2/D \text{ cm}$, abbiamo bisogno soltanto di misurare il consumo totale di energia a velocità costante. Questo può essere fatto facilmente e accuratamente in laboratorio. A basse velocità (a ritmo costante) possiamo ottenere una stima del consumo totale di energia semplicemente misurando il consumo di ossigeno (figg. 3a e 3b). A velocità più elevate dobbiamo misurare sia la VO_2 che il debito di ossigeno dopo una distanza fissa, per esempio di 400 mt. Correre su un *tapis roulant* non è la stessa cosa che correre in pista. Per questa ragione risultati più validi si potrebbero ottenere valutando l'economia di corsa direttamente sul campo, sebbene ciò sia piuttosto difficile. Comunque ci



sono alcune possibilità: tra queste la misurazione del battito cardiaco ci dà la possibilità di stimare l'economia di corsa per quel che riguarda lo sforzo aerobico. La misurazione del lattato nel sangue consente di stimare l'economia di corsa in una situazione anaerobica. Un'altra possibilità è data dallo studio dei cambiamenti biomeccanici a differenti velocità di corsa. Questo risultato si può ottenere attraverso l'analisi di filmati o misurando i cambiamenti nel passo (lunghezza, tempo di contatto e di volo) con l'aiuto di una pedana a contatto elettronica.

Il problema chiave in questi tipi di

misure riguarda il mantenere la velocità costante durante il test. Un modo di risolvere il problema è quello di usare dispositivi per contare i passi.

L'allenamento influisce sull'economia di corsa?

È noto che l'economia di corsa subisce dei cambiamenti con l'allenamento. Un allenamento su distanze lunghe migliora l'economia di corsa a basse velocità (figg. 3a e 3b) mentre un allenamento per la velocità ottimale la migliora per le alte velocità. Sappiamo anche che l'economia di corsa tende a peggiorare quando l'atleta comincia ad allenarsi dura-

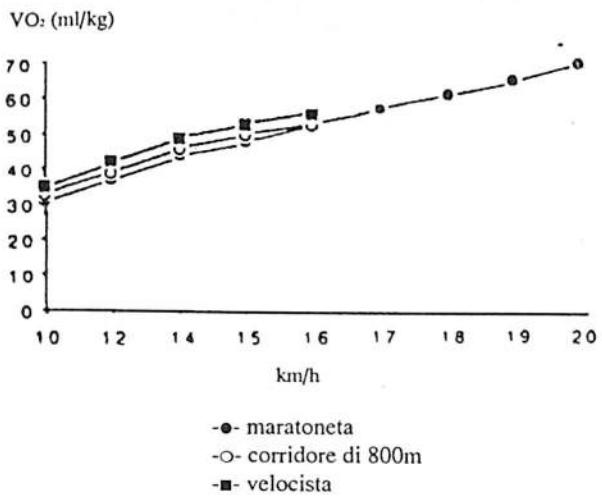


Fig. 3a: Consumo di ossigeno in differenti corridori a ritmo lento (aerobico). Maratoneta (n = 6), (p.b. 2:21). 800metrista (n = 5), (p.b. 1:49.5). Velocista (n = 5), (p.b. 11.21).

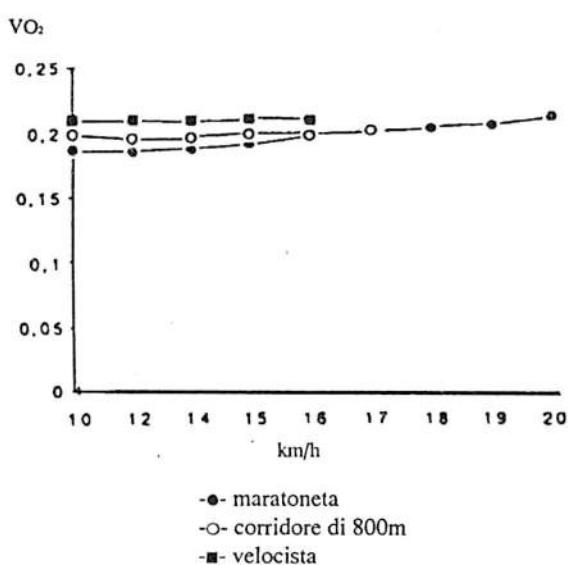


Fig. 3b: Economia di corsa nel maratoneta ottocentometrista, velocista.

mente. Si può dire che l'economia di corsa declina quando si pretende troppo dall'allenamento. Tuttavia il possibile peggioramento dovuto ad allenamenti troppo intensi è minimo per le velocità più spesso adottate in allenamento. L'allenamento condotto a un determinato ritmo sembra trasferire la migliore economia di corsa alla velocità corrispondente. Differenti tipi di allenamento sembrano influire sull'economia di corsa come segue:



Metodi di allenamento	effetto sull'economia di corsa (+/-)
- Allenamento con notevole chilometraggio (corsa lunga continua, gran quantità di ripetizioni)	-
- Allenamento di grande intensità	-
- Allenamento per la forza massimale	-
- Allenamento per la tecnica (skip, corsa rilassata)	+
- Allenamento per la velocità	+
- Allenamento per l'elasticità (salti, balzi multipli)	+
- Stretching, ginnastica	+

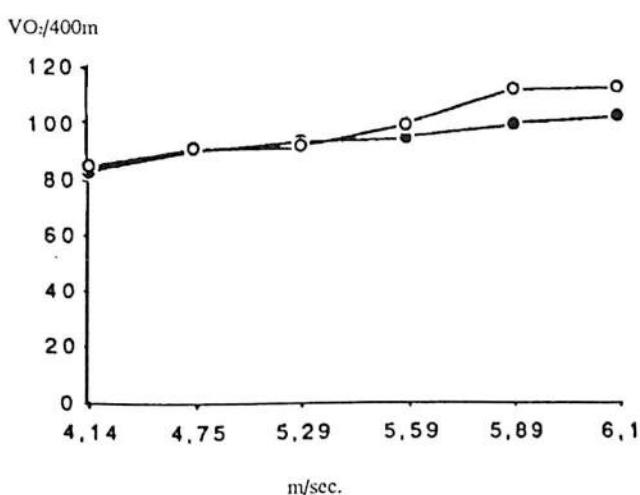


Fig. 4: Totale nella corsa di 400m a ritmo di gara di un maratoneta e un corridore di 1500m (4.000 Km/2.40Km).

Fattori dell'economia di corsa e loro allenamento

Cos'è effettivamente l'economia di corsa? Quali sono i fattori connessi all'economia di corsa?

Si ritiene generalmente che il risultato nelle corse di lunga durata dipenda da tre fattori principali: la capacità di produrre energia, l'economia di corsa e la velocità. L'economia di corsa dipende in parte dalla resistenza e in parte dalla velocità. Se non avete resistenza vi sarà impossibile correre, per esempio, un 5000 mt in maniera economica. Potrete essere in grado di coprire 2000 mt evitando un dispendio eccessivo, ma non è abbastanza.

D'altra parte, se vi manca la velocità, è chiaro che negli 800 mt non riuscirete a correre economicamente i primi 400 mt in 52 secondi. Questi ed altri fattori dell'economia di corsa sono riassunti nella tabella sottostante. Come si può vedere i metodi più efficaci per migliorare e mantenere l'economia di corsa sono i metodi di sviluppo della forza e della velocità.



Francesco Panetta e Stefano Mei

ABBONATI E FAI ABBONARE A *Nuova Atletica*

da 20 anni al servizio
dell'aggiornamento sportivo

ALLENAMENTO PER SVILUPPARE E MANTENERE L'ECONOMIA DI CORSA	FATTORI DELL'ECONOMIA NELLA CORSA DI RESISTENZA	ALTRI METODI PER MIGLIORARE E MANTENERE L'ECONOMIA DI CORSA
Allenamenti per la resistenza equilibrati e variati	Fattori di forma fisica: - resistenza - forza veloce e resistente	Riposo
Allenamento per la forza	Tecnica:	Metodi di recupero: - massaggio - fisioterapia - trattamenti per la reintegrazione
Esercizi di stretching	- coordinazione - equilibrio muscolare	Dieta equilibrata
Esercizi di rilassamento	- mobilità - rilassamento	
Ripetizioni su brevi distanze	Velocità	

Analisi biomeccanica del salto con l'asta

di Hans J. Gros e Volker Kunkel - a cura di Mario Testi

L'articolo, curato nell'ambito della collaborazione con la FSAL di San Marino, fa parte del "Progetto di Ricerca Scientifica" ai Giochi Olimpici di Seul 88, prodotto dalla IAAF.

Gli autori desiderano esprimere il loro ringraziamento a Petra Theiss per il grosso aiuto fornito nella digitazione del materiale filmato.

CONTENUTI

1. INTRODUZIONE
 - 1.1 Sviluppo delle prestazioni
 - 1.2 Fogli gara degli eventi
 - 1.3 Misura dei ritti
2. BIOMECCANICHE DEL SALTO CON L'ASTA
 - 2.1 Divisione dell'evento
 - 2.2 La rincorsa
 - 2.3 La fase aerea
 - 2.3.1 Lo stacco
 - 2.3.2 La fase di spinta dell'asta
 - Prima fase sull'asta
 - Seconda fase sull'asta
 - 2.3.3 Fase di volo libero
 3. METODI E PROCEDURE
 4. RISULTATI DELLO STUDIO BIOMECCANICO DELLE FINALI DEL SALTO CON L'ASTA AI GIOCHI DELLA XXIV OLIMPIADE - SEUL 1988
 - 4.1 La rincorsa
 - 4.1.1 La velocità della rincorsa
 - 4.1.2 Parametri della rincorsa
 - Parametri della rincorsa temporale
 - Lunghezze e frequenze del passo
 - Distanza orizzontale del CM (baricentro) al piede d'appoggio
 - Velocità orizzontali del CM
 - Cinematiche dell'asta durante la preparazione dell'imbucata
 - 4.2 La fase aerea
 - Fase di struttura della fase aerea
 - 4.2.1 Parametri dello stacco



S. Bubka.

- 4.2.2 Parametri della spinta dell'asta
 4.2.3 Parametro del volo libero
 5. INTERPRETAZIONE DAL PUNTO DI VISTA DELLA PRATICA DELL'ALLENAMENTO - Jerry Clayton (USA)
 6. BIBLIOGRAFIA
 7. APPENDICE

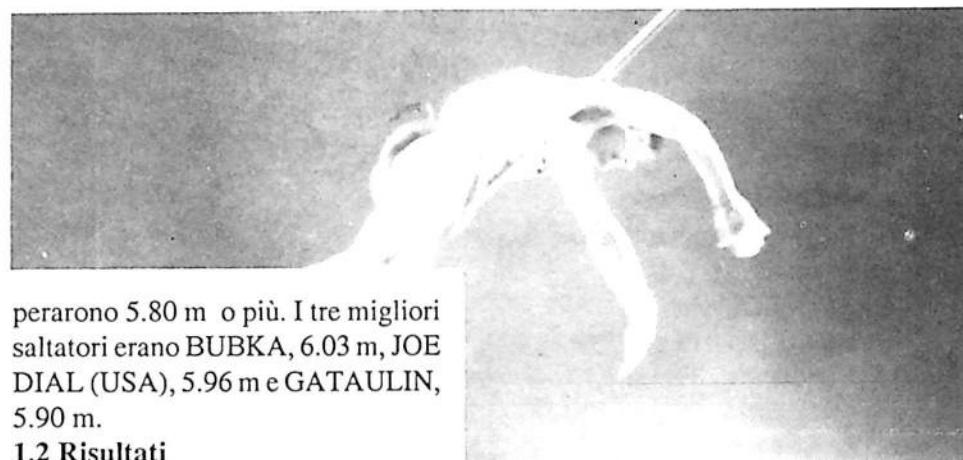
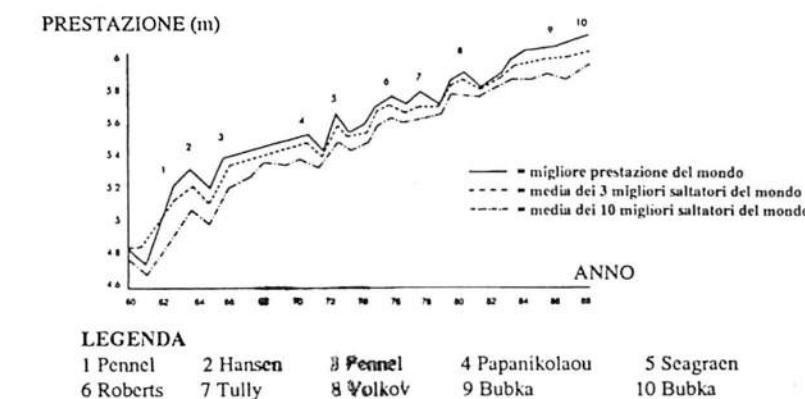
1. INTRODUZIONE

La finale della gara del salto con l'asta ai XXIV Giochi Olimpici di Seul si sviluppò in una competizione tra le tre nazioni che hanno dominato l'evento negli ultimi anni - URS, USA e FRA. Alla fine, la squadra dell'URS prese tutte le medaglie in quanto sia SERGEY BUBKA (5.90m), che RADION GATAULIN (5.85m) e GRIGORIY YEGOROV (5.85m) sbaragliarono il record Olimpico. Lo scopo di questa relazione è di fornire ad allenatori ed atleti informazioni prese dalla competizione che saranno utili alla loro preparazione per eventi futuri. Presentando soprattutto dati e conclusioni basati sul materiale ottenuto da fotocellule, video e films, daremo una piccola panoramica delle biomeccaniche del Salto con l'Asta. Ad arricchire questa panoramica, è stata inclusa una sezione speciale chiamata "INTERPRETAZIONE DAL PUNTO DI VISTA DELLA PRATICA DELL'ALLENAMENTO" di Jerry Clayton per assistere i lettori nella comprensione dei dati. Infine, sono state incluse copie di FAST INFORMATION (Informazione Veloce), rivista procurata ad atleti ed allenatori in occasione di Seul, come APPENDICE a questo rapporto e come informazione per studi futuri.

1.1 Sviluppo della prestazione

Nel passato la prestazione nell'asta maschile era caratterizzata da un notevole incremento nelle altezze superate. La FIGURA 1 descrive questa tendenza. La curva più alta indica la migliore prestazione del mondo per ogni anno. Le altre curve rappresentano, rispettivamente, i valori medi per i tre migliori ed i dieci migliori saltatori. Nel 1987, dieci saltatori su-

Figura 1: Progressione della prestazione del salto con l'asta.



perarono 5.80 m o più. I tre migliori saltatori erano BUBKA, 6.03 m, JOE DIAL (USA), 5.96 m e GATAULIN, 5.90 m.

1.2 Risultati

TAVOLA 1: Foglio Gara

Temperatura (4:00 p.m.):	+24°C							
Pressione	1009 mBar							
Umidità	34%							
Velocità del Vento	1.2 m/s (NE)							
PIAZZAMENTO NOME ALTEZZA DELL'ASTICELLA	510	525	540	550	560	565	570	575
	580	585	590	595				
1 Bubka (URS)	—	—	—	—	—	—	XO	—
2 Gataulin (URS)	—	—	XXO	—	—	—	—	O
3 Yegorov (URS)	—	XXO	—	XXX	—	—	XO	—
4 Bell (USA)	O	XXX	—	—	O	—	O	—
5 Vigneron (FRA)	XXX	—	XO	—	O	O	—	XO
5 Collet (FRA)	XXX	—	—	—	XO	—	—	XO
7 Bagyula (HUN)	O	O	O	O	O	O	XXX	
8 D'Encausse (FRA)	—	—	O	X	XO	—	XXX	
9 Peltoniemi (FIN)	—	—	O	—	XXO	—	XXX	
10 Tarpenning (USA)	—	—	—	XXO	—	—	XXX	
11 Lunbensky (TCH)	—	XO	—	O	—	—	XXX	
12 Olson (USA)	—	—	—	—	XXO	—	—	XXX
13 Fehringier (AUT)	—	O	O	XXX	—	—	XXX	
844 Chamara (POL)	—	—	—	—	—	XXX		
847 Kolasa (POL)	—	—	—	—	XXX			

Legenda - - passa O salto riuscito, X salto nullo

1.3. Misure dei ritti

TAVOLA 2: Misure dei ritti

		TENTATIVI ALTEZZE DELL'ASTICELLA						
		560	570	575	580	585	590	595
Bubka	1		65X				50X	
	2		64O				62X	
	3		60O					
Gataulin	1		70O			50X		?
	2					50X		71X
	3					50O		70X
Yegorov	1		65X		?		50X	
	2		65O				63X	
	3						60X	
Bell	1	68O	70O	70X				
	2			75X				
	3			75X				
Vigneron	1	?	60X	60X				
	2		60O					
Collet	1		80X	80X				
	2		80O	80X				
	3			80X				

LEGENDA: i numeri rappresentano la misura orizzontale dei ritti verso la buca (misura in cm) presa dalla fine della cassetta. Le lettere "O" e "X" denotano rispettivamente salti validi e nulli.

ESEMPIO: Yegorov pose i ritti 65cm indietro sia nel tentativo fallito che nel tentativo valido a 5.70m. Nel suo primo tentativo (nullo) a 5.90m egli aggiustò i ritti a 50 cm.

2. BIOMECCANICHE DEL SALTO CON L'ASTA

Questa sezione della relazione cerca di riassumere alcuni risultati delle recenti ricerche biomeccaniche sul salto con l'asta. Sono presentate le suddivisioni della fase aerea, le loro funzioni ed i principi meccanici di base, non solo per uno sforzo mirato a fornire all'allenatore un background di informazioni sull'evento, ma anche per far nascere commenti e suggerimenti per ricerche future tra gli allenatori e gli atleti. I grafici inseriti in questa sezione sono stati sviluppati usando i dati ottenuti dalle analisi del salto vincitore a Seul di BUBKA di 5.90 m. La terminologia e le abbreviazioni utilizzate sono numerose in tutta la relazione. Riferendosi alle FIGURE 2-4 si sarà facilitati nella comprensione e nella interpretazione dei dati presentati nella Sezione 3.

