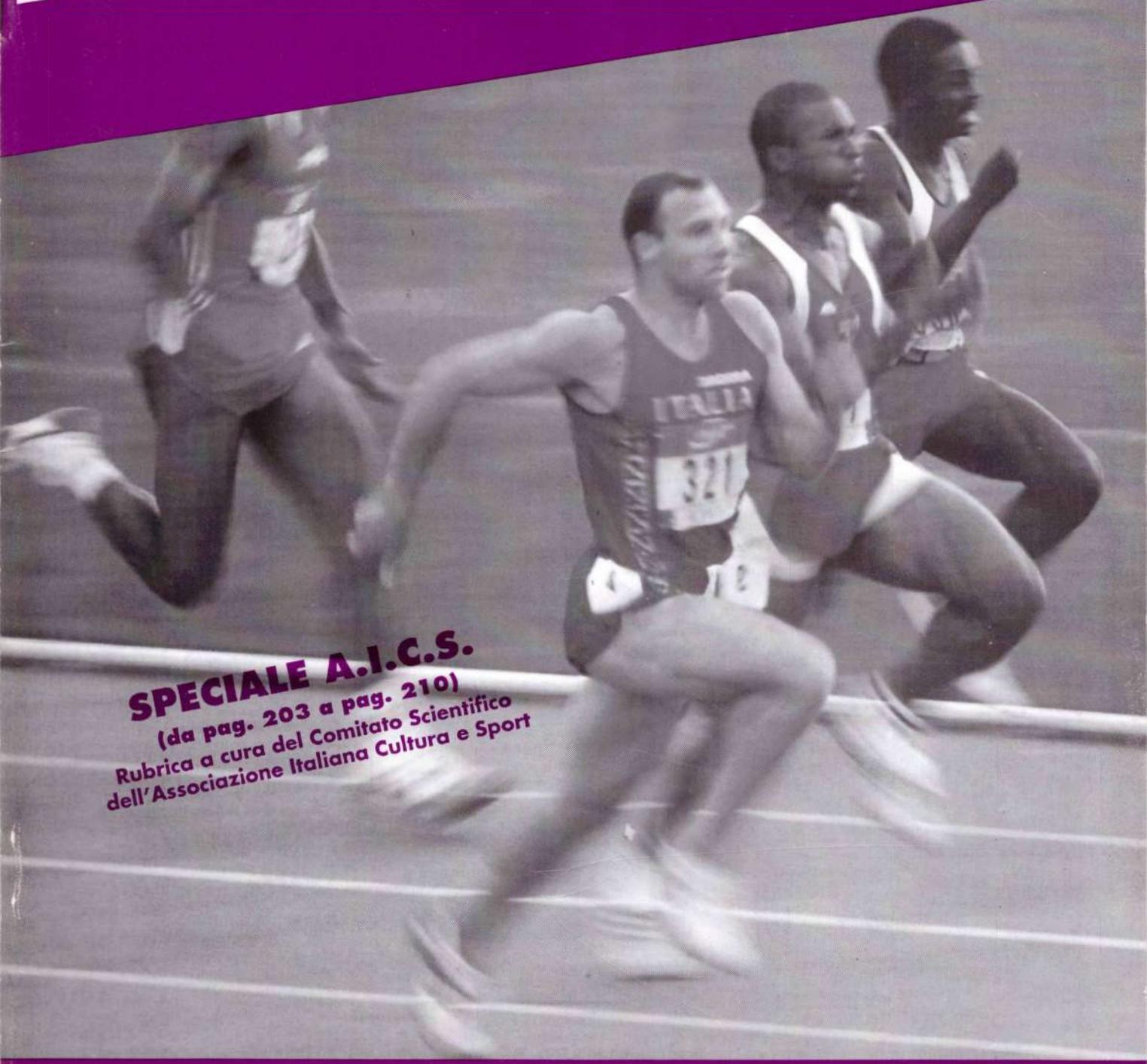


ANNO XXIV

ANNO XXIV - N° 141 Novembre-Dicembre 1996

nuova atletica

n. 141



SPECIALE A.I.C.S.

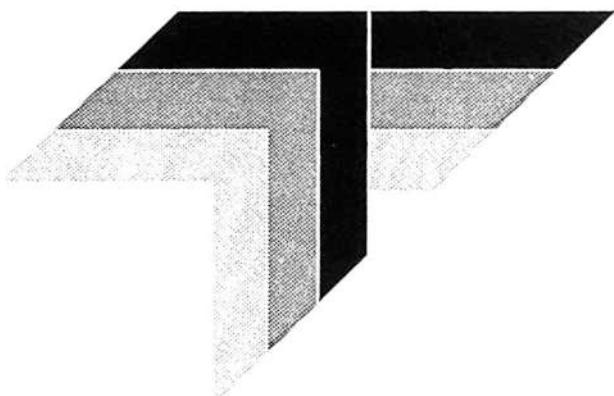
(da pag. 203 a pag. 210)
Rubrica a cura del Comitato Scientifico
dell'Associazione Italiana Cultura e Sport

RIVISTA SPECIALIZZATA BIMESTRALE DAL FRIULI

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

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

In collaborazione con:

FEDERAZIONE ITALIANA DI
ATLETICA LEGGERA

ANNO XXIV - N. 141
Novembre-Dicembre 1996

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 Mazzaufò, Mihaly Nemessuri, Massimiliano Oleotto, Jimmy Pedemonte, Giancarlo Pellis, Carmelo Rado, Mario Testi, Giovanni Tracanelli.

Foto di copertina:
Ezio Madonia in
azione sui 200 m.

Quota annuale 1996:
soci L. 48.000 (estero L. 75.000)
da versare sul c/c postale
n. 10082337 intestato a:
Nuova Atletica dal Friuli
Via Forni di Sotto, 14
33100 UDINE

La rivista viene prevalentemente inviata agli associati
al Centro Studi della Nuova Atletica

Redazione: Via Forni di Sotto, 14 -
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 Lettori
Auguri di
Buone Feste



sommario

- | | |
|--|--|
| <p>188</p> <p>Velocità... un modello tecnico
di base e uno avanzato
di Brent McFarlane</p> <p>193</p> <p>L'uso dell'analisi
biomeccanica come mezzo
di allenamento
di Larry W. Judge, Ph. D.</p> <p>198</p> <p>Studio geometrico-
matematico della rincorsa
nel salto in alto
di Gianfranco Bordoni</p> <p>201</p> <p>Conferenze-Convegni
Dibattiti-Recensioni</p> | <p>203</p> <p>Un diario della solidarietà
da leggere con il cuore</p> <p>204</p> <p>La relazione tra velocità e
prestazione nel salto in alto
di Alain Boudard</p> <p>211</p> <p>Musica, senso ritmico
e psicomotricità
di Riccardo Patat</p> <p>214</p> <p>Preparazione e sviluppo di
un decathlon junior
di V. Kelvet, H. Lemberg, T. Matsir</p> <p>218</p> <p>Principi di fisiologia
neuromuscolare
di Bill Sands</p> |
|--|--|

VELOCITÀ... UN MODELLO TECNICO DI BASE E UNO AVANZATO

di Brent McFarlane

a cura di Massimiliano Oleotto

Un brano molto tecnico, nel quale tuttavia i concetti sono spiegati con chiarezza. Utile soprattutto agli allenatori del settore velocità, grazie in particolare alla raccolta di esercizi altamente specifici descritti dall'autore.

Lo sprint può essere pensato come una successione perfetta ma perfezionata di capacità tecniche lungamente messe a punto e di capacità motorie coordinate. Si può dire altresì che la capacità condizionale che va sotto il nome di velocità ha origine nell'unità motoria ed è lì che va perfezionata. La velocità coinvolge infatti il reclutamento selettivo delle unità motorie al fine di migliorare l'efficienza e la capacità di attivazione proprio delle corrette unità. E questo, a sua volta, incrementa lo sviluppo di forza nel muscolo. All'interno di ogni muscolo, centinaia di unità motorie sono disponibili per attivare la contrazione muscolare, e l'attivazione dipende dal tipo, dall'intensità e dalla durata del lavoro richiesto.

Questo complesso reclutamento e questa attivazione sincronizzata delle unità motorie e dei muscoli coinvolge un processo di apprendimento motorio che deve essere provato e riprovato a velocità elevate per fissarne i modelli corretti. Se si riesce ad attivare le unità motorie corrette, allora si riesce anche a produrre più forza e conseguentemente più velocità. Migliore è la qualità della stimolazione, cioè del reclutamento e dell'attivazione, migliore è la produzione di forza. Ciò che un allenatore vuole fare con il suo atleta è renderlo capace di applicare al terreno una forza avente la massima intensità nel minor tempo possibile, perché più a lungo l'atleta "sta" sul suo appoggio, minore è la frequenza dei passi e quindi la sua velocità. Ricorda: VELOCITÀ = CAPACITÀ NEUROMUSCOLARE.

Per semplicità, la VELOCITÀ può essere definita in termini di sistema energetico alattacido come "sei se-



Marie-José Pérec

condi di massimo sforzo di corsa". Loren Seagrave e Kevin O'Donnell di Speed Dynamics (Usa) dividono questi sei secondi in una fase di accelerazione (fino circa ai 30 metri) e in una di massima velocità (approssimativamente dai 30 ai 60 metri). La fase di accelerazione viene suddivisa in due ulteriori parti: l'accelerazione pura (fino circa ai 15 metri) e la transizione (approssimativamente dai 15 ai 30 metri). Ricorda ancora: VELOCITÀ = SEI SECONDI DI MASSIMO SFORZO.

Qualora si decida di praticare questo lavoro di velocità così intenso (95-100% dello sforzo), non deve essere presente nell'atleta alcun affaticamento, e sono pertanto necessarie dalle 24 alle 36 ore di riposo. Di solito, sono richieste 3-4 ripetizioni di 3-4 serie con pieno recupero tra le serie.

IL MODELLO TECNICO DI BASE PER LA VELOCITÀ

Lo sviluppo delle capacità tecniche proprie della velocità si può ottenere con esercizi specifici, esercizi pensati

per far provare all'atleta tutta una serie di sensazioni al fine di stabilire le esatte traiettorie motorie durante lo sprint. Il provare una certa azione consente di reclutare un numero maggiore di unità motorie e di migliorare sempre più l'intero processo dell'attivazione, fatto che ha come risultato un incremento di forza applicata e potenza sviluppata al terreno. Tutti gli esercizi che da un lato esibiscono un alto grado di specificità e dall'altro rispondono a quelle che sono le esigenze dell'unità motoria vanno sotto il nome di MODELLO TECNICO DI BASE (esercizi conosciuti in Europa come esercizi di seconda derivazione).

La velocità comporta un apprendimento mediante cinestesia, in quanto bisogna insegnare al proprio corpo a sentire certe precise sensazioni. L'apprendimento e il perfezionamento della tecnica (tecnica intesa come capacità) deve quindi essere fatto correttamente e senza alcun senso di fatica. Eseguire le esercitazioni tecniche in modo non corretto significa in sostanza ripetere, se non addirittura

VELOCITÀ = PARTENZA + ACCELERAZIONE PURA + TRANSIZIONE + MASSIMA VELOCITÀ



perfezionare, gli errori. Se ciò accade, bisogna fermarsi immediatamente, perché correggere una tecnica approssimativa può richiedere mesi o addirittura anni di lavoro. Ricorda comunque che il primo effetto dell'affaticamento è proprio la difficoltà ad eseguire la tecnica corretta.

Per cominciare, esamina attentamente gli esercizi che vengono proposti di seguito, iniziando con il diagramma degli esercizi A (o esercizi che comportano il sollevamento del ginocchio). Questi sono gli esercizi di base per sviluppare correttamente la tecnica. Bisogna insegnare prima questi, prestando attenzione al sollevamento del ginocchio (la coscia deve stare su, formare cioè un angolo non nullo con l'orizzontale), alle anche che devono stare alte (bisogna tendere l'addome e la schiena) e alle caviglie che si drizzano (si solleva alto il tallone e nello stesso tempo la punta del piede deve essere rivolta verso l'alto), all'appoggio attivo del piede (con un'azione artigliante che prevede di spingere a terra e subito dopo tirare via il piede) e all'allineamento in avanti del braccio. Una volta che l'azione viene eseguita correttamente con una gamba, si passa prima ad esegirla con l'altra e poi concentrarle, in modo alternato. Dopo aver provato l'esercizio in forma camminata (o marciata), lo si prova in forma skippata e poi correndo sul posto. Gli esercizi possono essere eseguiti per una distanza che va dai 10 ai 30 metri. Insegnate e perfezionate le esercitazioni A, si può procedere con gli esercizi di accelerazione (esercizi di rapidità per il piede) e con quelli di transizione e velocità (esercizi di rapidità per la gamba).

Traccia di insegnamento

a) ESERCIZI DI ACCELERAZIONE

- l'angolo del piede sulla gamba deve essere piccolo
- si deve cercare di drizzare il piede

quando ci si sente

- 3 passi + doppia azione rapida del piede sinistro
- 3 passi + doppia azione rapida del piede destro
- 2 passi + doppia azione rapida alternata

b) ESERCIZI DI TRANSIZIONE E VELOCITÀ

- sollevare in alto il ginocchio, con il tallone su e la punta del piede verso l'alto
- fare un passo oltre il ginocchio della gamba dietro, cioè il tallone deve arrivare ad essere più alto del ginocchio della gamba dietro
- non si deve far oscillare la gamba avanti
- tenere tesi addome e schiena
- l'appoggio del piede avviene con un'azione artigliante
- jog + quando ci si sente, azione rapida della gamba
- 3 passi + azione rapida della gamba sinistra
- 3 passi + azione rapida della gamba destra

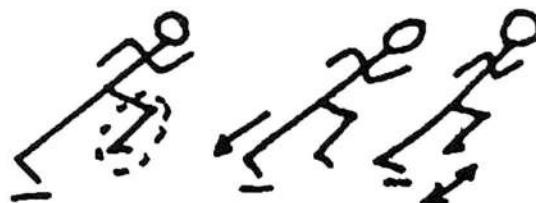
(senza farlo oscillare su e giù)

- tenere tesi addome e schiena
- appoggio del piede attivo
- jog + quando ci si sente, azione rapida del piede
- 3 passi + azione rapida del piede sinistro
- 3 passi + azione rapida del piede destro
- 2 passi + azione rapida alternata
- azione rapida del piede sinistro continuata
- azione rapida del piede destro continuata
- azione rapida del piede a un comando
- doppia azione rapida del piede,



- Azione a camminata
Azione a skippata
Azione a corsa
Doppia azione A

Azione A (sollevamento del ginocchio)



**Esercizi di accelerazione
(esercizi di rapidità per il piede)**



**Esercizi di transizione e velocità
(esercizi di rapidità per la gamba)**

A.

Accelerazione		Massima velocità		
Accelerazione pura	Transizione	IN (Azione artigliante)	OUT (Lasciarsi andare)	IN
0 Partenza	10-15 m	25-30 m	40-45 m	50-55 m 60 m

B.

Accelerazione pura	Transizione	In	Out	In
Trattiene il respiro	Respira	Trattiene	Respira	Trattiene
0 Partenza	15 m	25-30 m	40-45 m	50-55 m 60 m

C.

Accelerazione	Transizione	In	Out	In	Out	In	Out	In
0	15 20	20m	5m	20m	5m	20m	5m	5m

- 2 passi + azione rapida alternata
- azione rapida della gamba sinistra continuata
- azione rapida della gamba destra continuata
- azione rapida della gamba a un comando
- doppia azione rapida della gamba, quando ci si sente
- 3 passi + doppia azione rapida della gamba sinistra
- 3 passi + doppia azione rapida della gamba destra
- 2 passi + doppia azione rapida alternata

La meccanica dell'accelerazione prevede un'azione di CADUTA alla quale segue un'azione di RECUPERO, con ciascun movimento che è il risultato del precedente. Conseguentemente, la stessa partenza deve essere provata e perfezionata. Si possono eseguire diversi esercizi per la partenza senza usare i blocchi: la partenza in piedi lasciandosi cadere, la partenza con l'impiego della corda elastica, la partenza con l'impiego della palla medica, la partenza da tre appoggi a terra (una mano a terra, l'altra dietro la schiena), la partenza da quattro appoggi a terra. Le illustrazioni possono chiarire ulteriormente la dinamica delle esercitazioni.

Quello che è importante ribadire è che bisogna insegnare ai propri atleti unicamente la tecnica corretta, stereotipando i processi di reclutamento e di attivazione delle unità motorie. Il lavoro tecnico è in grado di perfezionare le azioni di corsa solo se è eseguito correttamente. Gli atleti che hanno appreso in modo mediocre le esercitazioni tecniche del modello tecnico di base devono ricominciare tutto, da capo. Questo perché un atleta può correre tanto velocemente quanto glielo consente la sua tecnica.

E a questo punto? Il prossimo passo è provare tutti gli esercizi di accelerazione e quelli di transizione e velocità ad elevata velocità, in quello che è il MODELLO TECNICO AVANZATO (esercizi conosciuti in Europa come esercizi di prima derivazione). Ciò significa che tutti gli esercizi vengono eseguiti con movimenti estremamente rapidi, pensati per favorire la stimolazione di tutte le unità motorie coinvolte alle più alte velocità possibili.

Gli esercizi di accelerazione pura dovrebbero essere praticati fino ai 20 metri, mentre quelli di transizione e velocità dai 20 ai 40 metri.

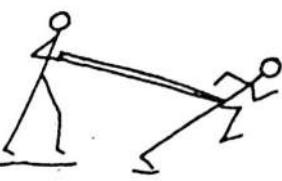
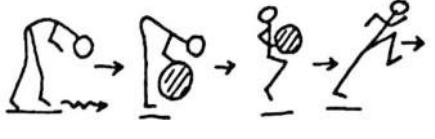
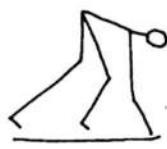
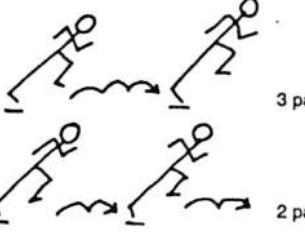
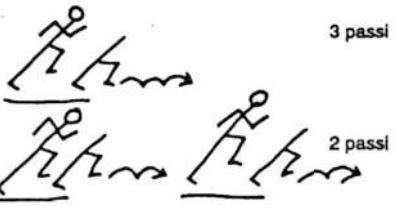
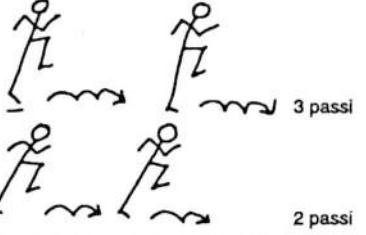
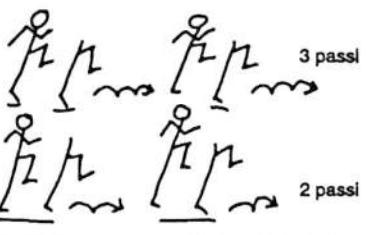
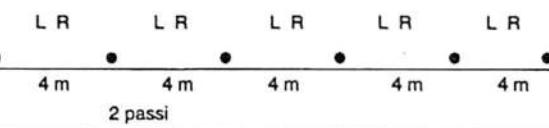
Gli atleti, con le esercitazioni del modello tecnico avanzato, proveran-

no ogni possibile sensazione alle elevate velocità. E mentre sperimentano diversi livelli di intensità di queste sensazioni, apprenderanno anche come rilassare il proprio corpo. Questo raffinamento del modello motorio/muscolare implica necessariamente incrementi di forza e potenza, ma anche la capacità di mantenere una perfetta simmetria nell'azione di corsa, capacità imparata grazie agli esercizi del modello tecnico di base. Frasi che possono aiutare l'atleta ad assimilare una buona tecnica avanzata, secondo quelli che sono i dettami del modello tecnico avanzato, possono essere: "cerca di correre alto, con il bacino che sta alto e non va in torsione", "ginocchia alte, su le caviglie, drizza i piedi, tieni alte anche le mani", "fai un passo sopra il ginocchio della gamba dietro", "bisogna tenere tesi schiena, addome e testa".

VELOCITÀ = MODELLO DI CORSA = STEREOTIPO DINAMICO = STRUTTURA FISSATA

Un MODELLO DI CORSA per la velocità (si intende in questo caso un modello per i 60 metri) comporta l'assimilazione tanto degli esercizi

UN MODELLO TECNICO DI BASE PER LA VELOCITÀ

Esercizi di partenza	<p>Partenza = azione di caduta + azione di recupero</p>  <p>Partenza in piedi lasciandosi cadere</p>	 <p>Partenza con l'impiego della corda elastica</p>	 <p>Partenza con l'impiego della palla medica</p>
	<p>Variazioni</p>  <p>3 appoggi a terra 4 appoggi a terra</p>	<p>Esercizi di accelerazione</p>  <p>Esercizi di rapidità per il piede</p> <p>3 passi</p>	 <p>Doppia azione rapida del piede</p> <p>3 passi</p> <p>2 passi</p>
Esercizi di transizione e velocità	<p>Azione A (sollevamento del ginocchio)</p>  <p>Azione A Camminata Azione A Skippata Azione A Corsa Doppia azione A Azione A Continuata (rapida)</p>	 <p>Esercizi di rapidità per la gamba</p> <p>3 passi</p> <p>2 passi</p>	 <p>Doppia azione rapida della gamba</p> <p>3 passi</p> <p>2 passi</p>
	<p>Esercizi di accelerazione di Szczepanski (Polonia)</p>  <p>5 M camminati</p>	<p>Gli esercizi con i segni a terra</p>  <p>90 cm + 30 cm in più dopo ogni segno + 10 cm per ogni segno (fino a 1 passo)</p>	<p>Al massimo 20 segni a terra (si può usare del nastro o del gesso)</p>
	 <p>5 M camminati</p>	 <p>4 m 4 m 4 m 4 m 4 m</p> <p>2 passi</p>	<p>Al massimo 20 segni a terra (si può usare del nastro o del gesso)</p>

del modello tecnico di base e di quello avanzato, quanto di esercizi conosciuti come IN e OUT. Ecco allora che il modello assume la forma presentata nel diagramma A.

Gli esercizi IN non sono altro che corse al 100% dell'intensità o, se si vuole, alla massima velocità possibile. Gran parte dell'attenzione dell'allenatore va posta sull'azione del piede dietro, quello che ha velocità - relativa - negativa (è l'azione artigliante attiva del piede in appoggio di cui si è parlato prima), e su quella delle mani, che devono stare alte. Una qualsiasi corsa veloce finisce sempre in un IN.

Gli OUT, invece, sono fasi di "mantenimento" o "ricarico", dove si cerca di controllare la corsa mantenendo la frequenza dei passi e la velocità che si hanno in un IN.

