

# Considerazioni tecniche e metodologiche sui salti alla luce delle nostre esperienze e delle attuali conoscenze

Elio Locatelli

## **E. Locatelli**

*E' uno dei maggiori esperti italiani nelle problematiche dei salti. Programmatore del settore salti della FIDAL*

## **«Generalità»**

Tutti i salti sono caratterizzati da una rincorsa (più o meno lunga) che termina con un'azione di stacco che imprimerà al baricentro del soggetto un impulso verso l'alto. Il rapporto tra la  $V_x$  (velocità orizzontale) accumulata nella rincorsa e la  $V_y$  (velocità verticale) fornita dall'impulso trasmesso al C.d.g. al momento dello stacco determinerà la lunghezza o l'altezza di un salto.

Di conseguenza l'angolo di volo (o angolo di proiezione del baricentro) sarà più acuto quando la  $V_x$  è molto elevata (salto in lungo e salto triplo) mentre risulterà più aperto nel salto in alto. Ritengo opportuno richiamare a questo punto alcune nozioni di fisica che ci permettono di effettuare alcuni calcoli molto utili ai fini della determinazione delle componenti fondamentali dei salti. (Fig. 1).

Per quanto riguarda la *rincorsa* l'atleta cerca di ottenere progressivamente una velocità ottimale per le sue capacità di stacco; questo sarà attuabile mantenendo nella parte finale della rincorsa un atteggiamento decontratto, creando un aumento del ritmo degli appoggi e con ginocchia che salgono alte. Nella preparazione allo stacco (ultimi passi) si potrà osservare un raddrizzamento del tronco, un mantenimento della velocità e della frequenza. Il penultimo appoggio (o caricamento) è caratterizzato da un contatto del piede sul suolo con anticipo del calcagno (salto in alto «straddle» e Flop 2) o di pianta (nell'asta, triplo, lungo e Flop 1). L'angolo al ginocchio nel punto di massima ammortizzazione è più marcato nell'alto; (straddle e Flop 2), un po' meno (Flop 1 e lungo) e poco (rispetto alla corsa) nel triplo e nell'asta. L'ultimo passo, di solito, è più corto del penultimo, più radente (e quindi più veloce), la presa di contatto del piede di stacco sarà sempre più avanti della proiezione del C.d.G. sul suolo.

## NOZIONI FONDAMENTALI DI FISICA

$$V_0 = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} \quad E_c = \frac{m v^2}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{V_x}{V_0} \text{ da cui si otterrà } \alpha \text{ facendo uso delle apposite tavole}$$

$$h = \frac{V_y^2}{2g} \text{ Deriva dalla formula del moto rettilineo uniformemente accelerato}$$

$$\text{e cioè } V = \sqrt{2 a s}$$

*Legenda:*

$E_c$  = energia cinetica

$V_0$  = Velocità risultante (al momento in cui l'atleta lascia il suolo)

$\alpha$  = Angolo di volo (o angolo di proiezione del C.d.g.)

$h$  = Altezza del volo (ossia punto di max altezza raggiunto nella parabola di volo dal c.d.g.)

$V_x$  = Velocità orizzontale

$V_y$  = Velocità verticale

Fig. 1

Lo *stacco*. La durata e la direzione dello stacco ci permettono di valutare le differenziazioni che intercorrono tra i quattro salti e ci danno la possibilità, tenuti nella dovuta considerazione i parametri antropometrici, di avviare alla specializzazione per un certo salto, il biotipo più adatto.

A tale proposito, proponiamo la tabella n. 1.

Il *volo*. E' noto che, dal momento in cui il corpo perde il contatto con il suolo, non sono più possibili modificazioni della traiettoria del centro di gravità, per cui al saltatore non resta altro che far compiere ai suoi segmenti corporei evoluzioni

intorno al C.d.g. in funzione dello scopo che egli si prefigge. Il saltatore dovrà dominare le rotazioni create allo stacco, per il superamento dell'asticella con tutte le parti del corpo nel salto in alto e contenere la rotazione verso l'avanti nel salto in lungo. Il salto con l'asta va considerato, per quanto riguarda le generalità, nei salti solo per la parte concernente la rincorsa e lo stacco, dopo di che l'atleta per superare l'asticella compirà delle evoluzioni legate alle caratteristiche dell'attrezzo. Giustamente i francesi affermano che l'astista è un «ginnasta che si muove intorno all'attrezzo asta».

**Metodiche di allenamento.** Da un'attenta osservazione della Tabella n. 1, possiamo osservare che le qualità fisiche più importanti che un saltatore deve possedere e incrementare sono: la velocità e le capacità di stacco.

Per quanto riguarda l'allenamento della velocità (Tabella 7) seguiamo l'indirizzo del settore che in Italia ha avuto modo di esprimere buoni risultati usando metodiche basate sulle esperienze degli ultimi dieci anni, a cui abbiamo in parte collaborato. E' opportuno, tuttavia, non dimenticare che il saltatore dovrà assimilare una tecnica di corsa che si differenzia da quella dello sprinter. La tecnica di corsa varia anche nell'ambito dei quattro salti, questo argomento verrà approfondito nel corso della trattazione dei singoli salti.

Ci soffermeremo quindi maggiormente sulle capacità di stacco.

E' questa una manifestazione di forza aciclica del tipo esplosivo-reattivo-balistico che deve inserirsi al termine di una rincorsa più o meno veloce (a seconda del tipo di salto). Ed è proprio su questo punto che gli studiosi di tutto il mondo hanno indirizzato le loro ricerche al fine di ottenere uno sviluppo della forza sempre più specifico. Ne sono scaturite metodiche sofisticate e complesse le cui componenti sono collegate strettamente tra di loro. Esse si condizionano reciprocamente e sono la chiave per la soluzione di tutti i problemi principali concernenti l'allenamento della forza.

A tale proposito presenterò uno degli ultimi lavori di Kusnetzov (considerato uno degli studiosi più validi per quanto riguarda gli studi sulla forza) recentemente pubblicato su *Leistungssport*, che potrà essere molto utile alla comprensione di tutta la problematica. Nella pratica attuale vengono usati molti esercizi di diversa struttura e dinamica di movimento.

Nelle tabelle n. 2-3-4-5, i mezzi, i metodi, l'attività muscolare prevalente in un dato esercizio, la quantità di resistenza da superare, l'intensità da osservare nell'esecuzione dell'esercizio e il numero delle ripetizioni sono trattati dettagliatamente e variano a seconda dei fini che si vogliono raggiungere nei vari momenti della preparazione.

## Caratteristiche tecniche dei singoli salti

### Salto in alto

Inizierò con la trattazione del «salto in alto» poiché in questi ultimi anni è stata la specialità che ha dato i migliori risultati nel nostro paese.

Accanto alla primatista mondiale, campionessa europea ed olimpica Sara Simeoni, possiamo

citare atleti come Di Giorgio, Tamperi, Bruni, Raise, Cerri e Bergamo che hanno ottenuto negli ultimi quattro anni risultati di livello internazionale.