2.1 Divisione dell'evento

Allo scopo, per questa relazione, il salto con l'asta è stato diviso in Rincorsa e Fase aerea con ulteriori suddivisioni del SALTO come segue:

1. LA RINCORSA - Include l'accelerazione iniziale e l'imbucata



Andreini.

dell'asta fino alla spinta del piede di stacco;

2. LA FASE AEREA - Include le seguenti tre suddivisioni:

2.1 LO STACCO - definito come il tempo in cui il piede di stacco è in contatto col terreno;

2.2 LA FASE DI SPINTA DELL'ASTA - Suddivisa in:

2.2.1 PRIMA FASE SULL'ASTA - definita come il tempo dalla fine dello stacco al massimo caricamento dell'asta (MPB);

2.2.2 SECONDA FASE SUL-

L'ASTA - che ha una durata che va da MPB fino a quando l'astista lascia l'asta (PR);

2.3 FASE DI VOLO LIBERO - da quando l'astista lascia l'asta e finisce quando l'astista tocca il materasso.

2.2 La rincorsa

Nella fase di accelerazione (rincorsa) l'astista deve generare un livello ottimale di energia cinetica (cioè un'elevata velocità orizzontale) e prepararsi per l'imbucata dell'asta. Pur dipendendo dalla tecnica di trasporto dell'asta, la velocità massima con l'asta è normalmente di 0.8 - 1.2 m/s più lenta di un'accelerazione "libera" (senza l'asta in mano). La decrescita è causata dalla necessità di neutralizzare l'ingombro dell'asta. Questa azione rotatoria in avanti diventa maggiore con l'incremento dell'altezza della presa e decresce con l'incremento dell'angolo tra l'asse orizzontale e l'asta. Nell'accelerazione l'astista assume una posizione più eretta di una normale velocità. La forza di decelerazione nella fase di contatto di ogni passo cresce mentre la lunghezza del passo e/o la frequenza decresce giustificando la ridotta velocità. Pertanto, la differenza tra le velocità nelle accelerazioni con e senza l'asta (la quale può essere facilmente misurata con fotocellule durante la sessione di allenamento) è un buon indicatore dell'efficienza della tecnica di trasporto. Piccole differenze indicano una buona tecnica e miglioramenti potrebbero essere ottenuti aumentando la massima velocità nello sprint. Al contrario, grosse differenze sono indicative di uno scarso adattamento al trasporto dell'asta. Portare l'asta vicina all'asse verticale non è necessariamente una buona soluzione in quanto l'imbucata deve essere iniziata prima. In tal modo, diventa ancora più difficoltoso entrare in buca e, per di più, venti trasversali possono influire di più sull'asta. Nei salti buoni, la velocità del baricentro (CM) cresce durante la preparazione per l'imbucata fino a 9.7 m/s o più. Questo è facilitato dal peso dell'asta



V. Bubka.

che abbassandosi mette l'astista in grado di aumentare la frequenza del passo, più della compensazione della già osservata riduzione della lunghezza del passo. Generalmente, il penultimo passo è il più lungo degli ultimi quattro passi. Il CM è leggermente abbassato in questo passo. Accorciando l'ultimo passo, molti saltatori alzano il loro CM nella fase di stacco, facilitando così un agevole transizione dall'accelerazione orizzontale alla velocità di stacco da 15 a 18 gradi. McGINNIS (1987) riporta dati medi ottenuti dall'analisi di 16 salti nella gamma di 5.50 - 5.81 m. Egli misurò 2.2 m per il penultimo passo, 2.04 m per l'ultimo passo (che dà un rapporto della lunghezza del passo di 0.93) e velocità di 9.43 e 9.57 m/s rispettivamente.

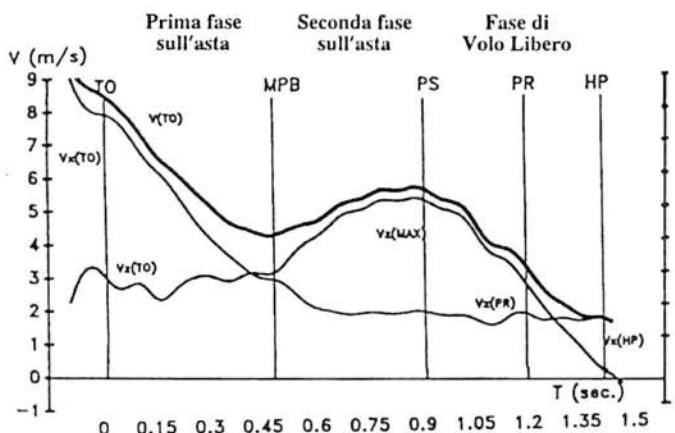
2.3 La fase aerea

2.3.1 Lo stacco

Durante il breve tempo di stacco (tra 0.08 e 0.12 sec.), l'atleta deve generare un sufficiente impulso verticale mentre minimizza la perdita di velocità orizzontale e, allo stesso tempo, portare il corpo in una buona posizione per il trasferimento dell'energia all'asta.

3.1 m/s. $V_x(TO)$ può arrivare fino a 2.5 m/s più lento della velocità dell'ultimo passo nell'accelerazione. BUBKA, ha un $V_x(TO)$ di 7.57 m/s. La posizione del corpo dei saltatori nello stacco è un altro fattore cruciale. Il generale consenso è quello che la mano più alta deve essere circa in linea con la punta del piede di stacco nel TO. Un astista che è "sotto" non è in grado di generare sufficiente impulso verticale e perderà più velocità verticale. Comunque, mettendo il piede di stacco leggermente in avanti rispetto la mano più alta potrebbe essere di beneficio influenzando positivamente il pre-caricamento dell'asta. Se l'astista salta sull'asta (cioè la sua gamba di stacco lascia la terra prima che l'asta tocchi la cassetta) la sua velocità verticale sarà più bassa, e ci sarà la possibilità che l'asta si "comprima". In entrambi i casi l'an-

Fig. 2: Velocità Risultante (V) del baricentro e dei componenti orizzontale (V_x) e verticale (V_z) di Bubka.



La FIGURA 2 mostra le velocità del CM di BUBKA durante la fase aerea. Le fasi sono indicate attraverso linee verticali (TO - stacco, MPB - massimo caricamento dell'asta, PS - raddrizzamento dell'asta, PR - rilascio dell'asta, HP - punto più alto). La velocità orizzontale del CM dell'astista (V_x) decresce durante lo stacco a causa della forza frenante della prima parte dello stacco. Simultaneamente, l'impulso verticale generato accelera il CM fino ad una velocità verticale di stacco $V_z(TO)$ di

golo di imbucata dell'asta, che deve essere il più ampio possibile per un'agevole transizione nel movimento verticale, ne soffrirà. Le analisi di due salti il cui risultato è la rottura dell'asta dopo il MPB suggeriscono che piccoli angoli di stacco (attorno a 11-12 gradi) sono fattori che contribuiscono al sovraccarico ed al cedimento dell'asta. L'angolo dell'asta nello stacco ($AP(TO)$) è approssimativamente da 29 a 30 gradi. È influenzato dall'altezza della presa, da fattori antropometrici e, na-

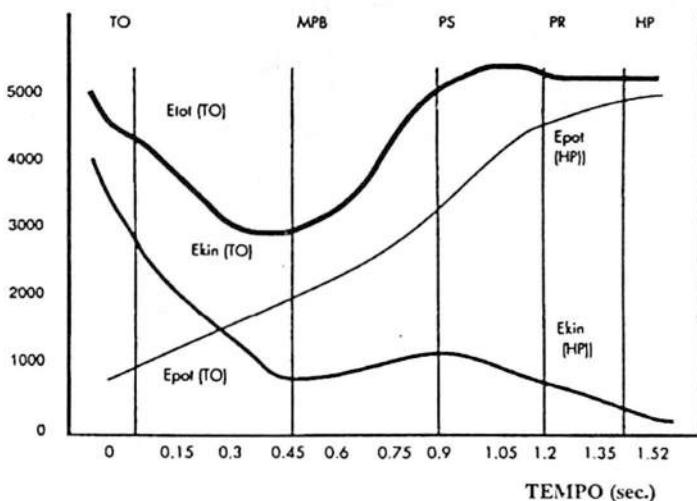
turalmente, dalla posizione del corpo. La seconda funzione dello stacco, come menzionato sopra è di portare il corpo in una giusta posizione per un efficiente trasferimento di energia all'asta. Aumentando l'altezza della presa questa diventa sempre più importante. La fase di trasferimento dell'energia attiva accade durante il tempo di imbucata dell'asta e mentre il piede di stacco è ancora a terra. Una efficiente energia di trasferimento con perdite minime richiede all'astista di essere il più rigido possibile. Il "cedimento" della spalla (abituamente causato da una resistenza insufficiente del braccio più basso ed una piccola pre-tensione del giro spalla) o l'afflosciamento della spina lombare causano una dispersione di energia nel corpo ed un potenziale infortunio. Quindi, una iperlordosi della zona lombare deve essere prevenuta con la contrazione dei gruppi di muscoli appropriati. Questo non implica che tutta l'energia dispersa nel corpo sia del tutto persa. L'energia utilizzata per pre-caricare i muscoli ed i tendini può essere recuperata durante la prima fase sull'asta. L'astista "rigido" imprime pure un caricamento maggiore all'asta riducendo così la compressione richiesta per caricare l'asta. Questo aiuta ad assicurare un trasferimento di energia efficiente, e minimizza le notevoli forze d'impatto trasmesse all'astista attraverso l'asta. La FIGURA 3, mostra le curve di energia dei salti di BUBKA. L'energia totale nello stacco {Etot (TO)} è una misura del potenziale dell'astista. È la somma dell'Epot (TO), l'energia potenziale dello stacco, che dipende dalla massa del corpo e dall'altezza del CM, e dall'energia cinetica totale {Ekin(TO)}. Per facilitare confronti inter-individuali, l'energia è spesso espressa in Joule/kg. McGINNIS riporta i valori medi di 33 J/Kg {Ekin(TO)}.

2.3.2 La fase di spinta dell'asta

PRIMA FASE SULL'ASTA

Si utilizzano molti termini per descrivere l'azione dell'astista sull'asta. Considerando che termini come

Fig. 3: Energia cinetica (Ekin), energia potenziale (Epot) ed energia totale dell'astista (Etot).



"lunga oscillazione", "corto penzolare" sono difficoltosi da definire o sono definiti in maniera arbitraria, consideriamo ciò che succede dal momento in cui l'astista lascia il terreno fino al massimo caricamento dell'asta (MPB). La FIGURA 2 mostra che la velocità orizzontale continua a decrescere stabilmente fino ad un minimo di 1.5 m/s e resta costante durante tutta la fase aerea. Idealmente $V(x)$ deve essere appena sufficiente da superare l'asticella. Sono stati misurati valori di circa 1 m/s. La velocità verticale aumenta e supera $V(x)$ nel tempo T45, che avviene prima di MPB. Questo significa che il CM si muove verso l'alto con un angolo più grande di 45 gradi dopo T45 e prima di MPB.

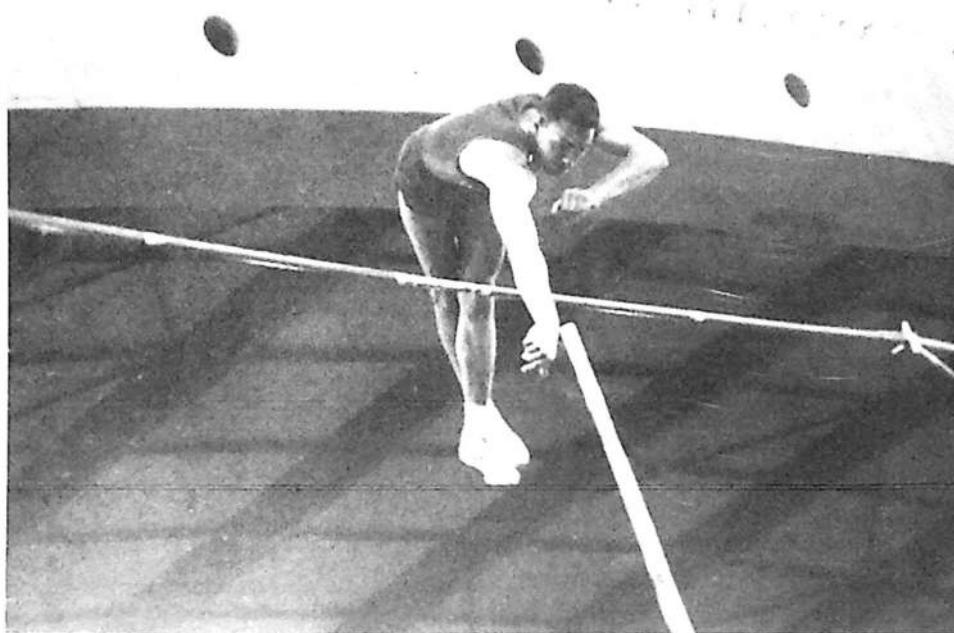
SECONDA FASE SULL'ASTA

Nella seconda fase sull'asta l'attrezzo si raddrizza nuovamente e ritorna la maggior parte dell'energia immagazzinata in forma di energia cinetica all'astista. Questa energia cinetica è a sua volta trasformata in energia potenziale che è equivalente all'innalzamento del CM. Nella FIGURA 2 si può notare un rimarchevole incremento della velocità verticale fino a 5.3 m/s. Questo valore è più alto del Vz(MAX) riportato in letteratura. (McGINNIS: 5.04 m/s). Il corrispondente incremento in E(kin)

può essere visto nella FIGURA 3. Tuttavia, durante il Secondo Campionato di Atletica del 1987, BUBKA raggiunse un Vz(MAX) eccezionalmente più alto di 6.2 m/s. La corda dell'arco formato dall'asta ruota in verticale mentre l'asta si raddrizza. Il saltatore può velocizzare il raddrizzamento dell'asta applicando una forza negativa al caricamento (cioè spingendo la mano in alto e tirando quella in basso) allo stesso tempo.



Tuttavia, questo, richiede una posizione estremamente spostata all'indietro fin dall'inizio per evitare una prematura inversione della direzione di rotazione causata dall'azione gravitazionale attuata sull'astista se il suo CM non è sotto alla sua mano più alta. Questo può essere meglio dimostrato con i dati presentati nella FIGURA 4. La forza di inerzia (ICM) dell'astista con riferimento al suo CM è una misura per la massa di distribuzione. La riduzione dell'ICM approssimativamente di 0.3 secondi nel volteggio denota l'istante in cui il corpo in sospensione inizia ad infilarsi. La forza d'inerzia raggiunge il suo valore più basso (cioè l'infilarla è più forte) dopo MPB (a $t=0.56$ sec.). La velocità angolare dell'astista ($L(\text{MAX})$) raggiunge il massimo valore a $t=0.28$ sec. A causa della rotazione della corda dell'arco dell'asta la velocità angolare decresce e alla fine diviene negativa. Questo accade prima se il CM è di fronte alla mano più alta (ciò è dovuto alla forza gravitazionale sopra menzionata). Così TL, il momento in cui la direzione della rotazione è invertita, è un parametro molto importante. TL avviene a $t=0.76$ sec. nel salto di BUBKA. Nel suo salto vincente a Roma, BUBKA riuscì a ruotare in senso orario fino a 0.86 sec. dopo lo stacco. McGINNIS riporta valori medi di 0.78 secondi di TL. Mentre la corda si avvicina alla verticale, l'astista estende il suo corpo dalla posizione a "J" alla posizione a "I" (vedi l'aumento della forza d'inerzia nella FIGURA 4). Questo movimento deve essere effettuato all'indietro/verso l'avanti per evitare la caduta prematura delle gambe e del corpo. Tuttavia, la direzione della rotazione sarà e dovrà essere invertita durante questa fase considerando che è necessaria una notevole velocità angolare per il superamento dell'asticella. Questo cambio deve avvenire mentre il saltatore è sull'asta in quanto la velocità angolare è costante durante la fase di volo. La velocità angolare per il superamento deve essere creata il



più tardi possibile e deve essere il più bassa possibile.

2.3.3 Fase di volo libero

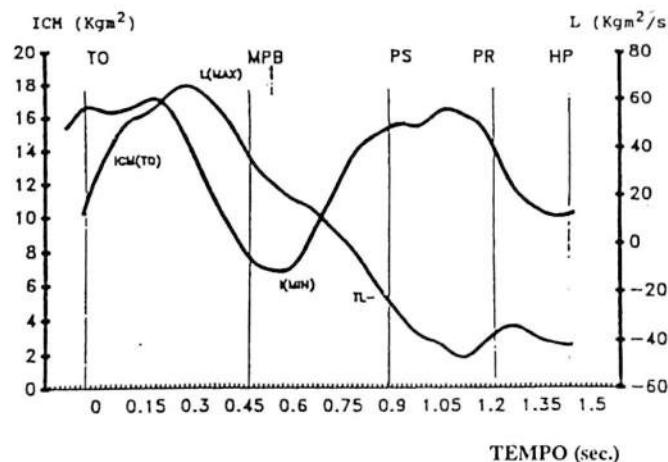
La parabola del volo del suo CM è determinata dalla velocità e dall'altezza del CM e dall'angolo di proiezione mentre l'astista lascia l'asta (PR). La velocità angolare e la velocità orizzontale sono costanti. La sola cosa che un astista deve fare a questo punto per favorire il superamento è portare il corpo in una posizione favorevole rispetto l'asticella. Questo significa che il punto alto della curva di volo deve essere sopra l'asticella mentre un "successivo" superamento viene eseguito. "Superamento suc-

cessivo" significa che meno parti possibili del corpo, in qualsiasi momento della fase di volo, debbono essere al di sopra dell'asticella mentre tutti gli altri segmenti sono il più possibile lontani al di sotto dell'asticella. Deviazioni da questo campione (per esempio vigorosi movimenti delle parti del corpo) possono aiutare a "salvare" un salto ad altezze submassimali ma sono dannose per una massima prestazione dell'atleta.

