

# NUOVA ATLETICA

RIVISTA SPECIALIZZATA BIMESTRALE DAL FRIULI

ANNO XIV - N° 78 - MAGGIO 1986 - L. 3.800

Dir. Resp. Giorgio Dannisi Reg. Trib. Udine N. 327 del 26.1.1974 - Sped. abb. post. Gr. IV - Pub. inf. 70% Red. Via Cosattini, 20 - Udine



**LAVORATORE FIERA E'  
"MOLTO PIU' DI UN DISCOUNT"  
PERCHE' C'E' DI TUTTO  
A PREZZI VERAMENTE BASSI.**

**APERTO A TUTTI**  
**ORARIO APERTURA**  
9.00 - 12.45  
15.00 - 19.15



**LAVORATORE**  
**fiera**

Quartiere Fieristico. Torreano di Martignacco.

## NUOVA ATLETICA

Reg. Trib. Udine n. 327 del 26-1-1974 Sped. in abb. post. GR.  
— IV Pubb. inf. 70 p.c.

N. 78 - Maggio 1986

**Direttore responsabile:**

Giorgio Dannisi

**Redattore - Capo:**

Ugo Cauz

**Hanno collaborato:**

Mauro Astrua, Luc Balbont,  
Maria Pia Fachin, Gorcz Karl,  
Elio Locatelli, Jimmy Pedemonte,  
Tiziana Vadori

**Per le fotografie:**

Ugo Cauz

**Copertina:** Marco Andreini

**Abbonamenti 1986:** 6 numeri  
annuali l. 22.000  
**da versarsi sul c/c postale**  
**n. 11646338 intestato a: Giorgio Dannisi - Via Branco, 43**  
**- Tavagnacco**

**Redazione:**

Via Cosattini, 20 - 33100 Udine  
- Tel. 0432/205256-661041

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:**

Centro Stampa Union  
Udine - Via Martignacco, 101  
Tel. 480593

## SOMMARIO

- Pag. 84 Metodologie e tecnologie avanzate per l'analisi biomeccanica del gesto sportivo.  
Applicazioni nel settore dell'atletica leggera dell'ing. Renato Rodaro - Centro Biomeccanica Politecnico di Milano (parte prima)
- Pag. 90 La spalla del lanciatore  
di Mario Benazzi
- Pag. 93 L'attività muscolare del giavellotto  
di I. Salchenko - A Smirnov - a cura di Jimmy Pedemonte
- Pag. 97 Dizionario sportivo - Il salto in alto  
di Ugo Cauz
- Pag. 98 L'AICS per lo Sport  
Convegno sui moderni criteri metodologici dell'atletica  
Incontro dell'AICS con il sindacato dell'URSS
- Pag. 99 Traumatologia nell'ostacolista  
di Giovanni Schiavo
- Pag. 100 Encyclopédia tecnica e scientifica dell'atletica
- Pag. 105 Così salta: Andrea Bienes (R.D.T.)  
a cura di Ugo Cauz
- Pag. 109 L'alimentazione dell'atleta  
di Francesco Coconi
- Pag. 113 Il salto con l'asta: suggerimenti per il lavoro  
del giovane allenatore  
di A. Jagodin - V. Tschugunov
- Pag. 118 La forza nell'atletica leggera  
di M. e E. Nemessuri e P. Gyori - a cura di Giorgio Dannisi

# Metodologie e tecnologie avanzate per l'analisi biomeccanica del gesto sportivo. Applicazioni nel settore dell'atletica leggera

dell' ing. Renato Rodaro - Centro Biomeccanica - Politecnico di Milano  
dal corso di aggiornamento di Veszprem - luglio 1985

(prima parte)

Lo scopo di questo intervento è quello di fornire al tecnico una serie di informazioni di base su tecnologie sviluppate presso il Centro di Bioingegneria di Milano, per lo studio del movimento umano. Queste tecnologie e le relative metodologie di analisi ed elaborazione, sono già state più volte applicate in diversi settori dello sport. In particolare, nell'ambito di collaborazioni con il CONI e la FIDAL sono stati analizzati alcuni gesti dell'atletica leggera.