Il motivo per cui si tende a modellare una corsa veloce ricorrendo agli IN e agli OUT è permettere al sistema centrale di "ricaricarsi". La stimolazione sostenibile dall'unità motoria, infatti, dura in media circa 2.5 secondi, e non supera mai i 4 secondi. Per preparare in modo adeguato gli atleti a questo tipo di corsa, è bene iniziare al 90% dell'intensità, proseguendo gradualmente al 100% secondo questo schema:

Gli IN possono essere corsi per distanze maggiori a quelle indicate dallo schema in ogni fase della preparazione, a patto di aver prima provato e perfezionato la tecnica alla distanza inferiore. L'incremento della lunghezza degli IN è, a ben vedere, una ricompensa all'atleta per la sua tecnica di corsa ormai perfezionata. È molto importante coordinare e controllare la respirazione lungo ogni segmento in cui è stata suddivisa la corsa (per facilitarne il riconoscimento, si possono usare dei coni alle estremità di ciascuno). Un ottimo modello di respirazione è quello che segue (vedi anche diagramma B). Bisogna trarre-

	IN	OUT
Periodo Preliminare	10m	20m
Pre-Competitivo	15m	15m
Competitivo	20m	10m
	20m	5m

nere il respiro alla partenza e durante tutta la fase di accelerazione (fino ai 10-15 metri), in quanto è stato dimostrato che così facendo si aumenta la pressione sanguigna nelle arterie carotidee, fatto che a sua volta facilita e incrementa il reclutamento di unità motorie per la contrazione muscolare. Si è anche trovato che trattenere il respiro, dilatando la cavità toracica e incrementando la pressione sanguigna, migliora la capacità di applicare una forza. Durante la fase di transizione (che va dai 5 ai 15 metri) bisogna espirare con gradualità.

Questa fase è spesso pensata come una fase OUT, come una fase cioè in cui l'atleta cerca di "prepararsi" a correre veloce il primo IN della fase

di velocità. La fase di transizione altresì non è che una fase di collegamento fra l'accelerazione iniziale e la fase di massima velocità, la fase in cui frequenza e ampiezza dei passi è maggiore.

Dopo le fasi di accelerazione pura e di transizione, si deve trattenere ancora una volta il respiro per il primo IN, provando nel contempo a correre alla massima velocità possibile.

Durante la successiva fase OUT si espira, lasciandosi andare, ma provando a minimizzare la decelerazione. Si finisce con una fase IN, trattenendo di nuovo il respiro e provando a riacquistare velocità.

Come sarà allora il modello di corsa per i 100 metri? È sufficiente osserva-

re il diagramma C, estrapolando per i 100 metri le considerazioni fatte per i 60 metri sui diagrammi A e B.

L'ALLENAMENTO CON SOVRACCARICO

L'allenamento con sovraccarico è uno dei modi migliori per sviluppare l'accelerazione pura e la massima velocità. Esistono tre metodi possibili.

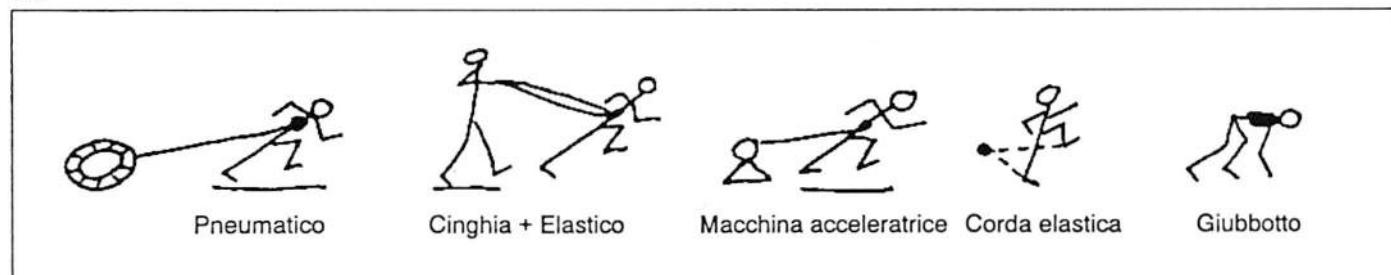
Metodo resistivo.

Si corrono 2-3 ripetute di 20-40 metri con una resistenza che consenta di ottenere, con lo sforzo massimale dell'atleta, una prestazione che è il 90% della prestazione massimale (vedi diagramma D).

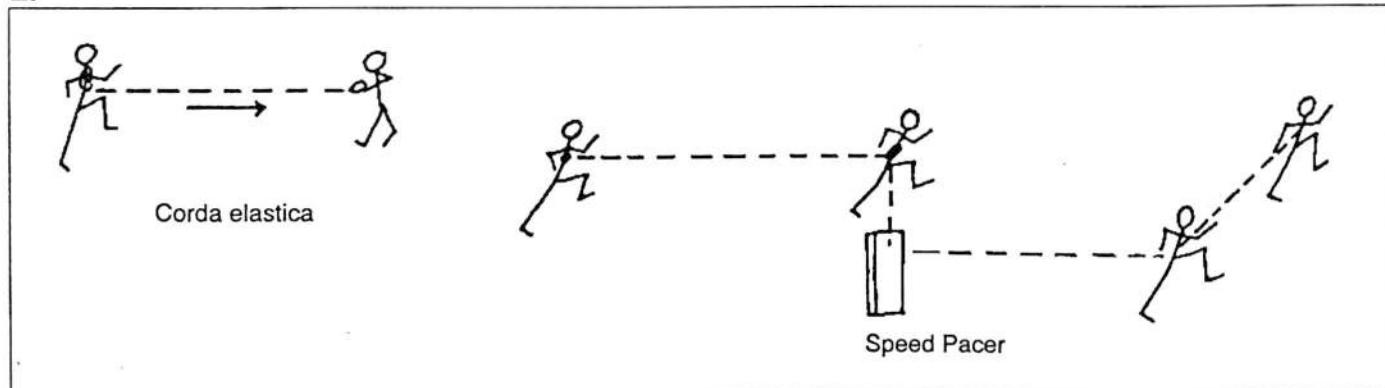
Metodo assistito. Si usano dispositivi come la corda elastica e lo speed pacer per ottenere la supervelocità, ovvero una velocità superiore a quella massima dell'atleta (vedi diagramma E).

Modello di corsa. Si provano varie parti del modello di corsa già presentato (vedi diagramma F).

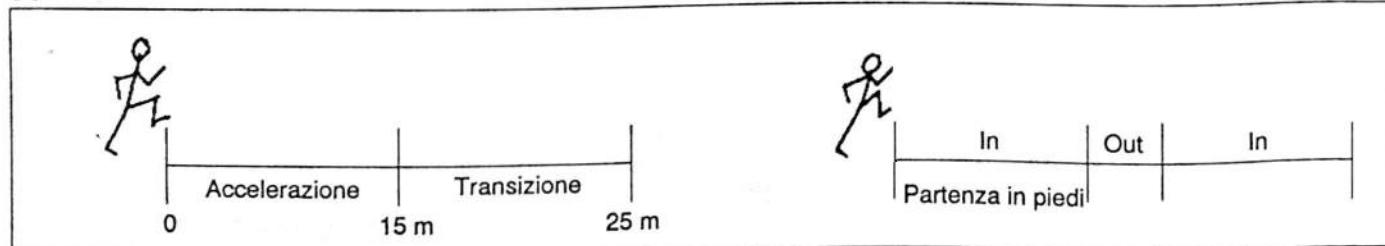
D.



E.



F.



L'USO DELL'ANALISI BIOMECCANICA COME MEZZO DI ALLENAMENTO

di Larry W. Judge, Ph. D.

a cura di Carmelo Rado

Il dott. Larry Judge, allenatore di atletica dell'Università del Sud Carolina, descrive come il divario tra ricerca e allenatore possa essere colmato con l'uso dell'analisi biomeccanica nello sviluppo delle abilità fondamentali per il getto del peso. Un approccio moderno all'insegnamento della tecnica.

INTRODUZIONE

Le competizioni di getto del peso sono sempre ad un livello così alto che nessun atleta né allenatore può permettersi di trascurare l'applicazione di principi scientifici a questa specialità.

Con un approccio critico e scientifico al getto del peso, l'allenatore dei lanci sarà in grado di fare delle variazioni ed aggiustamenti quando siano necessari, e di concepire procedure che miglioreranno le prestazioni dell'atleta in modo misurabile.

È sorprendente quale tremendo interesse e fiducia possono essere sviluppati nei vostri atleti con l'uso della fisica, della meccanica e della presentazione della tecnica fondamentale del getto del peso. Prove basate sull'evidenza delle immutabili leggi della fisica sono sia convincenti che motivanti per l'atleta.

All'università del Sud Carolina, noi abbiamo tentato di colmare il divario tra il ricercatore e l'allenatore per l'approccio all'insegnamento del getto del peso.

Abbiamo impiegato l'uso delle analisi di film ad alta velocità assieme all'uso del video come parte essenziale per il nostro sistema di allenare. Questa ricerca ci ha condotti ad eseguire un'analisi biomeccanica sulla finalista delle universiadi 1991, la pesista Christy Barrett (17.87m), nei lanci da



Paolo dal Soglio

lei realizzati in occasione di un meeting open atletica leggera. La metodologia e le procedure verranno qui descritte affinché siano da guida per altri allenatori e ricercatori che desiderino analizzare e confrontare la tecnica dei loro atleti usando una analisi con un film ad alta velocità. I dati oggettivi sul getto del peso possono essere quantificati, misurati e studiati dai ricercatori e dagli allenatori i quali abbiano avuto l'opportunità di prepararsi nello studio del movimento umano. James Hay, nel suo libro "The biomechanics of sport technique", definisce la biomeccanica come "la scienza che esamina le forze sia interne che esterne agenti sul corpo umano e gli effetti prodotti da tali forze" [6]. Le conclusioni tratte dalla

ricerca biomeccanica possono fare una differenza significativa sulla prestazione dell'atleta nel getto del peso, se adeguatamente comprese dagli allenatori.

Il tipo di osservazioni e/o considerazioni che possono essere fatte da un segmento di un film su di un particolare atleta dipende da un vario numero di fattori: in relazione al tipo di film, al modo con cui il film fu ripreso e all'abilità del fotografo e del ricercatore. Inoltre ogni singolo lancio eseguito da un atleta potrebbe essere atipico, cioè unico per quell'atleta. L'allenatore ed il ricercatore debbono lavorare assieme per migliorare la tecnica degli atleti.

Accurate misurazioni scientifiche di movimenti fondamentali contribuen-

Soggetto - Christy Barrett
Età: 22 Altezza: 172 cm Peso 83 Kg Composizione Corpo 19.8 % grassi
Sequenza dei lanci della Barrett al Indiana State All-Comers
1) 14.78 2) 14.81 3) 15.39 4) 15.64 5) 16.62 6) 15.46

Tavola 1

1. Partenza - Nella tecnica con scivolamento, il periodo che va dal primo movimento di spinta verso l'avanti del piede che sta di fronte nella parte posteriore del cerchio, allo stacco del piede posteriore.
2. Scivolamento - Periodo che va dallo stacco del piede posteriore al contatto del piede posteriore, nella tecnica a scivolamento. Periodo che va dallo stacco del piede anteriore al contatto del piede posteriore nella tecnica rotatoria.
3. Transizione - Periodo che va dal contatto del piede posteriore al contatto del piede anteriore.
4. Fase di spinta - periodo di contatto del piede anteriore.
5. Entrata finale - continuazione del movimento che segue il rilascio sino a che l'atleta non completa il lancio con il cambio.

Tavola 2: Terminologia del modello di movimento del getto del peso

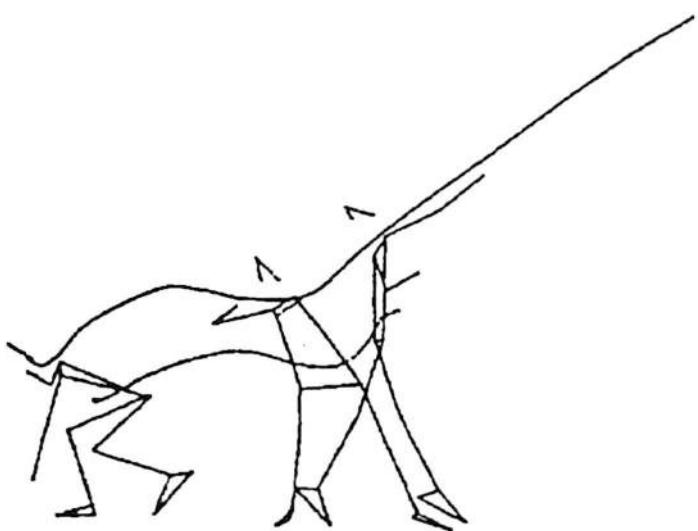


Figura 1: Un grafico con linea solida; vista laterale di Cristy Barrett

ti, particolari di un'azione, possono essere determinati attraverso un'analisi cinematica di riprese al rallentatore [12]. Negli anni passati questo era un processo tedioso poiché si doveva compilare a mano ogni fotogramma per le varie articolazioni e per ogni centro di gravità segmentale, e per ciascuno di questi calcolare le velocità segmentali e le accelerazioni ed effettuare altre misurazioni. Questi dati venivano poi usati per determinare l'effetto di ogni segmento corporeo sull'azione totale. La scienza è ora così avanzata che Ariel e i suoi colleghi possono facilmente ed efficacemente sperimentare

variazioni minime delle componenti del gesto di un particolare atleta per ricavarne suggerimenti sulle modifiche necessarie per poter migliorare l'efficienza atletica e quindi la prestazione. Equipaggiamenti speciali per la tracciatura ed un computer superveloce hanno semplificato di molto l'analisi dei lanci.

METODOLOGIA

Una cinepresa ad alta velocità con una lente d'ingrandimento da 50mm registrò l'esecuzione di ogni lancio da un angolo di 90° sul piano sagittale dell'atleta. La velocità della cinepre-

sa fu di 100 fotogrammi al secondo. Il film fu girato sui sei lanci della finalista della Universiadi del getto del peso, Christy Barrett. Le riprese furono girate nel campo dell'Università dell'Indiana durante un meeting indoor open. Ciascun lancio fu filmato dall'inizio dello scivolamento sino al rilascio del peso. Questi film furono interpretati per mezzo di diverse tecniche analitiche: osservazioni visive, conteggio dei fotogrammi ed analisi biomeccanica con un computer nel laboratorio di biomeccanica dell'Università dell'Indiana. Da questi conteggi furono prodotte tavole e grafici per determinare il modello di movimento che caratterizza l'esecuzione di un campione.

per poter essere analizzati dal computer i fotogrammi furono proiettati su schermi di vetro delle dimensioni di 36 x 36 pollici (91.5 x 91.5 cm). Il film del terzo lancio (15.39) fu digitalizzato con una penna sonica e le coordinate X-Y furono immagazzinate nella memoria del computer. Quando ogni fotogramma veniva digitalizzato, i centri di ogni articolazione venivano proiettato su uno schermo grafico e collegati da linee in modo da formare una figura solida e continua. Il movimento completo venne ricreato sotto forma di un'immagine continua sullo schermo dove venne esaminato e furono apportate correzioni eventualmente necessarie. La Fig. 1 illustra il grafico prodotto dal computer di una sequenza digitalizzata. Furono digitalizzati i valori relativi a quattordici punti. Sul computer fu usato il programma COORD2 per convertire i dati grezzi in scala reale.

Le variabili calcolate furono:

- angolo di rilascio dell'attrezzo;
- velocità di rilascio;
- altezza di rilascio;
- tempi delle varie fasi del lancio;
- angoli delle articolazioni nella posizione finale;
- velocità angolare delle articolazioni nella posizione finale;
- angolo di separazione spalle/anche;
- lunghezza del percorso del lancio.

Quando la digitalizzazione fu completata, vennero eseguiti speciali programmi cinematici per calcolare parametri come la velocità dei segmenti, le accelerazioni e gli spostamenti del baricentro dell'atleta. Fu utilizzato il programma "Phi" per calcolare gli angoli delle articolazioni.

AFFIDABILITÀ

Questo tipo di procedura richiede una precisa preparazione. La preparazione dello studio fu molto lunga, tale da far perdere al soggetto il riscaldamento. Il soggetto era un poco a disagio di fronte alle procedure dei test. Inoltre il soggetto era nel bel mezzo della fase di preparazione di un programma di condizionamento pre-stagione e non era quindi al massimo della forma per il film. Tutti questi fattori potrebbero condurci a prestazioni tecniche inferiori alle reali capacità dell'atleta.

Il valore effettivo di questo progetto era quello di migliorare la tecnica dell'atleta durante l'allenamento.

RISULTATI QUANTITATIVI

Il movimento del getto del peso può essere diviso in cinque fasi. Il modello del movimento del getto del peso è definito in Tab. 2 per i dati del soggetto presentato in Tab. 1.

La Tab. 3 presenta la definizione dei vocaboli usati per determinare i parametri. Tab. 4 illustra i parametri biomeccanici calcolati al rilascio del peso. Dalla Tab. 5 alla Tab. 8 sono presentati i calcoli effettuati sulla base dell'analisi di filmati ad alta velocità.

La Tab. 5 presenta i tempi delle differenti fasi del getto del peso dall'inizio dello scivolamento. Le cinque fasi esaminate furono la partenza, lo scivolamento, il piazzamento del piede destro, il piazzamento del piede sinistro, il finale.

La Tab. 6 presenta gli angoli delle articolazioni del corpo quando il piede sinistro si piazza nella posizione

1. Angolo di rilascio - L'angolo tra il vettore velocità del peso dopo il rilascio ed una referenza orizzontale.
2. Altezza del rilascio - La distanza verticale tra il peso ed una referenza orizzontale passante al centro della pedana al rilascio del peso.
3. Velocità di rilascio - La velocità del rilascio fu determinata dalla media delle velocità istantanee per 30 millesecondi di intervallo immediatamente dopo il rilascio del peso.

Tavola 3: Terminologia del modello del rilascio

1. Angolo del lancio (gradi)	39.47
2. Altezza del lancio (m)	2.010
3. Velocità (m/s)	11.01
4. Distanza (m)	15.39
5. Altezza dell'atleta (m)	1.72

Tavola 4: Parametri al rilascio del peso

1. Partenza	.332
2. Scivolamento	.118
3. Transizione	.082
4. Spinta	.268
5. Entrata finale	.067
6. Tempo totale	.867

Tavola 5: Tempo delle fasi del getto del peso (sec.)

1. Ginocchio DX	107.5
2. Ginocchio SN	137.6
3. Anca DX	138.5
4. Anca SN	149.8
5. Spalla DX	86.6
6. Spalla SN	112.3
7. Gomito DX	33.7
8. Gomito SN	146.3

Tavola 6: Angoli delle articolazioni durante la posizione finale (gradi)

finale. La Tab. 7 illustra le velocità angolari delle articolazioni, cioè le velocità alle quali dette articolazioni si muovono durante il rilascio. Il numero positivo indica che gli angoli andavano ampliandosi a quel punto ed in quel momento. La grandezza del numero indica la velocità del movimento.

La Tab. 8 illustra la lunghezza del percorso del lancio. La prima misura è quella ricavata dalla partenza sino al piazzamento finale. La seconda misura è quella dall'inizio del piazzamento finale, sino al rilascio del peso. La terza misura è la lunghezza totale del percorso del lancio. L'ultima misura dà la lunghezza dello scivolamento. Questo viene misurato dalla distanza

che il piede destro percorre dalla posizione di partenza alla posizione dell'alluce destro quando si piazza nel centro della pedana.

La fig. 1 illustra la figura del soggetto da una posizione laterale (formata dai veri punti analizzati). Questa figura descrive come il soggetto parta da una posizione verticale e quindi si abbassi su una posizione inferiore, prima della fase di scivolamento. Sono pure illustrati i percorsi del peso e del centro di gravità del sistema atleta/peso lungo tutto il lancio.

DISCUSSIONE

Varie caratteristiche biomeccaniche dell'analisi del getto del peso distin-

1. Ginocchio DX	- 123
2. Ginocchio SN	- 52
3. Anca DX	66
4. Anca SN	45
5. Spalla DX	- 81
6. Spalla SN	- 223
7. Gomito DX	- 121
8. Gomito SN	- 146

Tavola 7: Velocità angolari delle articolazioni durante la posizione finale (gradi/sec.)

1. Dall'inizio alla posizione finale	1.151
2. Dalla posizione finale al rilascio	1.554
3. Dalla partenza al rilascio	2.695
4. Lunghezza dello scivolamento	.854

Tavola 8: Lunghezza del percorso del peso (m)

sero la lanciatrice Christy Barrett, tre volte finalista NCAA, dalle altre lanciatrici. Con un'altezza di 172cm, un peso di 83kg ed una percentuale di grasso corporeo del 19.8%, la Barrett non possiede grandi attributi fisici se comparata ad altre pesiste. Tuttavia Christy Barrett ha registrato il sesto miglior risultato di sempre tra gli studenti di college americani. Questo successo è dovuto ad un efficiente modello tecnico.

Una caratteristica che distingue Christy Barrett dalle altre lanciatrici è il modo come usa le anche. In molti casi i lanciatori raddrizzano il corpo anticipatamente durante lo scivolamento, la fase del piazzamento del piede destro o durante la proiezione in avanti. Molti lanciatori usano primariamente la muscolatura delle spalle e delle braccia per generare la forza. Come evidenziato dagli angoli delle articolazioni nella posizione finale, il nostro soggetto mantiene le anche molto basse e le spalle in una posizione chiusa, benché la parte alta del corpo sia eretta.

Il soggetto ha un movimento rotatorio molto potente nella fase di spinta finale del lancio. La separazione delle spalle/anche crea un momento torrente che costituisce la chiave del successo. Poiché il soggetto manca di forza e di statura, essa usa le anche per generare la forza. Utilizzando i muscoli più grossi della parte bassa del

corpo, riesce a battere concorrenti che sono molto più grossi e forti. Ma, a causa della mancanza di forza, il soggetto ha problemi nel mantenere la velocità durante la fase di rilascio. La mancanza di forza bloccante (momento antagonista sul sinistro) della gamba sinistra era un possibile fattore limitante per poter raggiungere velocità adeguate nella fase di rilascio del peso. La forza di arresto della gamba di fronte (la sinistra — blocco antagonista) contribuisce a trasferire la forza nel braccio di lancio. Una correzione tecnica in quest'area può portare miglioramenti.

Le riviste in letteratura tecnica suggeriscono che i parametri cinematici importanti da considerare quando si vuole determinare la distanza di un lancio sono al velocità, l'angolo e l'altezza del rilascio. I dati presentati suggeriscono che un angolo di rilascio compreso tra 40° e 43° sia ottimale per una massima efficienza. Altri ricercatori hanno trovato che angoli più bassi di quelli da noi suggeriti siano più efficienti. Dessureault trovò una media per l'angolo di rilascio di 36.8° analizzando i lanci di pesisti e di college e di livello mondiale, mentre Groh e collaboratori trovarono un angolo medio di rilascio di 37.5°.

I dati di questo studio sono nel range suggerito, cioè tra i 36° e i 43°, con il soggetto che lancia con un angolo di

39.5°. Al momento in cui questo film fu realizzato, l'angolo di rilascio del soggetto appariva essere troppo piatto. Come venne poi scoperto, questo potrebbe essere stato l'angolo di rilascio ottimale per il soggetto ai tempi di questo studio.

Dessurealt e Groh suggeriscono che un angolo di rilascio più basso sia più efficiente benché le leggi della fisica suggeriscano come ottimale un angolo di 41°. Il sistema di leve muscolari potrebbe non essere capace di ottenere una prestazione massimale con questo angolo. Il soggetto aveva un record di 102kg come massimale di distensione alla panca orizzontale e di 70kg alla panca inclinata nel periodo di questo studio.