3. METODI E PROCEDURE

Tre camere LOCAM ad alta velocità furono utilizzate per filmare le finali di salto con l'asta. Le camere furono posizionate come segue: Camera 1

Fig. 4: Importanza dell'inerzia rispetto al baricentro (ICM) e all'angolo di accelerazione (L).



(C1) fu sistemata in modo che l'asse ottico intercettasse il piano di movimento negli angoli giusti in un punto a 7 metri dietro la fine della cassetta del salto. La distanza tra C1 e la metà della pista di rincorsa era di 9.3 m. L'altezza sopra la corsia era di 1.175 m. C1 era puntata per registrare la rincorsa, lo stacco e la prima fase sull'asta. Camera 2 (C2) era sistemata in modo che l'asse ottico incrociasse il piano di movimento negli angoli giusti in un punto 1 metro dietro la fine della cassetta. La distanza dalla pedana d'azione era di 23.8 m. L'altezza sopra la pista di rincorsa era di 5.3 m. C2 era in panoramica verticale, coprendo lo stacco, lo spostamento indietro, la seconda fase sull'asta e la fase di volo libero. Entrambe le camere, operando a 200 f/s erano sincronizzate ed avevano un generatore a tempo incorporato per determinare l'esatta percentuale di fotogrammi. Dei segni erano piazzati lungo la pedana e sui ritti per permettere la ricostruzione delle coordinate X e Z dalle riprese. La panoramica era controllata attraverso la videocamera montata sulle camere ad alta velocità. Camera 3 era montata sui supporti direttamente in linea con C1. Era una panoramica libera e forniva informazioni ulteriori dove l'azione non poteva essere chiaramente vista dalle altre camere. La posizione della camera e dei segni erano aggiustati utilizzando equipaggiamento di rilevazione. Il migliore salto dei sei atleti migliori furono scelti per le analisi. I film furono digitizzati ed analizzati utilizzando software specializzati capaci di eliminare la panoramica, legando le coordinate ottenute da C1 e C2, e computerizzando i parametri richiesti. A causa di problemi tecnici alcune variabili non poterono essere misurate per tutti gli atleti. Questi dati mancanti sono contrassegnati da “-” oppure “?” sulle tavole. Una limitazione di questa relazione deve essere chiaramente detta: la computazione di alcuni importanti parametri come energia, forza d'inerzia, velocità an-

golare (ed un minore grado del baricentro in relazione alle misure) dipende da dati antropometrici precisi. Questo significa che misure individuali devono essere prese per ogni atleta. Sfortunatamente, questo non fu possibile a Seul. Così, i dati conosciuti (altezza del corpo e massa) furono usati per scegliere un ottimale

“modello d'atleta” antropometrico che rappresentasse ogni atleta attuale.

4. RISULTATI DEGLI STUDI BIOMECCANICI DELLA FINALE DEL SALTO CON L'ASTA AI XXIV GIOCHI OLIMPICI - SEUL 1988

4.1 La rincorsa

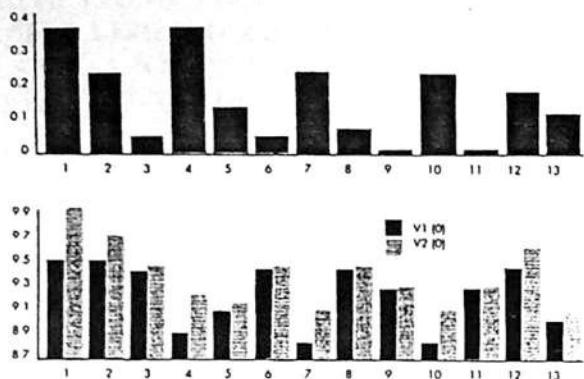
4.1.1 Le velocità della rincorsa

Tavola 3: Velocità di rincorsa (misurata con fotocellule)

Tentativi		V1 (590)	Altezza V2				
1. Bubka							
1	570		590				
2	X 9.36 9.76	X	?				
3	O 9.52 9.90		X 9.47 9.86				
2. Gataulin	(585)		?				
1	570	585	595				
2	O 9.48 9.69	X 9.67 9.75	X	?			
3	X 9.51 9.71	X 9.47 9.56					
3. Yegorov	(580)	O 9.51 9.73	X 9.51 9.65				
1	550	570	580	590			
2	O 9.23 9.21	X 9.29 9.26	O 9.38 9.42	X 9.14 8.93			
3	O 9.28 9.09	X 9.16 8.77					
4. Bell		(570)					
1	540	570	575				
2	O 8.86 9.21	O 8.87 9.23	X 8.87 9.11				
3	X 8.87 9.16						
4	X 9.01 9.07						
5. Vigneron		(570)					
1	525	550	570	575			
2	X	?	?	0 8.80 9.09	X 8.99 9.14	X 8.93 9.12	
2	O 8.85 9.12	O 9.03 9.17					
6. Collet		(570)					
1	X 9.49 9.80	X 9.38 9.75	X 9.13 9.75				
2	O 9.33 9.75	O 9.38 9.42	X 9.45 9.78				
3	X 9.24 9.63						
7. Bagyula	(560) (no data for best vault)						
1	525	540	550	565			
2	O 8.42 8.81	O 8.77 8.88	O 8.80 9.04	X 8.87 7.78			
3	X 8.88 9.12						
3	X 8.85 9.17						
8. D'Encausse		(560)					
1	540	560	570				
2	O 9.33 9.40	X	?				
3	O 9.38 9.43	X 9.29 9.33					
3	X 9.31 9.31						
9. Peltoniemi		(560)					
1	550	570	550				
2	O 9.24 9.28	X	?				
3	X 9.38 9.43	X	?				
3	O 9.28 9.29	X	?				
10. Tarpenning		(550)					
1	550	565	X 8.87 7.78				
2	O 8.80 9.04						
3	X 8.88 9.12						
3	X 8.85 9.17						
11. Lubensky		(550)					
1	525	550	565				
2	O 9.07 9.14	O 9.28 9.29	X 9.28 9.42				
3	X 9.26 9.35						
3	X 9.24 7.67						
12. Olson		(550)					
1	550	565					
2	X 9.29 9.67	X 9.28 9.45					
3	X 9.29 9.40	X 9.24 9.36					
3	O 9.38 9.58	X 9.24 9.35					
13. Fehringer		(540)					
1	525	540	550				
2	O 8.81 9.28	O 8.99 9.12	X 8.94 9.14				
3	X 8.91 9.11						
3	X 8.90 9.23						

ESEMPIO: Per ogni atleta riportata l'altezza superata (O) o tentata (X). Sotto l'altezza dell'asticella si trovano le velocità V1 e V2. In tal modo Gataulin supera 5.70m al suo primo tentativo. La velocità media di rincorsa 15-10m dalla cassetta era di 9.48 m/s, gataulin riuscì ad aumentare questa velocità fino a 9.69 m/s nella sezione 10-5m dalla cassetta.

Fig. 5: Grafici della velocità della rincorsa.



(1) Bubka, (2) Gataulin, (3) Yegorov, (4) Bell, (5) Vigneron, (6) Collet (7) Bagyula, (8) D'Encausse, (9) Peltoniemi, (10) Tarpenning, (11) Lubensky, (12) Olson, (13) Fehringer.

LEGENDA:

V1 (0): Media velocità di rincorsa 15-10 metri dalla cassetta.

V2 (0): Media velocità di rincorsa 10-5 metri dalla cassetta.



Iapichino.

Le velocità medie della rincorsa (m/s) furono misurate con fotocellule durante la competizione. V1 è la velocità misurata in una sezione di 5m dai 15 ai 10 m prima della cassetta. V2 è la velocità corrispondente alla sezione dai 10 m ai 5 m prima della cassetta. Entrambe le velocità furono ottenute dividendo la distanza conosciuta tra ogni paio di fotocellule con il tempo di intervallo misurato. Questi dati erano disponibili immediatamente dopo la fine della competizione.

I grafici riassumono le informazioni circa le velocità di rincorsa come misurate con cellule fotoelettriche per i 13 finalisti. Nel grafico sottostante sono indicate per ogni saltatore le velocità (m/s) del salto migliore. Nel grafico in alto sono riportate le differenze delle velocità. I dati suggeriscono che gli atleti hanno modelli individuali nella rincorsa. Alcuni atleti (per esempio 1-BUBKA e 4-BELL) mostrano un notevole aumento di velocità. Tuttavia, BELL ha una rincorsa piuttosto lenta. Altri atleti (per esempio 3-YEGOROV) mostrano una piccola o inesistente accelerazione nello stacco. Un'alta velocità di rincorsa è un importante ma non determinante fattore per il successo dei salti. Da un punto di vista biomeccanico sono auspicabili, come mostra BUBKA, alte velocità di rincorsa con un'accelerazione nello stacco.

4.1.2 Parametri della rincorsa

La sezione seguente riassume parametri selezionati associati alla fase di rincorsa.

PARAMETRI TEMPORALI DI RINCORSA

La TAVOLA 4 riassume gli intervalli

di tempo dei passi finali prima dello stacco. Il tempo di volo (FT) è definito come l'intervallo di tempo dallo stacco all'arrivo sul materasso, ed il tempo di appoggio (ST) è definito come la somma delle fasi frenanti e di appoggio. I tempi sono espressi in

TAVOLA 4:

NOME	Quartultimo		Terzultimo		Penultimo		Ultimo TO	
	FT	ST	FT	ST	FT	ST	FT	ST
Bubka	140	85	115	80	140	80	85	110
Gataulin	115	90	120	80	105	90	80	105
Yegorov	120	100	100	105	110	105	100	105
Bell	140	105	115	95	140	105	95	115
Vigneron	130	95	125	90	120	110	90	105
Collet	110	95	120	85	120	95	85	105

TAVOLA 5:

NOME	Quartultimo		Terzultimo		Penultimo		Ultimo		
	SF	SL	SF	SL	SF	SL	SF	SL	SLR
Bubka	4.3	2.26	5.4	2.07	4.8	2.11	5.1	1.95	0.92
Gataulin	4.4	2.02	5.0	2.03	5.4	1.80	5.3	1.94	1.08
Yegorov	4.7	2.12	5.0	1.93	4.7	2.05	4.9	2.01	0.98
Bell	4.0	2.27	4.7	2.05	4.2	2.27	4.5	2.10	0.93
Vigneron	4.4	2.10	4.5	2.01	4.7	2.00	4.3	2.05	1.03
Collet	4.9	1.92	5.1	1.96	4.7	2.01	5.4	1.93	0.96

millisecondi.

FREQUENZE E LUNGHEZZA DEL PASSO

La TAVOLA 5 riassume le lunghezze del passo (SL (ml)) e frequenze del passo (SF (passi/sec.)) dei passi finali prima dello stacco. La partenza e la fine di ogni passo è conteggiato dall'istante in cui il CM passa sul rispettivo piede d'appoggio. Il rapporto della lunghezza del passo (SLR) è ottenuto dividendo la lunghezza dell'ultimo passo con la lunghezza del penultimo passo.

Per molti astisti l'ultimo passo è il più corto e la frequenza del passo è più veloce (eccetto per GATAULIN e VIGNERON). La letteratura considera SLR nella gamma di 0.93 - 0.95 come la più auspicabile.

DISTANZA ORIZZONTALE DEL CM DAL PIEDE D'APPOGGIO

I dati elencati nella TAVOLA 6 rappresentano la distanza orizzontale (cm) tra il CM ed il piede d'appoggio (M5) negli ultimi passi prima dello stacco. Le distanze sono positive nello stacco (TO) dal momento che il CM è davanti al piede d'appoggio e negative nella spinta (TD).

Molti valori negativi nella spinta indicano che il piede d'appoggio è molto più avanti del baricentro. Questo abitualmente corrisponde a crescenti perdite di vigore nella fase di decelerazione del passo.

VELOCITÀ ORIZZONTALI DEL CM

La TAVOLA 7 riassume le velocità orizzontali del CM (m/s) nello stacco (TO) di ogni passo come derivato dalla analisi del film.

Nota - Questi valori sono approssimativamente 0.2 - 0.3 m/s più veloci delle velocità medie di rincorsa (V2) cronometrate con le cellule fotoelettriche. Questo è dovuto al fatto che è riportata la più alta velocità istantanea in ogni passo piuttosto che la media velocità in una sezione della rincorsa ben definita (10-5/m dalla fine della cassetta).

CINETICHE DELL'ASTA DURANTE LA PREPARAZIONE PER L'IMBUCATA E L'IMBUCATA

TAVOLA 6:

NOME	Quartultimo		Terzultimo		Penultimo		Ultimo	
	TO	TD	TO	TD	TO	TD	TO	TD
Bubka	49	-34	44	-43	37	-31	43	-61
Gataulin	50	-37	46	-36	41	-33	53	-58
Yegorov	53	-39	48	-45	51	-44	48	-54
Bell	57	-36	57	-35	49	-41	56	-59
Vignerón	52	-34	49	-34	47	-38	56	-61
Collet	42	-39	39	-37	41	-40	46	-58

TAVOLA 7:

NOME	Quartultimo		Terzultimo		Penultimo		Ultimo	
	TO	TO	TO	TO	TO	TO	V2	
Bubka	9.8	9.9	9.9	9.9	10.0	—	—	
Gataulin	9.8	9.7	9.7	9.7	9.9	9.73		
Yegorov	9.6	9.7	9.6	9.6	9.7	9.42		
Bell	9.4	9.4	9.5	9.5	9.5	9.23		
Vignerón	9.2	9.1	9.3	9.3	9.3	9.17		
Collet	9.6	9.6	9.6	9.6	10.0	9.42		

TAVOLA 8:

NOME	Quartultimo		Terzultimo		Penultimo		Ultimo	
	TO	TD	TO	TD	TO	TD	TO	TD
Bubka	119	105	108	113	120	150	164	180
	15	13	10	5	0	-12	-16	-26
Gataulin	116	106	110	116	128	155	171	179
	17	14	11	5	-1	-11	-19	-28
Yegorov	112	105	111	107	123	136	154	179
	6	4	2	-2	-8	-13	-20	-29
Bell	114	105	106	109	116	145	162	176
	17	16	12	8	2	-9	-20	-29
Vignerón	113	109	104	107	115	138	153	154
	19	18	14	10	5	-7	-18	-28
Collet	105	99	102	100	106	130	147	160
	10	8	6	3	0	-9	-16	-26
MEDIA HTH								
	113	105	107	109	118	142	159	171
MEDIA APO								
	14	12	9	5	0	-10	-18	-28

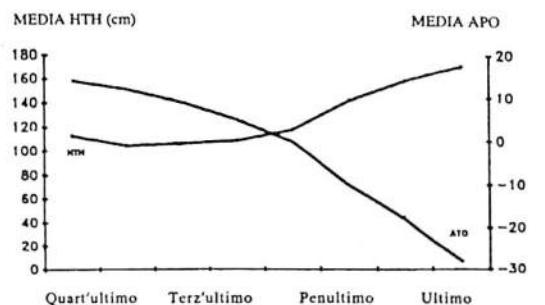
Notate il precoce abbassamento dell'asta del salto di YEGOROV - l'asta passa l'asse orizzontale durante il terzultimo passo.

La TAVOLA 8 riassume i dati dell'altezza della mano più alta (HTH) rispetto la pedana (cm), e dà l'angolo dell'asta rispetto l'asse orizzontale ((APO) (gradi)) durante i passi finali prima dello stacco. Questo mostra il tempo dell'imbucata in relazione alle fasi del passo spinta (TD) e stacco (TO).

Dal momento che la maggior parte degli astisti mostra un comportamen-

Fig. 6: Tempo di preparazione all'imbucata ed imbucata rispetto gli ultimi passi della rincorsa.

LEGENDA:
HTH: Altezza della mano alta rispetto la pedana (metri)
APO: Angolo dell'asta rispetto l'asse orizzontale (gradi)



to molto simile nel tempo della preparazione per l'imbucata, i valori medi dell'altezza della mano più alta (HTH) e l'angolo dell'asta rispetto all'asse orizzontale, sono tracciati in grafico solo gli ultimi quattro passi.

4.2 La fase aerea

FASE DI STRUTTURA DELLA FASE AEREA

Il fatto che BUBKA, GATAULIN e YEGOROV lascino l'asta molto presto (e conseguentemente abbiano una lunga fase di volo libero) non deve essere eccessivamente interpretato. Gli altri saltatori sembrano "guidare" l'asta senza necessariamente applicare una forza discendente. Le tavole

delle pagine seguenti riassumono i dati ottenuti dalle analisi dettagliate dei salti migliori. A causa di limitazioni di spazio, e per il fatto che grafici individuali sarebbero stati difficili da confrontare visualmente, i dati sono presentati in forma tabulare

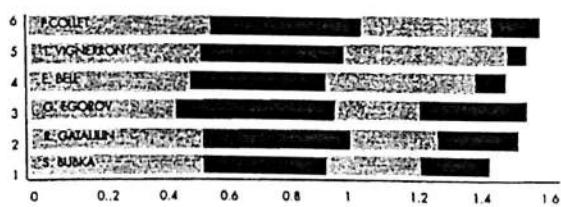
piuttosto che in forma grafica. Il lettore si deve pertanto ancora una volta riferire alla Sezione 2 di questo rapporto dove i grafici dei salti vincenti di BUBKA sono inclusi nella discussione dei parametri rilevanti per la prestazione del salto con l'asta. Leggendo la sezione due attentamente si sarà pure altamente facilitati nella comprensione dei dati presentati nelle tabelle che seguono.

4.2.1 Parametri dello stacco

Nelle tabelle seguenti, sono riassunti i dati ottenuti per i parametri associati alla fase di stacco. La fase di stacco è definita come la durata dal contatto iniziale del piede di stacco con la pedana, all'istante in cui il piede lascia il terreno (TO).