Non vorrei però che l'uso di terminologie specifiche o concetti di uso non comune, venga interpretato come un voluto elemento di separazione tra ricercatore e tecnico di campo. Mi aspetto anzi che sia proprio il tecnico ad essere sollecitato dalle potenzialità di queste strumentazioni per l'identificazione di problemi, che analizzati comunemente, portino a miglioramenti nella fase di preparazione dell'atleta nonché nella prevenzione degli infortuni.

La logica con cui si muove il ricercatore è quella di ottenere, attraverso complesse elaborazioni, risultati di facile interpretazione, al fine di fornire al tecnico un aiuto quantitativamente documentato che gli permetta di integrare i risultati delle sue esperienze.

## BIOMECCANICA

Prima di affrontare la descrizione di tecnologie e loro applicazioni, è opportuno sottolineare che cosa si intende per biomeccanica e quale può essere il campo di azione di questa disciplina all'interno delle problematiche che il tecnico sportivo deve affrontare.

La biomeccanica può essere descritta come la scienza che studia le leggi dell'azione meccanica nei sistemi viventi. Essa mette quindi in relazione, attraverso opportuni modelli, il corpo uma-

no con le leggi della meccanica classica. In generale l'approccio biomeccanico tende alla conoscenza del movimento e all'interpretazione di cause ed effetti prodotti sul corpo umano, ciò attraverso misure e calcoli di alcune variabili che a grandi linee possiamo individuare nell'elenco seguente:

- Cinematica dei segmenti corporei;
- reazioni al terreno;
- coppie tendinee ed articolare;
- pressioni locali;
- coordinamento motorio.

Al fine di facilitare l'interpretazione di quanto esposto in seguito è opportuno spiegare brevemente il significato dei punti elencati.

## CINEMATICA DEI SEGMENTI CORPOREI

In generale per cinematica si intende la descrizione quantitativa del movimento di un corpo nello spazio. Nel nostro caso si tratta del corpo umano che può essere visto sia come un elemento puntiforme corrispondente al suo baricentro sia come insieme di corpi approssimativamente rigidi (segmenti corporei) collegati alle estremità da cerniere.

Descrivere il moto del baricentro di un corpo è più semplice, da un punto di vista analitico, che descrivere il moto dei diversi segmenti. Peraltro sia la difficile determinazione (il baricentro varia di posizione al variare della formazione assunta dal corpo umano) che le informazioni di tipo sintetico ottenibili (non permette di risalire facilmente alle cause locali che provocano variazioni nella sua traiettoria) ne fanno uno strumento poco utilizzabile da parte del tecnico.

La descrizione del movimento dei diversi segmenti corporei permette invece di isolare l'effetto prodotto sulla tecnica del gesto sportivo. Per meglio ca-

pirci in questo approccio possiamo ad esempio valutare quale è l'effetto di un movimento più o meno veloce delle braccia durante lo stacco del salto in alto. Conoscere il movimento di diversi segmenti corporei, al di là delle semplici ispezioni visive, richiede però una complessa operazione, quale ad esempio una ripresa cinematografica, la revisione del filmato fotogramma per fotogramma, la misurazione manuale o semiautomatica delle coordinate spaziali dei punti di interesse (punti di repere) individuati sul soggetto con markers eseguire calcoli sulle coordinate così misurate per ottenere gli spostamenti, le velocità e le accelerazioni in gioco. Il tutto si traduce nella possibilità di analizzare in tempi lunghi solo pochi gesti.

L'esigenza di fornire al tecnico gli stessi risultati in tempi brevi e riferire a molti movimenti è stata affrontata di recente con sofisticate tecnologie di analisi automatica dell'immagine televisiva.

## REAZIONI AL TERRENO

Si tratta delle forze che il piede o i piedi dell'atleta esercitano sul terreno. L'ampiezza e la durata di queste forze varia molto da movimento a movimento e da un punto di vista biomeccanico sono gli elementi fondamentali per descrivere la dinamica di un atto sportivo. Queste forze possono essere analizzate dal tecnico ad esempio per comprendere, valutare e verificare quale è l'ottimo rapporto tra durata della spinta e velocità di avanzamento. Queste grandezze vengono misurate con piattaforme di forza; sostanzialmente si tratta di bilance ad altissima precisione che vengono inserite a livello del terreno di gara. Le informazioni ottenibili dalle reazioni possono essere potenziate grazie a particolari tecniche di elaborazione matematica che ne permettono la rappresentazione in forma vettoriale.