La differenza tra la forza della distensione orizzontale e la forza di distensione sopra la testa potrebbe essere la ragione di un così basso angolo di rilascio. Più esercizi di distensione alla panca inclinata ed esercizi di distensione sopra la testa svilupperanno i muscoli più compatibili con l'angolo di rilascio suggerito dalle leggi della fisica.

L'attuale analisi biomeccanica ha rivelato che un altro fattore molto importante nel getto del peso è la velocità del peso al momento del rilascio. Le riviste in letteratura tecnica indicano come questo fattore sia più importante sia dell'altezza di rilascio che dell'angolo di rilascio. Benché una qualche attenzione debba essere data all'angolo di rilascio, il compito primario dovrà essere quello di generare la più alta velocità del peso al rilascio. Tenendo approssimativamente uguali tutti gli altri fattori, più sarà veloce la palla al rilascio, più lungo sarà il lancio.

Il nostro soggetto rimediava alle defezioni di forza e di statura con una buona tecnica, tale da sviluppare la velocità necessaria ad accelerare l'attrezzo. Il modello del movimento associato con il lancio del peso, è diretto verso il generare la velocità massima del peso sotto certe condizioni date. Per ottenere la velocità massima al rilascio vi deve essere una

sommatoria di forze prodotte dalle varie fasi del lancio e dai vari segmenti del corpo del lanciatore.

RACCOMANDAZIONI

Il soggetto deve migliorare la forza esplosiva complessiva per poter essere in condizioni di fare i seguenti miglioramenti della sua tecnica:

1. Migliorare il blocco della forza nella parte anteriore della pedana (vedi Blocco antagonista).
2. Mantenere una posizione bassa durante tutto lo scivolamento sino alla fase di spinta finale.
3. Mantenere un costante aumento dell'accelerazione del peso, partendo lento e aumentando costantemente la velocità.
4. Aumentare l'angolo di rilascio man mano che aumenta la forza.

CONCLUSIONI

Il getto del peso è progredito dal lancio con partenza laterale di Charlie Fomville e Jim Fuchs al più moderno e dinamico stile di Perry O'Brien. O'Brien sviluppò una grande disciplina nella sua tecnica, la quale fu ancora modificata da altri lanciatori dopo di lui.

Le competizioni di getto del peso sono state sviluppate sino a un così

alto grado che nessun atleta o allenatore può permettersi di ignorare le applicazioni di principi scientifici a questa specialità.

Usando l'approccio scientifico nel getto del peso, l'allenatore di lanci sarà in grado di fare degli aggiustamenti quando necessari, ed escogitare delle procedure che miglioreranno le prestazioni degli atleti in modo sostanziale.

Grande interesse e fiducia saranno indotte nei vostri atleti applicando i principi biomeccanici nella presentazione dei fondamentali della tecnica del getto del peso. Prove basate sulla evidenza delle leggi della fisica sono sia convincenti che motivanti per gli atleti. Adottando la procedura nella selezione e sviluppo delle abilità fondamentali per il getto del peso, si può avere fiducia nella solidità delle conclusioni.

All'Università della South Carolina abbiamo tentato di gettare un ponte sul vuoto che divide ricercatori ed allenatori, con il nostro approccio all'insegnamento del getto del peso, integrandolo con l'analisi biomeccanica. Abbiamo considerato l'uso dell'analisi di filmati ad alta velocità e l'uso di sequenze di foto come una parte essenziale del nostro insegnamento.

Modern Athlete and Coach, 1995



John Godina

Nota del traduttore: Con l'ulteriore e rivoluzionario miglioramento della tecnica rotatoria, se si seguono le leggi della biomeccanica il getto del peso con stile rotatorio dovrebbe essere denominato "lancio". Infatti, la tecnica rotatoria è talmente simile al lancio del disco che, a mio parere, deve essere considerata un "lancio" e non più un "getto".

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Bell, S. (1979). *The Shot Put, As I See It*. Track and Field Quarterly Review, 79, (4), 8-9.
- [2] Bunn, J. (1964). *Scientific Principles of Coaching*, (pp.129-133) Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- [3] Dessureault, J. (1978). *Selected kinetic and kinematic factors involved in shot putting*. In E. Asmussen and Jorgensen (Eds.), Biomechanics VI-B (pp.51-60). Baltimore, MD: University Park Press.
- [4] Dunn, J. (1990). The shotput. In V. Gambetta (Ed.), *The Athletics Congress's track and Field Coaching Manual* (pp.153-165); Champaign, IL: Leisure Press.
- [5] Gregor, R.J., McCoy, R.W., Rich, R.G. (1983). *Kinematic analysis of the shotput*. Technical report presented to the United States Olympic Committee, Elite Athlete Program.
- [6] Hay, J.C. (1985). *The Biomechanics of Sports Techniques* (p.476). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [7] Lichtenberg, D. e Willis, J. (1976). *Maximizing the range of the shot put*. American Journal of Physics, 46, (5).
- [8] McCoy, R.W. (1990). *Kinematic analysis of the United States' elite shotputters*. Technical report presented to the Athletics Congress, Elite Athlete Program.
- [9] McCoy, R.W., Gregor, R.J., Whiting, W.C., Rich, R.G. e Ward, P.E. (1984). *Kinematic analysis of elite shotputters*. Track Technique, 90, 2868-2871.
- [10] Pagani, T. (1979). *The Shot Put: Mechanic, Technique, Conditioning and Drills*. Track and Field Quarterly Review, 79, (4).
- [11] Susanka, P. e Stepanek, J. (1987). *Biomechanical analysis of the shot put*, Scientific report on the II World Championships in Athletics, Rome, Italy.
- [12] Webb, W. (1979). *Throws Film Analysis*, Track and Field Quarterly Review, 99, (4).
- [13] Wilt, F. (1982). *The Shot Put Analysed*. The Athlete Journal, 62, 52-55.
- [14] Zatsiorsky, V.M., Lanka, G.E. e Shalmanov, A.A. (1991). *Biomechanical analysis of shot putting technique*. Exercise and Sport Sciences Reviews, 9, 353-389.

STUDIO GEOMETRICO-MATEMATICO DELLA RINCORSA NEL SALTO IN ALTO

di Gianfranco Bordoni

Assistente di Atletica Leggera presso l'ISEF di Verona

L'articolo consiste in una spiegazione meccanica di quanto avviene nell'ultima parte della rincorsa del salto in alto dorsale. Si consideri interessante particolarmente da un punto di vista didattico.

L'utilità della rincorsa nel salto in alto è quella di disporre di un meccanismo ausiliario, oltre la semplice spinta possibile agli arti inferiori, per portare il centro di gravità del corpo il più lontano possibile dal suolo (alto).

Potendo, con la prima parte della rincorsa, dotare il centro di gravità di una certa velocità, è utile, per ottenere lo scopo prefissato, individuare il meccanismo più efficace e meno dispendioso per modificare la direzione del vettore velocità: da quella, mediamente parallela al suolo, che ha durante la prima fase della rincorsa, a quella, quasi verticale, che ha nel momento in cui inizia la fase di volo.

Vediamo di partire con la trattazione da un esempio semplice.

Abbiamo una sfera che si muove su un piano di moto rettilineo ed uniforme. Vogliamo modificare la direzione di questo movimento in modo da ottenerne una perpendicolare alla precedente, sempre giacente sul piano. Quale sarà il sistema ideale per evitare spreco di energia? Sarà senz'altro quello di far compiere alla sfera un arco di curva di 90 gradi che permetta di modificare la direzione del vettore velocità evitando deformazioni elastiche della sfera stessa (fig. 1).

Per fare questo è naturalmente necessario produrre una forza centripeta adeguatamente intensa e duratura per creare la traiettoria curva di una certa lunghezza adatta allo scopo (fig. 2). Pensiamo un momento a come avviene la variazione di traiettoria di un satellite artificiale senza consumo di carburante: esso viene volutamente fatto entrare nel campo gravitazionale di un pianeta, mantenendolo ad op-



portuna distanza, utilizzando la forza di gravità del pianeta stesso come forza centripeta.

Proviamo ora ad immaginare come è possibile creare la necessaria forza centripeta per modificare la traiettoria della sfera nell'esempio precedente.

Si potrebbe, nell'istante adatto, agganciare la sfera, tramite un collegamento inestensibile, al centro di curvatura della traiettoria che ci interessa (pendolo), togliendo tale collegamento quando la traiettoria della sfera ha raggiunto la direzione voluta.

Un altro sistema, per ottenere lo stesso scopo, sarebbe quello di costruire un vincolo, di forma curva, con il quale la sfera entra in contatto e che è in grado di produrre la forza centripeta necessaria, con conseguente variazione della traiettoria.

Un terzo sistema potrebbe essere quello di predisporre una molla, opportunamente tarata, che, nel

momento in cui entra in contatto con la sfera, oppone una certa resistenza al moto. Avendo una determinata inclinazione, la molla stessa produce una variazione nella traiettoria assorbendo, al tempo stesso, parte dell'energia cinetica della sfera durante la prima metà della curva, e restituendola nella seconda metà (fig. 3).

Pensiamo ora di voler modificare la direzione della sfera, non più in due dimensioni (piano), ma di voler orientare il moto della stessa nella terza dimensione (alto), considerando il tutto in un sistema gravitazionale. Si può ottenere l'effetto desiderato utilizzando una qualunque delle tre soluzioni viste in precedenza, con un'unica variante, data dalla presenza della forza di gravità (fig. 4).

Facciamo qualche calcolo.

Accelerazione di gravità = $g = 10 \text{ m/s}^2$
Velocità della sfera = $v = 10 \text{ m/s}$

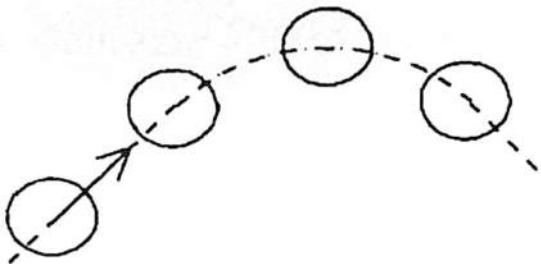


Figura 1

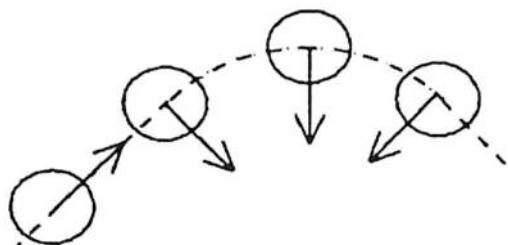


Figura 2

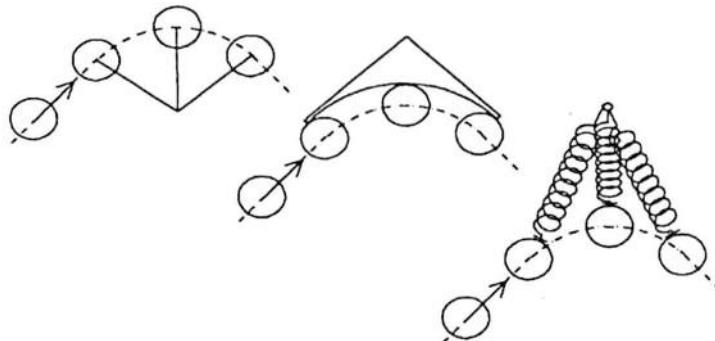


Figura 3

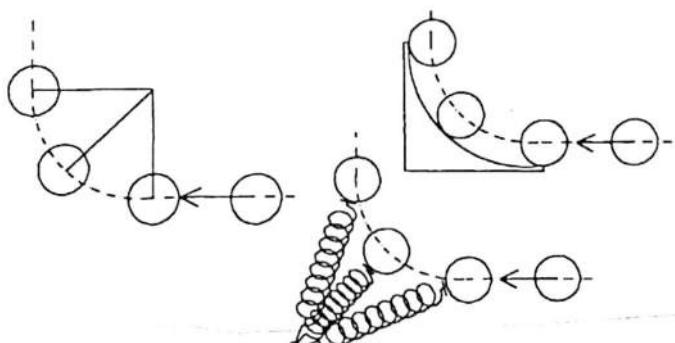


Figura 4

L'altezza massima (h) della sfera prima di cominciare a scendere verrà raggiunta nell'istante in cui la velocità, costantemente diminuita dall'accelerazione di gravità, sarà uguale a zero, quindi da
 $v = v_0 + a \cdot t$
 ottengo, considerando g negativa es-

sendo di verso opposto al verso della velocità, $0 = 10 + (-10) \cdot t$ da cui $t = 1\text{sec}$. e, dopo un secondo, lo spazio percorso sarà: $s = v_0 \cdot t + 1/2 \cdot a \cdot t^2$ cioè $h = 10 \cdot 1 + 1/2 \cdot (-10) \cdot 1$.

Proprio così: una sfera, che ha una velocità di 10m/s con direzione parallela al piano, se viene deviata verso

l'alto senza attriti, raggiunge un'altezza di oltre 5 metri.

Sappiamo che praticamente non è possibile ottenere tale variazione di direzione eliminando completamente gli attriti, comunque è noto che la traiettoria che consente la minor di archi di 45 gradi.

Innanzitutto, minore è l'arco che il centro di gravità deve percorrere, e minore è la possibilità di dispersione di energia (angolo = 0, dispersione nulla), per cui è utile che all'inizio della traiettoria curva il centro di gravità sia più basso possibile consentendo l'inizio della curva secondo una tangente parallela al suolo e non in discesa (fatto che aumenterebbe l'arco di curva). Per cui la prima metà dell'arco deve avvicinarsi il più possibile a 45 gradi, anche se di solito è maggiore (fig. 6).

La seconda parte dell'arco invece è senz'altro minore di 45 gradi, in quanto la curva deve terminare quando la sua tangente coincide con la tangente al ramo di parabola che porterà l'atleta a scavalcare l'asticella; e quest'ultima non può essere certo verticale, altrimenti il saltatore ricadrebbe sul punto di stacco, per cui la seconda parte dell'arco sarà sempre inferiore a 45 gradi.

Un'altra osservazione indispensabile va fatta sul momento rotante che il centro di gravità acquista durante l'ultimo appoggio. Considerando l'angolo che vi è tra l'asse longitudinale del corpo e l'orizzontale all'inizio dell'ultimo appoggio e poi al momento dello stacco, si può notare che vi è una variazione, il che significa una rotazione attorno all'asse trasverso (oltre ad una ovvia rotazione o torsione lungo l'asse verticale). Questo momento è utile nello scavalcare l'asticella, perché è la sua inerzia che permette di completare la rotazione sopra e attorno all'asticella stessa (fig. 7).

Tornando al concetto precedentemente descritto di molla, c'è da osservare che, purtroppo, gli elementi elastici non smorzati e quelli in parallelo presenti nei muscoli non sono efficienti quanto un'asta in carbonio, per cui la resa di energia elastica e la conseguente spinta verso l'alto è de-

cisamente inferiore, anche se validamente coadiuvata dalla contrazione muscolare. A questo punto è importante ricordare il ruolo fondamentale svolto in questo movimento dal "previo stiramento" (Cavagna) che migliora l'efficienza muscolare. Anche per mettere in luce un fenomeno singolare dato dal tipo di traiettoria seguito dal centro di gravità prima dell'ultimo appoggio.

Da anni, ormai, i saltatori hanno verificato come una rincorsa curva, almeno negli ultimi appoggi, sia più efficace, agli effetti dello stacco, che non una rincorsa rettilinea.

La spiegazione di ciò sta nel fatto che percorrere una traiettoria curva (a piedi, come in bicicletta, in moto, sugli sci, ecc.) significa sopportare un maggiore peso a livello della base di appoggio. Quantificare tale aumento è abbastanza semplice: consideriamo "p" il peso del soggetto e "a" l'angolo formato dal piano sagittale del soggetto stesso con la verticale (fig. 8); scomponendo "p" nelle sue componenti, una centripeta (F_{cp}) e l'altra diretta verso la base di appoggio (" p_1 "), si ottiene $p = p_1 \times \cos(a)$ e quindi $p_1 = p/\cos(a)$ e inoltre $F_{cp} = p_1 \times \sin(a) = p \times \sin(a)/\cos(a)$.

L'angolo "a" (l'inclinazione del soggetto rispetto alla verticale) dipende dalla quantità di forza centripeta (F_{cp}) necessaria per mantenere il centro di gravità su una traiettoria curva con un certo raggio ($F_{cp} = m \times v^2/r$). Aumentando la necessità di forza centripeta, cioè aumentando la velocità oppure diminuendo il raggio, deve aumentare l'inclinazione del soggetto: ciò porta ad un aumento di " p_1 " sulla base di appoggio.

Esemplificando, si può calcolare come, per un angolo di 30 gradi, $p_1 = p/\cos(30)$ cioè $p_1 = p \times 1,15$. In pratica, un'inclinazione di 30 gradi porta ad un aumento del peso del soggetto di oltre il 15%. Ciò significa che se il peso corporeo del saltatore è di 75 Kg, durante una rincorsa curva in cui il saltatore stesso è inclinato di 30 gradi, ogni appoggio deve sostenere un peso di 86,6 Kg.

Se, durante uno di questi appoggi, la traiettoria passa da curva a rettilinea, gli elementi elastici presenti nei muscoli, che avevano assorbito

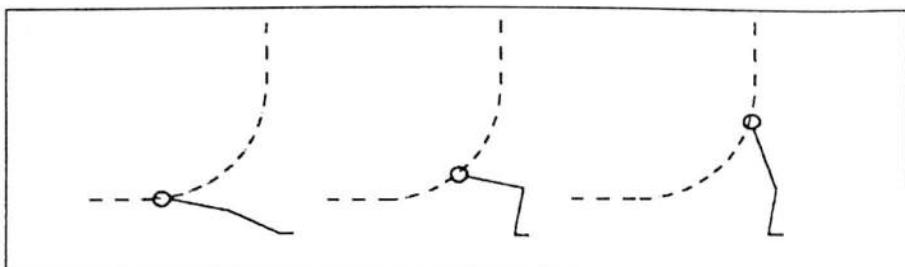


Figura 5

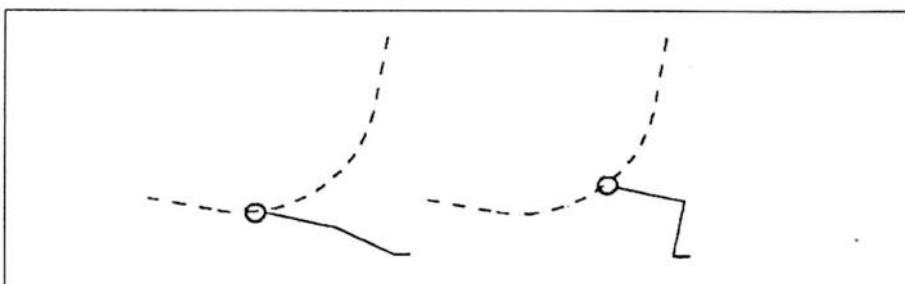


Figura 6

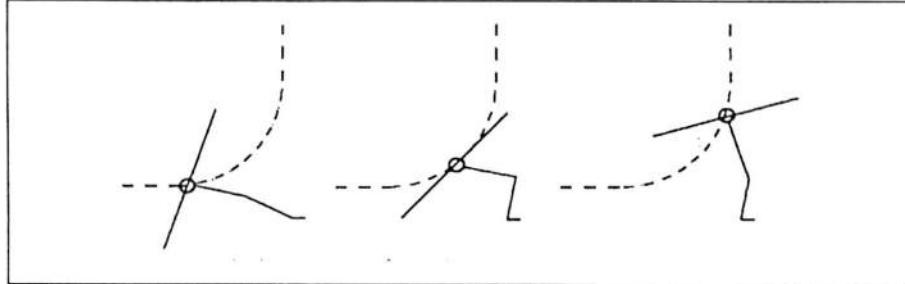


Figura 7

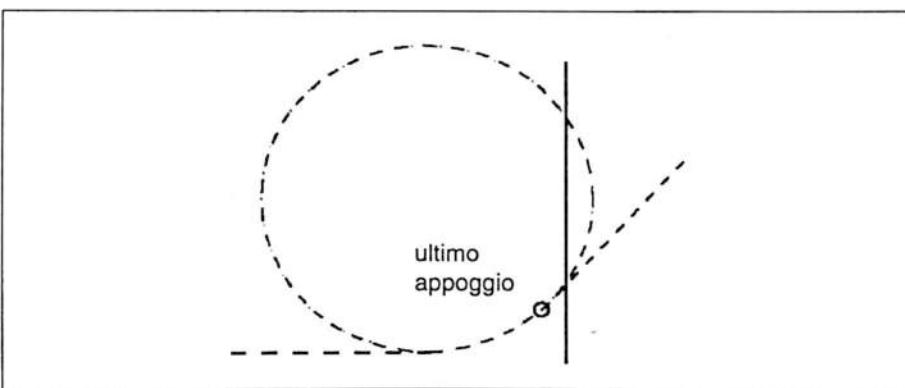


Figura 9

un'energia data da 86,6 Kg, la restituiscono ad un centro di gravità che torna a pesare 75 Kg. Ecco perché è lecito pensare che una rincorsa curva aumenti l'efficacia della resa muscolare, nell'ultimo appoggio, a patto che il passaggio dalla traiettoria curva a quella rettilinea avvenga proprio durante l'ultimo appoggio (fig. 9).

BIBLIOGRAFIA:

Cavagna, G. *Muscolo e Locomozione* Ed. Raffaello, Cortina.

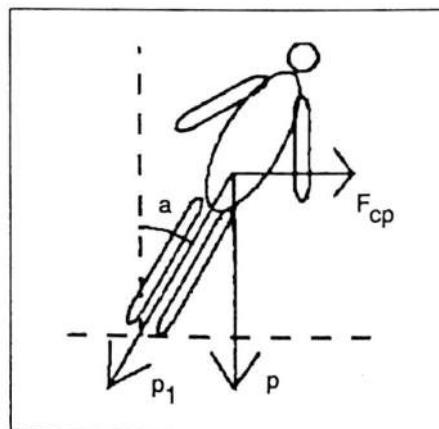


Figura 8

RUN THE PLANET
<http://www.dada.it/rtp>

"Un mondo di informazioni": così si potrebbe sottotitolare con un efficace slogan il nuovo nuovissimo sito Internet inaugurato dalla rivista Podismo lo scorso 7 settembre. Per rendere operativo "Run The Planet" — attivato all'indirizzo <http://www.dada.it/rtp> — la Neri Editore ha lavorato dietro le quinte fin dallo scorso mese di marzo, partendo con un servizio gratuito di posta elettronica, scambiando messaggi con podisti di tutto il mondo e ottenendo adesioni, per trasformare l'enorme mole di dati raccolti in un sito accessibile a chiunque possegga un computer collegato ad Internet.

"Run The Planet" è in pratica un centro di informazioni podistiche gratuite e per la sua struttura, che conta sulla collaborazione di altri podisti come noi, è destinato a diventare un punto di riferimento per tutti i corridori, italiani o stranieri, che siano collegati a Internet e vogliano reperire maggiori dati sulla loro disciplina sportiva. Oltre duecento città di tutto il mondo sono già state catalogate e per ciascuna di esse viene fornita la descrizione di un percorso da farsi di passo o di corsa. Ma c'è di più: per un numero sempre maggiore di città sono in via di attivazione una serie di link (collegamenti) a altri siti Internet di interesse podistico o turistico, elencati sotto varie categorie, per fornire al "viaggiatore di corsa" la possibilità di studiare la propria gita all'estero nei minimi particolari e secondo le proprie esigenze sportive, per esempio contattando amici podisti stranieri o stampando a casa propria una guida turistica "su misura".