La velocità del CM nello stacco era definita come un parametro importante. La riduzione della velocità (dV) è causata dalla necessità di generare un sufficiente impulso verticale ma è meglio mantenerla il più ridotta possibile. Ricerche passate e presenti suggeriscono che ogni astista ha un'ottima velocità di rincorsa (basata sul suo livello tecnico del momento e dipendente dalle sue capacità fisiche). Se la velocità è troppo bassa, la prestazione sarà scarsa. Se la velocità è troppo alta, il risultato indesiderato

Fig. 7: Raffronto grafico della struttura delle fasi aeree (tempo in secondi).



sarebbe una scarsa energia di trasformazione e pure una ridotta altezza del CM massimo. YEGOROV, per esempio, ha una relativamente bassa energia nello stacco. Tuttavia, egli esegue un maggiore lavoro meccanico sull'asta che qualsiasi suo concorrente. Il lavoro eseguito sull'asta da YEGOROV favorisce l'elevazione del baricentro di 1,2m.

4.2.2 Parametri della spinta dell'asta

Le tabelle che seguono contengono i dati misurati durante la fase di spinta dell'asta che è definita dal momento dello stacco (TO) fino al momento in cui il saltatore lascia l'asta (PR).

4.2.3 Parametri del volo libero

La TAVOLA 14 riassume i dati associati alla fase del volo libero che comincia mentre il saltatore lascia l'asta

TAVOLA 9: Riassume i tempi e gli intervalli di tempo (dt) misurati negli istanti e nelle fasi seguenti:

NOME	TD	PP	TO	MPB	PS	PR	HP
Bubka	-0.11 0.08	-0.03 0.00	0.00 0.51		0.42 0.48	0.28 0.26	1.21 1.27
Gataulin	-0.12 0.08	-0.05 0.00	0.00 0.53		1.01 0.95	0.21 0.26	1.47 1.49
Yegorov	-0.11 0.05	-0.08 0.00	0.00 0.45		0.50 0.52	1.23 1.33	1.44 1.49
Bell	-0.12 0.05	-0.07 0.00	0.00 0.51		0.92 1.05	0.41 0.38	0.11 0.06
Vignerion	-0.11 0.05	-0.06 0.00	0.00 0.53		0.41 0.52	1.43 1.37	1.49 1.52
Collet	-0.11 0.07	-0.04 0.00	0.00 0.55		1.10 0.55	0.27 0.27	0.15 0.15

LEGENDA:

TD	(Spinta) I contatti del piede di stacco col terreno
PP	(Imbucata dell'asta) L'asta a contatto con la cassetta
TO	(Stacco) Il piede di stacco lascia il terreno
MPB	(Massimo caricamento dell'asta) La coda dell'asta raggiunge la lunghezza minima
PS	(Raddrizzamento dell'asta) L'asta perfettamente diritta
PR	(Rilascio dell'asta) L'astista lascia l'asta
HP	(Punto alto) Il CM dell'astista raggiunge la massima altezza

TAVOLA 10:

	ZTH(TO)		AP	dV	Vx(TO)		Vz(TO)	V(TO)	ATO
	TD	TO							
Bubka	2.43	26	—	2.1	7.9	3.1	8.5	21	
Gataulin	2.51	28	—	2.0	7.9	2.9	8.4	20	
Yegorov	2.59	29	—	1.8	7.9	2.4	8.2	17	
Bell	2.41	29	—	1.7	7.8	2.2	8.1	16	
Vignerion	2.44	28	—	1.7	7.6	2.6	8.0	19	
Collet	2.44	26	—	2.3	7.7	2.7	8.2	19	

LEGENDA:

ZTH(TO)	Altezza della mano alta sopra la pedana (m) nell'istante dello stacco
AP	Angolo dell'asta (corda) rispetto all'asse orizzontale (gradi) rispettivamente nella spinta (TD) e nello stacco (TO)
dV	Differenza della velocità orizzontale (m/s) della fase di volo dell'ultimo passo e velocità dello stacco orizzontale del CM
Vz(TO)	Velocità verticale del CM (m/s) nel TO
Vx(TO)	Velocità orizzontale del CM (m/s) nel TO
V(TO)	Velocità risultate del CM (m/s) nel TO
ATO	Angolo di stacco (gradi)

TAVOLA 11:

	HCM(TO)	Epot(TO)	Ekin(TO)	Etat(TO)	ICM(TO)
Bubka	1.28	1038	3077 (37.3)	4115 (49.9)	16.6
Gataulin	1.31	1035	2955 (36.7)	3990 (49.6)	15.5
Yegorov	1.21	929	2678 (34.3)	3607 (46.2)	15.5
Bell	1.28	971	2647 (34.1)	3618 (46.7)	17.8
Vignerion	1.25	923	2478 (32.8)	3401 (45.1)	15.0
Collet	1.21	875	2526 (34.4)	3401 (46.3)	14.3

LEGENDA:

HCM(TO)	Altezza del CM nello stacco (m)
Epot(TO)	Energia potenziale nello stacco
Ekin(TO)	Energia cinetica nello stacco. Questo parametro riportato in valori assoluti (Joule) ed in termini relativi (J/Kg) per permettere confronti interindividuali
Etot(TO)	Energia totale (somma) nello stacco, espressa sia in termini assoluti che in termini relativi
ICM(TO)	Forza d'inerzia dell'astista rispetto all'asse traversale attraverso il CM nel TO



H(MAX) non è identificato con l'attuale altezza massima del CM. Il problema per il calcolo dell'energia del corpo umano con insufficienti dati antropometrici è brevemente discusso in 3.1. Il valore ottenuto dividendo Epot(HP) in mg dà un'indicazione di come il modello antropometrico rappresenti al meglio l'attuale astista.

TAVOLA 12:

	CL(MIN)	MPB	AP(MPB)	(PS)	T45	Vz(MAX)	Vz(PR)		
	(m)	(%)	(s)	(degrees)	(s)	(m/s)	(m/s)		
Bubka	3.78	—	0.51	—	85	0.43	5.3	0.89	2.6
Gataulin	3.65	—	0.53	—	86	0.48	5.5	0.92	2.1
Yegorov	3.45	—	0.45	—	89	0.44	5.7	0.86	2.4
Bell	3.58	—	0.51	—	86	0.42	5.2	0.81	0.5
Vigneron	3.46	—	0.53	—	88	0.49	5.0	0.99	0.5
Collet	3.35	—	0.55	—	90	0.54	4.7	1.03	0.1

LEGENDA:

CL(MIN)	Lunghezza minima della corda dell'asta (m) e percentuale di riduzione della lunghezza della corda
MPB	Tempo in cui avviene il massimo caricamento dell'asta (TO= 0.0)
AP(MPB)	Angolo della corda dell'asta rispetto l'orizzontale dell'MPB
AP(PS)	Angolo della corda dell'asta rispetto l'asse orizzontale nell'istante del raddrizzamento dell'asta (PS)
T45	Tempo in cui Vz(CM) più grande di Vx(CM). Questo significa che CM si muove verso l'alto con un angolo più grande di 45 gradi
Vz(MAX)	Massima velocità verticale del CM durante l'estensione dell'asta (m/s) ed il tempo in cui questo valore massimo viene osservato (TO=0.0)
Vz(PR)	Velocità verticale del CM nel rilascio dell'asta (PR)

*Pegoraro.*

5. INTERPRETAZIONE DAL PUNTO DI VISTA DELLA PRATICA DELL'ALLENAMENTO - Jerry Clayton (USA)

Questa sezione conterrà due testate principali. La prima sarà imperniata sull'interpretazione dei risultati degli studi biomeccanici secondo le fasi del salto, le funzioni delle fasi e sottolineerà i principi biomeccanici così come presentati nella Sezione 2, LE BIOMECCANICHE DEL SALTO CON L'ASTA. Nella seconda testata saranno fatti commenti e suggerimenti per ricerche future. Queste si soffermeranno sulle suddivisioni della fase aerea simili a quelle già presentate, ma con alcune aggiunte degli autori.

5.1 Interpretazione

5.1.1 La rincorsa

Le velocità della rincorsa misurate con le fotocellule negli ultimi 5 m e l'approssimarsi agli ultimi 5 m sembrano significativamente alte per BUBKA, GATAULIN e COLLET rispetto ad altri astisti. Un punto molto più importante può essere il differenziale tra gli ultimi 5 m e l'approssimarsi ai 5 m. Cinque dei sei migliori saltatori mostrano un differenziale che va da +.20 - +.40 secondi su una larga percentuale dei loro tentativi andati a buon fine, ed un considerevolmente piccolo differen-

TAVOLA 13:

	I(MIN)	TI(MIN)	L(MAX)	TL(MAX)	TL	NET WORK
						(J) (J/Kg)
Bubka	6.8	0.56	66	0.28	0.76	885 (10.7)
Gataulin	4.5	0.58	70	0.26	0.74	796 (9.9)
Yegorov	4.8	0.65	65	0.17	0.72	903 (11.6)
Bell	6.0	0.62	96	0.22	0.73	756 (9.8)
Vigneron	4.1	0.61	58	0.25	0.78	807 (10.7)
Collet	4.7	0.57	63	0.19	0.73	672 (9.1)

LEGENDA:

I(MIN)	Valore più piccolo di forza d'inerzia rispetto al CM dell'astista (Kg*m ²)
TI(MIN)	Tempo in cui I(MIN) avviene (TO=0.0)
L(MAX)	Valore più alto del moto angolare rispetto al CM dell'astista (Kgm ² /s)
TL(MAX)	Tempo in cui si misura il massimo valore del moto angolare
TL	Tempo in cui il moto angolare cambia segno (La direzione della rotazione cambia)
NET WORK	Il net work ottenuto dalla differenza delle energie totale nel punto più alto della parabola di volo e l'energia totale dello stacco

TAVOLA 13:

	dH	Vx(HP)	Ekin(HP)	Epot(HP)	H(MAX)
	(cm)	(m/s)	(J) (J/Kg)	(J)	(m)
Bubka	34	1.5	194 (2.4)	4805	6.12
Gataulin	22	1.6	159 (2.0)	4627	6.05
Yegorov	29	1.0	119 (1.6)	4388	5.92
Bell	1	1.4	162 (2.2)	4211	5.72
Vigneron	1	0.9	140 (1.9)	4066	5.68
Collet	0	1.1	102 (1.4)	3974	5.71

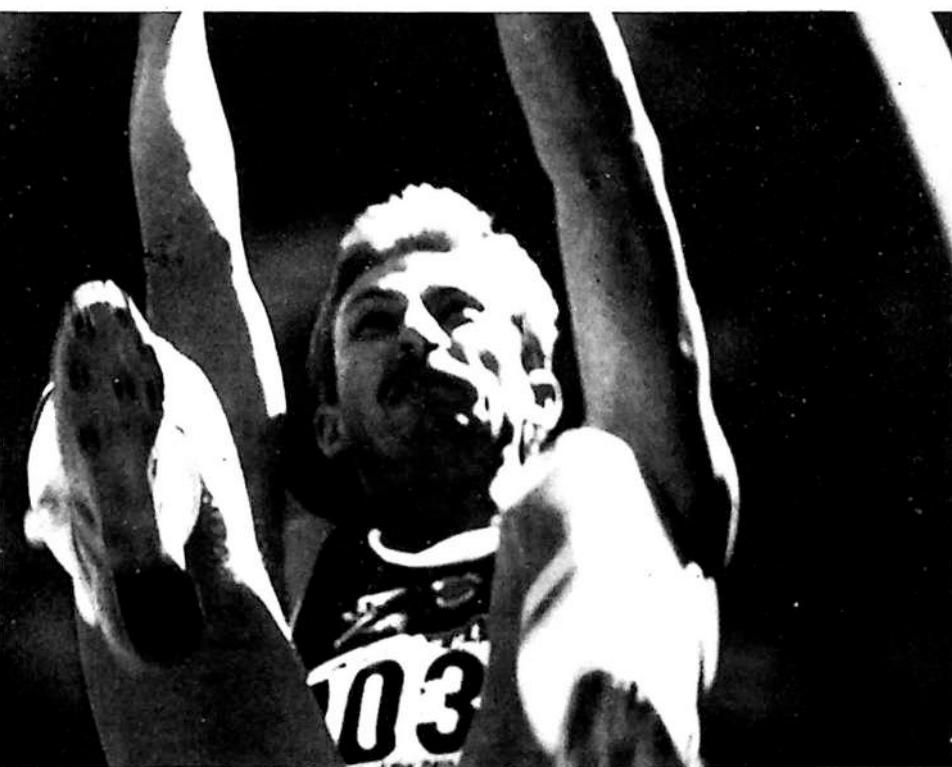
LEGENDA:

dH	Ascesa verticale del CM dopo il rilascio dell'asta (cm)
Vx(HP)	Velocità orizzontale del CM nel punto più alto della parabola di volo (HP)
Ekin(HP)	Energia cinetica rimasta, espressa in termini assoluti (J) e relativi (J/Kg)
Epot(HP)	Energia potenziale nel HP
H(MAX)	Massima altezza del CM calcolata da Epot(HP)

ziale nei salti nulli effettuati alle altezze più elevate. Questa stessa gamma di differenziali fu osservata dagli autori nel loro rapporto del II Campionato del Mondo di Atletica - Roma, 1987. BUBKA e BELL sono costantemente entro questa gamma in entrambe le analisi. Il maggiore concetto nella rincorsa non deve essere solo l'alta velocità ma il tasso di accelerazione. Nei parametri di rincorsa temporale, tutti gli astisti, eccetto VIGNERON, avevano un uguale o simile tempo di appoggio nell'ultimo passo rispetto ai passi precedenti. Confrontando il tempo di appoggio nello stacco con l'appoggio del penultimo passo (penultimo passo), c'è una differenza rilevante tra BUBKA (+.30 secondi) e gli altri astisti (la cui gamma va da +.05 a +.15 secondi). Questo può essere messo in relazione all'alta velocità verticale e all'alto angolo di stacco utilizzati da BUBKA. Generalmente, la lunghezza e le frequenze del passo riportati qui mostrano una frequenza crescente nel penultimo passo essendo il più lungo degli ultimi quattro passi, a sostegno della letteratura. Le eccezioni sono VIGNERON e GATAULIN. Per VIGNERON, la

similitudine delle lunghezze del passo ed i lunghi intervalli del tempo di appoggio possono suggerire che sta frenando (troppo presto) negli ultimi tre passi. Queste osservazioni non sono le stesse nei dati su VIGNERON a Roma. Le osservazioni su GATAULIN, come nella relazione di Roma, mostrano una relazione inversa tra la lunghezza e la frequenza del passo del penultimo passo rispetto ad altri astisti. Gli intervalli di tempo di appoggio di GATAULIN e le frequenze del passo suggeriscono un'azione accelerante negli ultimi quattro passi in opposizione all'azione frenante osservata con VIGNERON. Solo i rapporti della lunghezza del passo di BUBKA e BELL sono simili alla gamma (.93 - .95) considerata ideale. Notando una decrescita nella frequenza del passo ed una crescita nella lunghezza del penultimo passo, ci deve essere una modifica o un cambio nella meccanica ("un'attesa nel penultimo a discendere o un'anticipazione nel penultimo"). Un suggerimento potrebbe essere di guardare il rapporto della lunghezza del terzultimo passo (l'ultimo "passo normale" nella rincorsa) con la lunghezza dell'ultimo passo. Questo

potrebbe essere un più positivo indicatore della prestazione. Da una prospettiva della pratica dell'allenamento, sembra esserci una preparazione per il ritmo dello stacco. Nello sviluppo di questo ritmo, il sinistro prima del destro-sinistro è enfatizzato per preparare il penultimo passo, risultante nel suggerimento sopra. Per sostenere maggiormente questo punto, di modifica ("bisogna guadagnare tempo") per preparare il penultimo passo, guardate la differenza della distanza orizzontale del CM dal piede di appoggio nella terzultima spinta e nella secondeultima spinta di BUBKA rispetto ad altri astisti. La sezione sulle velocità orizzontali del CM nello stacco di ogni passo sembra ambigua e ha bisogno di maggiore spiegazioni sull'importanza delle più alte velocità opposte all'accelerazione. Le cinematiche dell'asta durante la preparazione e l'imbucata mostrano simili campioni per tutti gli astisti eccetto YEGOROV. L'asta di YEGOROV passa orizzontale durante il terzultimo passo. Questo può spiegare perché, dei sei astisti analizzati, egli fosse il solo a mostrare un differenziale negativo nella velocità di rincorsa tra gli ultimi 5 m e l'approssimarsi agli ultimi 5 m. L'altezza media della mano alta è più vicina alla pedana nella quartultima spinta, alzandosi gradualmente fino alla penultima spinta, poi rapidamente aumenta negli ultimi due passi. Questo corrisponde alla generale pratica di allenamento. L'angolo medio dell'asta rispetto all'asse orizzontale mostra che, durante il penultimo passo stacco, l'asta passa l'asse orizzontale, l'azione finale di imbucata accade negli ultimi due passi. Notate l'aumento della frequenza del passo di BUBKA, GATAULIN e BELL negli ultimi tre passi rispetto il quartultimo passo e le cinematiche dell'asta durante la preparazione per l'imbucata e l'imbucata medesima; questo sembra supportare il concetto del "momento-libero" dell'imbucata dell'asta. Inoltre, il grafico dei parametri della cinematica dell'asta mostra



Gataulin.

l'azione di basculante d'imbucata che avviene tra il terzultimo ed il penultimo passo, e l'azione di pressione di imbucata tra il penultimo e l'ultimo passo.