## COPPIE ARTICOLARI

La coppia meccanica è il prodotto di una forza per la sua distanza da un punto di rotazione. Questa grandezza viene utilizzata ad esempio in meccanica per definire la caratteristica di un motore, dove la coppia viene data generalmente in funzione del numero di giri. Nel caso dell'uomo, nota la cinematica dei suoi segmenti e le reazioni al terreno, è possibile calcolare, attraverso opportuni modelli matematici, la coppia meccanica alle principali articolazioni della gamba. Nel nostro caso i motori sono i muscoli, nota quindi la coppia è possibile conoscere la caratteristica meccanica dei muscoli che agiscono ad una certa articolazione. Si potrà in tal modo selezionare all'interno di un dato gesto quale è il tipo di contributo richiesto e da quali muscoli, nonché verificare se i programmi di allenamento hanno portato al miglioramento delle qualità volute nei distretti muscolari presi in considerazione.

## CARICHI TENDINEI E ARTICOLAZIONI

Con procedure analoghe (misure cinematiche, reazioni al terreno, modelli matematici) è anche possibile calcolare grandezze non direttamente misurabili sul corpo umano che giocano un ruolo fondamentale nell'insorgere di patologie o infortuni degli atleti. Si sta parlando dei carichi tendinei e articolari. La conoscenza di queste grandezze è importante soprattutto nella valutazione da parte del tecnico del rapporto "efficacia / rischio" di un determinato esercizio allenante. Sottolineo che conoscere queste grandezze non significa quantizzare solo i valori massimi dei carichi, ma anche valutare l'andamento dei carichi stessi per tutta la durata dell'esercizio. Ciò può portare a capire se un determinato

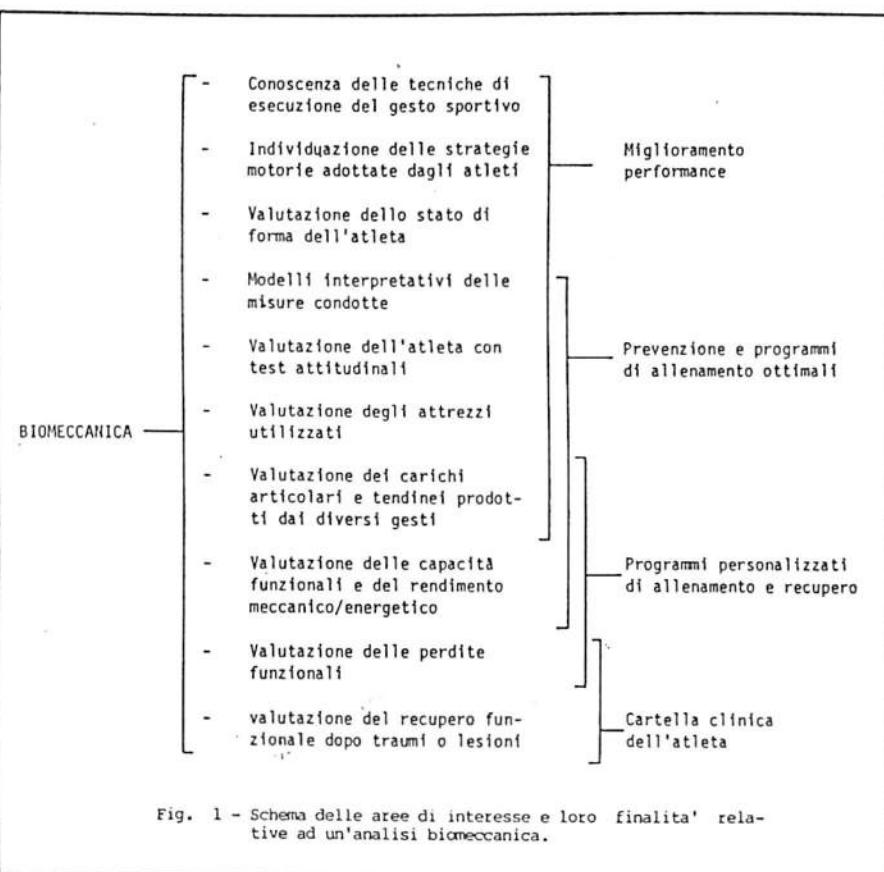


Fig. 1 - Schema delle aree di interesse e loro finalità relative ad un'analisi biomeccanica.

rischio insito in un esercizio dipende dal superamento dei valori massimi sopportabili dalla struttura umana (strappi, rotture di legamenti ecc) o dalla elevata ripetizione di carichi submassimali (microfratture, infiammazioni ecc).