Le nostre esperienze si sono sviluppate maggiormente nell'ambito dello stile «Flop», senza dimenticare che buoni risultati avevano ottenuto in passato i ventralisti che facevano capo al prof. Vittori (attuale programmatore della velocità) e citerò soltanto alcuni nomi, quali Crosa (6° a Mexico), Azzaro (3° ad Atene, C.E. del 1969), Dal Forno (allenato da Anzil) e Bruni, attualmente l'unico superstite in Italia dello «straddle». Tuttavia noi riteniamo che, nonostante oggi vi sia una prevalenza dei fosburisti nei risultati di vertice, sia veramente grave e dannoso per la specialità, tralasciare l'insegnamento dello «straddle», poiché verrebbero scartati dal salto in alto una buona parte di atleti con caratteristiche non adatte al «Flop 1», ma con potenzialità tali da conseguire risultati con lo «straddle» o con il «flop 2» (Yatschenko, Beilschmidt, Wessing).

Possiamo, a questo punto osservare nella tabella n. 6, la classificazione e la suddivisione degli elementi della preparazione nei vari periodi dell'anno. Nella fig. 2-3 potrete osservare lo schema della rincorsa in scala 1:100 di due nostri atleti e precisamente di Di Giorgio (2,29) e di Raise (2,27), tenendo conto che anche la rincorsa della Simeoni è molto simile.

### Salto in lungo

In questi ultimi anni si è visto ben poco di nuovo in questa specialità che a ragione è considerata il più naturale dei salti. Abbiamo notato soltanto che un maggiore numero di atleti si esprime ad alti livelli; questo è il frutto dell'applicazione costante e metodica degli atleti e della diffusione quasi universale dei moderni metodi di allenamento. L'incremento più significativo delle prestazioni si è avuto a livello femminile (vedi Mosca, con l'ottava finalista a mt. 6,71). Tuttavia esistono nel campo femminile alcuni aiuti di tipo farmacologico che noi preferiamo non conoscere, per cui prendiamo atto del progresso metrico demandando ad altri il controllo di tali fenomeni.

I fattori più importanti per il successo in questo tipo di salto sono legati alla velocità di entrata ( $V_x$ ) e alla rapidità con cui l'atleta riesce a realizzare lo stacco. Va da sé che, a parità di velocità, più l'altezza massima del c.d.g. dell'atleta nel salto sarà localizzato in avanti, rispetto all'asse di battuta, meno egli avrà sottratto velocità per l'impulso e quindi il salto sarà migliore. Possiamo quindi dire che il tempo di stacco è un fattore limitante la prestazione.

Tabella 1

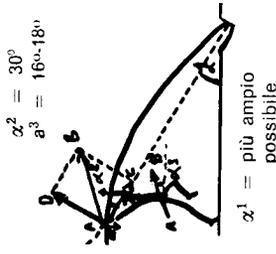
Denominazione	Tempo di stacco in sec.	Velocità di entrata in m/sec	Angolo di volo	Tipo morfologico	Dati antropometrici	
					Statura	Peso
<b>Salto in lungo</b> (8metrista)	0,11 - 0,115	10,5 - 11	18° - 24°	normotipo longitipo	da m. 1,75 a m. 1,85	da Kg. 68 a Kg. 78
<b>Salto triplo</b> (17metrista)	1) balzo 0,13 2) balzo 0,15 3) balzo 0,17	10,30 8,70 9,60	17° 17° 14°	normotipo longitipo	da m. 1,75 a m. 1,85	da Kg. 70 a Kg. 80
<b>Salto con l'asta</b> (misure da 5,40 a 5,60)	da 0,12 (Seagren) a 0,145 (Tully)	10,0 Kozakiewicz 10,2 Trofimenko 9,5 Isakov	 $\alpha^2 = 30^\circ$ $\alpha^3 = 16^\circ - 18^\circ$ $\alpha^1 = \text{più ampio possibile}$	longitipo	da m. 1,80 a m. 1,90	da Kg. 72 a Kg. 85
<b>Salto in alto</b>						
a) « Flop » 1 (atleti da 2,30)	0,15 - 0,17	8,00 - 8,50	55° - 65°	longitipo	a m. 1,85 a m. 2,00	da Kg. 70 a Kg. 82
b) « Flop 2 » e « Straddle » (atleti da 2,28-230)	0,18 - 0,24	7,00 - 7,50	60° - 70°	longitipo	da m. 1,80 a m. 1,95	da Kg. 72 a Kg. 82



Tabella 2 — *Relazione tra i singoli aspetti della metodologia per l'allenamento specifico della forza*