"Run The Planet" mira infine a stabilire un collegamento sovranazionale fra i podisti di tutto il mondo con

molte altre iniziative collaterali: non solo la condivisione di notizie podistiche, ma anche con la possibilità di adottare la città preferita, con un servizio di scambio di magliette straniere, con la "Art Gallery", con la sezione di annunci personali e — ultimo ma non meno importante — offrendo alle società (anche quelle senza computer) la possibilità di pubblicizzare la propria manifestazione su Internet mediante l'acquisto di una pagina elettronica che "Run The Planet" realizza gratuitamente. **RUN THE PLANET** <http://www.dada.it/rtp> Servizio gratuito su Internet di informazioni podistiche offerto da Neri Editore.

RUN THE
<http://www.dada.it/rtp>
PLANET



**UN MONDO DI
INFORMAZIONI
PODISTICHE
SU INTERNET**

**IL RAGAZZO
CAMPIONE**

Si è svolto ad Albisola Superiore (SV) il giorno 30 novembre 1996 il Convegno Nazionale dal titolo: **Il ragazzo campione: riflessioni sull'avvio precoce alla specializzazione.**

Il convegno è frutto del coordinamento della commissione tecnico scientifica dell'ASSITAL, di FIDAL Liguria, CONI Savona e P.L. Alba Docilia.

Programma:

— INIZIO LAVORI E BENVENUTO.
— Indirizzo della Federazione sull'avviamento precoce alla specialità.

PROF. A. D'AGOSTINO

— Statistica dei giovani atleti all'avviamento della specialità.

Attività Giovanile: siamo sulla strada giusta?

Analisi statistica dell'avviamento giovanile.

PROF. C. PATTORI

— Spazi e limiti psicologici sulla formazione del giovane atleta.

PROF. F. LEIDI

— Esperienze di avviamento alle corse in Italia.

T.N.S. G. FAZIO

— Esperienze di avviamento alle prove multiple in Svizzera.

PROF. I. PISONI

— Esperienze di avviamento ai lanci in Italia.

PROF. F. LEIDI

— DISCUSSIONE

Ai partecipanti verrà rilasciato diploma di partecipazione e kit convegno.

MODULI DI AGGIORNAMENTO D'ATLETICA LEGGERA

L'ISEF di Roma in collaborazione con il Centro Studi del Comitato Regionale Fidal Lazio organizza una serie di lezioni, concepite come moduli di aggiornamento d'atletica leggera.

- Laboratorio di atletica leggera
- Prof.ri Luigi Rosati e Aureliano Musulin
- Coordinatore Prof. Gioacchino Paci.

L'ATLETICA PER DISABILI

Prof.sa Orsini:
Aspetti metodologici generali
Prof. Rosati:
Aspetti agonistici specifici: gare, regolamenti, giuria, principali caratteristiche tecniche
mercoledì 11 dicembre - aula PM1 - ore 16.00-19.00

PRIMO SOCCORSO - FISIOLOGIA - DIETOLOGIA

Prof. Marino:
Nozioni generali di primo intervento medico sui campi di gara
Prof. Baldari:
F/C - VO₂ max e rilevamento
Prof. Parisi:
Impegno energetico per gruppi di specialità
mercoledì 18 dicembre - aula PM1 - ore 16.00-19.00

L'ACROBATICA NELL'ATLETICA

Prof. Paci:
Metodologia generale
Sviluppo capacità specifiche
Proposte operative
mercoledì 29 gennaio - aula PM1 - ore 16.00-19.00

LO STACCO

Prof. Paci:
Aspetti didattici generali
Prof. Musulin:
Aspetti specifici dell'atleta
Prof. Ripani:

Note di anatomia e fisica
mercoledì 19 febbraio - aula PM1 - ore 16.00-19.00

UTILIZZAZIONE DEI PIANI RIALZATI IN ATLETICA

Prof. Mazzaufò:
Finalità
Metodologia
Disposizione e progressività
mercoledì 26 febbraio - aula PM1 / Stadio della Farnesina - ore 16.00-19.00

PROVE MULTIPLE

Prof. Musulin:
Mezzo fondamentale per lo sviluppo delle capacità motorie
Prof. Tampeloni:
Metodologia base per l'avviamento all'atletica leggera
Prof. Paci:
Interattività didattica
sabato 15 marzo - aula PM1 - ore 12.00-15.00

TEST E METODOLOGIA

Prof. Cacchi:
Norme metodologiche
Testi di campo e di laboratorio
Prof. Perrone:
Test e valutazioni nella programmazione dell'allenamento
sabato 22 marzo - aula PM1 - ore 12.00-15.00

LE FORME DEL RISCALDAMENTO

Prof. Musulin:
Generalità ed aspetti psicologici
Prof. Brunetti:
Riscaldamento finalizzato
Prof. Baldari:
Aspetti fisiologici
sabato 19 aprile - aula PM1 - ore 12.00-15.00

ANDATURE SPECIFICHE DELLA MARCIA COME MEZZO DI

ALLENAMENTO GENERALE

Prof. Villa:
Possibilità d'utilizzazione dei salti
Prof. Mazzaufò:
Esercitazioni di marcia nei salti
sabato 24 maggio - aula PM1 - ore 12.00-15.00

ESERCITAZIONI DI LANCIO

Prof. Adornato:
Aspetti didattici generali
Prof. Rizzi:
Adattamento del carico alle capacità di prestazione
Prof. Di Molfetta:
Dalla generalità alla specificità
sabato 31 maggio - aula PM1 - ore 12.00-15.00

GLI INFORTUNI DEL MARATONETA

La prevenzione degli infortuni del maratoneta: aspetti medici e tecnici. Firenze, Palaffari, 30 novembre 1996. FIDAL, C.R. Toscana, Centro Studi & Ricerche, Settore Tecnico.
Programma:

- Lorenzo Somenzini "Rapporto tra alimentazione e prevenzione"
- Pierluigi Fiorella "La lettura e l'interpretazione delle analisi del sangue"
- Luciano Gigliotti "La muscolazione del maratoneta"
- Nikos Tjouroudis "Struttura osteo-muscolare-tendinea e prevenzione"
- Salvatore Rinaldi-Fontani "Ottimizzazione neuro psico-fisica"
- Renato Canova "La metodologia di allenamento: rapporti con la prevenzione"
- Dibattito.
- Moderatori:
Giuseppe Fischetto, responsabile settore sanitario della Fidal
Marco Marchei, direttore della rivista "Correre".

Speciale A.I.C.S.

- Rubrica a cura del Comitato Scientifico dell'Associazione Italiana Cultura e Sport -

Un diario della solidarietà da leggere con cuore

Un vademecum del volontario ideato e scritto da Marco Drabeni, uomo di sport e vicino ai giovani, come frutto di un impegno nel sociale in qualità di consigliere comunale e come costruttivo capitolo di collaborazione tra Comune e scuole. L'Agenda Giovani - Tempo di Solidarietà, consegnata a tutti gli allievi delle scuole di Trieste, apre una strada che potrà essere seguita anche in altre città italiane.

Marco Drabeni, noto nel mondo dell'atletica e dello sport come tecnico di atleti di livello nazionale e come studioso di problemi legati all'attività motoria e sportiva (molti suoi articoli sono usciti sulla nostra rivista), ha trasferito parte del suo impegno nel sociale, particolarmente rivolto verso i giovani, con una costruttiva attività da consigliere comunale in carica dal 1992, con il riconoscimento di uomo capace di lottare per gli interessi comuni tanto da essere eletto senza alcun voto contrario vicepresidente del Consiglio comunale di Trieste.

Tra le tante azioni concrete portate a termine, Marco Drabeni è riuscito, con tante difficoltà incontrate sul percorso, a realizzare un suo sogno ideato a favore dei giovani e che ha visto la luce come *Agenda Giovani - Tempo di Solidarietà*.

L'amministrazione comunale precedente con il sindaco Staffieri e l'attuale

con il sindaco Illy hanno affidato a Drabeni la stesura dei tesi e la raccolta dei dati, cui hanno collaborato anche Andino Castellano, presidente regionale del MO.V.I. (Movimento Volontari Italiani) e dieci collaboratori della polisportiva Prevenire, che oltre ad attività agonistica nell'atletica e nella pallavolo, spinge i propri allievi ad iniziative di ordine culturale e sociale. Questo è anche uno dei messaggi che l'Agenda lancia: non limitare la propria attività solamente agli aspetti agonistici, ma indicazioni su come un giovane può impiegare utilmente il proprio tempo libero. Un invito anche alle associazioni sportive ed a quelle di atletica leggera affinché svolgano attività diversificate dove anche la solidarietà possa trovare un suo ruolo in maniera da aiutare a diventare uomini migliori e da dare al risultato sportivo il suo giusto valore senza perdere di vista i grandi temi della vita di oggi.

L'Agenda è divisa in quattro aree: Ambiente, educazione e protezione civile; Sanità e assistenza; Cultura e spettacolo; Sport e attività ricreative. Lo sport pertanto trova la sua dignità nel mondo dell'associazionismo a fianco delle tradizionali aree riconosciute socialmente utili e degne di attenzione. I ragazzi dell'Agenda ricevono informazioni su oltre 160 associazioni presenti sul territorio, con notizie relative all'attività, ma soprattutto su come un giovane può inserirsi in varie associazioni con compiti diversificati, che non sono sempre solamente quello dell'atleta.

L'Agenda è arricchita da oltre 150 vignette di Furio Saul, un dipendente comunale, e da molte frasi ed inviti alla riflessione per i giovani affinché siano "protagonisti" e "non soggetti passivi oggetto solamente di tutela", come tiene a precisare Drabeni. Gli stimoli culturali sono legati al mondo sia cattolico, sia di altre confessioni presenti nei vari continenti, sia di uomini di area prettamente laica, in modo che il giovane diventi capace di pensiero autonomo alla luce dei valori della solidarietà che appartengono a tutti gli uomini.

Molti dati sono legati al mondo dei

- **Un diario della solidarietà da leggere con cuore**
- **Lo sport di alto livello con i bambini e i giovani**
di Erich Hanselmann
- **Diagnosi e modifiche dei comportamenti degli insegnanti**
di G. Treutlein

pagina 1

pagina 2

pagina 5

giovani: letture, film, musica. Nella parte finale vengono fornite notizie sulle leggi del volontariato e della trasparenza, con il lavoro di fotocomposizione di Paolo Zemanek, del Centro stampa del Comune. L'Agenda è in formato tascabile, è di facile consultazione, ed è uno stimolo a trovare più ciò che unisce gli uomini piuttosto che ciò che li divide, e la proposta di Drabeni in consiglio è stata approvata all'unanimità.

«L'importante — sostiene Marco Drabeni — è che i ragazzi diventino capaci di scelte libere con una educazione al confronto e alla collaborazione; capaci di assumere responsabilità e di relazionarsi con gli altri. Ecco, pertanto, l'importanza di creare dei ponti tra le diverse isole che compongono il mondo del volontariato e dell'associazionismo, dove con grande fatica si agisce spesso slegati dalle realtà che ci circondano e talvolta con inutile rivalità. Da qui l'importanza dell'associazionismo sportivo e nel nostro caso dell'atletica, dove ogni discorso è riassunto da una frase di Davide Martini, un mio atleta oggi ventenne che ha perso l'uso delle gambe dopo un grave incidente stradale: 'Correre per vincere... Non solo una medaglia, ma l'indifferenza con la solidarietà, la paura con la vicinanza.' Questa frase presenta nell'Agenda Giovani - Tempo di Solidarietà l'area dello sport ed è importante come le frasi di grandi uomini della storia che presentano le altre aree sociali del diario.».



L'atteggiamento fondamentale in nove tesi

Lo sport di alto livello con i bambini e i giovani

di Erich Hanselmann, capo della formazione alla SFSM

Chi accetta d'incoraggiare lo sport d'alto livello, non può negare l'importanza di un allenamento basato sulla prestazione anche con i bambini e gli adolescenti. Per giungere ai vertici, occorre giudiziosamente mettere a profitto gli anni della giovinezza e, pure, della fanciullezza.

I responsabili dell'Istituzione Gioventù + Sport (G+S) hanno una chiara visione del modo con il quale incoraggiare lo sport d'alto livello in queste fasce d'età. Nei nostri corsi di formazione di allenatori e monitori G+S sosteniamo le seguenti tesi.

Tesi 1

Chiunque incoraggi e sostenga lo sport d'alto livello con bambini e adolescenti ne assume pure la responsabilità.

Chiunque si mostri attivo, in un modo o nell'altro, nello sport giovanile d'alto livello ne è responsabile o, almeno, lo è parzialmente. I genitori, gli allenatori, i funzionari di gara e di club sono particolarmente coinvolti, così come i medici. Ognuno può, nel proprio ambito, contribuire alla realizzazione di uno sport d'alto livello di qualità e che, in nessun caso, arrechi pregiudizio al giovane.

Tutte le persone che intervengono nel quadro di un tale sistema devono avere anche il coraggio, se necessario, di correggere il tiro. Forse dovranno anche confrontarsi con i genitori che gestiscono la carriera del loro figlio e che sono abbacinati dall'ambizione. La prestazione mirata ha certamente un prezzo, ma il successo non giusti-

fica tutti i mezzi, soprattutto quando si lavora con dei giovani. La prestazione non deve essere ottenuta a qualsiasi prezzo!

Tesi 2

È importante incoraggiare lo sviluppo della personalità del bambino e dell'adolescente nella sua globalità, sostenere la costituzione di una rete sul piano sociale e suscitare l'interesse per le attività extra-sportive.

Lo sport può permettere al giovane di realizzarsi e di trovare la sua identità; può dare un senso alla sua vita anche nelle fasi difficili del suo sviluppo. A questo proposito, l'allenamento sportivo costituisce un processo d'educazione permanente, tanto necessario per plasmare la propria personalità. Si tratta di un eccellente terreno d'esercizio per formare il carattere del giovane nella sua globalità, un terreno che offre numerose possibilità d'apprendimento sul piano sociale. I contatti interpersonali dovrebbero di conseguenza essere incoraggiati e appoggiati il più possibile, anche al di fuori del gruppo d'allenamento.

Il giovane atleta dev'essere formato in modo da diventare uno sportivo «adulto», responsabile e autonomo, che riesca a gestire la sua vita con cognizione di causa e si mostri critico nei confronti dello sport.

Nella sua vita di giovane sportivo, egli deve poter disporre di «tempo libero» anche durante il periodo di competizioni. Deve poter imparare a impiegare nel giusto modo questo

spazio a disposizione ed esplorare, possibilmente, le altre dimensioni del tempo libero, dei divertimenti al di fuori dello sport, come la musica, la lettura, il fai-da-te, il cinema e le lingue, oppure lanciarsi nella conoscenza di altre culture, di altra gente. Durante i campi d'allenamento, questi spazi «aperti» alla scoperta d'altro, spesso, non sono sfruttati.

Ed è un peccato!

Tesi 3 La formazione e l'educazione hanno la priorità sulle esigenze dello sport d'alto livello.

Pochi sportivi d'alto livello riescono a trarre profitto dai loro successi durante la vita. Estremamente raro è che lo sport d'élite possa compensare una labile formazione professionale. Per numerosi atleti, la carriera sportiva occupa un breve spazio di tempo (di vita), intenso sì, ma limitato nella sua esistenza. Solo campioni eccezionali potranno assicurarsi una sicurezza materiale duratura. Per molti, i guadagni compensano le spese per raggiungere il traguardo prefisso, e non oltre.

Per un giovane atleta, le possibilità di riconvertirsi con successo alla fine della carriera non devono essere compromesse, anche se lo sport occupa un posto essenziale nella sua esistenza. In questo ambito, genitori e allenatori assumono grandi responsabilità.

Con un dosaggio calibrato dei periodi destinati alla scuola e all'allenamento, si potrà arrivare a un programma equilibrato per il giovane atleta. In certi casi, sarà possibile compensare in modo giudizio un impegnatissimo doppio carico «sport-scuola», prolungando il periodo di scolarità o con soluzioni parallelamente accettabili.

Tesi 4

La gioia di vivere e il benessere devono occupare un posto essenziale nella vita di tutti i giorni del bambino e dell'adolescente, sia nell'allenamento, sia in competizione.

L'allenamento e la competizione costituiscono un periodo durante il quale i bambini e gli adolescenti - come gli allenatori - devono poter approfittare dell'esistenza. A coloro i quali sosten-

gono che la ricerca della prestazione ha privato gli sportivi in erba della loro infanzia e della loro giovinezza, possiamo obiettare che, in ogni allenamento, noi pensiamo ad assicurare una qualità di vita conforme ai giovani. L'allegria, il sorriso, il benessere sociale devono avere il sopravvento sulla serietà che spesso il diritto d'essere loro stessi, all'allenamento come in gara, e di gestire la loro esistenza. Non devono essere manipolati e in balia della sete di prestazione degli allenatori, dei funzionari, dei genitori anche.

Tesi 5

L'allenamento basato sulla prestazione non deve pregiudicare la salute dei bambini e degli adolescenti.

I carichi imposti all'organismo devono essere soppesati nella loro globalità. Devono essere dosati in modo da evitare ogni disturbo o lesione. Si dovrà badare, in particolare, a evitare il sovraccarico dell'apparato locomotorio tramite forti sollecitazioni meccaniche, e questo soprattutto nelle discipline artistiche. In questo settore, sono essenzialmente le strutture delle zone di crescita osteo-cartilagineuse a farne le spese. Il carico che si può imporre al giovane dev'essere in relazione diretta con lo sviluppo fisico dello stesso ed è da sorvegliare da vicino. A questo proposito, l'età biologica costituisce un dato-chiave.

I rischi di ferite devono essere ridotti al minimo, e ciò con tutti i mezzi a disposizione. Non si deve partire dal principio che tutti possono ferirsi, che il rischio di farsi male fa parte della pratica dello sport. Anche i giovani sportivi, in questo senso, devono aver cura del loro corpo. Un'assistenza medica specialistica, con sorveglianza e controlli, è un'assoluta necessità per ogni bambino o adolescente che pratica uno sport d'alta prestazione.



In nessun caso bisogna banalizzare la salute del giovane. Lo sport d'alto livello non deve pregiudicare il suo sviluppo!

Tesi 6

Per evolvere in modo ottimale, la prestazione deve basarsi su un allenamento diversificato durante l'infanzia, evitando una specializzazione troppo precoce.

La diversità costituisce un principio chiave nello sport con i bambini. Un allenamento di base variato permette di sviluppare importanti funzioni, facili da insegnare nel corso dell'infanzia e dell'adolescenza e che favoriscono, di seguito, l'evoluzione ottimale della prestazione.

Negli sport di squadra, bisogna innanzitutto sviluppare l'attitudine personale al gioco e inculcare un vasto repertorio di azioni tecniche e

tattiche. Si eviterà, di conseguenza, d'attribuire un collocamento specifico al ragazzo, per non giungere a una specializzazione troppo precoce.

Tesi 7

I sistemi di competizione devono basarsi su un allenamento adatto al bambino e all'adolescente; devono evitare una specializzazione precoce.

Le gare destinate ai bambini e agli adolescenti mirano a sostenere il loro progresso; servono a consolidare le diverse tappe di un allenamento graduale, opponendosi a una specializzazione troppo precoce. Le competizioni servono soprattutto allo sviluppo delle condizioni necessarie alla prestazione sul piano della tecnica e della coordinazione. È imperativo adattarle all'età e al livello dello sportivo.

**Tesi 8**

È importante gestire in modo economico il tempo di cui dispone il giovane, cioè: allenarlo meno ma in modo più intelligente.

Da un certo punto di vista, i giovani sportivi d'élite sono costretti a orari incredibili, orari che, tuttavia, sono spesso percepiti e vissuti soggettivamente in modo meno traumatico dell'atleta stesso. Il doppio impegno: scuola - allenamento, sfocia in un orario settimanale intenso. Poco importa banalizzarlo. Il bambino e l'adolescente devono ancora avere sufficientemente tempo per poter praticare altre attività nel tempo libero, o quel che rimane di questo prezioso spazio. Diverse indagini hanno mostrato che, per i giovani, non esistono «tempi morti» durante la settimana. Un allenatore non deve partire dall'idea che il tempo non dedicato alla scuola debba essere consacrato, in tutta semplicità all'allenamento! Lasciamo loro possibilità di gestire liberamente il tempo a disposizione.

Tesi 9

L'allenatore è spesso una persona con la quale il giovane sportivo s'identifica anche in altri settori: gli serve da modello.

Alcuni studi mostrano che, per un buon numero di giovani, l'allenatore è assai più di un semplice specialista dello sport. Accompagna infatti i suoi protetti sul duro cammino che porta all'età adulta e diventa spesso consulente e amico di fiducia nei più disparati campi della vita. Le opinioni personali dell'allenatore, il suo atteggiamento, le sue convinzioni e il suo comportamento hanno un valore idealistico. Pertanto l'allenatore assume una parte di responsabilità, alquanto importante, nello sviluppo dei giovani sportivi.

Macolin 9/96

Diagnosi e modifiche dei comportamenti degli insegnanti

di Gérard Treutlein

La scuola superiore di pedagogia di Heidelberg in Germania ha ideato un metodo di diagnosi che permette agli insegnanti di educazione fisica e dello sport di modificare, se necessario, i propri comportamenti pedagogici con gli alunni e soprattutto di anticipare in presenza di situazioni suscettibili di creare un serio disturbo nei rapporti professore-alunni.

LA SITUAZIONE OSSERVATA

In un ginnasio un insegnante di educazione fisica dà una lezione di palla a mano. La classe è di 17 alunni dai 15 ai 16 anni. Gli esercizi proposti sono da eseguire in coppia. Il numero degli alunni essendo impari, uno di loro rimane solo, e cerca di farlo capire al professore che in un primo tempo non nota niente. Di colpo la sua attenzione è finalmente attratta da questo alunno appoggiato al muro e lo richiama con

un tono di rimprovero:

- Perchè non partecipi alla lezione?
- Non ho il compagno.
- Dovevi dirmelo.
- Ho provato.
- Di piuttosto che non volevi fare niente.

L'insegnante forma un gruppo di tre per integrare l'alunno nella lezione che sembra in seguito svolgersi normalmente.

STUDIO DEL COMPORTAMENTO

I dialoghi che abbiamo stabilito in seguito da una parte con l'insegnante e dall'altra con l'alunno, fanno apparire che hanno interpretato le cose in modo diverso.

Per l'insegnante, la situazione nella quale si è trovato con questo alunno era importante perché dovendo fare eseguire gli esercizi a tutti gli alunni nello stesso momento si è fortemente

SITUAZIONE

PERCEZIONE DELLA SITUAZIONE

GRADO D'IMPORTANZA

CAUSE

ATTESA RELATIVA ALLE CONSEGUENZE DELLA SIT.

OBIETTIVI

POSSIBILITA' D'AZIONE

ATTESA RELATIVA LE CONSEGUENZE DELL'AZIONE

AZIONE

Modello teorico semplificato che serve di base per la griglia di valutazione.

coinvolto emotivamente arrabbiandosi: la causa secondo lui è da attribuirsi al deliberato rifiuto di partecipazione. Non attende nessuna evoluzione della situazione ascoltando l'alunno, sceglie di agire formando un gruppo di tre; senza pensare alle conseguenze della scelta, privilegia l'obiettivo a breve termine: non interrompere la lezione. Non si preoccupa più dell'alunno durante la lezione, non valuta il risultato della sua azione (vedere modello teorico di fianco). Per l'alunno: l'insegnante non lo ama. Si sente escluso. Avverte un vero e proprio disagio psicologico.