## PRESSIONI LOCALI

Dell'approccio biomeccanico, fanno parte quei problemi che in gergo ingegneristico vengono definiti di interfacciamento e tradotti nel linguaggio comune possono essere esemplificati dalla catena "piede-scarpa-terreno". L'interfaccia in questo caso è la scarpa che permette, attraverso le sue caratteristiche

meccaniche, ad un atleta di correre a 20 km/h sull'asfalto per due ore e sette minuti senza che il suo apparato muscolo scheletrico venga danneggiato. Le forze che l'atleta scarica ad ogni passo sul terreno sono sempre le stesse che la meccanica richiede perché egli avanzi con quella velocità; la calzatura modifica però la distribuzione delle pressioni che al di sotto del piede concorrono all'esplicazione di tali forze. Misurare la distribuzione delle pressioni tra atleta e attrezzo (calzatura, asta, giavellotto ecc.) può permettere al tecnico l'individuazione di metodi per il trasferimento di energia richiesto dalle diverse discipline.

Nuove tecnologie che fanno riferimento all'utilizzo di film plasticci sottili con caratteristiche piezoelettriche hanno permesso recentemente la messa a punto di trasduttori in grado di misurare la distribuzione delle pressioni locali, senza interferire nello svolgimento del movimento stesso.

## COORDINAMENTO MOTORIO

Con questo termine si individua l'insieme delle complesse interazioni che legano il sistema nervoso, nei suoi vari livelli, agli attuatori del movimento cioè i muscoli. Progredire nella conoscenza di questo aspetto significa riuscire a

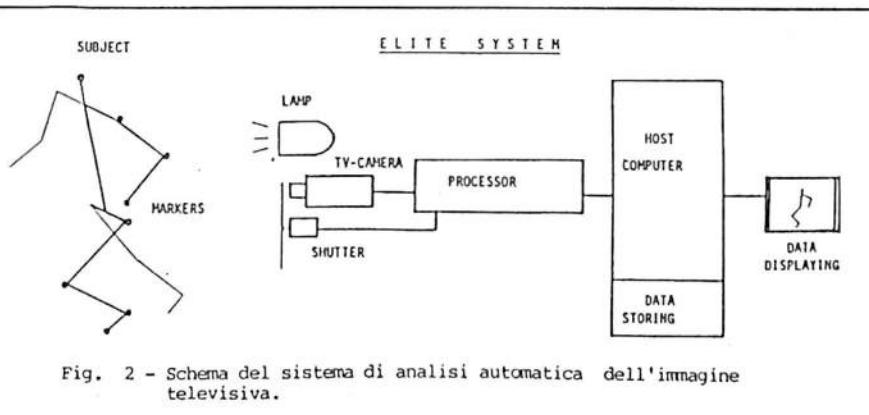


Fig. 2 - Schema del sistema di analisi automatica dell'immagine televisiva.

spiegare come mai, al di là di aspetti di tipo psicologico, due atleti dalle potenzialità simili, si esprimono con performances a volte molto differenti.

E' però a questo punto necessario salire ad un livello più elevato nella catena biomeccanica. Questo salto si può compiere aggiungendo alle informazioni ottenibili dalle precedenti grandezze dati che concernono l'attività del singolo muscolo. Ciò può essere fatto sia con misura diretta dall'attività elettrica del muscolo (elettromiografia), che con modelli matematici del muscolo in grado di calcolare grandezze non direttamente misurabili quali la lunghezza e la velocità di contrazione.

Nella fig. 1 è riportato uno schema che esemplifica come la biomeccanica applicata al movimento sportivo possa portare al raggiungimento di obiettivi differenziati. Come si può notare non si è preso in considerazione il solo miglioramento diretto della performance; si sono voluti anche prendere in considerazione quegli elementi che indirettamente, attraverso la "salute dell'atleta" portano ad un miglioramento indotto della performance stessa.