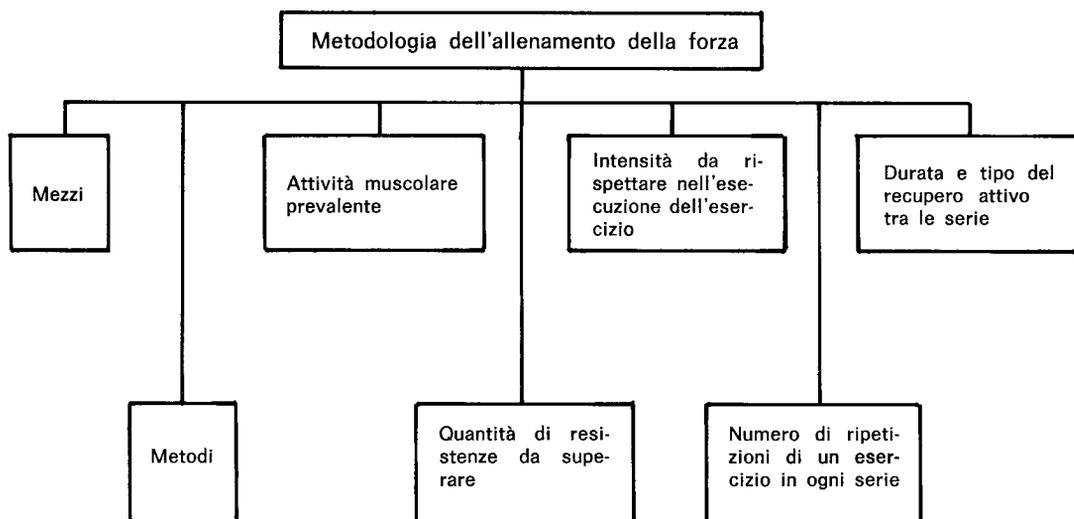
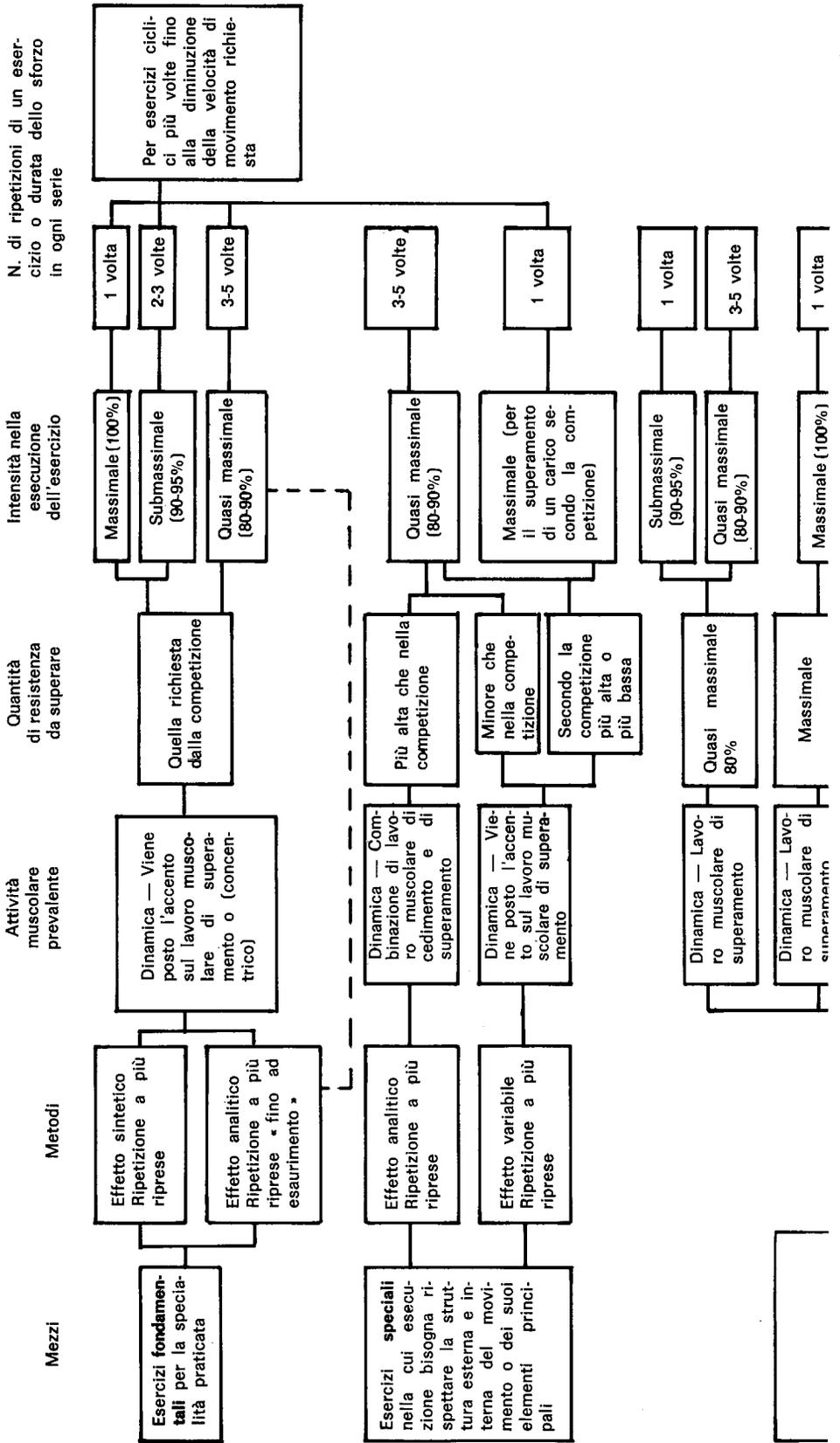
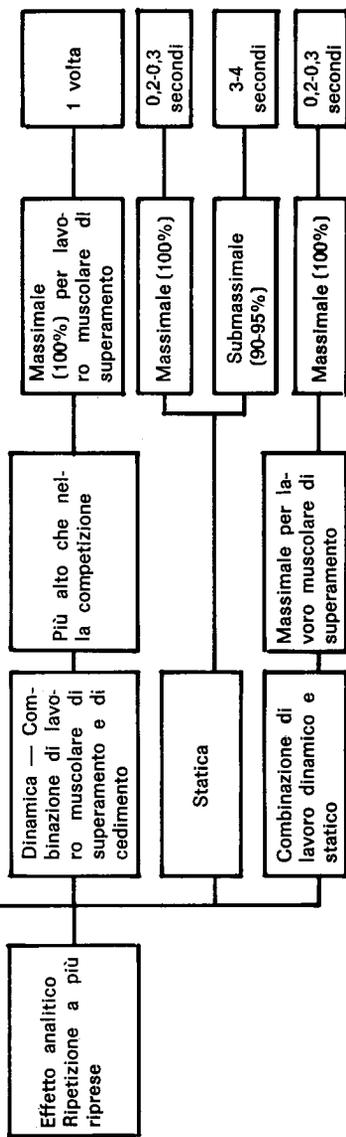


Tabella 3 — Metodi per lo sviluppo della forza esplosiva



... nella cui esecuzione è assolutamente da rispettare la struttura in tema del movimento (quando non può essere rispettata da un punto di vista del metodo)



N.B. — Poiché la durata e il carattere delle pause tra le serie sono non solo specifici di ogni specialità sportiva, ma anche strettamente individuali per ciascun atleta, non sono stati inclusi i tempi di recupero nella rappresentazione schematica della metodica.