ANALISI CRITICA DELL'INCIDENTE

La situazione come l'abbiamo descritta non sembra importante e il problema risolto velocemente. L'implicazione emotuale dell'insegnante come dell'alunno dimostra che il disagio è più importante di quanto poteva apparire dopo una semplice osservazione. Questi cosiddetti piccoli incidenti apparentemente "minori" non possono non intaccare il rapporto insegnanti-alunni quando diventano frequenti. Spesso è l'accumularsi di episodi a prima vista



innoqui che creano lo "stress" a scuola.

Se si vuole evitare gli effetti psicologici negativi di questo genere di situazione, è necessario sapere quali processi interni si svolgono nelle interazioni insegnanti-alunni. Rendere questi processi coscenti, studiarli, analizzarli costituisce una condizione *sine qua non* della trasformazione delle routine degli insegnanti.

Il procedimento sviluppato dal gruppo di Heidelberg integra i modelli della psicologia cognitiva e delle teorie dell'azione (Jurgens 1980; Hofer 1986-Hanke 1991) lo studio dei processi interni permette lo sviluppo di un "posto d'osservazione interna" (Döring 1980): tuttavia prima di tentare di modificare le cognizioni e le emozioni, bisognava mettere a punto un metodo per affrontare il loro modo di pensare.

Nella nostra ricerca di un metodo di studio abbiamo adottato il dialogo strutturato di Wahl e Al (1983); è un metodo retrospettivo: di fronte alla grande quantità di informazioni che ha da trattare, l'insegnante può con-

questo giungere ad una classificazione.

Il nostro obiettivo era di ottenere la costruzione di un mezzo del quale l'insegnante si possa servire senza l'aiuto di un ricercatore o di un formatore.

La percezione selettiva è guidata dall'esperienza, dal sapere e dalle informazioni. L'insegnante utilizza dei modelli personali e sviluppa delle aspettative. Tramite il processo d'attribuzione tenta di spiegare gli avvenimenti e i comportamenti, di radicalizzare e di giustificare la sua interpretazione e l'azione scelta.

Gli insegnanti forgiano, con le loro esperienze, un insieme di informazioni scritte che guidano la parte pratica. Uno scritto è una catena di avvenimenti. Quando una attività si ripete frequentemente, diventa uno scritto (una routine) quasi inconscio. Queste routine rendono il compito dell'insegnante più facile, liberandolo per agire in modo più efficace sul piano pedagogico ed educativo. Tuttavia conviene verificare se i collegamenti percezione-SCRITTO sono veramente adatti alle situazioni e ai partner

dell'interazione.

È necessario che durante la formazione studenti ed insegnanti acquisiscano e poi approfondiscano la parte teorica. Ma l'acquisizione di queste conoscenze non garantisce la loro applicazione. Conviene sapere organizzarle.

Gli studi Hanke, tra l'altro, insistono sul fatto che per pervenire a modificare i suoi comportamenti:

- l'analisi dei propri comportamenti è più efficace dall'analisi dei comportamenti altrui;
- l'utilizzo dei sistemi d'analisi dell'interazione sembra influenzare cognitivamente l'orientamento verso un comportamento augurabile. La psicologia cognitiva considera che i partner dell'interazione raccolgono e trattano attivamente l'informazione. Alle cognizioni, vale a dire percezioni, sentimenti, pensieri che intervengono durante il processo d'insegnamento, solo l'insegnante e l'alunno hanno accesso. Sono dunque loro che ci devono dire quello che succede.

MODIFICARE I COMPORTAMENTI

Gli insegnanti e gli allenatori che abbiamo interpellato ci hanno fatto sapere che erano riusciti in effetti a modificare i loro comportamenti non solo durante le loro lezioni ma anche nella loro vita privata.

La prima tappa necessaria è prendere coscienza del suo reale funzionamento per essere in seguito protagonista nel cambiamento.

Lo strumento che abbiamo elaborato a tale scopo è una guida con dialogo strutturato. Dalle risposte l'insegnante può condurre una riflessione sulle sue azioni, i suoi obiettivi, le conseguenze delle sue scelte, l'aspetto emozionale, ecc...

In un ambiente rilassato e seguendo le diverse tappe necessarie ad una azione pedagogica adatta l'insegnante sarà



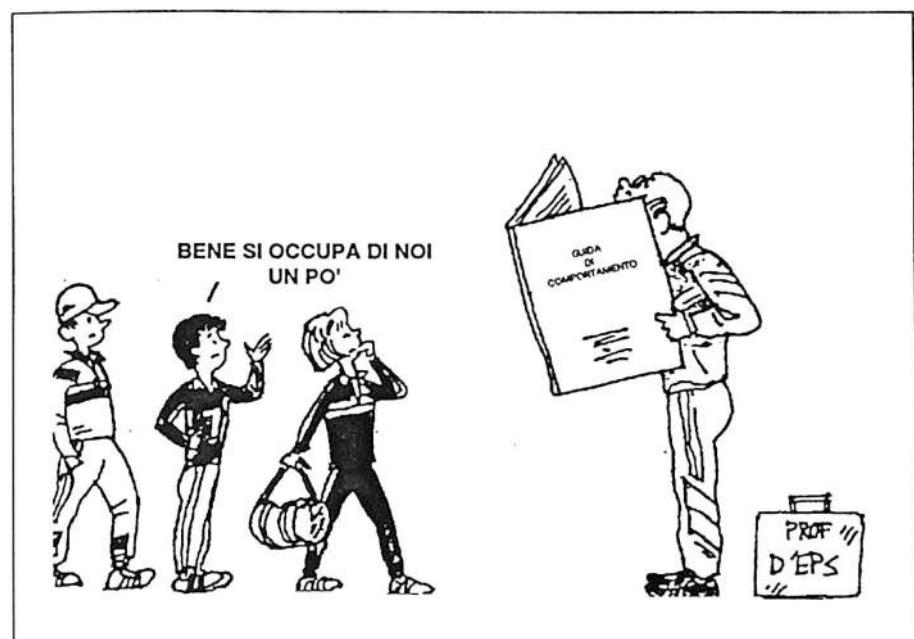
capace di concepire i procedimenti d'intervento che corrispondono ai suoi obiettivi, alla sua persona ed agli allievi.

Sotto pressione non è certo di poter realizzare tutte le azioni anticipate anche se in assoluto ne è capace. In questo caso è meglio fissare per iscritto tutti i dettagli dell'azione, e più precisamente metterli alla prova in un gioco di ruolo se necessario ed infine appoggiarsi su dei metodi di decostruzione.

Per pervenire ad una reale diagnosi e una reale modifica del comportamento, conviene sottolineare che bisogna ripetere l'esercizio del dialogo strutturato seguito dall'analisi più di quindici volte.

Dalle nostre sperimentazioni, possiamo riassumere così il modo in cui procedono gli insegnanti (in generale s'intende):

- hanno percezioni puntuali;
- attribuiscono la situazione a cause esterne;
- in caso di analisi degli incidenti evocati, la loro implicazione emozionale è forte, nella maggioranza dei casi se non intervengono subito, si aspettano un peggioramento della situazione;
- l'immagine predominante che li



guida è quella di un insegnante efficiente che risponde immediatamente e impedisce loro di interrompere il corso per prendere una distanza in rapporto alla situazione;

- l'azione essendo immediatamente legata alla percezione e all'interpretazione della situazione, l'insegnante non fa una vera scelta nella risposta che dà. Fa appello ad uno "scritto" che gli appare come un legame con un "prototipo" della situazione percepita;
- in funzione dello stretto legame che esiste per loro tra percezione, inter-

pretazione, scritto, gli insegnanti sono nell'incapacità di descrivere in modo preciso le loro percezioni, sentimenti relativi agli obiettivi ed attese concernenti le conseguenze dell'azione;

- l'insegnante non specificando agli alunni le scelte fatte, questi non capiscono il processo che l'ha guidato.;
- l'insegnante valuta raramente la pertinenza della sua decisione.

Se si deve qualificare in modo globale i comportamenti degli insegnanti di EPS che abbiamo analizzato, diremo che agiscono in modo abitudinario. Gli strumenti che gli proponiamo una volta che hanno preso conoscenza del contenuto del dialogo strutturato sono di tre ordini:

- l'auto-intervista;
- la stesura di una lista di incidenti critici che si riproducono spesso o che determinano un tasso importante di disturbo;
- la diagnosi per simulazione video (i lavori di Dominique Keller-Straßbourg).

Il procedimento messo a punto dalla nostra squadra è già stato utilizzato parecchie volte in Germania. Si rivela efficace ed operativo in formazione iniziale e continua e può essere impiegato da insegnanti soli o ancora meglio in tandem o in piccoli gruppi.



DIALOGO STRUTTURATO

1 - Descrivete in qualche parola la situazione scelta da voi e indicate un termine che qualifichi secondo voi la situazione.

Termine:

2 - Avete pensato all'importanza della situazione?

SI

NO

Se SI, era adatta a voi?

poco importante

importante

molto importante

Perché la situazione aveva l'importanza indicata?

3 - Avete pensato alle cause dell'evoluzione di questa situazione?

SI

NO

Se SI, quali?

4 - Avete pensato all'eventuale evoluzione dell'incidente critico senza il vostro intervento?

SI

NO

5 - Avete osservato i vostri sentimenti, emozioni durante lo svolgimento della situazione?

SI

NO

Il vostro stato emotionale ha subito un cambiamento in base al comportamento dell'alunno?

SI

NO

Se SI, come vi siete sentiti durante l'incidente

(aggettivo/termine):

In quanto alle vostre emozioni, l'incidente vi ha toccato?

poco mediamente fortemente

6 - Avete pensato ai possibili punti di vista dell'alunno o alunni?

SI

NO

Se SI, in quale contesto, in quale momento?

7 - Avete chiesto altre informazioni prima di agire?

SI

NO

Se SI, quali?

8 - Avete avuto un obiettivo quando avete scelto la vostra azione?

SI

NO

Se SI, quale?

9 - Avete pensato ad altri obiettivi prima di fare la vostra scelta?

SI

NO

Se SI, quali?

10 - Avete delle aspettative riguardo le conseguenze della vostra azione?

SI

NO

Se SI, quali?

11 - Descrivete in poche parole l'azione scelta. Come avete agito?

Indicate un termine che qualifica bene la vostra azione:

Termine:

TAPPE DELLA RIFLESSIONE

- 1 - Utilizzare una strategia di interruzione;
- 2 - Utilizzare una fase che precede la soluzione (informarsi sulle cause);
- 3 - Verificare la concezione della situazione;
- 4 - Accumulare delle possibilità d'azione;
- 5 - Riflettere e fissare gli obiettivi;
- 6 - Fare il collegamento tra possibilità d'azioni - aspettative relative alle conseguenze delle azioni - obiettivi ed eliminare le possibilità d'azioni poco adeguate (scelta negativa);
- 7 - Scelta dell'azione più adatta.

Se l'insegnante vuole trasferire questo modo di riflettere e di agire nei suoi corsi, dovrebbe trovare una risposta alle seguenti domande:

- 1) Il repertorio di azioni che gestite è sufficiente?
- 2) Se pianificate altre azioni per i vostri corsi (seguendo per esempio i metodi attivi) le azioni che favorite sono in armonia con la vostra persona?
- 3) Il "costo" dell'azione elaborata non è troppo elevato?
- 4) Quali sono i vostri sentimenti quando pensate a realizzare l'azione nel corso scelto?
- 5) Le condizioni (numero di alunni, esperienze precedenti degli alunni, situazione materiale, ecc...) vi permettono la realizzazione dell'azione scelta?

Revue EPS, 1995

MUSICA, SENSO RITMICO E PSICOMOTRICITÀ

di Riccardo Patat

Ovvero: come migliorare la coordinazione spazio-temporale, grazie all'ausilio ritmico inferto dalla musica, in soggetti con disabilità di tipo psicofisico. Un argomento attuale e non in disaccordo con tematiche di carattere sportivo, poiché al giorno d'oggi parlare di "psicomotricità" e di disabilità fa subito pensare anche alle esistenti e diffuse attività sportive per disabili.

INTRODUZIONE

In qualsiasi tipo di sport l'apparato locomotore compie azioni ed operazioni motorie di diverso tipo quali: correre, lanciare, afferrare, saltare, nuotare, arrampicarsi, etc... Per districarsi in tali abilità è necessario un affinamento dei relativi schemi motori.

Gli Schemi Motori umani sono connessi a diversi prerequisiti di natura sia strutturale che funzionale.

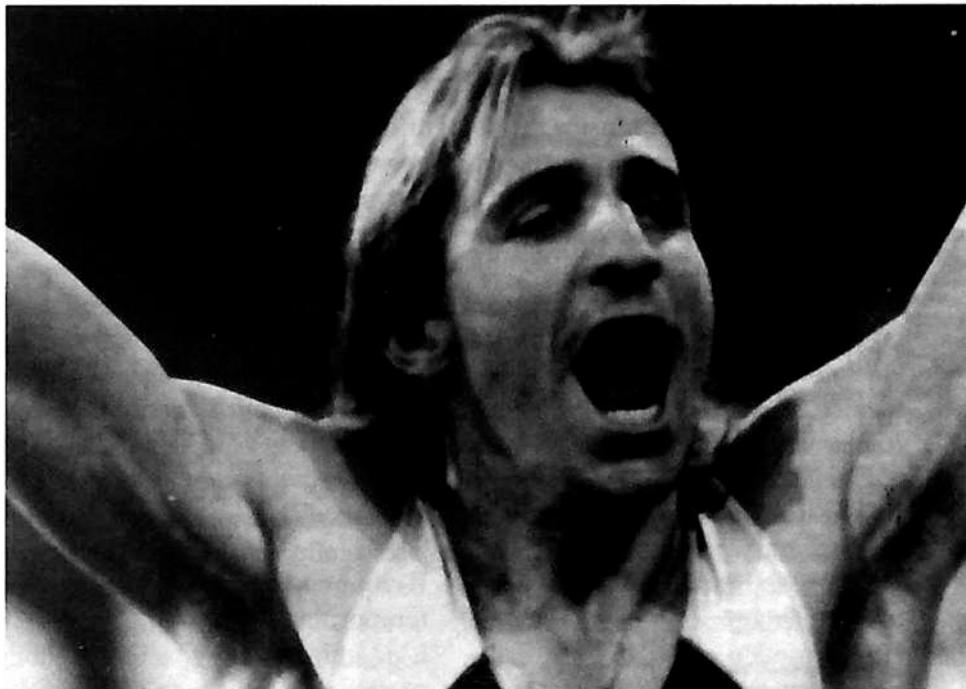
I prerequisiti strutturali sono collegati alle possibilità anatomo-biologiche connesse al movimento e quindi essi vanno di pari passo rispetto al danno biologico accertato e quindi parallelamente al tipo di disabilità fisica del soggetto.

I prerequisiti funzionali sono invece legati ad un complesso di condizioni neuro-fisio-psicologiche connesse alle informazioni relative al soggetto (informazioni estero e propriocettive), nonché annesse alle stimolazioni multisensoriali provenienti dall'ambiente.

Fra i prerequisiti funzionali [1] possiamo trovare:

coordinazione spazio-temporale;
strutturazione dello Schema Corporeo;
equilibrio statico e dinamico;
coordinazione generale e intersegmentaria;
rilassamento psicomotorio;
controllo posturale

nuova atletica n. 141



In diversi schemi motori anche il fattore RITMICO rientra fra i prerequisiti funzionali. Infatti in molti movimenti esiste una ritmicità ed una sequenza cronologica fra diverse azioni motorie semplici che costituiscono unite assieme l'azione motoria complessa. Entra quindi in gioco il fattore TEMPORALE del movimento che garantisce l'ordine della sequenza dei movimenti nello SPAZIO (organizzazione spazio-temporale). Niente di meglio della MUSICA può fare da elemento "temporizzatore"; risulta infatti, da studi compiuti da diversi autori, che esiste una certa relazione di dipendenza tra i poteri ritmici insiti nella musica e la coordinazione dei

movimenti. Basti pensare ai riti storici ove ad ogni azione della vita quotidiana, o in concomitanza a scadenze di rilevante importanza, veniva abbinata una musica che ritmasse il susseguirsi degli eventi in ordine cronologico [2].

MUSICOTERAPIA E DISABILITÀ MENTALE

La musica applicata in terapia risale a molto tempo addietro e già allora veniva applicata come magia per curare diverse malattie incorrenti. Nel nostro secolo la musicoterapia ha fatto diversi progressi partendo dal suo semplice utilizzo con soggetti normodotati. Solo

successivamente si è capita l'importanza che la musicoterapia poteva avere nei confronti di soggetti con disabilità di tipo psichico e psicofisico grazie all'intervento di Gertrude Orff (moglie del noto musicista Carl Orff). La sua scuola coinvolge più elementi: - musica, parola e danza, tutti elementi con in comune il ritmo [3]. E' essenziale dare a qualsiasi individuo la possibilità di esprimersi e di diventare parte integrante di una attività. La musica rende tutto ciò possibile in quanto essa è una forma di comportamento umano fondamentale che arricchisce la persona rivestendo una grande importanza nel riequilibrio della psiche e del corpo.

Poteri affettivo-emozionali ed effetti psicofisiologici della musica

La musica è essenzialmente una esperienza emotiva e può essere nel suo contenuto altrettanto vasta e varia delle stesse emozioni umane [4]. La vita emotiva dell'essere umano è raggiunta direttamente dalla musica al punto di creare degli stati d'animo favorenti qualsiasi processo sul piano cognitivo-comportamentale; anche su quello inconscio.

La musica può richiamare il ricordo di sensazioni percettive come il colore, l'odore ed il tatto; sostanzialmente essa ha la funzione di offrire uno sfogo emotivo attraverso una esperienza estetica con annessi aspetti educativi, rieducativi e terapeutici.

L'organismo è sensibile ai ritmi ed alle sequenze musicali che sono collegate a certe funzioni umane quali il TONO ed il RILASSAMENTO. La musica è infatti in grado di sorreggere l'azione muscolare in diverse azioni motorie nelle quali esistono momenti in cui prevalgono il movimento e/o il tono ed altri in cui prevale il rilassamento muscolare [5].

Psicomotricità: effetti della musica sulla padronanza dello schema corporeo

Per Wallon il movimento assume un'importanza notevole nello sviluppo psicologico del bambino in quanto

simboleggia direzioni di sviluppo dell'attività psichica.

Ajuriaguerra fa notare l'utilità della pratica psicomotoria nei processi di integrazione di soggetti con disabilità data da ritardo psicomotorio.

Picq e Vayer, con il saggio "Educazione psicomotoria e ritardo mentale", gettano le basi per una pratica psicomotoria non solo in chiave terapeutica ma orientata anche in ambito pedagogico.

Altri contributi in tal senso ci arrivano da Lapierre ed Acoutourier i cui studi ci portano verso l'approccio al mondo delle psicosi [6].

Secondo Schilder la formazione dello schema corporeo non è legata esclusivamente alle vicende percettive fini a sé stesse, ma anche a componenti affettive ed emotive esterne [...] che possono essere fornite da informazioni di natura sensoriale esteroceettiva come ad esempio la musica e le vibrazioni da essa prodotte.

Per Nordoff e Robbins la musica organizza e intensifica l'esercizio del movimento aumentandone l'effetto; inoltre alcuni tipi di musica inducono al rilassamento facilitando la padronanza del proprio corpo e dello schema corporeo [7].

Il ritmo come organizzatore spazio-temporale

L'organizzazione spazio-temporiale permette di modificare, con precisione, la posizione del corpo nello spazio

e nel tempo, [...]. Tale organizzazione permette di orientarsi nello spazio ma non può essere disgiunta dal suo adattamento ai parametri temporali del movimento ed alle sue variazioni [1]. L'organizzazione spazio-temporiale permette inoltre di migliorare le capacità di osservazione degli altri che si muovono.

Alcuni autori riconoscono l'importanza del RITMO come prerequisito funzionale in quanto ritengono indispensabile la possibilità del soggetto di caratterizzare con l'andamento ritmico le proprie azioni motorie [8]. Spesso la carenza di ritmo nelle azioni motorie complesse è conseguente all'incapacità di far seguire senza interruzioni, con fluidità ed elasticità i momenti del movimento [1].

Il ritmo del movimento è l'ordine temporale caratteristico di un atto motorio che si riflette nella dinamica dell'andamento della forza ed anche nello svolgimento nello spazio e nel tempo. Il controllo cosciente/incosciente dei nostri ritmi motori attraverso un dato tempo musicale, è senz'altro un valido sussidio pedagogico utilizzabile nella pratica.

SVILUPPO DELL'INTERVENTO

L'intervento sperimentale si pone i seguenti obiettivi cognitivo-comportamentali:

capacità di distinzione fra un ritmo

ADUZIONE MUSICALE	<ul style="list-style-type: none"> - ascolto di musica classica - ascolto di musica leggera e rock
MUSICOTERAPIA "ATTIVITÀ"	<ul style="list-style-type: none"> - produzioni strumentali ritmiche - produzioni ritmate su base musicale - attività ritmiche e canto
MUSICOTERAPIA E MOVIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - esecuzione di movimenti con sottofondo musicale - abbinamento della musica ai gesti
MUSICA, COORDINAZIONE, LATERALITÀ	<ul style="list-style-type: none"> - giochi 'posturali' con sottofondo musicale - giochi con palline, sacchetti, bacchette ed altri piccoli attrezzi - giochi di movimento con palla o utilizzando altri piccoli attrezzi come ad esempio i cerchi - giochi di coordinazione generale ed oculo-maniuale avvalendosi di racchette e palline da tennis tavolo.

Tabella 1: Strutturazione dell'intervento. Tabella riassuntiva.

lento ed uno veloce ;
capacità di distinzione fra prima e dopo ;
capacità di distinzione fra pause ed accenti ;
capacità di adeguare i propri movimenti ad un tempo collettivo ;
miglioramento dell'orientamento spazio-temporiale.

L'intervento è schematicamente riassunto nella Tabella 1. Per motivi di spazio si riportano solo le fasi "calde" dell'intervento ovvero: Musicoterapia & movimento e musica, coordinazione, lateralità.

Le sedute di "Musicoterapia e movimento" sono state improntate ispirandosi agli interventi dei coniugi norvegesi Marianne e Christopher Knill [9]. In tali sedute emerge l'importanza di iniziative operative mirate a stabilire delle interazioni attive che abbiano come fine quello di aumentare l'efficienza delle capacità motorie e coordinative in soggetti con problemi psicomotori. Secondo i coniugi norvegesi ogni movimento è accompagnato da un motivo musicale. Basti pensare al cammino ed alla corsa che rispettivamente sono associabili ad un ritmo lento e ad un ritmo veloce. Altre azioni che si svolgono quotidianamente anche in diverse discipline sportive e non sportive sono state prese in esame e sono state oggetto di sperimentazione con gli individui in esame. Attività motorie ritmiche come il remare, dondolarsi, oscillare, flettere ed estendere le braccia, aprire e chiudere le mani, muovere le dita delle mani, battere i piedi a terra dalla stazione seduta, etc...