5.1.2 La fase aerea

Guardando ai tempi sommari ed agli intervalli di tempo misurati nella fase di struttura della fase aerea, furono osservate delle differenze nel rilascio dell'asta da parte di BUBKA, GATAULIN e YEGOROV. Sebbene sia stato affermato, ciò non deve essere preso troppo in considerazione. Questo argomento avrebbe bisogno di maggiori ricerche ed analisi. Le velocità orizzontali del CM nello stacco ($V_x(TO)$) sono molto alte per tutti gli astisti, ma sono state osservate differenze nella velocità verticale del CM nello stacco ($V_z(TO)$). BUBKA e GATAULIN avevano più elevate velocità risultanti del Cm e più grandi angoli di stacco. Inoltre, questi parametri sono molto più alti per BUBKA qui, rispetto a quelli riportati nella relazione di Roma. Le percentuali d'efficienza dello stacco totale (definita come il coefficiente percentuale di $V_z(TO)/V_x(TO)$) di BUBKA (.39) e GATAULIN (.37) sono considerevolmente più alte degli altri astisti (vanno da .28 a .35). Quando messi a confronto questi dati con il salto in lungo di Roma, si vede una similarità tra BUBKA e GATAULIN e saltatori in lungo d'élite (vanno da .38-.47) perciò che riguarda l'efficienza totale dello stacco. Notate pure le similarità tra gli angoli del salto in lungo e del salto con l'asta (gamma che va da 20.6 a 24.9 gradi) e gli angoli di stacco di BUBKA (21 gradi) e GATAULIN (20 gradi). Questo sostiene l'importanza dell'efficienza totale dello stacco ed un sufficiente impulso verticale richiesti per un agevole trasferimento all'asta. I dati sulla energia cinetica, sull'energia potenziale e l'energia totale dell'astista sono difficoltosi da interpretare, sarebbe d'aiuto un grafico riguardante questi tempi delle azioni di struttura della fase aerea. Ci si deve però domandare dell'esattezza di



M. Allevi.

queste computazioni senza precisi dati antropometrici, letture del vento, altezze della presa, la flessibilità dell'asta, i fattori della flessibilità, ecc. Nella prima fase del trasporto dell'asta, gli astisti mostrano di essere simili nella maggior parte dei parametri misurati. I parametri essenziali per determinare il movimento dell'asta (velocità dell'asta) non possono essere misurati in questa fase. L'autore crede che la rilevanza della velocità dell'asta sia critica nell'assestamento della fase di trasporto dell'asta. Le due più importanti scoperte sono 1) che il tempo in cui $V_z(CM)$ è più grande di $V_x(CM)$ (T45) avviene prima del momento in cui l'asta raggiunge il massimo piegamento (MPB) in tutti gli astisti 2) gli alti valori della massima velocità verticale del CM durante l'estensione dell'asta di BUBKA, GATAULIN e YEGOROV. Il valore di BUBKA era più basso dei tre, ma il suo valore riportato a Roma era molto più alto, 6,2 m/s. Nella seconda fase del trasporto dell'asta, i parametri importanti sono il momento in cui il

massimo valore del moto angolare è misurato (TLMax) ed il momento in cui il moto angolare cambia direzione (TL). Il TL avviene molto più tardi per BUBKA e VIGNERON rispetto agli altri astisti. Questo diede come risultato un "più lungo" basculamento durante la fase di trasporto dell'asta. I valori del TL riportati qui da BUBKA e VIGNERON erano anche più alti che a Roma. Una tavola o un grafico in più che riassuma e metta in relazione i tempi, gli intervalli di tempo e le differenze degli intervalli di tempo del MPB, T 45 e TL potrebbe approfondire meglio le meccaniche delle oscillazioni.

5.2 Commenti e suggerimenti per ricerche future

5.2.1 La rincorsa

Nella fase di rincorsa (corsa di accelerazione), le alte velocità ed una buona accelerazione sono essenziali per prestazioni d'alto livello. La tecnica di trasporto dell'asta può avere un grande effetto su questi parametri. Lavorando con astisti principianti esistono tre grossi problemi di trasporto dell'asta; la larghezza della presa, l'asse dell'asta su un lato del corpo, ed il ritmo e controllo dell'azione di discesa dell'asta. Pertanto, può essere di beneficio l'esame di questi tre parametri nel caso di astisti d'élite senior o juniores. Nei recenti studi di Hay è stato rilevato che i saltatori in lungo e gli astisti usano una strategia di controllo visuale durante i passi finali della rincorsa. Oltre a questo, molti saltatori d'élite hanno un segno di controllo dell'allenatore a circa 16-17 metri dalla cassetta. Le affermazioni citate potrebbero suggerire l'esame dei seguenti: misura delle velocità della rincorsa a 20-30 metri dallo stacco ad intervalli di 5 metri; studio del cambio da una strategia programmata ad una strategia di controllo visuale come definito da Hay; ed accertamento se il segno di controllo dell'allenatore è funzionale e nel posto giusto. È possibile che, a causa del piazzamento del segno di controllo dell'allenatore, della strategia di controllo visivo e

della preparazione per lo stacco e per l'imbucata gli ultimi quattro passi siano "prefissati" dalle parti precedenti della corsa di accelerazione. Se è così, un'analisi degli ultimi sei passi può dare ulteriori indicazioni sulla prestazione. La maggior parte dei parametri di questo studio sono focalizzati sulla relazione del baricentro. Inoltre, studi futuri potrebbero avere bisogno di focalizzare le relazioni dell'angolo di giuntura durante le varie posizioni del corpo nella fase aerea. Analisi ulteriori riguardanti il tronco, la coscia e gli angoli della gamba più bassa durante la rincorsa possono portare ad una migliore comprensione della preparazione allo stacco e all'imbucata. Un suggerimento finale riguardante i parametri della rincorsa è di studiare parallelamente la rincorsa del salto con l'asta, del salto in lungo e del salto triplo, per vedere se vi possano essere correlazioni derivate.

no un più alto Vz(TO) ed angoli di stacco maggiori rispetto agli altri saltatori. Le osservazioni più importanti di questo rapporto sulle fasi della fase aerea sono la velocità verticale del CM nello stacco (Vz(TO)), l'angolo dello stacco (ATO), la massima velocità verticale del CM durante l'estensione dell'asta (Vz(MAX)) e la massima altezza del CMN calcolata da Epot (HP) (H(MAX)) di BUBKA, GATAULIN e YEGOROV. Un parametro molto essenziale nella fase aerea che non è stato dichiarato, se misurato in questo studio, ma fu discusso nel rapporto su Roma, è la velocità angolare della corda dell'asta (AVP) - cioè la velocità dell'asta. Questo movimento dell'asta (velocità dell'asta) sarebbe stato descritto meglio da un grafico, simile a quello del rapporto su Roma, della deflessione dell'asta, dell'angolo dell'asta rispetto all'asse orizzontale

sembrano tutti avere un diretto effetto sui parametri dello stacco. Rivedendo la fase di fase aerea di BUBKA, GATAULIN e YEGOROV si possono vedere valori altissimi per il Vz(MX) ed H(MAX). La maggior parte della gente attribuirebbe gli alti valori di questi parametri agli alti valori di Vx(TO), Vz(TO) e ATO e ad un fattore, a cui non è imputato in questo rapporto, la rigidità dell'asta. Questo sarebbe vero per Bubka e Gataulin, ma rivedendo YEGOROV questo non è il caso. I suoi valori sono molto più in relazione con gli altri atleti ma i suoi valori Vz(MAX) e H(MAX) sono molto simili ai suoi compagni di squadra. Questo porta ad un'area essenziale della fase di fase aerea che ha bisogno di una ricerca addizionale o di accertamento, il "lavoro meccanico sull'asta". Sebbene BUBKA, GATAULIN e YEGOROV abbiano velocità orizzontali più alte nella rincorsa, più alte velocità orizzontali e verticale nello stacco e più alti angoli di stacco, essi non sembrano abbastanza rilevanti per permettere loro di saltare con asti più rigidi rispetto agli altri atleti. In entrambi i rapporti, sia in questo che in quello di Roma, non vi erano sufficienti dati personali per determinare la rigidità dell'asta ed i fattori di rigidità come sono definiti da McGinnis (1986). Queste informazioni, comunque, erano complete per BUBKA e GATAULIN a Roma. I dati di BUBKA (rigidità dell'asta - 3415 e fattore asta 1.66) e GATAULIN (rigidità dell'asta - 3042 e fattore asta - 152) erano significativamente più alti di una rigidità dell'asta in media di 2677 Nm ed un fattore di rigidità di 1.43 per 16 salti, meglio dei 5.50 m riportati da McGinnis (1986). Inoltre, conversazioni con fabbricanti di asti riguardanti la percentuale di rigidità delle asti di BUBKA e GATAULIN sostengono l'idea che questi atleti usano asti considerevolmente più rigidi. Questo porta al suggerimento che ulteriori ricerche per accettare la rilevanza della velocità dell'asta e del lavoro meccanico

e della velocità angolare della corda dell'asta. I fattori che contribuiscono ai parametri dello stacco misurati nella fase aerea possono essere riscontrati applicando il principio di "indietreggiamento" (vedi l'effetto di indietreggiamento (backup) per trovare la causa). La rincorsa, la preparazione per lo stacco, la preparazione per l'imbucata e l'imbucata

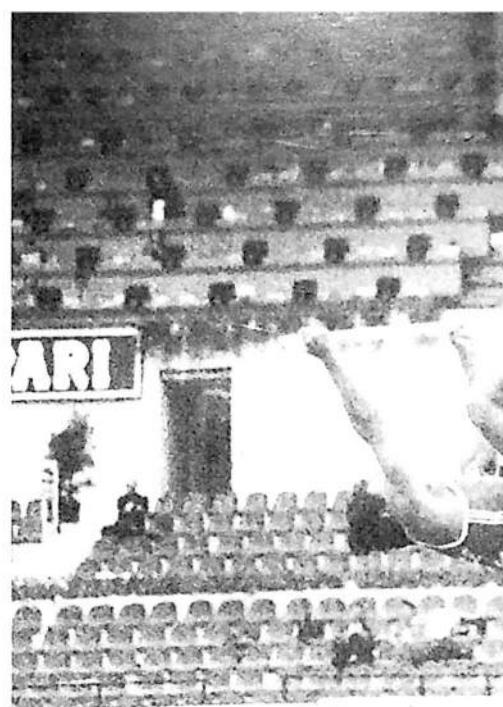
5.2.2 La fase aerea

Come è stato detto nella letteratura e sostenuto in questo rapporto, per raggiungere prestazioni d'alto livello, i fattori chiave nella rincorsa sono la percentuale di accelerazione, la preparazione per lo stacco e l'azione d'imbucata, le velocità orizzontali e verticali dello stacco e l'angolo di stacco. BUBKA e GATAULIN han-



sull'asta di questi astisti d'élite sarebbero state utili. Nell'area del lavoro meccanico sull'asta, si potrebbe suggerire di rivedere la letteratura degli studi biomeccanici di esercizi correlati alla sbarra e agli anelli da ginnastica (es.:anca ribaltata indietro a circolo alla sbarra). Fattori chiave, da un punto di vista della pratica dell'allenamento, sarebbero sviluppare le seguenti abilità motorie correlate e definite dalla ginnastica: il grado di rigidità del corpo, l'oscillazione, l'effetto del vuoto, l'azione di spinta-tiro, l'azione di apertura e la velocità dell'asta. Suggerimenti per un ulteriore studio della prospettiva biomeccanica sarebbe la velocità angolare della corda dell'asta in relazione alla velocità angolare dell'astista, e, molto importante, l'analisi della mano più alta, del tronco e degli angoli della parte più bassa del corpo e le loro relazioni e le velocità angolari generate tra loro durante la fase aerea. Questo potrebbe dare la possibilità di meglio comprendere l'area del lavoro meccanico sull'asta nella fase aerea. Sebbene i valori di rilascio dell'asta di BUBKA, GATAULIN e YEGOROV dovrebbero essere sovrinterpretati, dovrebbero essere tenuti in considerazione i commenti che seguono. In ginnastica, quando si fa un salto libero all'indietro con l'anca sulla sbarra, un fattore chiave per generare velocità è un'azione molto balistica di tiro-apertura. Questo potrebbe essere una spiegazione e/o un fattore che contribuisce ai valori di rilascio dell'asta al più presto. Per approfondire le biomeccaniche della fase aerea si possono considerare i quattro movimenti principali di base enfatizzati negli esercizi ginnici identificati da G. S. George: amplitudine, segmentazione, chiusura e limite massimo (culmine). George definisce e discute i seguenti parametri entro le meccaniche dell'oscillazione: oscillazione interna (movimento rotatorio che avviene entro i limiti fisici del corpo), oscillazione esterna (movimento rotatorio che avviene fuori dai

limiti fisici del corpo attorno all'apparato), l'effetto finale dell'oscillazione (l'interazione tra il saltatore ed il suo asse di rotazione) e il rilascio della tangente (il tempo appropriato di un esercizio di "fase di rilascio"). Confrontando e mettendo in relazione le analisi di George delle meccaniche dell'oscillazione nella ginnastica con le meccaniche dell'azione di oscillazione della fase aerea si potrebbero stimolare ulteriori studi e risposte a molte domande sulla pratica dell'allenamento. In questo momento all'autore piacerebbe discutere la maniera in cui il termine "rigido" è stato usato nella Sezione 2. Questo potrebbe essere confusionale e male interpretato nella pratica dell'allenamento. Sebbene un grado di "rigidità" sia essenziale nella regione tronco-scapolare questo, come affermato, potrebbe essere ambiguo e completamente malinteso da molti allenatori. Istruendo principianti e giovani astisti, i due maggiori problemi nella seconda funzione dello stacco sono la pressione del braccio inferiore ed una azione bloccante della regione tronco-scapolare. C'è una linea sottile tra "essere rigidi il più possibile" ed il blocco. Nella maggior parte degli astisti di élite, il braccio inferiore ruota sia con la testa oppure quando la testa è già passata in questa fase dell'oscillazione. Nell'allenamento di giovani astisti c'è una



sostanziale differenza tra il blocco, che sembra crescere la rotazione del saltatore e decrescere la rotazione dell'asta, e la rigidità e il basculamento dell'asta. Sebbene, la rigidità del corpo sia importante in molti movimenti ginnici un ripasso dell'azione basculante della ginnastica e dello sviluppo di queste abilità biomotorie possono assistere nel comprendere maggiormente queste complessità come attinenti al salto con l'asta. Ulteriori ricerche ed analisi biomeccaniche, come questo rapporto, sono necessari per una comprensione ed uno sviluppo continuo del salto con l'asta. Due suggerimenti per ricerche future che





possano contribuire ad una maggiore comprensione ed approfondimento della fase aerea, potrebbero essere: 1) confrontare e contrastare per ogni saltatore quattro su sei dei migliori salti usando H(MAX) per determinare questi saltatori ad alto livello. Un analisi interna degli astisti e determinare perché i salti "buoni" sono migliori di quelli "cattivi"; 2) confrontare e contrastare i migliori astisti del mondo senior con i migliori astisti del mondo juniores facendo come è stato fatto nel lancio del disco.

6 BIBLIOGRAFIA

6.1 Relazione principale

BARLOW, D.A. (1979) Kinematic and Kinetic Factors Involved in Pole Vaulting. *Track and Field Quarterly Review*. 1:19-21.

BERGEMANN, B.W. (1978) Contribution of Research to the Pole Vault In: J. Terauds (Ed.): *Science in Athletics*. Del Mar, Cal.: Academic Publ.

BRAFF, T., DAPENA, J. (1985) A Two-Dimensional Method for Prediction of Movements in Pole Vaulting. In: Winter, D.A. et. al. (Eds.): *Biomechanics IX-B*. Champaign: Human Kinetics.

CZINGON, H. KRUBER, D. (1981) Entwicklung eines Analysebogens Stabhochsprung Lehre Der Leichtathletik. 32. DAPENA, J.,

BRAFF, T.J. (1983) Use of Separate Hand Locations to Calculate Ground Reaction Forces Exerted on the Vaulting Pole. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 4:313 pp.

DILLMANN, J.D., NELSON, R.C. (1968) The Mechanical Energy Transformations of Pole Vaulting with a Fiberglass Pole. *Journal of Biomechanics*. 175-183.

GEESE, R., WOZNICK, T. (1981) Stabhochsprung. *Lehre der Leichtathletik*. 46/47.

GRINER, G.M. (1984) A Parametric Solution to the Elastic Pole-Vaulting Pole Problem. *Journal of Applied Mechanics*. June.

GROS, H.J., TERAUDS, J. (1983) Application of Biomechanics Research to Coaching and Research Aspects of the Pole Vault. In: J. Terauds (Ed.): *Biomechanics in Sports*. Del Mar, Cal.: Academic Publ.

GROS, H.J., TERAUDS, J. (1983) Möglichkeiten der Interpretation biomechanischer Kennlinien im Stabhochsprung. *Lehre der Leichtathletik*. 23.

GROS, H.J., KUNKEL, V. (1986) Pole Vault. In: SUSANKA, BRÜGGEMANN, TSAROUCHAS: *IAAF Biomechanical Research*, Athens 1986. IAAF, London.

GROS, H.J., KUNKEL, V. (1988) Pole Vault. In: BRÜGGEMANN, SUSANKA: *IAAF Biomechanical Research*, Rome 1987. IAAF, London.

HAY, J.G. (1967) Pole Valting: A Mechanical Analysis of Factors Influencing Pole Bend. *The Research Quarterly*. Vol. 38: 34-40.

HOUVION, M. (1986) Pole Vault. In: H. Payne (Ed.): *Athletes in Action*. London: Pelham.

HUBBARD, M. (1980) Dynamics of the Pole Vault. *Journal of Biomechanics*. 13: 965 pp.

JAGODIN, V. (1982) Stabhochsprung - Tendenzen und Möglichkeiten. *Ljogkaja Atletika*. 2.

LOCATELLI, E. (1987) Technical and Methodological Considerations on the Jumps. *New Studies in Athletics*. June. 23-40.

McGINNIS, P. (1984) 1984 Pole Vault Report. USOC Elite Athlete Project Report.

McGINNIS, P., BERGEMANN, L.A. (1986) An Inverse Dynamic Analysis of the Pole Vault. *International Journal of Sport Biomechanics*. 2: 186-201.