Tabella 4 — Metodi per il « mantenimento » della forza esplosiva

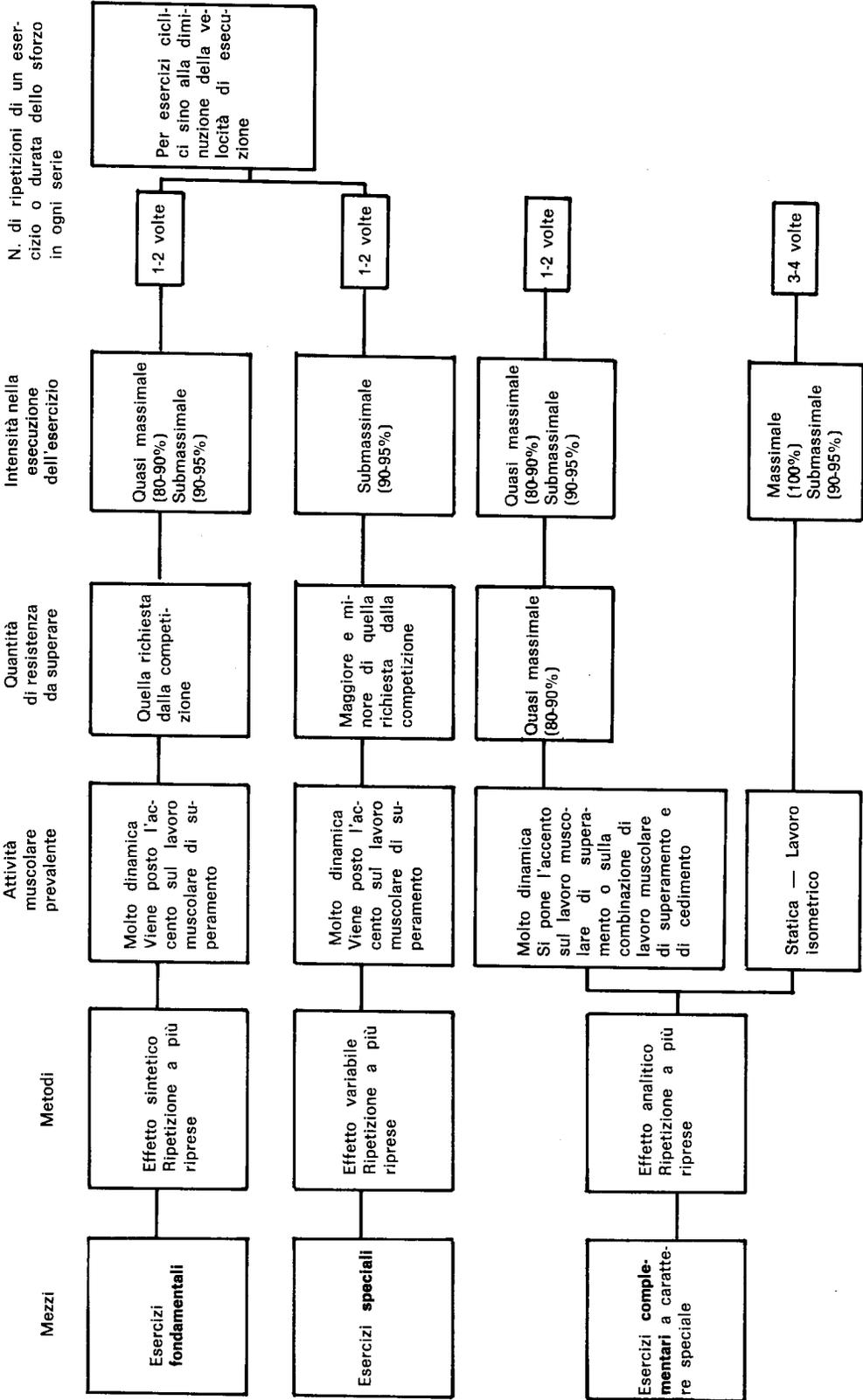


Tabella 5 — Metodi per i « richiami » della forza esplosiva

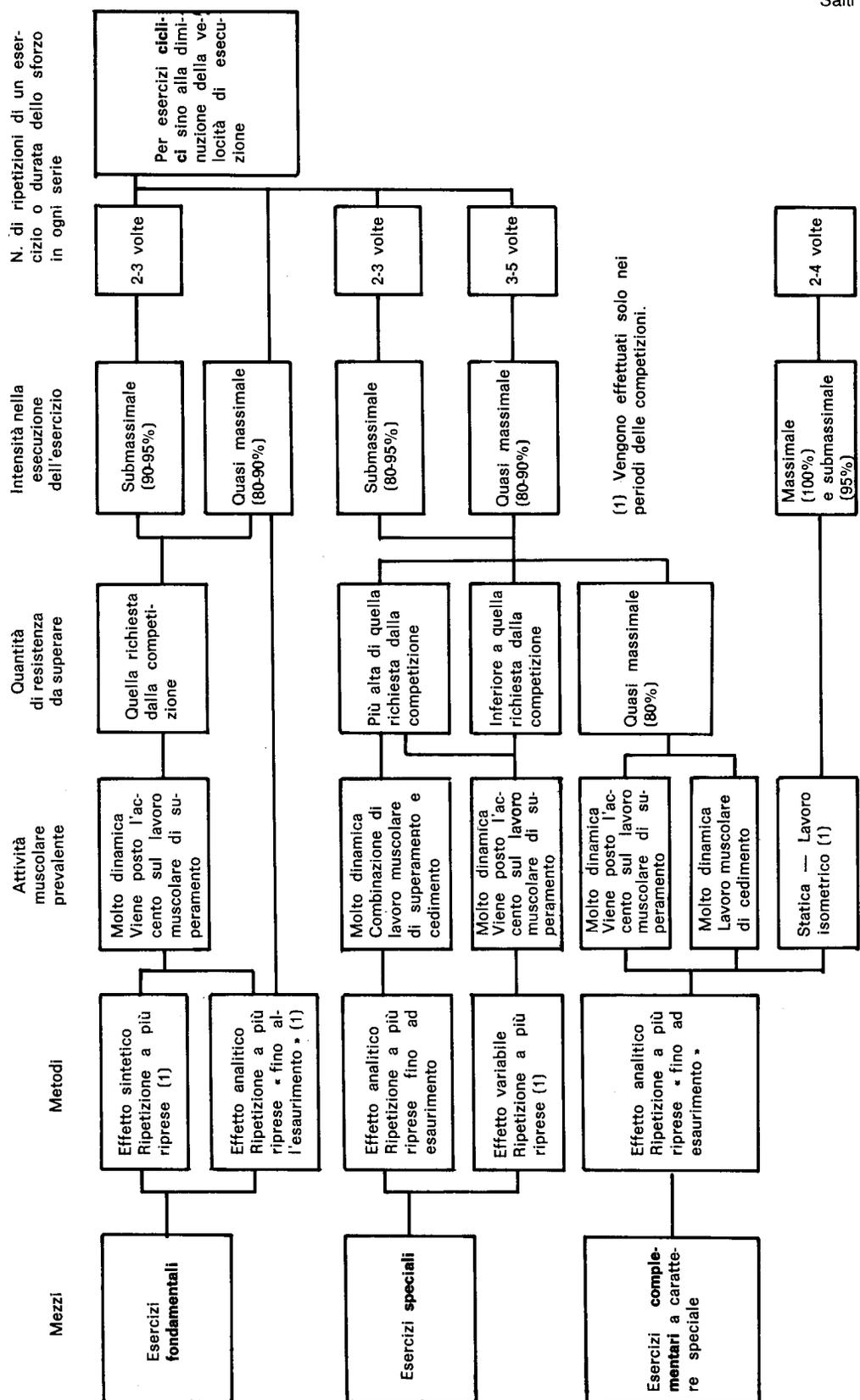


Tabella 6 — Elementi della preparazione di un saltatore in alto di alta qualificazione e loro intervento percentuale nei diversi periodi dell'anno