Si può poi proseguire con esercitazioni che prevedano il movimento alternato di parti del corpo omologhe e controlaterali come ad esempio l'innalzamento-abbassamento delle spalle o la ab-adduzione delle spalle oppure con movimenti di spinta del capo avanti e indietro (capo avanzato e retratto). In altre esercitazioni valide per l'acquisizione dello schema corporeo, mi sono servito di palle da Fit-ball (diam.60cm) con le quali po-

nuova atletica n. 141



sti davanti ad uno specchio si sono eseguiti degli spostamenti soprattutto a carico del bacino come basculamenti e antero e retroversioni del bacino. Il tutto sempre ascoltando della musica con un ritmo questa volta lento onde riprodurre una situazione si tonica ma allo stesso tempo ricca di una carica di rilassamento per poter così interiorizzare le varie posture.

Altre esercitazioni consistono invece in giochi di movimento nello spazio geometrico prima con il semplice utilizzo di attrezzi come cerchi e clavette in forma di brevi circuiti per poi utilizzare anche l'attrezzo palla arrivando verso forme di gioco prima individuali, poi a coppie e poi collettive avvicinandosi ai comuni giochi presportivi con palla. Ad ogni gioco si è cercato di abbinare dei tipi di musica ritmata adeguatamente alle azioni motorie proposte. Molto proficue sono state le proposte di canto-gestualità dove ci si muoveva cantando delle filastrocche le cui parole corrispondevano alle azioni motorie che dovevano cadere in un preciso intervallo di tempo. Per quanto possa sembrare difficile stabilire il merito della musica nell'affinamento del prerequisito in esame, si crede di poter affermare l'esistenza di correlazioni tra il ritmo musicale e la possibilità di

automatizzare gesti motori caratterizzati da una certa ritmicità di tipo motorio.

Al termine della ricerca si è dunque riscontrato che, per quanto riguarda soggetti con ritardo mentale medio e lieve, le risposte ottenute in tal senso siano da ritenersi significative. Questo grazie anche all'effetto transfert ottenuto sia dalla melodia in sé sia soprattutto dal ritmo musicale che la caratterizza.

Aumentando il senso ritmico-motorio, i miglioramenti nella fluidità coordinativa di carattere spazio-temporiale non possono far altro che incrementare.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE:

- [1] Cottini L., Fabi A., *Educazione motoria a scuola*, Montefeltro, Urbino 1990.
- [2] Sachs C., *Le sorgenti della musica*, Bollati Borighieri, Torino 1991.
- [3] Lorenzetti L.M., Antonietti A., *Processi cognitivi in musica*, Angeli, Milano 1986.
- [4] Nordoff P., Robbins C., *Musicoterapia per bambini handicappati*, Angeli, Milano 1993.
- [5] Ricciardi M., *La musica in terapia: effetti e metodologie*, New Age & New S. ott/nov 1994.
- [6] Nanetti F., Santandrea M.C., *Il corpo implicito*, Esculapio, Bologna 1986.
- [7] Mainel K., *Teoria del movimento*, Società Stampa Sportiva, Roma 1984.
- [8] Cottini L., *Strategie per l'apprendimento dell'handicappato mentale*, Angeli, Milano 1993.
- [9] Knill & Knill, *Motricità e musicoterapia nell'handicap*, Erikson, Trento.

PREPARAZIONE E SVILUPPO DI UN DECATHLETA JUNIOR

di V. Kulvet, H. Lemberg, T. Matsin

a cura di Gino Gazziola

Il testo che segue presenta informazioni sulla preparazione del recordman estone Valter Kulvet (8506 punti) durante i suoi anni di junior. Le informazioni rivelano alcuni interessanti aspetti sulle attività fisiche estremamente versatili di Kulvet nella giovane età e sulla relativamente giovane specializzazione nel decathlon.

INTRODUZIONE

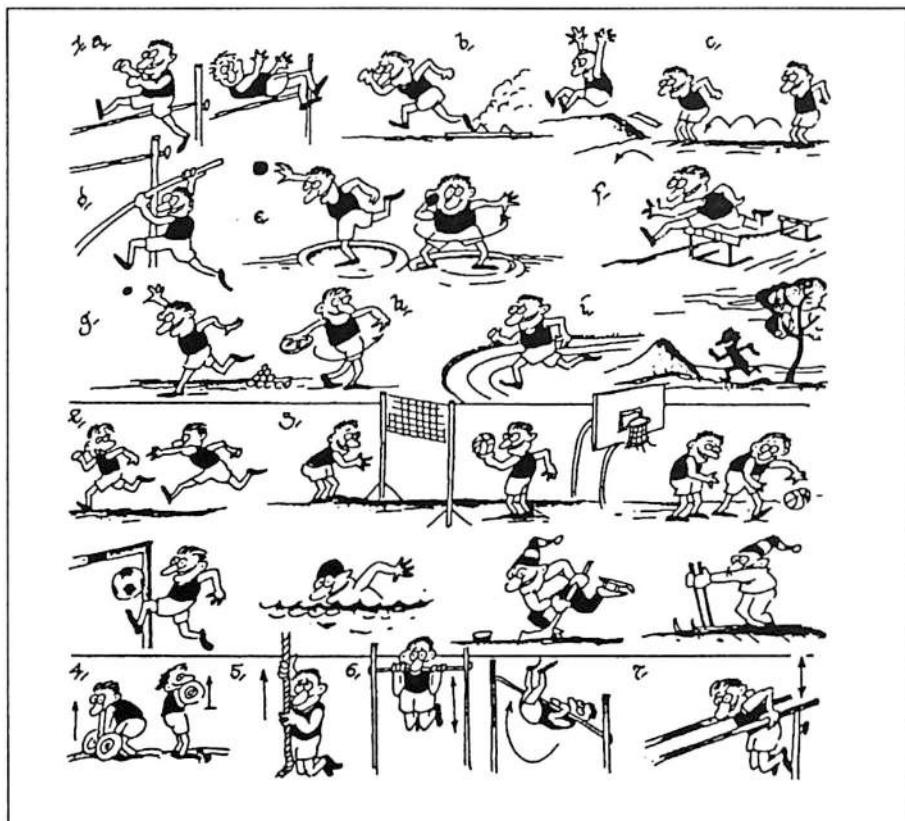
L'Estonia ha una grande e ricca tradizione nel decathlon. Già nel 1C/23 Aleksander Klumberg segnò il primo record del mondo ufficiale e due anni più tardi vinse la medaglia di bronzo alle Olimpiadi di Parigi. Altri decathleti di classe emersero negli anni a seguire: Heino Lipp che fu il leader mondiale dopo la guerra, Uno Palu quarto nei giochi del 1956 a Melbourne, Rein Aun medaglia d'argento a Tokyo nel 1964 e Valter Kulvet, che portò il record estone a 8.506 punti e raggiunse quota 8.104 a soli 17 anni.

Ben 10 decathleti estoni hanno raggiunto e superato quota 8.000.

Lo scopo di quest'articolo è quello di analizzare la preparazione e lo sviluppo di Kulvet durante i suoi anni da junior, sviluppo sfortunatamente interrotto da infortuni cronici, 3 operazioni al ginocchio e lunghi periodi di riabilitazione. L'analisi è basata sulle registrazioni sistematiche tenute da Kulvet nel suo diario di allenamento, dalla sua tesi finale di qualificazione di educatore fisico e dalle valutazioni dei coautori, Harry Lemberg e Tonis Matsin all'Università di Tartu, Estonia.

ATTIVITÀ FISICA NELL'INFANZIA

L'attività fisica di Kulvet tra i 5 e i 10 anni era multilaterale e progrediva costantemente di anno in anno nella scelta degli esercizi e nel loro volume. I mesi estivi includevano, oltre i gio-



chi usuali dei bambini, elementi di base della pallavolo, pallacanestro e calcio, mentre le attività invernali erano ristrette agli elementi dell'hockey su ghiaccio e pattinaggio.

La prima specialità dell'atletica leggera che attirò Kulvet a quest'età fu il salto in alto. Egli iniziò con la sforbiciata ma già a 9 anni usava la tecnica flop. Altre specialità seguirono in sequenza: salto in lungo, salto con l'asta, getto del peso, ostacoli e disco. In questo periodo della sua vita tutte le attività sportive praticate erano guidate dal padre.

A 10 anni Kulvet era già in grado di esecuzioni impeccabili con leggeri

bilancieri e di eseguire serie di trazioni allá sbarra. Inoltre era in grado di eseguire salite alla fune col l'uso delle sole braccia e di effettuare piegamenti, sempre delle braccia, sulle parallele. Una valutazione dell'attività fisica e degli indicatori del suo sviluppo a questa età mostra come ciò non fosse conseguenza di un piano programmato, ma logica evoluzione di una attività basata principalmente sul gioco. L'attenzione principale era diretta all'apprendimento delle abilità di base nella pallavolo, basket, calcio, hockey e della maggior parte delle specialità dell'atletica leggera. Alcuni esercizi per lo sviluppo della

forza erano propedeutici all'introduzione all'uso del bilanciere. La maggior parte dell'attività comprendeva corsa, salti e lanci, non c'era bisogno di ulteriori esercizi per lo sviluppo della forza delle gambe (vedi tab. 1).

PREPARAZIONE E SVILUPPO (ETÀ 11-18)

Questo periodo è caratterizzato dal trasferimento da un tipo di preparazione fisica ad un allenamento pianificato e più coscienzioso, sebbene le ore scolastiche e gli spostamenti restringano il tempo dedicato all'allenamento a 1.5-2 ore al giorno.

Questo periodo di attività varie viene comunque diviso in 2 fasi, 11-14 anni e 15-18 anni, anche in relazione alle 2 categorie di competizione previste.

L'allenamento e le gare tra gli 11 e 14 anni racchiude speciali serie di competizioni per junior che iniziano nel primo autunno con i turni di qualificazione per finire in primavera con la gara finale di prove multiple.

Ognuna delle 4-5 serie nei turni di

qualificazione usualmente consiste in due prove.

La gara finale di prove multiple è composta da: sprint 50m, salto in lungo, getto del peso, salto in alto, 60m con ostacoli, lancio del disco, salto con l'asta, 1000m.

Questo esordio sistematico ha i seguenti aspetti positivi nello sviluppo del potenziale dei giovani decatleti:

- li prepara alla competizione durante il periodo di preparazione, facendo così esperienza di gara;
- li prepara a fare più attenzione a ogni specialità, sviluppando capacità tecniche che a quest'età sono importanti;
- la gara finale di prove multiple in primavera provvede a far capire cosa ci si può aspettare nel decathlon, un'esperienza per valutare il futuro.

La rapida crescita di Kulvet a quest'età (11-15 anni) fu responsabile per alcuni infortuni che influenzarono il suo allenamento ed ebbero ripercussioni negative sulle sue capacità di sprint ed su altri aspetti legati alla velocità. Questo provocò anche

l'impoverimento delle capacità di forza veloce durante il periodo dello sviluppo della sensibilità neuromuscolare.

In contrasto, lo sviluppo delle capacità di forza e resistenza, come anche la coordinazione per le tecniche, progredi con molto successo.

La versatilità dell'allenamento di Kulvet, tra gli 11 e i 18 anni, si riflesse non solo nella partecipazione a più gare, ma anche nello sviluppo bilanciato delle capacità fisiche. Il 30-50% del suo tempo di allenamento era dedicato all'atletica leggera, il resto alla pallavolo, pallacanestro e ad esercizi di sviluppo della forza. La partecipazione a questi giochi venne ridotta tra i 15 e i 18 anni per dedicare più tempo all'allenamento della forza e alla preparazione al decathlon.

Ulteriori modificazioni a quest'età includono 2-3km di corsa blanda e 4-5 ripetizioni di 100m in accelerazione in ogni seduta di allenamento.

L'allenamento della forza fu ulteriormente intensificato raggiungendo 4 giorni a settimana con carichi mode-

INDICATORE	SVILUPPO					
	5	6	7	8	9	10
Età (anni)	5	6	7	8	9	10
Altezza (cm)	118	126	136	145	152	157
Peso (kg)	22	26	30	34	39	43
5 PRESTAZIONI						
5 100 m (sec.)	22,0	18,8	17,8	–	16,7	15,4
6 Salto in alto (cm.)	80	95	105	120	145	156
7 Salto in lungo	251	284	290	326	439	484
8 Salto con l'asta			170	200	235	260
9 Getto del peso (m.) 3 Kg				4,84	7,17	10,00
10 Lancio della palla 190 gr.					42,50	50,12
11 60 m. ostacoli					12,5	10,5
12 Lungo da fermo	162	–	187	205	228	
13 Triplo da fermo	299	–	–	619	630	
14 1000 m.				3.58,0	3.42,3	

Tavola 1: Sviluppo e prestazioni di Kulvet tra i 5 e i 10 anni

rati. Un lavoro tipico includeva 4x4x60kg di panca, 4x4x50kg di strappo e 3x5x70kg di semi squat. All'età di 17 anni un tipico programma invernale di allenamento (novembre-aprile) di Kulvet includeva:

- lunedì: da 25 a 35 saltelli tra ostacoli; 3x10x30kg saltelli con bilanciere; 3x3x65kg di strappo; 3x4x75kg di panca.
- martedì: esercizi di sprint; partenze; da 25 a 30 saltelli tra ostacoli; pesi come lunedì.
- mercoledì: 6km cross; 3x3x10kg saltelli con bilanciere; 3x3x85kg semi squat; 3x4x75kg panca; da 100 a 150 lanci con palla medica.
- giovedì: riposo.
- venerdì: 2x30m sprint ; 2x35m ostacoli; getto del peso; salto in alto; salto con l'asta.
- sabato: esercizi di sprint; partenze; da 25 a 35 saltelli tra ostacoli; esercizi con i pesi come lunedì.
- domenica: 6km di cross; da 100 a 150 lanci con la palla medica; esercizi generali.

L'allenamento era basato su 3 settimane di medio e intenso allenamento e 2 settimane di allenamento leggero. Bisogna sottolineare che le condizioni climatiche non permettevano lavoro all'aperto eccetto il cross.

L'allenamento estivo era organizzato a seconda dell'attività agonistica.. Il ritmo tipico era di 3 giorni di allenamento seguiti da un giorno di riposo.

Esempio:

- 1 giorno: sprint, salto in lungo, salto in alto, getto del peso.
- 2 giorno: ostacoli, salto con l'asta, lancio del disco, lancio del giavellotto, ripetute di 300m, 3x200m o 2x200m .
- 3 giorno: 6km cross, allenamento con i pesi, balzi.
- 4 giorno: riposo.

Altre informazioni sull'allenamento di Kulvet e sui suoi progressi nel decathlon sono inclusi nelle tabelle 2 e 3. Come potete vedere in tabella 3 Kulvet fece la sua prima gara nel decathlon a 15 anni, ed aveva comunque accumulato notevole esperienza nell'octathlon.

A quel punto egli ebbe infortuni e fu costretto ad interrompere l'allenamen-

to e i suoi risultati si impoverirono rapidamente. Ad ogni modo era sufficiente la sua preparazione e la sua esperienza nel decathlon per avere successo anche nella categoria Seniores?

DISCUSSIONE

Un'analisi delle informazioni finora date ci permette di presentare alcuni importanti fattori che influenzarono l'effettivo sviluppo di Kulvet durante la sua appartenenza alla categoria Juniores, e precisamente:

- il suo sviluppo delle capacità fisiche durante il periodo favorevole alla sensibilità neuromuscolare fu ottimale per la resistenza e forza, ma ebbe deficit nello sviluppo della velocità nella fase di sviluppo della rapidità;
- la sua preparazione fu voluminosa e multilaterale, basata su attività di gioco durante l'età infantile e trasformata gradualmente in un allenamento più serio;
- egli divenne esperto in molte delle specialità dell'atletica leggera, comprese ostacoli ed asta, già all'età tra gli 8 e 10 anni.

Questo diede forti stimoli per lo sviluppo dei movimenti fondamentali e della coordinazione, base per lo sviluppo tecnico futuro.

La partecipazione precoce in gare singole e nell'octathlon provvide sia come stimolo dello sviluppo mentale

sia come esperienza di gare, e il primo decathlon di Kulvet (ricordiamo a 15 anni) lo conferma.

Guardando i risultati di Kulvet da junior si può notare come i suoi 8.104 punti all'età di 17 anni fossero superiori già allora al margine universalmente accettato degli 8.000 punti quale prestazione di livello internazionale ed è ancora migliore dei 7.600 punti ritenuti di élite per decathleti di 20 anni.

In seguito i risultati di Kulvet, da Senior, si stabilizzarono per alcuni anni sugli 8.100-8.200 punti prima di iniziare un progresso che lo portò a realizzare 8.332 punti a 23 anni e 8.506 un anno dopo.

Questo indica che Kulvet, nella categoria Juniores, era al vertice delle graduatorie, mentre il raggiungimento dei suoi migliori risultati da Seniores lo collocò, nelle graduatorie mondiali del decathlon, in compagnia di altri specialisti internazionali.

Questi risultati suggeriscono un miglioramento dell'usuale efficacia dell'allenamento di Kulvet durante i suoi anni di junior?

Riassumendo, gli autori danno le seguenti indicazioni pedagogiche per giovani decathleti:

- l'allenamento deve essere multilaterale. Questo significa che l'allenamento deve includere attività dell'atletica leggera e altri sport (giochi con la palla, allenamento con pesi, ginnastica, nuoto,

	1980 - 16 ANNI	1981 - 17 ANNI
Giorni di allenamento	283	140
Sedute di allenamento	310	272
Giorni di gara	37	354
Giorni di recupero	45	80
Corsa lenta	500 KM	590 KM
Allenamento per la velocità	140 KM	150 KM
Salti e balzi	4400 X	7800 X
Lanci	9700 X	3200 X
Allenamento con i pesi	300 t	379 t

Tavola 2: Quantità di allenamento 1980/1981

sci, ecc.);

- è importante acquisire il più presto possibile le tecniche di base di tutte le discipline del decathlon e capire i principi generali dell'allenamento;
- i giovani decathleti, così come anche gli atleti di altre attività e

tecniche, devono imparare ad autoanalizzarsi;

- non ci sono ragioni per essere prevenuti sugli esercizi di sviluppo della forza. Questi inizialmente devono comprendere esercizi di sollevamento del proprio peso corporeo (trazioni alla sbarra, alle

parallele, arrampicata alla fune, ecc.). Alcuni semplici esercizi con bilanciere possono essere eseguiti a 12-13 anni. Il semi squat, lo step con bilanciere, la panca, ecc. sono indicati dall'età di 14-15 anni.

Modern Athlete and Coach, 1996

	1979 15 ANNI	1980 16 ANNI	1981 17 ANNI	1982 18 ANNI
Gare di Decathlon	1	2	5	2
Migliori prestazioni nel Decathlon				
100 m.	11,7	11,2	10,7	11,28
Salto in lungo	6,55	6,71	7,26	6,97
Getto del peso	13,43*	12,95	13,82	13,84
Salto in alto	1,95	2,05	2,09	2,11
400 m.	52,4	50,6	48,5	49,06
110 m. ostacoli	15,8*	15,4	14,7	14,99
Lancio del disco	48,36*	44,42	48,06	49,68
Salto con l'asta	4,20	4,50	4,50	4,60
Lancio del giavellotto	50,24	57,12	60,43	60,50
1500 m.	4,55,2	4,35,1	4,37,6	4,32,0
Punteggio finale	7122	7518	8104**	8060

Tavola 3

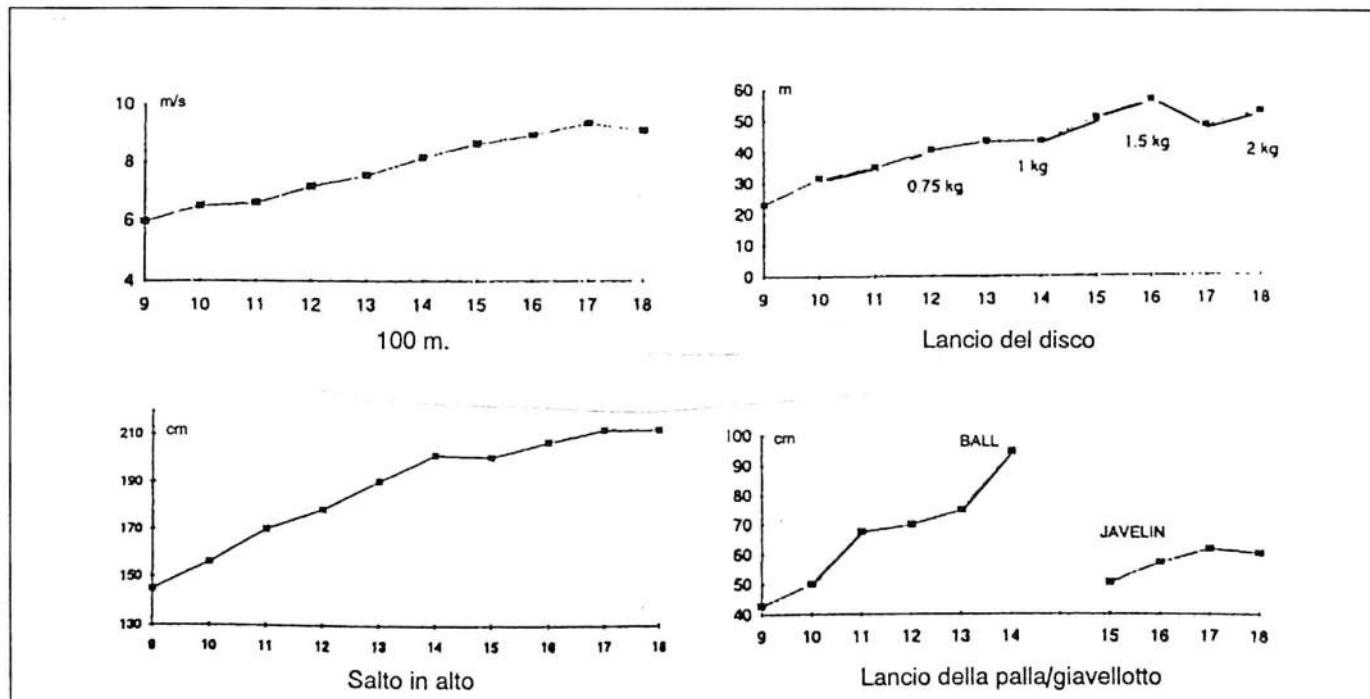


Figura 1: Grafici di sviluppo di Kulvet (età 9-18 anni)

PRINCIPI DI FISIOLOGIA NEUROMUSCOLARE

di Bill Sands

a cura di Anna Knezevich

— SECONDA PARTE —

Seconda parte dell'articolo di Bill Sands sulla fisiologia neuromuscolare. Dopo aver discusso i principi neuromuscolari da un punto di vista scientifico, l'autore vuole spiegare come questi si applichino all'allenamento atletico. Come e perché l'attività fisica allena il muscolo.

ADATTAMENTO NEURALE ALL'ALLENAMENTO PER LA FORZA

Lo sviluppo di forza non dipende solo dalla taglia dei muscoli coinvolti, ma anche dall'abilità del sistema nervoso di attivare questi muscoli in modo appropriato. I muscoli che sono coinvolti per primi nel movimento volontario devono essere attivati completamente. I muscoli che si oppongono al movimento devono essere attivati o inattivati nel modo opportuno. E quei muscoli che agiscono in sinergia nel movimento devono essere appropriatamente attivati.