McGINNIS, P. (1987) Performance Limiting Factors in the Pole Vault. Report for the 1987 USOC Scientific Research Grant.

NIKONOV, I. (1985) Die Moderne Technik des Stabhochsprungs. *Ljogkaja Atletika*. 9.

STEBEN, R.E. (1971) A Cinematographic Study of Selected Factors in the Pole Vault. *The Research Quarterly*, Vol. 41 1: 95-104.

STEPP, R.D. (1977) An Orderly Approach to the Mechanics of the Pole Vault. *Modern Athlete and Coach*. 2: 13-17.

WEHMEYER, K. (1986) Mechanische Eigenschaften von Stabhochsprungstäben unter Sicherheitsaspekten. Ahrensburg: Cwalina.

WOZNICK, T. (1986) Biomechanik des Stabhochsprungs. In: Ballreich, R., Kuhlow, A. (Ed.): *Biomechanik der Leichtathletik*. Stuttgart: Enke.

7.2 Interpretazione

CHEETHAM, P.J., MISOGUCHI, H. (1987) The Gymnast on Rings - A Study of Forces. SOMA, April 1987.

GEORGE, G.S. (1980) Biomechanics of Women's Gymnastics. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ

HAY, J.G. (1988) The Approach run in the Pole Vault. Biomechanics Laboratory, Department of Exercise Science, University of IOWA

HAY, J.G. (1988) Approach Strategies in the Long Jump. *International Journal of Sport Biomechanics* 4(2): pp. 114-129.

NIXDORF, E., BRÜGGEMANN, G.P. (1988) Long Jump. In: Brüggemann, Susanka: *IAAF Biomechanical Research Project Report II World Championships in Athletics* - Rome, 1987. International Amateur Athletic Federation, London. PFAF, DAN (1989) Personal Conversations about the Pole Vault and Long Jump.

Oltre la velocità nel decathlon

di Andy Higgins - a cura di Anna Bogaro.

L'autore analizza un importante aspetto nella preparazione del decatleta: la corsa. Lo studio prende in esame i vari aspetti della corsa in funzione del decathlon e indica anche un programma per la preparazione annuale.

Per anni c'è stata un convinzione dichiarata che il problema chiave nel decathlon sia la velocità nella corsa. La velocità è un fattore presente in nove delle dieci discipline e la letteratura dell'allenamento occidentale l'ha presa in considerazione come dato significativo. È stato costantemente affermato che la velocità è basilare per il successo. Io credo che questo meriti una seconda riflessione. La velocità è un dono meraviglioso, e certamente è d'estremo aiuto; ed essendo tutto il resto sullo stesso piano, essa farà sempre la differenza. Ma raramente il resto è equivalente, e non è detto che ogni grande atleta abbia velocità. Inoltre, lo sviluppo della velocità, che non deve essere ignorato, richiede molto tempo ed energia. Naturalmente dobbiamo allenarci per il potenziamento della velocità, ma molto di più si può conquistare riconoscendo che un'eccezionale tecnica di scatto, il ritmo della corsa, e il mantenimento della velocità sono elementi più importanti. Comunque, io preferisco il termine "SPECIALE RESISTENZA" di Gerard Machalladurata della velocità perché è più ampio e Gerard ha scomposto la "resistenza speciale" in categorie ben definite.

Correre bene

La capacità di correre bene che sta assieme al ritmo e al rilassamento nella velocità, sia per mantenere quest'ultima per prolungati periodi di tempo, sia oltre ripetuti sforzi, risulta di massima importanza.

È più importante della semplice velo-



Dan O'Brien primatista del mondo di decathlon.

cità perchè è più facile da migliorare, frutterà risultati più consistenti in rapporto al tempo e all'energia impiegati e avrà un impatto più forte sui punti generatori. Voglio ripetere che lo sviluppo della velocità non deve rimanere ignorato ma nemmeno dobbiamo esaltarla troppo. Sto cercando di suggerire che noi dovremmo guardare con attenzione alla tecnica di scatto, al ritmo della corsa, alla resistenza speciale.

Questi tre fattori giocano una parte molto significativa in quattro delle cinque gare del primo giorno, e possono apportare differenze di peso importante in tali gare.

Il cambiamento più ovvio e il guadagno più vistoso si possono vedere nei 400 metri. La consapevolezza di tale fatto e la sua pianificazione sul programma è il cuore dell'allenamento

per il decathlon.

Il decathlon è una prova di corsa: "corsa" ne è il più ampio significato. Resistenza speciale

L'allenamento mirato ad una buona corsa e allo sviluppo della resistenza speciale per 400 metri dà un risultato pieno ovunque, inclusi i 1500 metri. Gli atleti nel nostro programma all'Università di Toronto High Performance Center fanno tutti eccellenti gare da 400 e 1500 metri mentre non rinunciano alla velocità di base e alla rapidità. Hanno tutti imparato a correre efficacemente con ritmo e rilassamento relativi al loro personale temperamento.

L'aspetto sorprendente del programma per molte persone è che noi non facciamo una grande quantità di corse, né molto intensa, per la maggior parte dell'anno. Comunque noi fac-

ciamo corsa ogni giorno dei sei della settimana in cui ci alleniamo; e si tratta di qualità della corsa.

Forza della resistenza

In più eseguiamo anche una ragionevole quantità di esercizi per l'intensità della resistenza che sarebbero le corse A nel programma di Gerard Mach. Le corse A consistono in corsa a ginocchia alte (corse parallele al suolo) con passi piccoli (meno di un piede) ed un'eccellente posizione e rilassamento della parte superiore del corpo.

Ulteriore progresso sta nell'andamento di una camminata molto moderata per l'allenamento. La mole di lavoro può essere misurata in distanza o in tempo. Noi usiamo il tempo, sebbene si calcoli debba essere di circa un metro per secondo, per esempio, noi copriamo approssimativamente 30 metri in 30 secondi.

Due giorni della settimana (martedì e giovedì) alla fine della misurazione della corsa, facciamo dalle quattro alle sei ripetizioni da 30 a 50 secondi di corse A. Il sabato, seguendo l'ultimo cronometraggio di corsa, della settimana, eseguiamo una grande quantità di A che dopo un periodo di più mesi arriva a costruire una piramide di 30 secondi; 1 min.; 1:30; 2:00; 2:30; 2:00; 1:30; 1:00; 30 sec.

Un anno costruimmo una sessione a piramide di 30 minuti di corse A ma non credo che una quantità simile sia indispensabile.

La forza della resistenza soprattutto, comunque, è necessaria e paga ricchi dividendi in molte aree.

Il programma annuale

Il programma annuale inizia in ottobre con circa 6 settimane di preparazione generale e molta corsa variata. Questo è un periodo di corse facili, di partite a calcio, esercizi con la palla medica, allenamento su circuito, esercitazioni di mobilità e qualche lavoro tecnico di natura molto fondamentale.

Ogni sabato mattina il gruppo corre per venti minuti o di più, incrementando fino a quarantacinque minuti di



corsa, seguita da un buon numero di corse A nell'ultima parte di questo periodo di sei settimane.

L'intensità dell'allenamento è andata aumentando durante questo arco di tempo.

Da questo punto dell'anno in avanti, noi seguiamo sostanzialmente un modello di cicli da tre settimane, che consiste in due settimane di allenamento duro seguito da una più facile di recupero. Siccome l'allenamento tecnico è critico e deve rientrare nel programma con giudizio, complementando altri aspetti del programma, non mi ci addentrerò.

Come prima ho affermato, credo che il decathlon sia una gara di corsa e così corriamo ogni giorno in cui ci alleniamo.

La maggior parte di coloro che si riscaldano incomincia con una breve corsa vivace di dieci o dodici minuti, più una serie di esercitazioni agli ostacoli e scatti associati, tutte mirate a migliorare la tecnica dello scatto, il salto agli ostacoli, lo specifico adattamento.

Quando è possibile noi cerchiamo di ottenere almeno due corse con una sola azione.

Il riscaldamento può essere intenso come preparazione nel senso più ampio della parola preparando il corpo alla richiesta dello specifico allenamento per seguirlo subito quel giorno

ed apprestarsi a diventare un po' più efficienti ogni giorno, dal punto di vista tecnico, come per contribuire alla preparazione fisica a lungo termine dell'intero sistema.

Il programma giornaliero

Lunedì, essendo il primo giorno d'allenamento, è dedicato alla velocità e alla resistenza speciale 1 (80-300). Poiché il salto agli ostacoli richiede più concentrazione mentale e freschezza dell'insieme, il nostro allenamento per la velocità in questo giorno si basa sugli ostacoli come è nella resistenza speciale 1.

Martedì è una giornata di ritmo per consentire un adeguato recupero tanto al sistema nervoso centrale quanto all'intero meccanismo neuromus-colare. La corsa, in questo giorno, è costruita intorno ai 200 mt in circa 30 secondi, o più veloce, con pause di circa un minuto e mezzo. La mole di lavoro dipenderà dall'atleta e dal periodo dell'anno. Dave Steen, Greg Haydenluch, Michael Smith e altri ne hanno fatto tanto quanto sedici atleti in ritardo nel primo periodo di preparazione.

Il progetto non prevede necessariamente le corse da 200 m ogni martedì. In certi giorni andiamo alla piscina, in altri facciamo corsa continua in combinazione da 100 e 200 m. Abbiamo imparato a giocare a tennis, calcio, basket, ma il tema di fondo

resta il ritmo di recupero. La sessione viene conclusa con la Strength endurance "resistenza allo sforzo". (Running A's).

Mercoledì è un altro giorno per la velocità. Mentre le esercitazioni agli ostacoli possono costituire parte del riscaldamento, la velocità e la resistenza speciale 1 si fanno su pavimento (flat). Attraverso ogni periodo di preparazione, il lavoro di velocità viene compiuto da tutte le posizioni di partenza, incominciando con la corsa e le partenze da fermi e solo più tardi progredendo verso i più impegnativi blocchi di partenza.

Giovedì è un giorno dedicato alla resistenza speciale 2. La quale è la lunga fine del continuum di resistenza speciale (300-600m). Qui noi corriamo 5x400 m o 600 m/500 m/400 m/300 m/200 m/100 m.

In questo giorno durante ogni periodo di preparazione correremo eventualmente ad un ritmo di gara da 800 m a 1500 m dopo tre minuti o meno di recupero, corriamo 4x200 m molto forti con un minuto di riposo.

Circa tre o quattro settimane dopo ci saranno 100 m seguiti da un 4x200 m e 3 o 4 settimane dopo ciò 1200 m e 4x200m.

Queste particolari corse si fanno sempre il giovedì della seconda settimana "dura" del ciclo, così l'atleta è stanco e fa esperienza sia delle richieste fisiche che psicologiche dello sforzo e del ritmo della disciplina.

Può succedere che i benefici psicologici superino quelli fisiologici! E ciò si rivela critico.

Sapere che uno può portare a termine un decathlon con forza è un vantaggio tremendo, e ciò da ad ognuno qualcosa' altro a cui pensare per nove gare! In modo più importante, a meno che l'atleta sia capace di 4:20 o meglio c'è un buon numero di punti relativamente facili da guadagnare. La differenza tra 4:36 e 4:21 consiste in 100 punti!! Che è lo stesso numero di punti ottenibile migliorando da 11.20 a 10.75.

Il precedente può essere raggiunto

attraverso un ritmo opportuno e un allenamento ben programmato di resistenza, che deve rientrare in una parte limitata del programma di decathlon. Quest'ultimo richiederebbe un incredibile investimento di tempo ed energia al contrario della spesa di troppi altri essenziali aspetti del programma.

Il venerdì durante la maggior parte dell'anno serve per seguire un ritmo di corsa estensivo e per fare lavoro di resistenza su ostacoli. Esattamente quello che si è fatto, come la maggior parte delle cose, sarà determinato dalla situazione individuale, in particolare da facilitazioni.

Siamo rimasti intrappolati per metà dell'anno su un ovale di duecento metri in una pista di campagna che da parate a parete misura novanta metri. Essenzialmente siamo stati limitati a poco più di sessanta metri sul piano. La maggior mole di lavoro sta su sette od otto ostacoli.

Noi li piazziamo a circa 7.5 m e 1.01 m di altre, sebbene occasionalmente gli atleti li saltino ad altezza regolare.

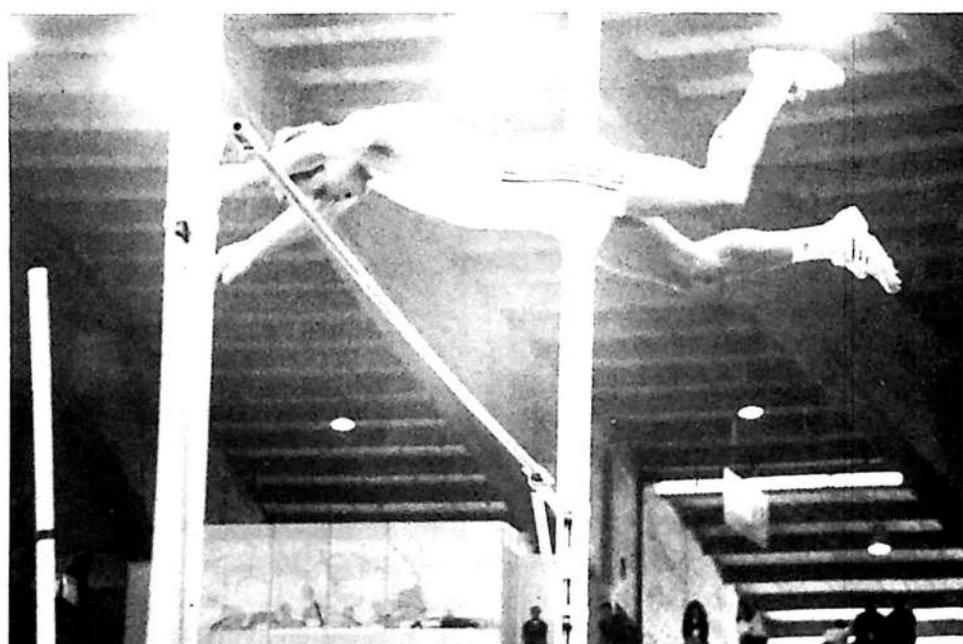
Iniziamo con corse di 2x7 8 ostacoli su un ritorno a piedi, con un segno di partenza e anche di fine per assicurare una corsa pulita verso il primo ostacolo. Sabato è il giorno per la resistenza al ritmo che più tardi diventa Resistenza Speciale 2, e per un'estensiva Resistenza allo sforzo.



Incominciando con un micro-ciclo seguendo l'ultima lunga corsa aerobica in novembre, noi iniziamo con delle serie di 300 m, circa cinque minuti di recupero.

Dapprima sono corse di circa 45-46 secondi, e cinque o sei da 300 eventualmente diventano sette o otto. Come le settimane avanzano nel meso-ciclo di tre settimane, i tempi per i 300 m crollano a 41 secondi. Questo è anche un lavoro relativamente estensivo piuttosto che intensivo, e una transizione di due o tre settimane di più veloce e leggero da un più lungo riposo, porta a sette settimane di un periodo di accrescimento dell'allenamento intensivo della Speciale resistenza, conducendo al primo significativo decathlon dell'anno.

Questa fatica continua ad essere basata sui 300 m di corsa seguiti da due



minuti di recupero e da una seconda corsa di 300 m.

Tale set precede venti minuti di riposo: quindi 200 m di corsa con due minuti di recupero seguiti da altri 200 m e da 20 minuti di ripresa, infine un set di 200 m più due minuti di pausa e altri 200 m.

Questa sessione viene completata con un'ampia resistenza allo sforzo (running A's) ed un lungo deffaticamento.

La sessione finale di allenamento in queste serie progressive si maggior velocità, sei settimane dopo, consiste in un singolo di 300 m al massimo sforzo seguito da un prolungato jogging e da un procedere per andatura sull'erba per 800 fino a 1000 m.

Il culminare di tale intero programma di ritmo di corsa e di Resistenza Speciale viene una settimana dopo; una 400 m molto veloce quando è ciò che importa di più.

La trappola velocità

È molto facile cadere nella trappola di spendere troppo tempo per sviluppare della pura velocità. Il pensiero si snoda più o meno così: "La velocità gioca un ruolo importante in nove delle dieci discipline. Perciò se dedichi molto tempo al miglioramento della tua velocità il resto verrà da s'è."

Come tutte le cose nella vita, è saggio guardare un po' più in profondità, provare a vedere nel modo più ampio possibile, e tentare di scorgere tutte le implicazioni di ogni strada che ci si presenta davanti. La velocità è importante, ma non è "la risposta a tutto". Infatti, in sè e di per sè, essa non garantisce nulla, neanche una 100 m più veloce.

La Resistenza Speciale è ancora un grande fattore nei 100 m. Importante allo stesso modo sono la tecnica di scatto e il ritmo della corsa. Ora tene-re presente che non sto suggerendo di ignorare l'allenamento per la velocità. Piuttosto il contrario. Noi abbiamo bisogno di fare tale allenamento e tutto il lavoro richiesto che porterà ad un'eccellente tecnica di corsa e ritmo, ed un alto livello di resistenza. Non è



un aut-a-aut, ma un "sia...sia".

È significativo riconoscere che in termini di tempo impiegato, in allenamento relativo a risultati ottenuti, la Resistenza Speciale rappresenta un eccellente investimento.

In aggiunta, possiamo fare e di più per migliorare la tecnica di corsa, il ritmo, la resistenza speciale piuttosto che l'aspetto altamente influenzato da fattori genetici che è chiamato velocità.

Il salto in lungo

la tecnica di scatto e il ritmo di corsa sono ancora più fondamentali nel salto in lungo, come molti atleti, specialmente europei, hanno dimostrato.

Dei classici esempi sono KONSTANTIN ASHAPKIN (URSS) che in una gara corse 11.10 e saltò 7.72 m; KUTSENKO (URSS), 11.07 e 7.53 m; e naturalmente Avilov (URSS) che a Monaco corse in 11.00 e saltò 7.68 m Freimuth (GDR) in gara nel 1984 corse 11.00 e saltò 7.79 STEEN (CAN) a Gootzis nell'88 corse in 11.02 e saltò 7.78 m.