A questo punto è però opportuno fare ancora due osservazioni. La prima osservazione che pur essendo abbastanza banale, vale la pena di essere ricordata è che il tecnico dello sport ha sempre utilizzato e sempre utilizza l'analisi del movimento come metodo di valutazione dell'atleta.

Cioè il tecnico sportivo analizza il movimento come coordinamento dei vari segmenti corporei dell'atleta, cerca di capire quali sono le forze, i carichi, il coordinamento dei muscoli che sono implicati in un certo atto motorio e, di conseguenza, da' dei suggerimenti. Cerca cioè di correggere la strategia motoria adottata per migliorare l'atleta attraverso un allenamento finalizzato al raggiungimento di una prestazione ottimale. Ma può, fare anche di più con l'osservazione visiva dell'atleta circa prevenire eventuali lesioni vedendo per esempio se l'atleta effettua un certo movimento, durante la prestazione o durante l'allenamento, in modo tale che si determinino dei sovraccarichi che possono poi innescare delle lesioni all'apparato scheletrico-muscolare. Nel caso in cui, per una ragione qualsiasi, la lesione si sia verificata, il tecnico dello sport cerca di valutare qualitativamente quali sono le perdite funzionali dell'atleta, quali sono i periodi necessari perché si sia completamente ristabilito e possa perciò gareggiare in modo del tutto normale, al massimo

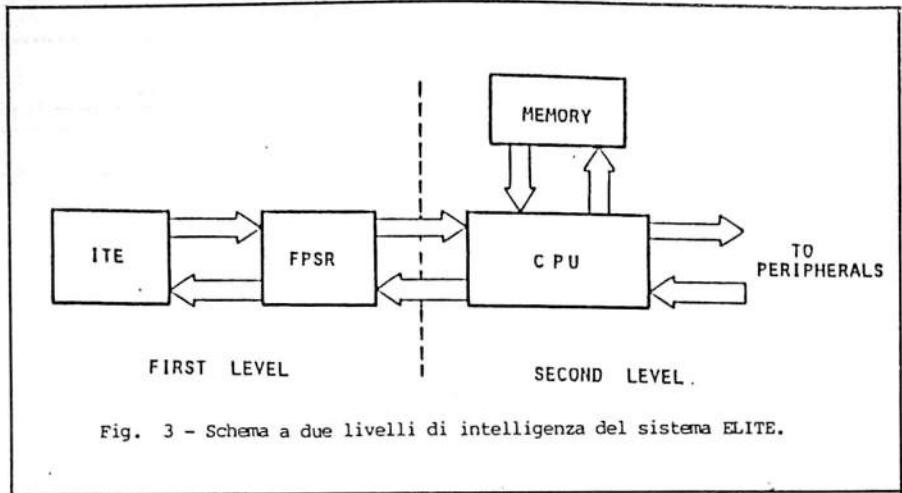


Fig. 3 - Schema a due livelli di intelligenza del sistema ELITE.

delle sue prestazioni ed evitando rischi di ricadute.

Ora risulta abbastanza chiaro che il tecnico dello sport ha sempre fatto e sempre fa delle interpretazioni biomeccaniche del movimento, anche se in forma qualitativa, essenzialmente attraverso l'ispezione visiva e la sua capacità interpretativa che è però strettamente soggettiva.

Naturalmente questo tipo di analisi ha alcuni vantaggi e alcuni limiti. I limiti derivano dal fatto che queste indagini sono essenzialmente qualitative e dunque non si può parlare di precisione in senso classico.

La seconda osservazione è che i risultati di queste ispezioni visive e qualitative non sono documentabili. Ciò ha un rilievo a mio avviso estremamente importante perché la conoscenza, quando non è documentabile, è difficilmente trasmissibile. L'analisi biomeccanica classica del movimento fornisce dei risultati che sono quantitativi, precisi, documentabili. Naturalmente c'è una contropartita: l'indagine visiva del tecnico può essere fatta durante la prestazione sul campo, di sera, di giorno, di mattina. Mentre invece l'analisi quantitativa strumentale può essere fatta soltanto sotto certe condizioni e sotto certi vincoli.