L'attivazione di unità motorie al livello di soglia più alto implica picchi più alti di forza (dovuti all'area della sezione trasversa) e più a alta potenza (dovuta alle caratteristiche delle fibre veloci). I tre tipi di unità motoria descritti sopra sono strettamente coinvolti nel movimento.

Il principio della misura indica che i differenti tipi di unità motoria sono reclutati in modo ordinato. Le unità motorie veloci sono considerate "il livello di soglia più alto". Questo significa che alti livelli di stimolazione da parte dei neuroni motori sono richiesti per far sì che queste unità forniscano tensione muscolare.

Il richiamare dell'alta frequenza di stimolazione è responsabile dell'alle-



namento. Le persone non allenate non sono generalmente in grado di attivare le unità motorie al livello di soglia quando viene richiesto lo sforzo massimale volontario. Con l'allenamento aumenta la familiarità dell'atleta con gli sforzi a tensione massimale. In altre parole, se si vuole reclutare il "grande motore" (unità motorie veloci affaticabili) bisogna avere un'alta frequenza di stimolazione da parte del neurone motorio. L'atleta deve essere allenato in modo da imparare come richiamare questa alta frequenza di stimolazione. Esperimenti ripetuti hanno dimostrato che ci si può allenare a mantenere lo sforzo massimo volontario. I sog-

getti hanno imparato come mantenere la stimolazione delle unità motorie a livello di soglia più alto da pochi secondi fino a circa 20 secondi. È stato anche dimostrato che l'immobilizzazione di un braccio ingessato ha come conseguenza una perdita di abilità nel reclutare le unità motorie ad alto livello di soglia.

VELOCITÀ DI SVILUPPO DELLA FORZA

In molti movimenti atletici è disponibile solo una frazione di secondo per sviluppare la maggiore quantità possibile di forza. Quindi non è im-

portante solo la forza massimale dell'atleta, ma anche la **velocità con cui la forza è prodotta**. È stato dimostrato che alcuni atleti non raggiungono il picco più alto della capacità di forza, ma sono in grado di arruolare la forza molto più velocemente delle persone non allenate o di atleti che seguono un altro tipo di allenamento.

Probabilmente, i meccanismi neurali sono coinvolti nell'attivare la forza seguendo la via più veloce possibile. L'allenamento ad alta velocità migliora la forza alle alte velocità mentre con l'allenamento a basse velocità si ottiene l'effetto opposto.

È stato anche dimostrato che quando viene richiesto uno sforzo massima-

le, la stimolazione da parte del neurone motore è più alta del necessario per produrre un picco di tensione. Questo eccesso di stimolazione non è richiesto per produrre il picco ma probabilmente per aumentare la velocità di sviluppo della forza. Inoltre i muscoli con un alto numero di unità motorie veloci affaticabili sono attivati in maggior misura rispetto ai muscoli con unità motorie lente durante l'esecuzione di movimenti molto veloci.

La velocità del movimento e il carico sono inversamente proporzionali se la tensione è concentrica. Con l'aumentare del carico da muovere, la velocità con cui esso può essere mosso diminuisce, e viceversa.

La velocità del movimento e la tensione sono direttamente proporzionali quando la tensione è eccentrica (Fig.7). Questo significa che se il carico esterno è leggero l'influenza della forza massimale diminuisce via via e la velocità di sviluppo della forza è dominante. La velocità di sviluppo della forza può essere divisa in due categorie. Quando il carico da muovere è inferiore al 25% del massimale dell'atleta, il determinante primario della prestazione è la **velocità iniziale di sviluppo della forza**, che possiamo anche chiamare **forza iniziale**. La forza iniziale si riferisce solo ai primissimi momenti dello sviluppo della forza, *non allo sviluppo della forza massimale*, che avviene un po' più tardi in una contrazione esplosiva.

Se il carico è maggiore del 25% del massimale ma non troppo vicino al massimale, causa determinante primaria della prestazione è lo sviluppo della forza massimale. Se il carico è molto elevato, come nel sollevamento pesi, la forza massimale dell'atleta diviene la determinante primaria della prestazione.

Oltre al carico, è importante anche la **durata del movimento** che viene compiuto. In molti casi l'atleta è limitato nella lunghezza del movimento a causa di restrizioni biomeccaniche. Sembra esserci una distinzione tra i movimenti che terminano in meno di 250 millisecondi e quelli che terminano in più di 250 millisecondi (1/4 di secondo).

I movimenti che terminano in **meno di 250 millisecondi** sono determinati soprattutto dalla velocità iniziale di sviluppo della forza e dallo sviluppo della forza massimale. I movimenti che terminano in meno di 250 millisecondi sono ad esempio quelli di impulso del piede nello sprint, nella boxe, scherma, karatè e così via. I movimenti che terminano in **più di 250 millisecondi** sono controllati dalla forza massimale dell'atleta. Questi movimenti sono ad esempio balzi e salti con contromovimento e altre azioni che richiedano ampi range

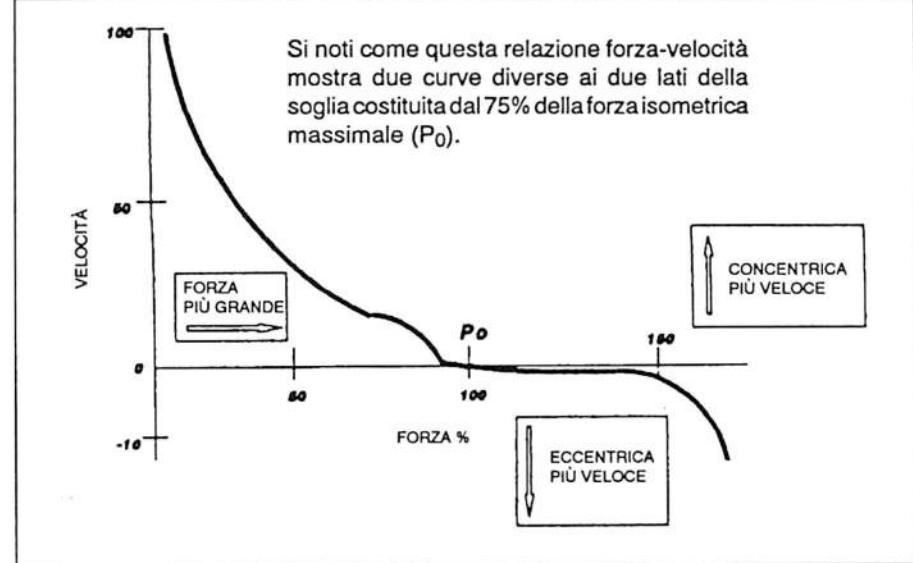


FIGURA 7: La relazione tra forza e velocità.

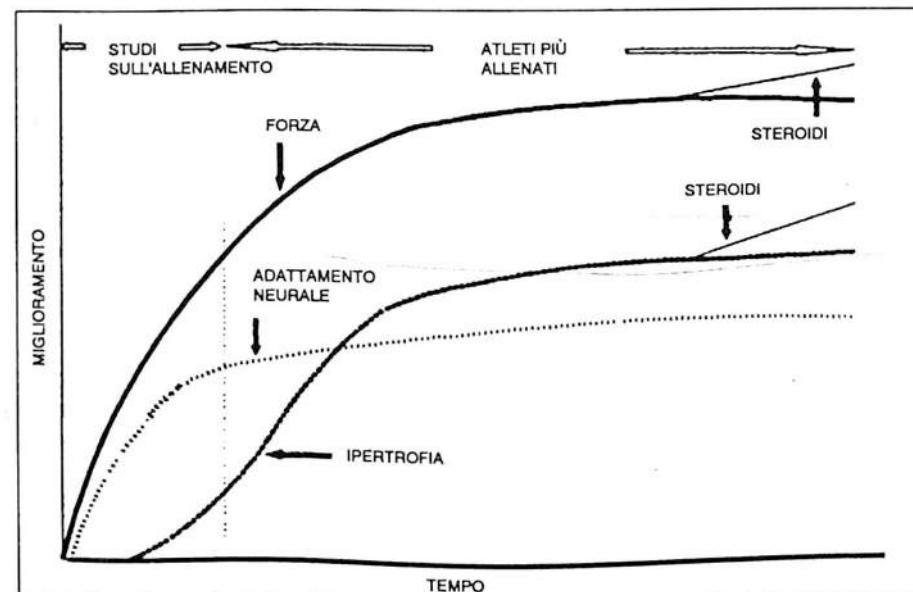


FIGURA 8: I tempi dello sviluppo della forza.

di movimento durante la fase di produzione della forza.

I TEMPI DI SVILUPPO DELLA FORZA

In termini generali, l'acquisizione di forza e potenza in un atleta è dovuta a un'interazione di fattori neurali e ipertrofici. Sembra che i fattori neurali dominano inizialmente nell'acquisizione di una buona condizione di forza e potenza. La Fig. 8 dà un'idea schematica della natura dell'acquisizione della forza anche in tempi più lunghi.

È da notare che il progresso nell'acquisizione della forza è dovuto in gran parte a fattori neurali precoci, mentre l'ipertrofia, benché presente, non è il fattore dominante. Ciò significa anche che un atleta deve allenarsi per un certo periodo (tipicamente di 9-12 settimane) prima che si possa rilevare un'ipertrofia significativa. I miglioramenti più duraturi e significativi in forza e potenza richiedono comunque

ipertrofia.

La componente neurale dell'acquisizione precoce di forza è altamente specifico per il tipo di movimento, il tipo di tensione (concentrica, eccentrica, statica, ecc.), la posizione del corpo, la velocità di movimento, ecc. Come indicato in Fig. 8, gran parte degli studi sulla forza sono di corta durata relativamente alla carriera dell'atleta. Questi studi raramente valutano l'acquisizione della forza al di là del periodo di tempo in cui le componenti neurali sono dominanti. Ciò è importante nell'interpretazione degli studi di ricerca. Per esempio, il principio di specificità è direttamente correlato alla durata dello studio. Si trova che riguardano soprattutto gli adattamenti neurali, la quantità di specificità nell'espressione della forza appena acquisita è strettamente correlata al metodo di allenamento. Per esempio, se ci si allena con un dinamometro isocinetico durante questo periodo, ma poi si fanno test con metodi isometrici, non si vedrà

alcun adattamento. Comunque, se si continua l'allenamento per periodi più lunghi (in genere oltre 12 settimane) si comincia a vedere un'espressione di forza più generalizzabile.

In breve, la componente neurale della prestazione migliorata è altamente specifica; quando ci si allena abbastanza da raggiungere l'ipertrofia, diminuisce notevolmente.

Il principio di specificità è davvero completo nel trattare l'argomento dell'allenamento a breve termine (quando è dominante l'adattamento neurale). La specificità di espressione della forza e della potenza appena acquisite è direttamente correlata al modo in cui è stata acquisita.

L'espressione della forza è specifica per:

- (a) velocità di sviluppo della tensione;
- (b) velocità di movimento dell'arto;
- (c) tipo di tensione (cioè eccentrica, concentrica, statica);
- (d) livello di resistenza;

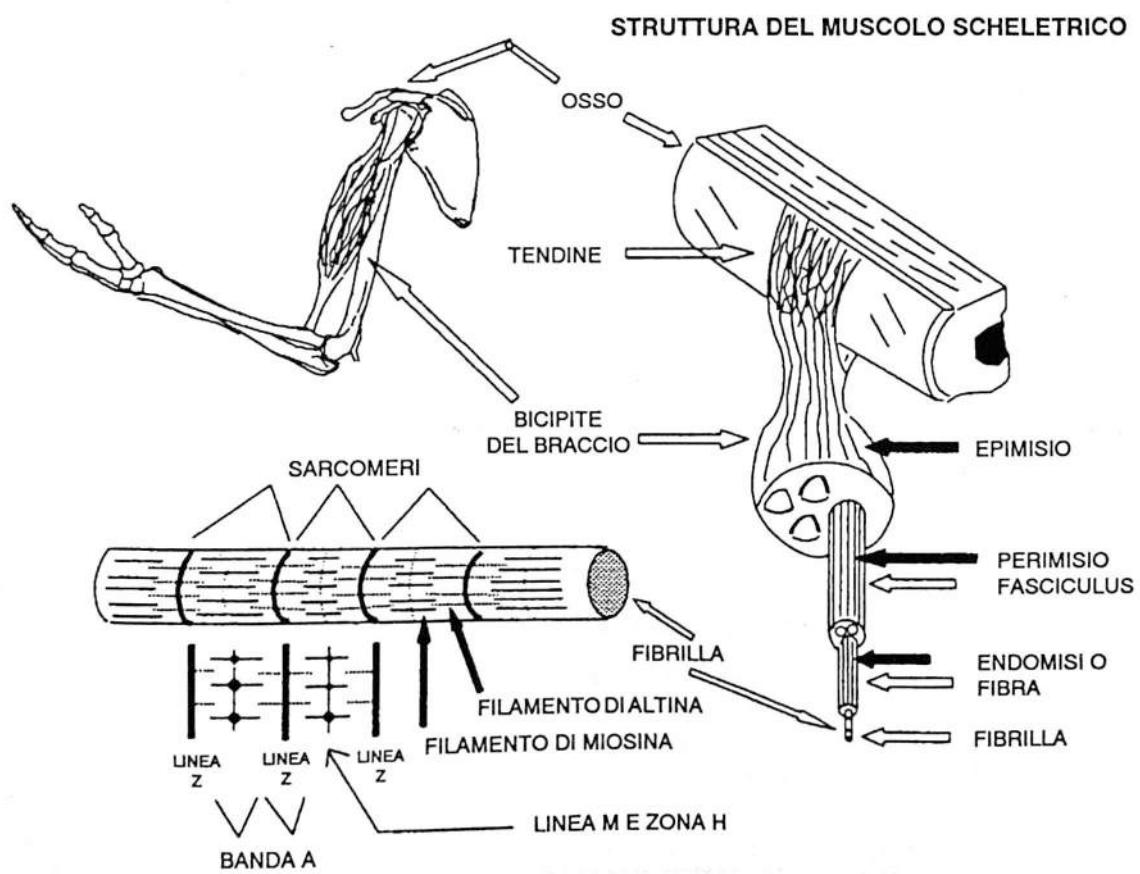


FIGURA 9: Struttura ordinata e gerarchica della struttura del muscolo, a partire dal muscolo intero fini ai filamenti del sarcomeri.

- (e) livello di fatica;
- (f) posizione del corpo.

L'estrema specificità dell'acquisizione della forza durante l'adattamento neurale può essere illustrata da un semplice esperimento fatto alla fine degli anni '50. In questo esperimento i soggetti sono stati allenati per molte settimane con esercizi basati su flessioni isometriche del gomito, stando in piedi e tirando un cavo con carico. Dopo il periodo di allenamento i soggetti sono stati testati mentre stavano in piedi, come erano stati allenati, e mentre erano distesi su un lettino (cioè in posizione diversa da come erano stati allenati). La posizione del gomito è stata mantenuta costante nelle misurazioni. Cosa interessante, il test finale fatto con soggetti in posizione eretta ha mostrato dei miglioramenti, ma il test finale eseguito con soggetti distesi che eseguivano lo stesso movimento non ha rivelato lo stesso miglioramento. Molto interessante e misterioso...

FATTORI MUSCOLARI NELLA FISIOLOGIA NEUROMUSCOLARE

Poniamo ora l'attenzione sull'importanza dei fattori muscolari nella fisiologia neuromuscolare. Abbiamo finora discusso dell'attivazione del muscolo, ma ignoriamo ciò che accade al muscolo durante l'allenamento e la prestazione di forza e di potenza. Naturalmente il muscolo è il "motore" coinvolto nel movimento. Per capire bene qual è un movimento ben eseguito è importante comprendere come è costruito questo motore e come lavora.

L'ARCHITETTURA MUSCOLARE

La struttura del muscolo è strettamente connessa con la sua funzione. Nella Fig.9 viene mostrata la struttura del muscolo fino alla cellula muscolare (o "fibra"). Notate che il muscolo è costruito a compartimenti. Il mu-

scolo è circondato da tessuto connettivo che funge da guaina detto **epimisio** che separa ciascun muscolo dagli altri e che mantiene compatto l'intero muscolo. Il livello, o **compartimento**, intermedio è costituito dal **perimisio**. Il perimisio separa il muscolo in "involucri" di cellule muscolari detti **fasciculi** (fasciculus al singolare). Nel fascicolo ci sono molte cellule muscolari (**fibre**) che sono circondate da tessuto connettivo che funge da guaina detto **endomisio**. La Fig.10 mostra una sezione della cellula muscolare o fibra muscolare. All'interno della cellula muscolare ci sono unità più piccole dette **miofibrille** (fibrille per comodità). Queste si vedono anche in Fig.9 come un piccolo tubo infilato con altre strutture dette **filamenti**. I filamenti sono composti da due proteine maggiori (i filamenti ci portano a livello molecolare) chiamate **actina** e **miosina**. Il reticolo sarcoplasmatico è continuo con la membrana cellulare esterna ed è la struttura che permette alle zone

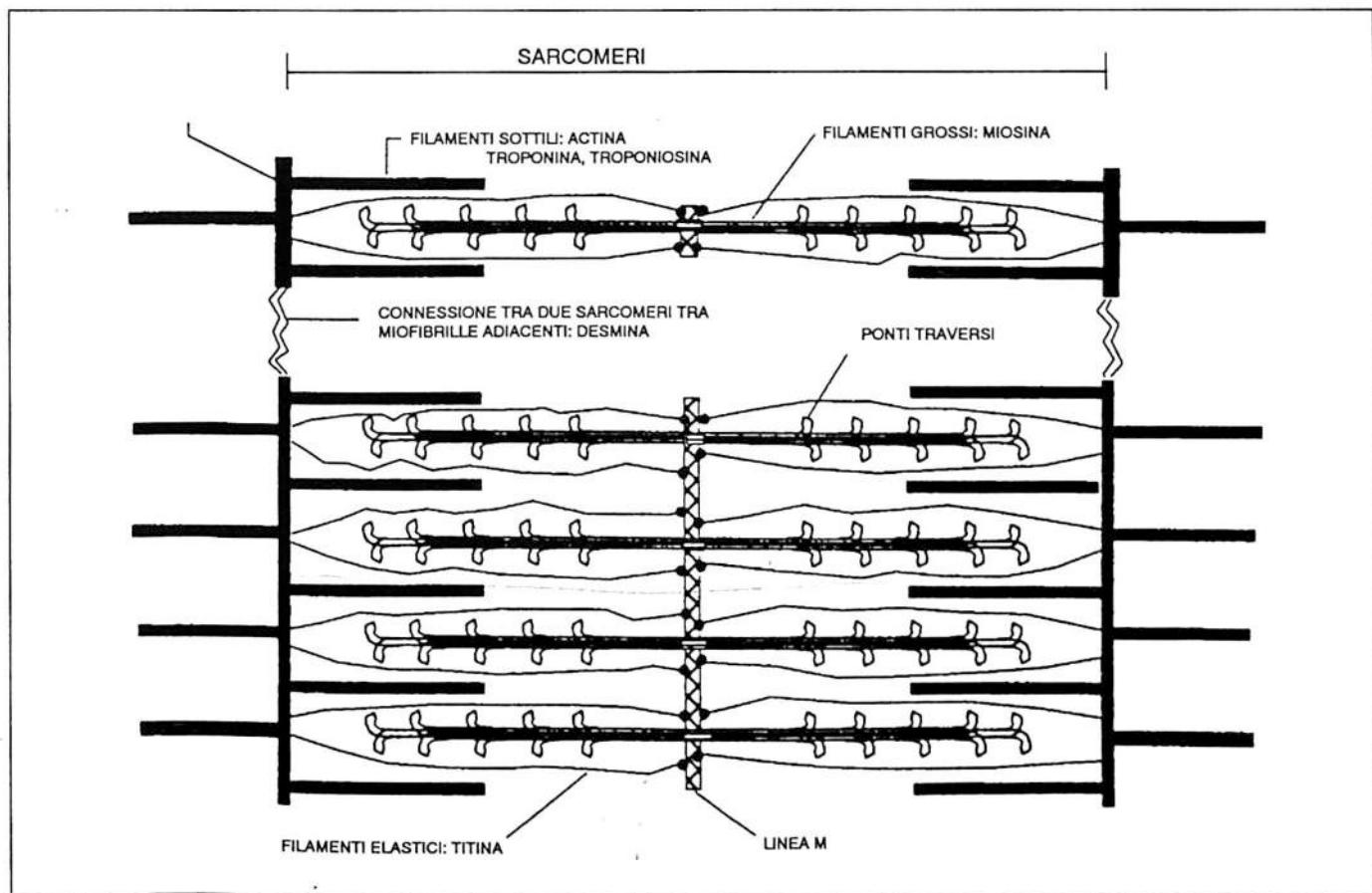


FIGURA 10: Sarcomero di una fibrilla all'interno di una cellula muscolare. Si notino i diversi filamenti e le altre strutture. Il muscolo produce tensione per il trascinamento dei filamenti da parte dei ponti trasversi.



più interne della cellula di comunicare con la membrana esterna.

Quando la membrana cellulare esterna si depolarizza a causa dell'apertura dei "cancelli" per l'arrivo di acetilcolina e di sodio (vi ricordate?), la depolarizzazione (cioè l'agitazione della membrana) viene comunicata velocemente dal reticolo sarcoplasmatico alle parti più interne operative della cellula.

Le cellule muscolari iniziano il processo di contrazione quando il reticolo sarcoplasmatico rilascia **ioni calcio** nella zona delle miofibrille. Gli ioni calcio provocano lo scorrimento dei filamenti (actina e miosina) uno sull'altro fino a tirare le estremità della cellula muscolare.

Questo trascinamento da parte dei filamenti è dovuto all'interazione di strutture dette **ponti trasversi** che contengono filamenti di miosina e che possono congiungersi con i filamenti di actina. La cellula muscolare attraverso l'actina, la miosina e i ponti trasversi, tira l'endomisio. L'endomisio di molte cellule muscolari tira il perimisio del fasciculus e altre parti del muscolo. Il perimisio di diversi fasciculi tira assieme, per tirare infine il tendine, che tira l'osso e si compie così il movimento (hurrah!). I dettagli più complessi del processo sono omessi di proposito, ma, come si può intuire, c'è una serie alquanto complicata e intricata di eventi che avvengono prima che la tensione raggiunga l'osso e si veda l'atleta in movimento.

Abbiamo precedentemente detto che

un muscolo impiega 30 millisecondi solo per cambiare la tensione. Ora si può capire perché. La capacità di contrazione di una singola cellula muscolare da molte strutture.

Tra le strutture, i tessuti connettivi che fermano epi, peri ed endomisio sono molto importanti.

E' interessante notare che il tessuto connettivo delle unità motrici lente tende ed essere più rigido di quello delle unità veloci.

Ciò è probabilmente dovuto al fatto che i muscoli con molte fibre lente sono posturali che richiedono meno "gioco" per far sì che la tensione raggiunga immediatamente l'osso.

Le unità motrici veloci hanno più tessuto connettivo elastico cosicché la cellula muscolare può raggiungere una maggiore velocità di contrazione prima che la tensione raggiunga l'osso o il muscolo. L'integrità del tessuto connettivo a tutti questi livelli è molto importante per un uso efficiente del muscolo. Inoltre l'allenamento può aumentare la forza e l'elasticità del tessuto connettivo.