È ovvio che una specifica tecnica di corsa e di ritmo combinato col salto sono di maggiore importanza rispetto alla pura velocità di corsa.

I 400 metri

Il grande fattore il primo giorno è come è finito - i 400 m -, non è come cominciato. Essendo ben preparati per i 400 m non costituisce soltanto un asso nella manica e una garanzia di guadagno di ottimi punti, esso assicura anche un buon riposo all'atletica da quella corsa senza un inopportuno indolenzimento o fatica che si trascinino al giorno due. Con qualcosa di meglio di 11.20 nei 100 m è ragionevole aspettarsi di correre sotto i 48.0 sec.

Questa è una meta che vale la pena. Ci sono 94 punti da garantirsi tra i 50.00 e i 48.01!

Gli ostacoli

il ritmo della corsa e la resistenza speciale possono essere della massima importanza nei 110 m ad ostacoli. Questa è una gara in cui si possono

raccogliere grandi ricompense da parte dell'atleta che è stato preparato alle piccole cose e a prestare attenzione al dettaglio giorno dopo giorno. Tale gara compensa inoltre i guadagni ottenibili grazie ad una rilassata, chiara focalizzazione, e ad una buona dose di pazienza.

La tecnica è basilare; ed essenziali per la tecnica sono eccezionali flessibilità e mobilità; cose che ci vuole tempo per sviluppare, ma non richiedono molta energia. Le esercitazioni sugli ostacoli possono costituire parte di quasi ogni riscaldamento.

Dopo una buona tecnica, è chiaramente l'obbligo per i decatleti il ritmo della corsa e la resistenza speciale. AKHAPKIN (precedente detentore del record sovietico a 8458) corre in 14.14 secondi una 100 m da 11.07. Il canadese ALAN HOUGH corre in 13.99 secondi una 100 m da 11.08. Una piccola ricerca fornirebbe una lista anche più lunga e scoprirebbe il rovescio della

medaglia cioè che molti atleti con buoni risultati nei 100 m non li convertono nei tempi dei 110 m ad ostacoli. Ci sono molti decatleti che ignorano il lavoro di flessibilità e mobilità e insieme il ritmo della corsa su ostacoli piazzati più vicini, il che porterebbe ad una più fruttuosa utilizzazione della velocità di base che possiedono.

Il salto coll'asta

Il salto con l'asta è un'altra gara in cui l'atleta che salta meno di 5.00 m non è limitato dalla velocità. Questa è veramente una competizione in cui il successo dipende dall'efficacia dello stacco. Un buono stacco, infatti, porta ad una giusta oscillazione all'indietro e spinta in alto.

L'efficacia dello stacco è determinata totalmente dalla rincorsa dalla pianta dell'asta.

Questa gara richiede il basilare della corsa ritmica con un'accelerazione controllata attraverso una pianta tecnicamente in buono stato. Questa sono

tutte sfide che chiunque sia preparato ad accettare, la qualità del tempo può risolvere.

In conclusione

Non esiste una formula magica, non un unico sentiero per raggiungere la cima della montagna. Infatti ci sono solo una semplice, basilare fisiologica ed una situazione atletica individuale.

Ci sono comunque delle verità fondamentali che, ignorate, limiteranno il nostro sviluppo.

La mia esperienza, e quella di altri, suggerisce che c'è molto da guadagnare per ogni atleta nel guardare seriamente alla tecnica di corsa, al ritmo, della Resistenza Speciale nell'ambito del suo programma. Il decathlon è una gara di corsa/tecnica.

C'è anche molto da ottenere essendo un tecnico che si sviluppa e si con costanza, ma questo è per un'altra volta. Per ora, date qualche pensiero per correre bene, efficientemente, con livelli via via in crescendo di Resistenza Speciale.

DUE NUOVI ARRIVI IN CASA POLAR: POLAR FAVOR E POLAR EDGE



Due nuovi cardiofrequenzimetri vengono ad arricchire la già straordinaria gamma POLAR.

Si tratta, come sempre, di strumenti efficientissimi e tecnologicamente all'avanguardia. Dunque due nuovi amici del vostro cuore, delle vostre prestazioni, della vostra salute.



M & M s.a.s. - Via Bazzanese, 2/25 - 40033 Casalecchio di Reno (Bo)

Tel. 051/579962 - Fax 051/592139

A Firenze convegno: la patologia del piede in atletica leggera (prevenzione, diagnosi, riabilitazione)



Il pubblico al convegno di Firenze.

Atletica significa anche affrontare le varie problematiche relative agli infortuni che possono accadere praticandola, e pensare seriamente ai metodi di prevenzione, di diagnosi e di riabilitazione. La necessità di riunire e far discutere insieme: tecnici, medici e fisioterapisti, le figure che più di tutte sono vicine agli atleti, sono stati i motivi che hanno spinto il settore sanitario nazionale e il comitato regionale toscano della FIDAL ad organizzare il convegno che si è svolto a Firenze il 7 di novembre. Grazie alla disponibilità del Dott. Fino Fini direttore del centro tecnico FIGC di Coverciano l'incontro si è potuto svolgere presso l'aula magna "Giovanni Ferrari", un teatro decisamente prestigioso. Il tema del convegno è stato affrontato in diverse sessioni dedicate a: la tecnica, la patologia, la diagnosi, la prevenzione, la riabilitazione. All'apertura del convegno sono intervenuti a portare il loro saluto il vicepresidente federale Prof. Alfio Giomi il presidente della Fidal Toscana Prof. Marcello Marchioni. Il convegno è stato presieduto dal Dott. Antonio dal Monte presidente della commissione medica della Fidal e Direttore dell'Istituto di Scienza dello Sport di Roma. Chairman dei lavori della mattinata è stato il Dott. Luciano Ceciliani direttore dell'istituto

di clinica ortopedica e traumatologica dell'Università di Pavia. La prima relazione è stata svolta dal commissario tecnico della nazionale di atletica Prof. Elio Locatelli che ha trattato gli aspetti tecnici delle varie specialità. L'ex maratoneta, ora ingegnere al politecnico di Milano, Renato Rodano ha parlato della valutazione biomeccanica del piede in atletica. "Chi ben comincia è a metà dell'opera" dice il proverbio. Dopo le prime due ottime relazioni ce ne sono state altre 21 oltre a due libere comunicazioni tutte di altissimo livello. Nella sessione relativa alla patologia Vincenzo Candela ha trattato dell'epidemiologia; Francesco Benazzo e Claudio Castelli hanno relazionato sul sovraccarico osteotendineo; Mario Spinelli e Fabio Ghiellini sulla patologia osteoarticolare, mentre le problematiche neurologiche sono state affrontate da Ciriaco Scoppetta. La sessione relativa alla diagnosi è stata aperta da Paolo Bolognesi che ha parlato del tendine di Achille; il compito di trattare cosa succede agli altri tendini è toccato a Eugenio Genovese; sull'arto Tac ha fatto la relazione Paolo Pricca; sulle sindromi da conflitto e patologia delle ossa accessorie si è espresso Fosco de Paulis; l'importanza della valutazione scintigrafica è stata esposta

da Francesco Pigorini. Dopo il Lunch, che grazie alla bellissima giornata è stato consumato dalla maggior parte dei partecipanti nei bellissimi spazi verdi del centro tecnico, i lavori si sono riaperti con la sezione dedicata alla prevenzione. Lo studio sulla pedana dinamometrica del piede iperpronato è stato esposto da Luigi Canata; Roberto Viganò ha trattato dell'analisi strumentale e della prevenzione della patologia da sovraccarico. In perfetto orario si è giunti all'ultima sessione in programma quella relativa alla riabilitazione. Francesco Cambi ha illustrato la rieducazione proprio-cettiva; Arrigo Giombini ha trattato della riabilitazione post traumatica del piede e della caviglia; l'ultima relazione è stata svolta da Antonella Ferrario, l'argomento, centratissimo "Dalla terapia al ritorno in campo". Il Dott. Giuseppe Fischietto responsabile del settore sanitario nazionale appariva al termine della giornata meritatamente soddisfatto per l'andamento del convegno da lui organizzato. I partecipanti sono stati 242 l'aula Magna non è stata sufficiente ad accogliere tutti per cui è stata allestita una TV a circuito chiuso per consentire a tutti di essere attivi partecipanti. Importantissimo è stato l'aiuto degli sponsor: Enervit, Sixtus, Epem, Ortopedia Fiorentina; M&M, Soucony che hanno allestito i loro stands. Il settore tecnico della FIDAL MdS Nicola Candeloro. Il Centro Studi e Ricerche della Fidal curerà la pubblicazione degli atti. L'appuntamento è per il novembre 1993, si parlerà di ciò che può accadere al ginocchio dei praticanti atletica leggera, ma cercheremo di approfondire le problematiche relative alla prevenzione perché su questo argomento noi siamo un po' "fissati".

Il giorno 6 novembre il dott. Giuseppe Fischietto aveva diretto la riunione dei medici della Fidal molti dei quali hanno svolto la relazione il giorno successivo.

F. Massini

nuova atletica n. 117

Una concezione dell'allenamento nei lanci: piano di una carriera decennale nel getto del peso

di Anatoly Bondartchuk - a cura di M. Fachin

L'autore, già lanciatore di livello mondiale negli anni '70 e tecnico della nazionale dell'ex URSS, propone una serie di esercizi inseriti nella metodologia di una preparazione pluriennale del lanciatore di peso che abbraccia una carriera di 10 anni.

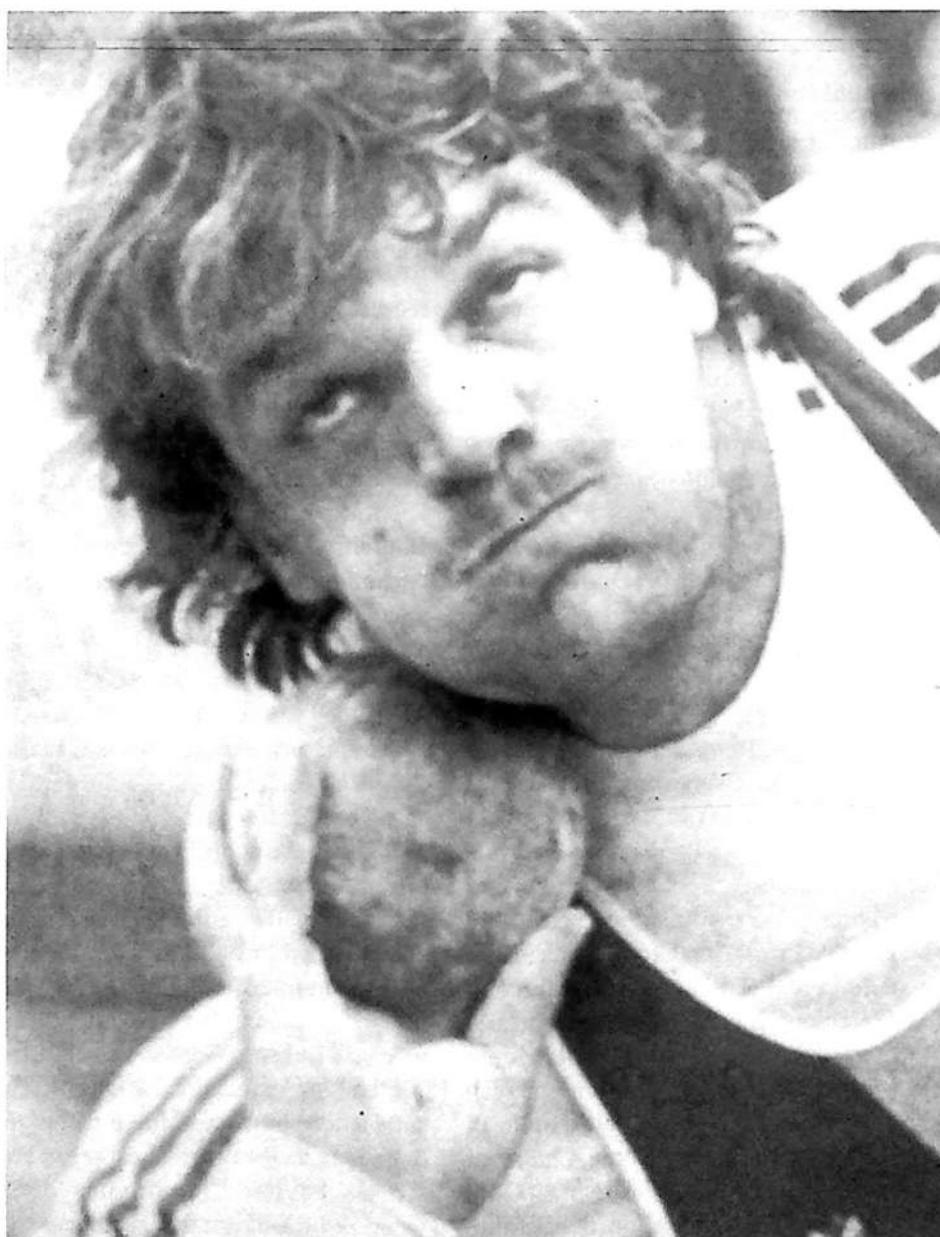
Il peso degli attrezzi è stabilito dall'allenatore in base agli obiettivi tecnici ed al periodo di allenamento. Questo è quanto commenta Guy Guerin e costituisce una concezione originale dell'allenamento del lancio del peso. Segue gli stessi principi di progressione con:

- 20 programmi di allenamento contenenti ognuno dei gruppi di esercizi diversi.
- La loro combinazione in 10 anni di allenamento.

Questo esempio di programmazione comprende degli esercizi in gran parte conosciuti dagli

allenatori di lanci. C'è il vantaggio di proporre una progressione degli esercizi in funzione dell'età del praticante in un periodo di 10 anni, i primi programmi erano rivolti a dei principianti dai 13 ai 15 anni. Si aggiunge al corredo dei procedimenti e metodi di allenamento già provati nel campo dell'allenamento dei lanci.

Y. Brouzet



IL PIANO DI CARRIERA DECENNALE

LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI PROGRAMMA N° 1 (PERIODO DI PREPARAZIONE)

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 4 kg per i maschi e da 2,5 kg per le femmine)
 2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 4 kg per i maschi e da 2,5 kg per le femmine)
- Fig. 1 Lancio del peso verticale
 Fig. 25 Piegamenti
 Fig. 44 Flessioni del busto
 Fig. 72 Addominali, gambe allungate
 Fig. 55 Saltelli, braccia aperte e rotazione alternata del tronco
 Fig. 84 Corsa a ginocchia alte
 Fig. 85 Corsa calciata

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 1 LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:

decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.
SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:
 decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 1



FIG 55



FIG 44



FIG 72



FIG 55



FIG 84



FIG 85

LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI PROGRAMMA N° 2 (PERIODO DI PREPARAZIONE)

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 5 kg per i maschi e da 3 kg per le femmine)
 2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 5 kg per i maschi e da 3 kg per le femmine)
- Fig. 2 Lancio del peso con strappo in avanti
 Fig. 26 Piegamenti - estensioni alle parallele
 Fig. 45 Flessioni da seduto
 Fig. 56 Flessione laterale del tronco, gambe divaricate
 Fig. 73 Sospeso ad una sbarra fissa, spinta delle gambe tese in alto
 Fig. 86 Sprint

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 2 LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:

decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.
SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:
 decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 2



FIG 2



FIG 2



FIG 2



FIG 2



FIG 2

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 3
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 4,5 kg per i maschi e da 2,5 o 3 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 4,5 kg per i maschi e da 2,5 a 3 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con un disco da 2 kg
- Fig. 3 Lancio del peso dorsale, sopra la testa
- Fig. 27 Trazioni alla sbarra fissa
- Fig. 47 Dorsali, pancia in giù
- Fig. 57 Bilanciamento laterale, sospeso alla sbarra fissa
- Fig. 74 Addominali
- Fig. 88 Esercizi agli ostacoli

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 3
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO**

DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 3



FIG 47

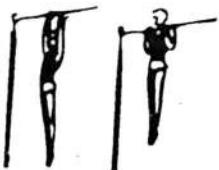


FIG 27

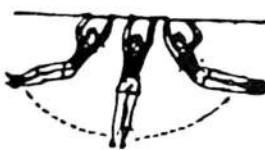


FIG 57



FIG 74

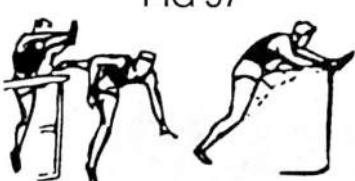


FIG 88

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 4
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 kg per i maschi e da 3,5 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 kg per i maschi e da 3,5 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con un martello da 7,260 kg (con finale martello)
- Fig. 4 Semi slancio
- Fig. 28 Distensione
- Fig. 48 Lancio del peso contro il suolo
- Fig. 58 Torsioni del tronco con bilanciere sulle spalle
- Fig. 46 Dorsali sul plinto, piedi fissati alla spalliera
- Fig. 89 Corsa ad ostacoli

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 4
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO**

DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

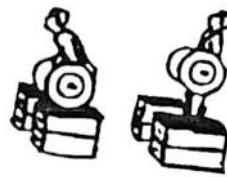


FIG 4



FIG 28



FIG 48

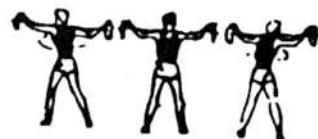


FIG 58



FIG 46



FIG 89

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 5
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 kg per i maschi e da 2,5 a 3 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 kg per i maschi e da 2,5 a 3,5 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con un disco da 3 kg
Fig. 6 Strappo
Fig. 29 Slancio da dietro la schiena
Fig. 49 Lanci contro il tronco con ascia
Fig. 59 Torsione del tronco da seduto, piedi fissi alla spalliera
Fig. 76 Addominali con cavallo
Fig. 91 Salto in estensione, senza slancio