Voce	Denominazione dell'esercitazione	Periodo prep. generale	Periodo prep. speciale	Periodo delle competizioni
FORZA GENERALE	<p><b>STRAPPI</b>  <b>SQUAT e 1/2 SQUAT</b>            1/4 SQUAT VELOCE (5 Rip. a cronometro con carico = 1 volta e 1/4 Peso sogg.)  <b>DIVARICATE</b> sul piano sagittale  <b>SALTELLI</b> con carico pari al 70-80% del peso del soggetto  <b>ESTENSIONI</b> max sugli avampiedi a gambe tese  <b>ELETTROSTIMOLAZIONE</b> (cosce - gemelli e piedi)</p>	40%	20%	10%
FORZA SPECIALE	<p><b>SPRINT</b> sul piano (dai 30 agli 80 mt.) e in salita 40 mt.  <b>MULTIBALZI</b> (triplo, quintuplo e decuplo) anche con sovraccarico (6-8% peso) anche con rincorsa di 4-6 appoggi  <b>SALTELLI</b> tra ostacoli (h cm. 50-60) a gambe tese o quasi  <b>PLIOMETRIA</b> (serie di cadute da altezze diverse 60-100 cm. non verticali ma eseguendo un salto verso l'avanti con 2 e anche con 1 solo arto)  <b>ESERCIZI IMITATIVI:</b> 1) Entrata - stacco con e senza sovr.            2) con e senza ostacoli (alt. cm. 90-100) e con 3-5 passi            3) con l'ausilio di macchine speciali (men. e idrauliche)</p>	30%	40%	30%
TECNICA	<p><b>ESERCIZI IMITATIVI DELL'ATTEGGIAMENTO DI VOLO A TERRA ED AGLI ATTREZZI</b>  <b>TRATTI DI CORSA IN CURVA</b> a raggi diversi  <b>SALTI CON VARI STILI</b> (Forbice, Straddle, ecc.)  <b>SALTI CON SOVRACCARICO</b> (2-4% del peso corporeo)  <b>SALTI CON RINCORSE</b> ridotte e complete</p>	20%	35%	50%
ESERCITAZIONI COMPLEMENTARI	<p><b>ANDATURE VARIE</b> di corsa  <b>ACROBATICA</b>  <b>SALTO IN LUNGO</b> con rincorse brevi e con i 2 arti  <b>ESERCIZI PER I MUSCOLI ADDOMINALI E DORSALI-TRONCO</b>  <b>POLICONCORRENZA</b> (lanci in ogni direzione con Peso kg. 5-7)</p>	10%	5%	10%

Scala 1 : 100

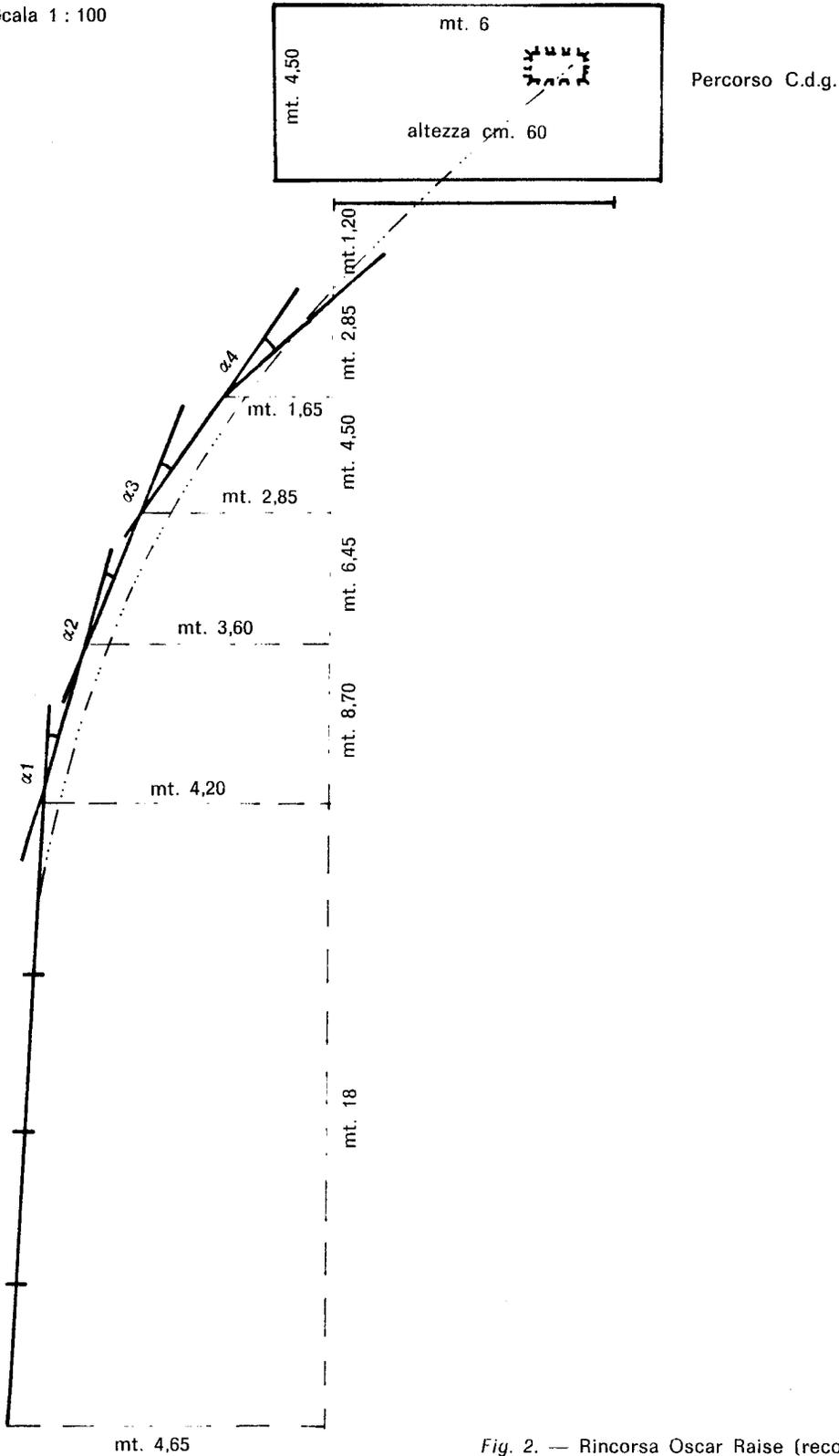


Fig. 2. — Rincorsa Oscar Raise (record mt. 2,27).



Il volo ha soltanto la funzione di far mantenere un buon equilibrio all'atleta e permettere al bacino di avanzare rispetto alla linea delle spalle per disporsi ad un buon atterraggio, non esistono vantaggi di sorta tra il salto in estensione e «l'-hich-kich», in quanto si sono ottenute prestazioni di livello mondiale, sia con l'uno sia con l'altro stile.

### **Salto triplo**

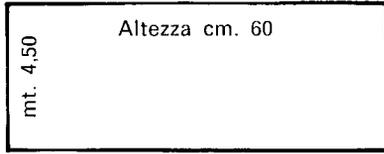
In questi ultimi anni i multibalzi, dal triplo al decuplo, sono parte inscindibile dell'allenamento di velocisti e saltatori.

Le correlazioni significative che intercorrono tra i miglioramenti registrati nei test che gli atleti periodicamente effettuano nei balzi e le capacità di scatto sono indiscusse.

Tutto ciò non deve tuttavia farci pensare che questo tipo di esercitazione così diffusa ci offra una moltitudine di atleti in grado di effettuare buone misure nella gara di salto triplo.

Bisognerà attendere per la specializzazione che intervengano miglioramenti a livello muscolare e tendineo, e quegli assestamenti della struttura scheletrica che consentano di evitare infortuni alle articolazioni, che purtroppo si verificano ancora frequentemente in questa specialità.