L'IPERTROFIA

Il miglioramento della prestazione che si ottiene per primo, e che è a lungo termine e mantenibile, è dovuto all'ingrandimento del muscolo con un processo chiamato **ipertrofia**. C'è una relazione carina tra la quantità di macchinario contrattile della cellula muscolare e la sua capacità di produrre forza. La grandezza del muscolo è riferita alla sua sezione trasversale.

In breve, un muscolo grande tende a produrre più forza. Naturalmente non serve una laurea per capire il perché. Ma, cos'è che diventa più grande? La risposta è che *tutte le strutture* di cui abbiamo parlato precedentemente diventano più grandi e/o cambiano conformazione, a cominciare dalla miofibrilla.

Il primo significato di *ingrandimento* del muscolo sta nell'aumento del numero e di grandezza delle miofibrille nella cellula muscolare. Lo sviluppo dell'ipertrofia è più lento all'inizio. Sembra che il muscolo prima di ampliarsi in grandezza consolidi i tessuti ad esso associati.

Le fibre veloci del muscolo hanno una maggior capacità di ingrandirsi. Nelle fibre lente l'allargamento è dovuto all'ipertrofia, ma con risultati molto inferiori. Questo è importante per i body builders e per gli altri atleti che vogliono ottenere picchi maggiori di forza per attivare le unità motrici veloci. Queste e le cellule muscolari ad esse associate sono i "motori grandi e forti", con enfasi sia su *grandi* sia su *forti*.

Mentre si allarga il muscolo richiede anche vari tessuti di supporto per allargarsi o 6. L'apporto di sangue attraverso la capillarizzazione deve aumentare. I diversi enzimi che regolano la tensione e il metabolismo del glicogeno e dei grassi per l'energia devono aumentare. La capacità di eliminare l'acido lattico deve aumentare insieme con la capacità di eliminare prodotti di scarto. Tutti questi fattori rispondono in modo diverso nei diversi tipi di allenamento.

RELAZIONE LUNGHEZZA-TENSIONE

La Fig. 11 mostra un grafico che illustra la relazione tra la lunghezza del muscolo e le sue potenziali capacità di sviluppare una tensione. La relazione lunghezza-tensione è un principio fondamentale della fisiologia muscolare ed è molto importante per un uso corretto nell'eseguire bene gli esercizi atletici. La relazione lunghe-

za-tensione è derivata dalle interazioni dei ponti trasversi sui filamenti tra le miofibrille e dall'elasticità del tessuto connettivo del muscolo.

Un muscolo può produrre forza attraverso **tensione attiva** e **tensione passiva**. La tensione attiva si riferisce all'idea che i ponti trasversi lavorano sui filamenti per tentare attivamente di tirare il filamento mentre l'energia aumenta.

La tensione passiva è causata dall'allungamento almeno dei ponti trasversi che interagiscono e dal rimbalzo elastico del tessuto connettivo del muscolo. Entrambi i tipi di tensione possono avvenire contemporaneamente sullo stesso muscolo.

Riferendoci alla Fig.11, guardiamo la parte destra del grafico. La parte terminale a destra mostra la tensione caratteristica del muscolo mentre lo si allunga al di là della sua lunghezza normale a riposo (indicato come 100%).

Quando si allunga il muscolo al di là della sua lunghezza normale a riposo, una tensione via via maggiore viene fornita dal tessuto connettivo. Se si continua ad allungare ulteriormente il muscolo, i ponti trasversi non possono interagire perché i filamenti sono troppo tirati e i ponti trasversi dei filamenti di miosina non riescono a raggiungere i filamenti di actina.

I filamenti della miofibrilla devono mantenere un **sovraposizione ottimale** affinché i ponti trasversi interagiscano tra i filamenti e forniscano una tensione. Se il muscolo si accorcia rispetto alla sua lunghezza a riposo, in teoria possono interagire molti più ponti trasversi di quelli presenti nel filamento e la tensione è potenzialmente maggiore.

Come si può vedere in Fig.11, mentre il muscolo raggiunge la lunghezza a riposo (approssimativamente), la tensione è più alta. Questa, nel range di contrazione del muscolo, è la zona in cui il maggior numero di ponti trasversi lavora, una sorta di posto in cui la gran parte della gente tira la corda in un tiro alla fune. Se il muscolo si allunga ancora di più, si osserva

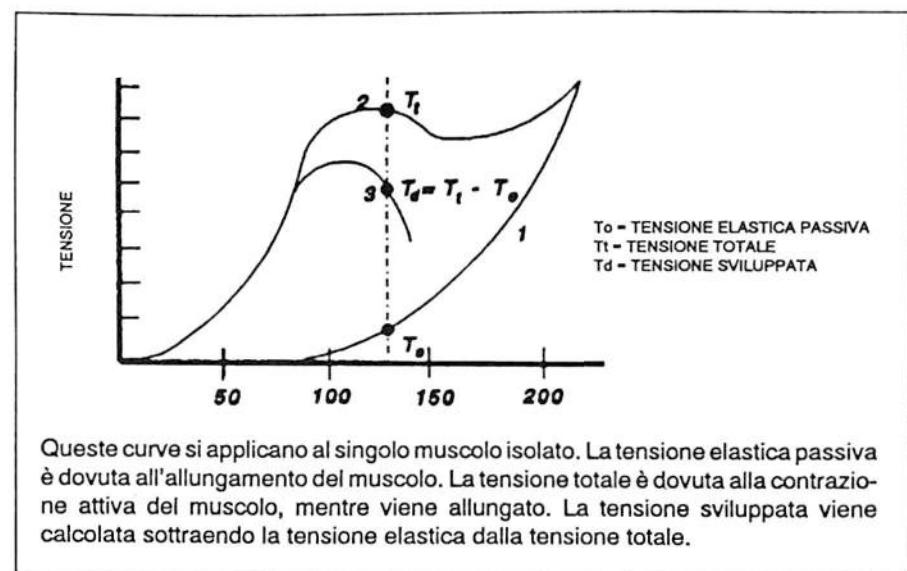


FIGURA 11: relazione forza-lunghezza

che la tensione del muscolo diminuisce. Tale diminuzione è dovuta all'impossibilità da parte delle cellule muscolari di attivare altri ponti trasversi. Tecnicamente questo viene definito come **insufficienza attiva**. Avete probabilmente sentito l'insufficienza attiva tentando di grattare la vostra schiena nella zona tra le scapole. La "debolezza", o impossibilità, nel raggiungere questo punto è dovuta al fatto che i muscoli posteriori delle spalle si accorciano e man mano che scema la loro capacità di fornire ulteriore tensione.

E' quindi importante che quando un atleta vuole produrre un picco di tensione (cioè di forza) deve posizionare i suoi arti in modo tale che i suoi muscoli stiano in una posizione poco allungata. Tale posizione fa sì che il tessuto connettivo sviluppi tensione e che ci sia una sovrapposizione ottimale dei filamenti all'interno della cellula muscolare. La sovrapposizione ottimale permette uno sviluppo efficace della forza attiva.

Il muscolo sembra difendere questa sovrapposizione ottimale costruendo miofibrille più lunghe per adattarsi alla lunghezza maggiore. Studi sul muscolo allungato di pollo hanno dimostrato che, seguendo lo sviluppo in lunghezza del muscolo, esso cresce formando miofibrille più lunghe (cioè aggiungendo sarcomeri) apparentemente per mantenere una sovrappa-

posizione ottimale dei filamenti dopo che il muscolo è stato allungato ad una nuova lunghezza permanente. Le interazioni del tessuto contrattile e del tessuto connettivo sono mostrate in Fig.11 ed è anche indicato che la posizione ottimale del muscolo per produrre tensione è all'incirca la lunghezza a riposo. Inoltre, se si allunga poco un muscolo si può ottenere un po' di tensione "libera" dovuta al rimbalzo e all'elasticità del tessuto connettivo. Gli esercizi atletici fanno un uso considerevole del controllo della lunghezza del muscolo e fanno in modo di accoppiare efficacemente l'allungamento di un muscolo con una susseguente contrazione.

ACCOPPIAMENTO ALLUNGAMENTO CONTRAZIONE

L'allungamento del muscolo può fornire tensione grazie al tessuto connettivo. Se l'allungamento di un muscolo è subito seguito da una tensione attiva sotto forma di contrazione concentrica, il muscolo sarà in grado di produrre una forza considerevolmente maggiore in quest'ultima contrazione.

A quest'idea sono stati dati vari nomi: **accoppiamento allungamento-contrazione, ciclo allungamento-accerchiamento, accoppiamento eccentrica-concentrica** e così via. Quando

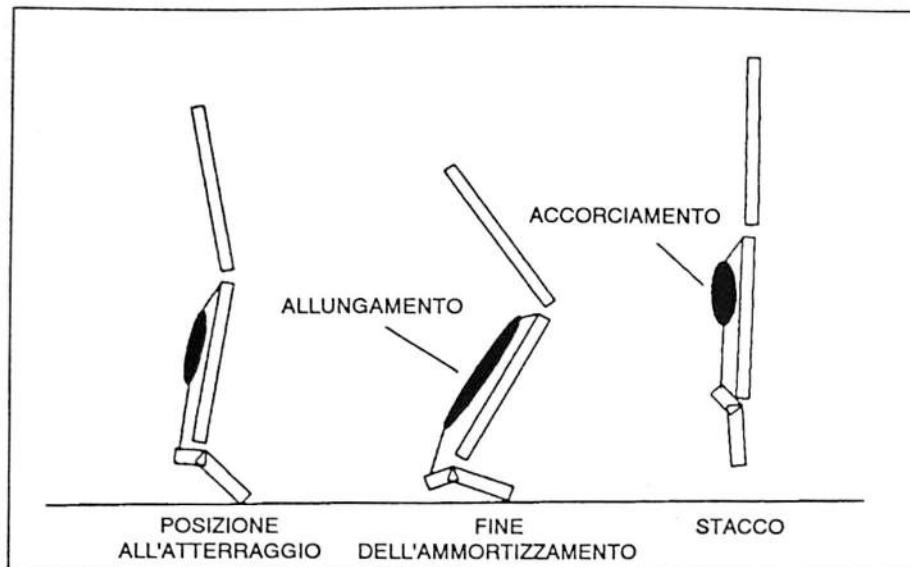


FIGURA 12: Accoppiamento allungamento-contrazione. Notate che mentre l'atleta atterra il muscolo è allungato (viene sviluppata tensione eccentrica). A ciò segue una tensione concentrica quando l'atleta si solleva da terra.

un corridore colpisce il terreno con il piede, la prima tensione prodotta dai muscoli della gamba è la riduzione eccentrica dell'accelerazione decrescente del corridore. La componente eccentrica è rivolta verso il basso del piede 28 è opposta alla tensione muscolare che allunga i ponti trasversi dei filamenti e all'allungamento del tessuto connettivo del muscolo.

Alla fine, la componente rivolta verso il basso sarà nulla e l'atleta cambierà posizione e inizierà la componente verso l'alto (e orizzontale). Se la componente verso l'alto viene eseguita al momento giusto, la tensione concentrica può iniziare nel momento più opportuno e dare una sorta di spinta, o di inizio della corsa, dovuta alla tensione eccentrica precedentemente sviluppata e al rimbalzo del tessuto connettivo (vedi Fig.12).

Questa è la via più efficace per usare il muscolo e il risultato finale è lo sviluppo di una forza molto alta con una moderata spesa energetica. Questo è in parte il motivo per cui scendere da una collina è molto più semplice che salirci.

Avrete probabilmente visto questo molto chiaramente quando un sollevatore di pesi 32 il peso poco prima di sollevarlo. Il 32 improvviso del peso (tensione eccentrica) serve per allungare il muscolo e il tessuto

connettivo associato. Il sollevamento susseguente del peso (tensione concentrica) viene fatto più facilmente. Si può anche sentire la differenza tra un salto con tensione concentrica dritto e un salto con tensione eccentrica-concentrica accoppiate eseguendo due salti verticali semplici. Nel primo caso si esegue un'accosciata in cui ci si abbassa nella posizione iniziale, si aspetta alcuni secondi e poi si salta. Troverete difficoltà a saltare in alto. Nel secondo caso si inizia piegandosi velocemente, flettendo le ginocchia e le anche e poi si salta immediatamente. Ciò vi farà sentire più forti e più potenti e se misurate l'altezza del salto vedrete che è più alto.

L'accoppiamento allungamento-contrazione dipende dalla tensione eccentrica seguita da tensione concentrica. La tensione eccentrica è meccanicamente più efficace della tensione concentrica. La tensione concentrica è stata misurata per ottenere un rendimento (energia entrata rispetto all'energia uscita) del 20-25%. E' stato dimostrato che con la tensione eccentrica si può ottenere un rendimento di più del 60%.

Sì sa anche che nel sollevamento pesi un atleta può abbassarsi alzando un peso molto maggiore - dell'ordine del 120-150% - di quello che può solle-

vare al massimo di una ripetizione concentrica.

Le capacità di forza maggiori con la tensione eccentrica permettono all'atleta di piegarsi e di assorbire una forza notevolmente maggiore rispetto a quella che riuscirebbe a produrre con la tensione concentrica.

Ciò è probabilmente molto utile perché non vorremmo che l'atleta salta più alto di quanto non possa atterrare - un fattore di sicurezza automatico. Dalla Fig.7 si nota che la tensione che inizia vicino alla massima quantità di forza isometrica di cui è responsabile il muscolo aumenta di molto quando la velocità è relativamente costante. Ciò indica che il muscolo può opporre resistenza a grandi quantità di forza mentre la tensione diviene eccentrica senza che il muscolo cambi considerevolmente in lunghezza.

Questo rende il muscolo adatto alla gestione dell'impatto relativo alla tensione eccentrica.

Si può anche notare che la velocità eccentrica (inizia a livello più negativo del grafico) aumenta e aumenta anche la quantità di tensione prodotta. Ciò è importante per gli atleti avanzati. Per trarre il massimo beneficio dall'allenamento che accoppia i livelli massimali eccentrici-concentrici dovete ottenere velocità eccentriche alquanto alte.

Naturalmente ci sono dei limiti. Si può vedere che il grafico termina bruscamente nella zona della tensione eccentrica; questo è il punto del non ritorno. Se si aumenta troppo la forza e la velocità, si finisce con l'essere allenati accoppiando eccentrica-concentrica ottenendo un equilibrio tra queste variabili e prevenendo gli infortuni.

La quantità di forza sviluppata durante l'accoppiamento allungamento-contrazione dipende molto dalla durata dello sforzo dell'atleta - in altre parole l'abilità è molto importante. Gli atleti devono innervare i loro muscoli prima dell'impatto. Durante un salto ben eseguito un atleta non può aspettare di toccare terra, deve attivare prima i suoi muscoli.

L'innervazione del muscolo avviene circa 80-120 millisecondi prima del contatto con la superficie.

La pre-
innervazione muscolare controlla la "rigidezza" dei muscoli. La rigidezza muscolare dell'atleta all'atterraggio è molto importante per l'arresto e la seguente contrazione concentrica.

La fatica colpisce il riflesso contrazione-rilassamento che caratterizza la pre-
innervazione muscolare cambiando la rigidezza del muscolo. Quando un atleta inizia ad affaticarsi, l'impatto iniziale della tensione aumenta, ma si affievolisce velocemente. Questo sembra essere un tentativo di parte del sistema nervoso per aumentare le caratteristiche (cioè l'assorbimento) del muscolo quando le cellule muscolari sono troppo affaticate per produrre la quantità di forza richiesta. Questa è una specie di spinta del muscolo per ottenere una alta forza iniziale nella speranza che sia sufficiente per gestire l'impatto iniziale.

Come potrete facilmente immaginare, un potenziale infortunio avviene quando questo meccanismo è protratt-

o troppo a lungo. Inoltre si può intuire che mentre le cellule muscolari sono affaticate si sfida la propria fortuna lasciando che un atleta esegua movimenti esplosivi.

In uno stato di affaticamento il sistema nervoso tenta di difendere la rigidezza del muscolo, ma lo fa di meno quando il muscolo non è affaticato. L'allenamento a sforzi esplosivi deve essere praticato solo quando l'atleta è completamente a riposo. Questo assicura che il sistema nervoso è nel suo stato migliore per adattarsi agli stimoli in allenamento e che il rischio di infortuni è minore.

CONCLUSIONI

La fisiologia neuromuscolare è complessa e interessante (almeno per me). Gli atleti che devono sviluppare forza e potenza ad alti livelli possono essere enormemente aiutati da un allenatore ben informato dall'aggiornamento scientifico. Sembra essere un livello minimo di conoscenza che vi occorre per tradurre le informazioni

scientifiche in metodi di allenamento usufruibili nello sport. La quantità di studio per raggiungere tale limite può essere notevole, particolarmente nell'area scientifica. La ricompensa è tardiva ma grande, e l'alternativa - l'ignoranza - è molto peggiore.

Track Coach, 1995

BIBLIOGRAFIA:

- [1] *Strength and power in sport*, a cura di P.V. Komi. Oxford, England: Blackwell Scientific Publications, 1992.
- [2] Bompa, T.O. *Theory and methodology of training*, 2nd ed. Dubuque, IA: Kendall/Hunt, 1990.
- [3] Chu, D.A. *Jumping into plyometrics*. Champaign, IL: Leisure Press, 1992.
- [4] Sale, D.G. Neural adaptation to resistance training. *Med. Sci. Sports Exer.* 20(5 Special Symposium Issue): S135-S145, 1988.
- [5] Sale, D. e MacDougall Specificity in strength training: a review for the coach and athlete. *Can. J. Appl. Spt. Sci.* 6(2): 87-92, 1981.
- [6] Verkhoshansky, Y.V. *Foundamentals of special strength training in sport*. Moscow: Fizkultura i sport; translated by A. Charniga, Sportivny Press, Livonia, MI, 1988-1977.
- [7] Verkhoshansky, Y.V. *Programming and organisation of training*. Moscow: Fizkultura i sport; translated by A. Charniga, Sportivny Press, Livonia, MI, 1988-1985.

AVVISO AI LETTORI MODALITÀ DI COLLABORAZIONE

Nuova Atletica è aperta alla collaborazione di studiosi, ricercatori, tecnici, insegnanti di Educazione Fisica e di chiunque si proponga come autore di articoli che affrontino tematiche pertinenti alle caratteristiche tecnico-scientifiche della rivista.

La redazione prende normalmente in considerazione soltanto brani *inediti*.

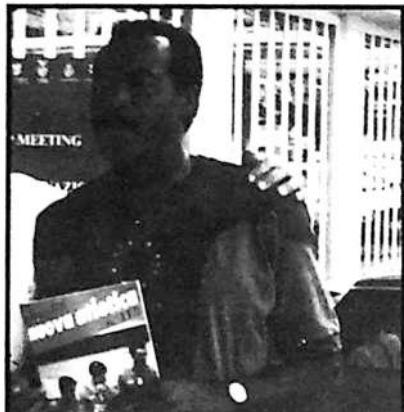
Modalità: Gli articoli devono pervenire in forma dattiloscritta. Devono essere indicati autore, titolo e un breve sommario (*abstract*); indirizzo dell'autore e un cenno biografico. È opportuno che l'articolo sia accompagnato da una esauriente *bibliografia*, così come da fotografie, tavole, diagrammi. È preferibile l'invio di una copia del brano registrata su floppy disk.

Acettazione: La redazione si riserva di accettare gli articoli che perverranno, oppure di discutere con l'autore delle modifiche come condizione di accettabilità. Piccole modifiche di carattere strutturale e non sostanziale saranno comunque possibili in ordine di adattare la forma dell'articolo alla struttura della rivista.

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

nuova atletica

TUTTE LE INFORMAZIONI PER
L'ASSOCIAZIONE 1997 AL CENTRO
STUDI NUOVA ATLETICA SONO RIPORTATE
NELL'ULTIMA PAGINA DI COPERTINA



*Anche il leggendario LEE EVANS
già olimpionico e primatista mondiale dei 400 m.
in 43"86 nel 1968 a Città del Messico
"Sostiene" Nuova Atletica*

**DA 24 ANNI L'UNICA RIVISTA COMPLETAMENTE TECNICA
AL SERVIZIO DELL'AGGIORNAMENTO SPORTIVO**

PRESENTA IN TUTTE LE REGIONI D'ITALIA

*Metodologia dell'allenamento - Tecnica e didattica
sportiva - Aspetti biomeccanici e fisiologici della
preparazione - Conferenze - Convegni - Dibattiti*

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

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

FOTOCOPIE DI ARTICOLI: L. 400 a pagina

Pubblicazioni disponibili presso la nostra redazione:

1. "RDT 30 ANNI ATLETICA LEGGERA" di Luc Balbont
202 pagine, 25 tavole, 70 fotografie (L. 12.000)
2. "ALLENAMENTO PER LA FORZA" del Prof. Giancarlo Pellis (L. 15.000)
3. "BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI" di Gerhardt Hochmuth (in uso alla DHFL di Lipsia)
(fotocopia rilegata L. 35.000)
4. "LA PREPARAZIONE DELLA FORZA" di W.Z. Kusnezow (fotocopia rilegata L. 25.000)
5. "L'ATLETICA LEGGERA VERSO IL 2000" Seminari di Ferrara (fotocopia rilegata - L. 40.000)
6. "GLI SPORT DI RESISTENZA" del dott. Carlo Scaramuzza (E S A U R I T O)

*I prezzi indicati non sono comprensivi delle spese di spedizione. Pagamento in contrassegno o con versamento su c/c postale
n. 10082337 intestato a: Nuova Atletica dal Friuli - Via Forni di Sotto, 14 - 33100 Udine (in tal caso sommare le spese di spedizione)*



SERVIZI AMBIENTALI

SNUA s.r.l.

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

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

Bevete

Coca-Cola
Coke

MARCHI REGISTRATI

**Dove c'è sport
c'è Coca-Cola.**

RICEVI "NUOVA ATLETICA" A CASA TUA

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

- Per ricevere in abbonamento per un anno (6 numeri) la rivista Nuova Atletica è sufficiente:
 - ❶ Effettuare versamento di £ 48.000 sul c/c postale n. 10082337 intestato a Nuova Atletica dal Friuli, via Forni di Sotto 14 - 33100 Udine
 - ❷ indicando la causale del versamento : "quota associativa annuale per ricevere la rivista Nuova Atletica".
 - ❸ Compilare in dettaglio ed inviare la cedola sotto riportata (eventualmente fotocopiata).
- La rivista sarà inviata all'indirizzo indicato per un anno a partire dal primo numero raggiungibile.
- Prezzo speciale per gli STUDENTI ISEF:
£ 42.000 anziché £ 48.000.

nuova atletica

**DA 24 ANNI L'UNICA RIVISTA COMPLETAMENTE TECNICA
AL SERVIZIO DELL'AGGIORNAMENTO SPORTIVO
PRESENTA IN TUTTE LE REGIONI D'ITALIA**

*Metodologia dell'allenamento - Tecnica e didattica
sportiva - Aspetti biomeccanici e fisiologici della
preparazione - Conferenze - Convegni - Dibattiti*

PREMIO FEDELTA'

per chi legge

nuova atletica

da almeno 10 anni
(dal 1986)

la Quota associativa
al Centro Studi
Nuova Atletica '97

~~L. 48.000~~

L. 42.000

Con la presente richiedo l'iscrizione al Centro Studi dell'Associazione
Nuova Atletica dal Friuli per il 1997 ed allego copia del versamento

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

Attività.....

Indirizzo.....

c.a.p.città.....

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