Esercizi



FIG 6



FIG 29



FIG 49



FIG 59

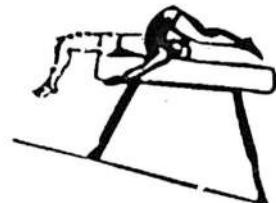


FIG 76



FIG 91

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 6
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 5,6 kg per i maschi e da 3,35 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 5,6 kg per i maschi e da 3 a 3,5 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con un martello da 6 kg
Fig. 7 Semi strappo
Fig. 31 Distensione da seduto
Fig. 50 Dorsali dal plinto, con palla medica in mano
Fig. 61 Torsioni del tronco, in piedi, braccia laterali, e con un disco in mano
Fig. 78 Sospeso ad una sbarra fissa, palla medica tra le caviglie
Fig. 92 Balzi

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 6

LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO

DELL'ATREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

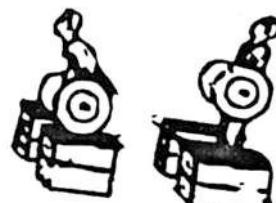


FIG 7



FIG 31

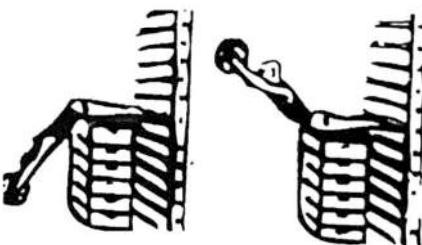


FIG 50



FIG 61



FIG 78



FIG 92

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 7
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6,5 kg per i maschi e da 4 kg per le femmine)
 2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6,5 kg per i maschi e da 4 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con un disco di 7,260 kg
 Fig. 9 Girate al petto
 Fig. 32 Panca
 Fig. 51 Gambe divaricate, flessioni del tronco con bilanciere sulle spalle
 Fig. 64 Obliqui sul plinto con palla medica
 Fig. 75 Addominali con i piedi fissati alla spalliera
 Fig. 93 Balzi a piedi uniti

Esercizi

**LANCIO DEL PESO
PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 7**

LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.
SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 9



FIG 32



FIG 51



FIG 64



FIG 75



FIG 93

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 8
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 5 a 6,5 kg per i maschi e da 3,4 kg per le femmine)
 2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 5 a 6,5 kg per i maschi e di 3,4 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con finale di martello (con martello di 10 kg)
 Fig. 10 Strappo completo dal plinto
 Fig. 34 Slancio dal petto
 Fig. 53 Sollevamento da terra, presa stretta, gambe tese
 Fig. 2 Lancio del peso con strappo in avanti
 Fig. 3 Lancio del peso in dietro sopra la testa
 Fig. 81 Addominali su panca inclinata, sbarra con dischi sulle spalle
 Fig. 94 Salto triplo da fermo

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 8

LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.
SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

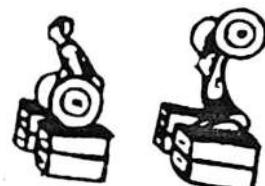


FIG 10

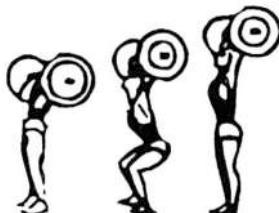


FIG 34



FIG 53



FIG 3



FIG 2



FIG 81

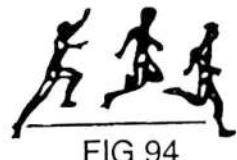


FIG 94

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 9
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 4 a 7,260 kg per i maschi e da 4 a 4,5 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 4 a 7,260 kg per i maschi e di 4 a 4,5 kg per le femmine)

Lancio da fermo con disco da 5 kg

Fig. 12 Strappo completo

Fig. 35 Slancio da dietro la schiena

Fig. 54 Sollevamento da terra, presa larga, gambe tese

Fig. 82 Lancio, sdraiato sulla schiena

Fig. 96 Salti tripli

Fig. 97 Balzi a piedi uniti con ostacoli

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 9
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO
DELL'ATTREZZO:** decide l'allenatore in funzione
degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:
decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e
del periodo di allenamento.



FIG 12

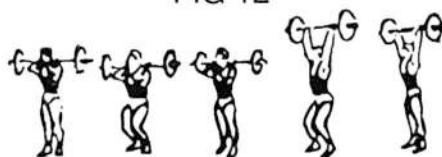


FIG 35

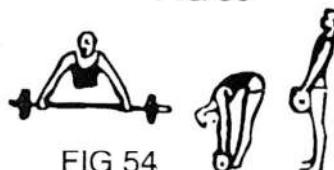


FIG 54

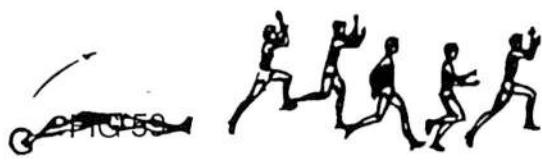


FIG 82

FIG 96



FIG 97

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 10
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 a 7,260 kg per i maschi e da 4,5 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 a 7,260 kg per i maschi e di 4,5 kg per le femmine)

Fig. 67 Finale di martello da fermo con palla medica o disco del bilanciere, con una sola mano

Fig. 13 Tirate al mento, dal plinto

Fig. 36 Slancio con divaricata in avanti

Fig. 48 Proiezione di un peso al suolo

Fig. 83 Pull over

Fig. 99 Salti da fermo con piccoli manubri in mano

Fig. 66 Finale di martello da fermo, con palla medica o disco di muscolazione con due mani

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 10
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO
DELL'ATTREZZO:** decide l'allenatore in funzione
degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:
decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e
del periodo di allenamento.



FIG 13



FIG 36



FIG 48



FIG 66



FIG 67



FIG 83



FIG 99

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 11
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 5 a 7,260 kg per i maschi e da 4 a 6 kg per le femmine)
 2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 5 a 7,260 kg per i maschi e di 4 a 6 kg per le femmine)
- Lancio da fermo con finale di lancio (con un martello da 10 kg)
- Fig. 15 Girate al petto
Fig. 37 Slanci con divaricata
Fig. 49 Lanci con accetta
Fig. 68 Lavoro degli estensori, tirata del braccio (destro e sinistro)
Fig. 80 Rovesciata alla spalliera, con palla medica tra le caviglie
Fig. 100 Balzi con flessione tra 2 panche, con palla medica o peso
Fig. 101 Salto a piedi uniti con bilancere sulle spalle

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 11
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:** decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

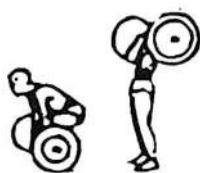


FIG 15



FIG 37



FIG 49



FIG 68



FIG 80



FIG 100



FIG 101

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 12
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 a 7,260 kg per i maschi e da 3,5 a 5,5 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 a 7,260 o 8 kg per i maschi e 3,5 kg, 4 kg, 5,5 kg per le femmine)

Fig. 16 Strappo senza squat dal plinto
Fig. 39 Flessioni - estensioni alle parallele con peso tra le caviglie
Fig. 50 Dorsali su panca con palla medica in mano
Fig. 69 Sdraiato su una panca, pull over braccia allungate
Fig. 81 Addominali su panca inclinata, con bilanciere sulle spalle
Fig. 32 Piegamento sulle braccia dalla panca
Fig. 103 Semi-squat con bilancere sulla schiena

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 12
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:** decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

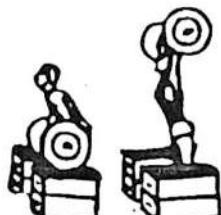


FIG 16



FIG 39



FIG 32



FIG 50



FIG 103



FIG 69



FIG 81

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 13
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 9 kg per i maschi e da 3 kg, 4 kg o 6 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 9 kg per i maschi e di 3 kg, 4 kg o 6 kg per le femmine)

Fig. 17 Strappo senza squat dalle ginocchia

Fig. 40 Trazioni alla sbarra fissa con peso aggiunto alle gambe

Fig. 51 Bilancere alla nuca: flessioni del tronco

Fig. 78 Sospeso alla sbarra fissa, palla medica tra le caviglie, salire con le gambe il più possibile

Fig. 70 Tirare un contrappeso, a mo di giavellotto

Fig. 103 Semi-squat con bilancere dietro la nuca

Fig. 97 Balzi a piedi uniti sopra gli ostacoli

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 13
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:

decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:
decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 17

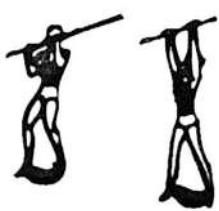


FIG 40



FIG 51

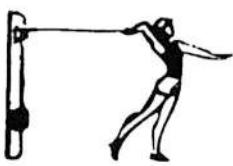


FIG 70



FIG 78



FIG 97



FIG 103

LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI

**PROGRAMMA N° 14
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 10 kg per i maschi e da 3,5 kg, 4 kg o 7,260 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 10 kg per i maschi e di 3,5 kg, 4 kg o 7,260 kg per le femmine)

Fig. 67 Finale di martello da fermo, con palla medica o anello di bilanciere con una mano

Fig. 18 Strappo senza squat dal pavimento

Fig. 25 Piegamenti sulle braccia

Fig. 52 Bilancere alla nuca, gambe divaricate, flessioni del tronco

Fig. 71 Tirare un contrappeso con 2 braccia

Fig. 75 Addominali con i piedi fissi alla spalliera

Fig. 105 Squat bilancere sulla schiera

Fig. 108 Corsa con bilancere sulle spalle

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 14
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:

decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO:
decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

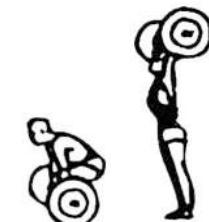


FIG 18



FIG 25

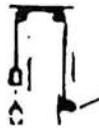


FIG 52



FIG 67

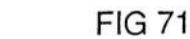


FIG 71



FIG 75



FIG 105



FIG 108

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 15
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 8,5 kg per i maschi e da 3 kg, 4 kg o 5 kg per le femmine)
 2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 8,5 kg per i maschi e di 3 kg, 4 kg o 5 kg per le femmine)
- Lancio del martello da fermo con un attrezzo di 7,260 kg

Fig. 19 Girate senza squat

Fig. 33 Panca inclinata

Fig. 53 Sollevamento da terra, presa stretta, gambe tese

Fig. 58 Torsione del tronco, bilancere sulle spalle

Fig. 80 Rovesciato alla spalliera con palla medica tra le caviglie

Fig. 106 Squat bilancere in avanti

Fig. 84 Corsa a ginocchia alte

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 15

LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione

degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 19

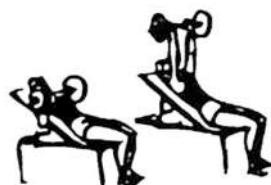


FIG 33



FIG 53



FIG 58



FIG 80

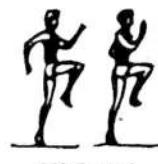


FIG 84



FIG 106

LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI

PROGRAMMA N° 16

(PERIODO DI PREPARAZIONE)

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 9 kg per i maschi e da 3,5 kg, 4 kg o 4,5 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 9 kg per i maschi e di 3,5 kg, 4 kg o 4,5 kg per le femmine)

Lancio da fermo con disco da 5 kg

Fig. 20 Girate senza squat dalle ginocchia

Fig. 27 Trazioni alla sbarra fissa

Fig. 54 Sollevamento da terra, presa larga, gambe tese

Fig. 59 Torsione del tronco, seduto, piedi fissati alla spalliera

Fig. 80 Rovesciato alla spalliera con palla medica tra le caviglie

Fig. 114 Squat tenendo un bilancere tra le gambe una presa davanti, una presa dietro

Fig. 93 Balzi a piedi uniti

Esercizi

LANCIO DEL PESO

PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 16

LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione

degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 20

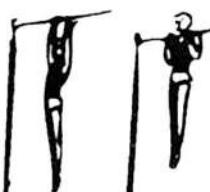


FIG 27



FIG 54



FIG 59



FIG 80



FIG 93



FIG 114

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 17
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 10 kg per i maschi e da 3 kg, 4 kg o 6,55 kg per le femmine)
2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 10 kg per i maschi e di 3 kg, 4 kg o 6,5 kg per le femmine)
- Lancio del martello da fermo con finale di lancio del martello (con attrezzo da 15 kg)

Fig. 21 Girate senza squat dal pavimento

Fig. 36 Slanci dal petto con divaricata in avanti

Fig. 50 Dorsali sul plinto, con palla medica in mano

Fig. 60 Seduto sul plinto, piedi fissati alla spalliera torsioni del tronco inclinato (bilancere leggero sulle spalle)

Fig. 110 Rovesciata in avanti su una gamba

Fig. 111 Utilizzo della pressa per alzare il bilancere con le gambe

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 17
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:**

decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:
decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 21

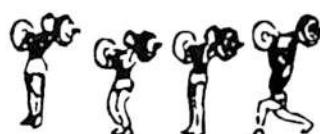


FIG 36

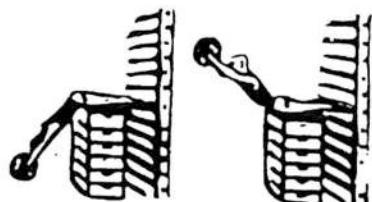


FIG 50



FIG 60



FIG 110

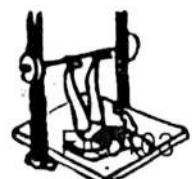


FIG 111

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 18
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 8,5 kg per i maschi e da 3,5 kg, 4 kg o 5,5 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 8,5 kg per i maschi e di 3 kg, 4 kg o 5,5 kg per le femmine)

Lancio senza lancio con un martello di 7,260 kg

Fig. 22 Strappo a presa stretta con un martello di 7,260 kg

Fig. 35 Slancio in piedi con controbilenco (bilancere dietro)

Fig. 26 Piegamenti - estensioni alle parallele

Fig. 49 Colpire il tronco con l'ascia

Fig. 61 Rotazione del tronco, in piedi, braccia laterali e tenendo un disco in ogni mano

Fig. 82 Lancio, sdraiato sulla schiena

Fig. 112 Utilizzo della pressa obliqua per le gambe

Fig. 113 Retropulsione del corpo con appoggio delle gambe su un muro, corpo sospeso, seduto

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 18
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:**

decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATREZZO:
decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.



FIG 22



FIG 35



FIG 26



FIG 61

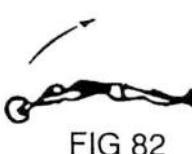


FIG 82

FIG 49

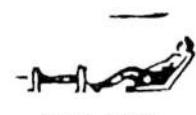


FIG 112



FIG 113

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 19
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 9,5 kg per i maschi e da 3 kg, 4 kg o 6 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6,5 kg, 7,260 kg o 9,5 kg per i maschi e di 3 kg, 4 kg o 6 kg per le femmine)

Lancio da fermo con un disco da 10 kg

Fig. 23 Distensione delle ginocchia

Fig. 32 Panca

Fig. 51 Bilancere alla nuca: flessioni del tronco

Fig. 62 Torsione del tronco, in piedi e portando un bilancere sulle spalle

Fig. 66 Finale di martello, da fermo con palla medica o disco di bilancere con due mani

Fig. 114 Squat tenendo un bilancere tra le gambe, una presa davanti e una presa dietro

Fig. 92 Balzi verso l'alto

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 19
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO
DELL'ATTREZZO:** decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

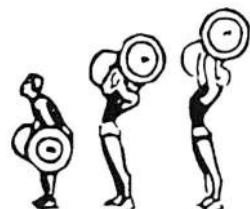


FIG 23



FIG 32



FIG 51



FIG 62



FIG 66



FIG 92



FIG 114

**LANCIO DEL PESO - SERIE DI ESERCIZI
PROGRAMMA N° 20
(PERIODO DI PREPARAZIONE)**

1. Lancio del peso da fermo (con attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 8 kg per i maschi e da 3,5 kg, 4 kg o 5,5 kg per le femmine)

2. Lancio con slancio (con un attrezzo da 6 kg, 7,260 kg o 8 kg per i maschi e di 3 kg, 4 kg o 5,5 kg per le femmine)

Lancio da fermo con un martello da 7,260 kg

Fig. 24 Distensione dal suolo

Fig. 26 Flessioni - estensioni alle parallele

Fig. 49 Colpire il tronco sospeso con un'ascia

Fig. 67 Finale di martello da fermo con palla medica o disco di bilancere con una sola mano

Fig. 50 Dorsali dal plinto, con palla medica in mano

Fig. 115 Estensione delle gambe con bilancere dietro, all'altezza delle anche

Fig. 99 Salti sul posto con piccoli manubri in mano

Esercizi

LANCIO DEL PESO

**PROGRAMMA DI ALLENAMENTO N° 20
LANCIO DEL PESO SENZA SLANCIO. PESO
DELL'ATTREZZO:** decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

SPOSTAMENTO CON SLANCIO. PESO DELL'ATTREZZO: decide l'allenatore in funzione degli obiettivi tecnici e del periodo di allenamento.

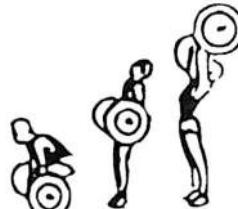


FIG 24

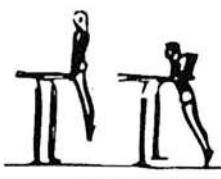


FIG 26



FIG 49



FIG 50



FIG 67



FIG 99



FIG 115

LA
GALLERIA
BARDELLI



LAVORATORE
fiera



LAVORATORE
supermercati

Bevete

Coca-Cola
Coke

MARCHI REGISTRATI

**Dove c'è sport
c'è Coca-Cola.**

Scontopiu

**PIU' FORZA
ALLA CONVENIENZA**

IN TUTTI I PUNTI VENDITA DELLA REGIONE