Scala 1 : 100



N. 10 appoggi  
+ avvio

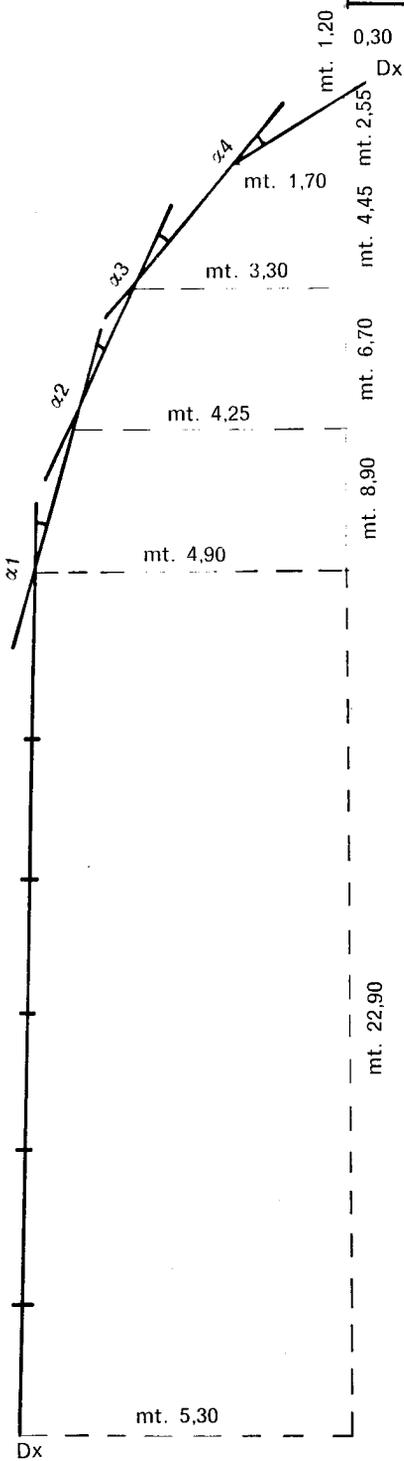


Fig. 3. — Massimo Di Giorgio primatista italiano mt. 2,29.

		H	V (m/s)	C.T. (m/s)	Vx	Vy	Sz
THRANARDT (BDR) (2.31)	particular exercise	198	5,67	152	133	178	425
	Flop 1	2,10	5,23	158	172	183	441
WIELART (NL) (2.28)	Flop 2	2,10	6,62				
		2,10	5,84	253	183	223	522
		2,10	5,81	246	172	233	554
		2,15	5,84	~ 238	178	217	514
MÖGENBURG (BDR) (Ex pr. Mondiale) 2.35	Flop 1	2,10	6,80	165	144	161	390
HOLZAPFEL (BDR)		1,72	6,02	159	95	117	291
	»	1,72	5,40	155	78	145	280
	»	1,72	6,66	163	95	150	348
	»	1,72	6,89	159	195	145	344
OCENZON (Svezia)		1,72	6,06	161	107	133	336
	»	1,72		161	107	139	336
	»	1,72		152	100	144	328
	»	1,72		157	105	139	324
TAMBERI (IT)	Flop 1	205	6,17	156			
		205	6,10	165	167	183	384
		210	6,15	163	189	194	417
KIELAN (POL) (2ª MOSCA)		1,83	6,13	165			
		1,83	6,17	160			
		1,85	6,29	156			
		1,90	6,25	179			



Tralasciando quelli che sono gli indispensabili accorgimenti pedagogici ai fini dell'apprendimento del gesto senza causare traumi irreversibili negli adolescenti, passiamo ad esaminare i fondamenti su cui si basa la tecnica del salto triplo. In sostanza, se per i principianti il salto si basa sulla velocità, senso del ritmo e coordinazione, a livello di specializzazione ci si dovrà orientare sulla velocità e sulla forza e su alcune qualità psicologiche (perseveranza e volontà) ai fini di ottenere risultati di alto livello. I maestri di questa specialità sono indiscutibilmente i Russi, con a capo Vitold Kreyer, ex primatista del mondo ed oggi considerato lo studioso che ha approfondito maggiormente l'argomento.

Tuttavia è bene precisare che per un certo periodo ha dominato la scuola polacca, legata al nome dell'allenatore Tadeus Starzynski ed al 1° diciassettemetrista della storia, Joseph Schmidt. Accanto a queste due scuole ad indirizzo prevalentemente scientifico, vorrei ricordare alcuni atleti che considero più naturali (nel senso che non rispettano rigorosamente i canoni delle scuole sopra citate); i Brasiliani (essi vantano una grossa tradizione a partire da Ferreira Da Silva - Prudencio, per giungere all'attuale primatista del mondo De Oliveira); alla stessa categoria appartengono anche quasi tutti i saltatori di colore statunitensi.

Volendo vedere quali sono le differenze sostanziali tra questi atleti di colore e gli atleti russi, possiamo affermare che mentre i russi basano molto la preparazione sulla forza (basta osservare le strutture di questi atleti) gli atleti di colore cercano di sfruttare maggiormente le loro doti di velocità ed elasticità. Ne scaturisce che la suddivisione ritmica dei tre balzi deve per forza avere una struttura diversa.

Per cui passiamo dalle percentuali suggerite da Kreyer per l'atleta da 17 metri in poi che sono: 37% - 30% - 33%: 6,30 - 5,10 - 5,60 = 17 metri (la stessa suddivisione consiglia per i 18 metri: 6,70 + 5,40 + 5,90: 37% - 30% - 33%) alla suddivisione rispettata da De Oliveira nel balzo record del mondo: 35% - 31% - 34%: 6,26 - 5,54 - 6,09 = 17,89.

Questi dati mi sono stati trasmessi dall'allenatore di De Oliveira: Pedro Toledo, il quale mi ha comunicato che l'attuale tendenza di De Oliveira è quella di accorciare ancora di più il secondo balzo. I risultati (sebbene ottenuti in salti nulli, molto discutibili a Mosca) si possono valutare intorno ai 18 metri. Inoltre l'atleta soffriva da mesi per dolori alla schiena e al periostio.

I dati ricavati sono: 36% - 29% - 35%: 6,50 - 5,20 - 6,30.

Si può dedurre, da questi dati e da altri test sui balzi e sulla velocità, che questi atleti orientano maggiormente la loro preparazione verso la velocità e il potenziamento a carico naturale, mentre nei sovietici, dai test che Kreyer indica, c'è predominanza dell'allenamento della forza (basti pensare a Piskulin, che aveva un massimale di accosciata di 170 Kg. e pesava 75Kg.). Per sfruttare queste differenti qualità fisiche troviamo anche alcune particolari differenze nella interpretazione tecnica del salto, specialmente per quanto riguarda gli arti superiori: si passa dalla predominanza della tecnica a braccia parallele della scuola russa all'esecuzione mista di De Oliveira e cioè braccia alternate nell'esecuzione del primo balzo e parallele nel secondo.

Tutto questo non è capitato per caso, ma l'atleta volendo sfruttare maggiormente la sua velocità di rincorsa ha scelto di rallentare di meno, con questa azione delle braccia, l'entrata nel salto.

Per quanto riguarda le nostre esperienze, pur non potendo ancora parlare di una scuola vera e propria, vantiamo buone tradizioni a partire da Cavalli e poi Gentile ed attualmente Mazzuccato e Piapan, sebbene quasi tutti abbiano seguito indirizzi diversi. Tuttavia ora pensiamo di essere sulla buona strada a livello metodologico avendo elaborato le varie esperienze.