Ma è a questo punto a mio avviso che bisogna tenere presente gli sviluppi tecnologici che stanno caratterizzando soprattutto la microelettronica, i sensori, i dispositivi per l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione. Questa evoluzione tende a mettere a disposizione degli strumenti, che sono complessi ma consentono di fare delle indagini quantitative attraverso dei test facilmente eseguibili lasciando la massima libertà di azione all'atleta.

Di seguito verranno esemplificate alcune di queste nuove tecnologie con esempi applicativi.

## CINEMATICA

Come già precedentemente accennato nell'introduzione quando si analizza scientificamente un atleta che si muove, si fa una ripresa cinematografica. Vengono messi sull'atleta dei markers in corrispondenza della varie articolazioni. L'operatore manuale rivede il film immagine e riconosce i markers perché sono bianchi, rotondi e di una certa dimensione e con un righello può misurare in ogni immagine le coordinate x e y di ciascuno di questi marker. Esistono metodi più avanzati che consentono di semi-automatizzare questa procedura: invece di usare il righello l'operatore individua il marker con una sonda particolare connessa ad un sistema che consente direttamente di acquisire i dati delle coordinate in base alla posizione della sonda.

Ma in un caso o nell'altro se si vuole analizzare un movimento che è caratterizzato da qualche centinaio di immagini ci deve essere un operatore che guarda tutte queste immagini e che riconosce ciascuno dei punti. L'operazione richiede quindi una grossa spesa in termini di tempo uomo.

Presso il Centro di Bioingegneria è stato messo a punto un sistema che riproduce esattamente le funzioni mentali che fa l'operatore quando analizza un'immagine di questo tipo (1, 2, 3). Esso è un calcolatore dedicato sviluppato in logica cablata utilizzando VLSI ad alta velocità.

Questo calcolatore chiamato ELITE (Elaboratore Immagini Televisive), analizza l'immagine televisiva inviatagli da una telecamera che riprende l'atleta in movimento (fig.2). Il sistema è caratterizzato da una struttura a due livelli di intelligenza (vedi fig. 3). Il primo livello è dato da ELITE un sistema che elabora in tempo reale tutte le immagini, tutti i punti (pixel) che