### **Salto con l'asta**

Come accennato in precedenza, nel salto con l'asta si ritiene opportuno iniziare la trattazione facendo alcune premesse che riguardano l'attrezzo e l'atteggiamento che esso impone nelle varie fasi del salto all'atleta, ai fini di poterne sfruttare appieno le proprietà.

Si dovrà parlare di «impugnatura» e soprattutto di «altezza di impugnatura» dell'asta da parte dell'atleta. A tale proposito si può osservare che i migliori atleti impugnano ad altezze che vanno dai mt. 4,60 (Seagren) a mt. 4,85 (Trofimenko) sino agli attuali mt. 4,95 di alcuni atleti francesi.

Tale misurazione viene fatta partendo dalla estremità inferiore dell'asta (puntale) alla parte superiore della mano del braccio superiore (la Dx per coloro che staccano con l'arto Sx e viceversa).

Questo dato ci servirà per calcolare un parametro importante per i saltatori: il «coefficiente di efficienza o rapporto», ottenuto dalla differenza tra la misura record realizzata dall'atleta e l'altezza della impugnatura a cui va sottratta la profondità della cassetta di imbucata (cm. 20). I migliori saltatori hanno un coefficiente che oscilla dai 70 cm. a 1 metro.

Altra operazione preliminare, ma fondamentale, sarà quella di individuare qual'è la parte cosiddetta «tenera» dell'asta.

Questa dovrà risultare sulla sinistra della cassetta (per saltatori che staccano di Sx e viceversa) quando l'asta viene «caricata» completamente. Trattandosi di aste nuove, a volte risulta alquanto laborioso trovare la parte giusta, tuttavia è norma fondamentale assicurarsi della giusta curvatura prima di saltare, e quindi contrassegnarla con una striscia di nastro adesivo per evitare di ripetere l'operazione in seguito.

La lunghezza e la durezza dell'asta variano senza limite di regolamento e la scelta dell'attrezzo è subordinata al grado di qualificazione ed alla struttura fisica degli atleti.

Le ricerche sul materiale di composizione delle aste sono rivolte ad ottenere attrezzi sempre più leggeri ed elastici.

L'importante per il saltatore con l'asta sarà di acquisire una velocità nella corsa lanciata con l'asta molto vicina a quella che egli realizza correndo senza l'asta (tenendo conto del peso dell'attrezzo e dello squilibrio arrecato dalla impugnatura, che deve «gioco-forza» essere all'estremità e in posizione asimmetrica; questo significa grande applicazione sin dall'inizio nell'impostare i giovani ad una tecnica di corsa consona al salto con l'asta e non rivolta esclusivamente alla ricerca di una velocità assoluta relevantissima). La velocità di entrata nel salto con l'asta è dunque un parametro fondamentale poiché l'angolo di decollo è direttamente proporzionale ad essa. I migliori saltatori hanno una velocità d'entrata che va dai 9 ai 10 mt./sec. con una conseguente  $V_0$  di 8-8,5mt./sec.

La *presentazione* o «anticipo». L'atleta inizia questa azione negli ultimi due-tre appoggi, per indirizzare l'asta nella cassetta d'imbucata e raggiungere una posizione che gli permetta uno stacco efficace. Questa è la fase più delicata di tutto il salto tant'è che i salti non riusciti hanno quasi sempre come causa un non perfetto «anticipo dell'asta». L'asta deve essere indirizzata con il braccio Sx con decisione nella estremità della cassetta, prima che l'atleta completi il suo ultimo passo e dovrà quindi essere spinta in alto con il braccio Dx prima che venga applicata una significativa parte di impulso all'asta.

Se questa azione sarà svolta correttamente, l'atleta avrà la possibilità di ottenere un buon salto, sempre che egli riesca poi a rispettare i tempi in cui dovrà effettuare, in giusta successione, l'oscillazione, la capovolta, l'infilata e lo svincolo.

La corsa dell'atleta, in particolare negli ultimi 6-8 appoggi, sarà caratterizzata da un'alta fre-

quenza degli appoggi e le ginocchia dovranno salire alte per favorire la presentazione dell'asta e lo stacco:

L'obiettivo principale dell'atleta in questa fase del salto sarà quello di flettere l'asta senza tuttavia esagerare nella tenuta poiché potrebbe in tal modo rallentarne la successiva velocità di restituzione (cioè essa ritornerà lentamente a scapito della verticalizzazione che l'atleta dovrà ottenere nell'infilata). Una buona entrata-stacco si ottiene, piazzando l'asta perfettamente nell'asse di corsa, mantenendo una giusta distanza di impugnatura (da 60 cm. a 1 mt.) e cercando di aprire al massimo l'angolo tra l'asta e il suolo al momento dello stacco (è ovvio che questo angolo è influenzato soprattutto dalla statura dell'atleta).

La direzione dell'impulso di stacco è difficile da stabilire e può variare, entro certi limiti, a seconda dell'efficienza del momento del saltatore e delle condizioni di gara (tuttavia si cercherà sempre di ottenere un angolo di decollo pari a circa 16-18°). Il punto di stacco assume grande valore e si colloca all'incirca sulla verticale della mano superiore.

La grandezza delle forze che agiscono sull'asta, provocandone la flessione, è data in un primo tempo dalla energia cinetica accumulata nella rincorsa per il coseno di alfa  $E_c = \frac{m V^2}{2} \cdot \cos \alpha$

per passare successivamente a  $E_c = \frac{m V^2}{2} \cdot \sin \alpha$  dove alfa è l'angolo che si forma tra la direzione della spinta del saltatore (AB) e l'asse dell'asta (vedi tabella 1).

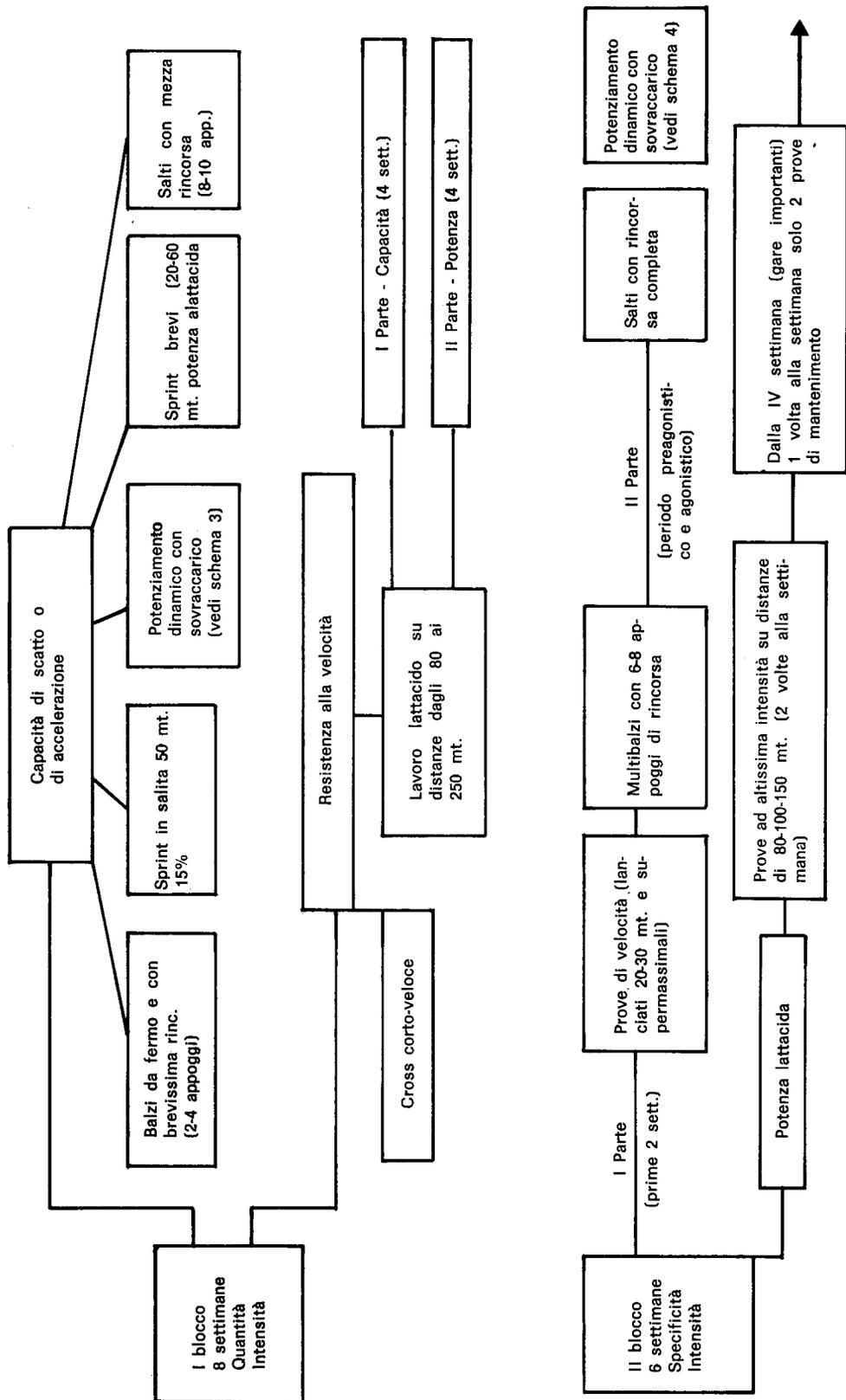
Il tempo di stacco oscilla tra gli 0,14 e 0,16 sec.; con l'aumento del coseno di alfa diminuisce il seno di alfa e viceversa.

Nei migliori saltatori l'angolo che si forma tra l'asse dell'asta e la curvatura raggiunta nel punto di massimo caricamento nel tratto compreso nell'impugnatura ( $\alpha_2$ ) è pari a circa 30° mentre l'angolo di proiezione del baricentro al momento dello stacco è pari a circa 16-18°. Sommando questi due angoli si otterrà l'angolo iniziale della parabola che in questo caso sarà di 46-48°.

Completato lo stacco si passa alla «penetrazione» dell'atleta nell'asta. Questa fase consiste in un'oscillazione sotto l'asta con vincolo all'impugnatura e tenuta più o meno statica del braccio inferiore. L'attrezzo, in questa fase, raggiungerà un grado di flessione rispetto al suo asse (linea retta che va dal centro circa dell'impugnatura al puntale) di circa 56-58°.

Per cui si può affermare che la cosiddetta restituzione» dell'asta sarà condizionata dai seguenti fattori:

Tabella 7 — Metodologia per l'allenamento della velocità e resistenza alla velocità per salti in estensione e salto con l'asta.



1 - a) dall'energia cinetica accumulata nella rincorsa e trasmessa all'asta  $E_c = \frac{m V^2}{2}$ ; b) dall'angolo  $\alpha^1$  che dipende dalla giusta presentazione dell'asta e dalla statura dell'atleta; c) dalle forze esercitate allo stacco;

2) dalla forza centripeta trasmessa dal corpo dell'atleta all'asta quando oscilla in sospensione sotto ad essa:  $F_u = m.R. \omega^2$ ;

3) dalla forza d'inerzia che l'accelerazione trasmette al corpo dell'atleta nell'oscillazione:  $F_u = m.R.E.$

Il salto prosegue con la «capovolta»; il saltatore per prima cosa dovrà raccogliere l'arto di stacco sino all'altezza dell'arto libero per poi completare la capovolta portando le gambe flesse vicino alle mani (tale movimento verrà favorito dalla caduta del braccio inferiore).

Completata la capovolta l'atleta dovrà passare velocemente alla «infilata»; le gambe e le anche si estendono in coordinazione al momento di raddrizzamento dell'asta, allo scopo di portare il c.d.g. dell'atleta lungo l'asse di proiezione e recu-

perando così tutta l'energia che l'asta ha accumulato nella sua flessione iniziale.

Il saltatore verrà catapultato verso l'alto e quando il bacino sarà all'incirca all'altezza del braccio superiore inizierà la «tirata di braccia»; l'atleta effettuerà quindi un quarto di giro attorno all'asta. L'ascesa del saltatore si concluderà con un'ultima spinta dell'arto superiore. Con quest'ultima azione egli potrà superare l'asticella con il ventre, in atteggiamento inspiratorio e capo flesso.

Lo «svincolo» dall'asticella si otterrà con una rapida flessione del gomito del braccio superiore verso la spalla.

Esistono, tuttavia, due stili nel superamento dell'asticella: «Jack-Knife» e «Fly-away».

Nella prima tecnica l'azione dell'atleta per liberarsi dell'asticella deve essere molto rapida poiché ha poco tempo e spazio a disposizione; il «fly-away» è meno rischioso e permette di commettere meno errori; sebbene con la prima tecnica si possa ottenere, per chi è molto abile, qualche centimetro in più.

#### **Indirizzo dell'Autore**

*Prof. Elio Locatelli;  
Via Capoluogo, 30  
12040 S. Stefano Roero (CU)*

#### **BIBLIOGRAFIA**

*Les Sauts* - Houvion, Prost, Reffin, Peyloz, Edition Vigot, Paris.

*Il salto triplo* - Vital Kreer, Mosca 1980, Editrice Fiskultura i Sport.

*Il salto con l'asta* - V. Jagodin, Mosca 1978, Ed. Fiskultura i Sport.

*Il salto in lungo* - N.B. Popov, Mosca 1971, Ed. Fiskultura i Sport.

*Mechanics of the pole Vault* - 1980 Olympic 9th Edition by Dr. R.V. Gausleu.

*Pedro Toledo* (allenatore del primatista del mondo De Oliveira): comunicazioni personali.

*L'allenamento per le corse di velocità sul piano* - Vittori, Bellotti, Cornacchia, Donati, Fiorenza, Mannella, Preatoni, Righi, *Atleticastudi*, n. 1, 1981.

*Kuznetsov* - Componenti fondamentali della metodica dell'allenamento della forza esplosiva, *Leistungssport* 1978.