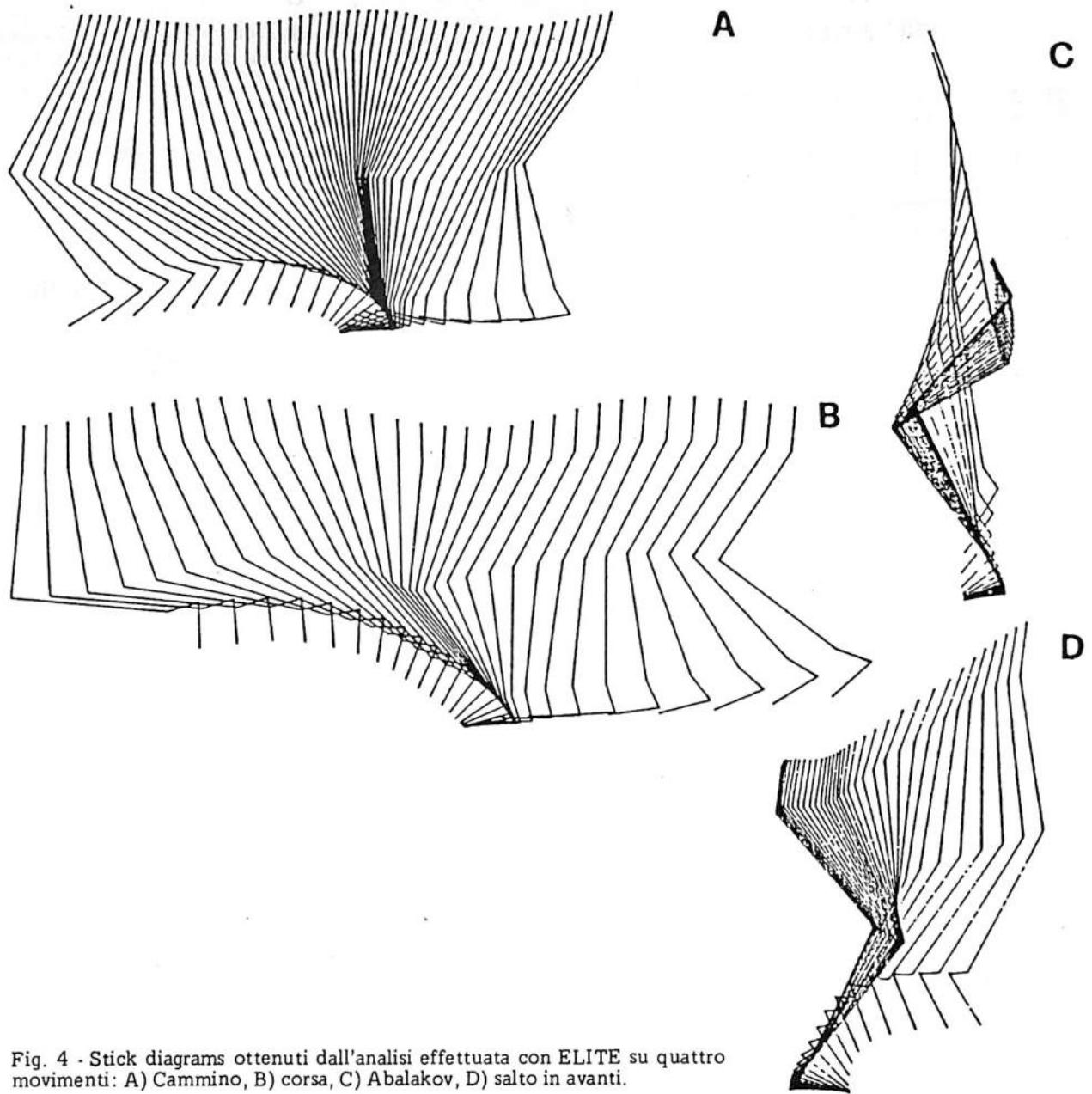


Fig. 4 - Stick diagrams ottenuti dall'analisi effettuata con ELITE su quattro movimenti: A) Cammino, B) corsa, C) Abalakov, D) salto in avanti.

caratterizzano la singola immagine televisiva e riconosce i marker sulla base della loro forma.

E' questa la parte tecnologicamente più avanzata perché vengono compiute un milione e 500 mila operazioni in meno di 10 millisecondi.

In sintesi l'intelligenza periferica riconosce i markers, calcola le coordinate e ne trasmette il valore ad un secondo livello di intelligenza che è rappresentato da un calcolatore comune il quale acquisisce i dati, classifica i marker, fa la calibrazione e svolge ulteriori elaborazioni legate al movimento particolare che si intende affrontare.

Come si vede il test è molto semplice e lascia la massima libertà di movimento all'atleta: i marker sono semi-

sfera ricoperte di carta riflettente con diametro 0.5 cm. Abbiamo quindi: strumentazione complessa, analisi complessa, ma test semplice.

Nella fig. 4 sono riportati alcuni stick diagram che illustrano diversi atti motori: a) cammino, b) corsa balzata, c) salto in alto da fermo, d) salto in avanti da fermo.

Se si pensa che queste immagini si ottengono in tempo reale mentre cioè l'atleta compie il gesto, e che ciascuno dei punti dell'immagine è memorizzato in un calcolatore che fornisce poi altre elaborazioni di interesse tecnico (p. es. velocità, accelerazioni, forze etc.), si capisce qual'è l'affidabilità e quali sono le alte potenzialità di questa strumentazione per valutare l'a-

tleta, migliorare le tecniche di allenamento, migliorare le performances, prevenire i rischi di lesioni da sovraccarico. Un esempio delle elaborazioni possibili è riportato in fig. 5 dove sono riportati i tracciati degli angoli descritti dalle articolazioni dell'anca, del ginocchio e del piede di uno stesso atleta misurati durante un passo di corsa ed una corsa balzata.

#### FORZE FRA PIEDE E TERRENO

Nella fig. 6 è illustrato uno schema della strumentazione utilizzata per l'analisi della dinamica delle forze in gioco durante il movimento trasmesso dal piede al terreno. La parte di strumentazione

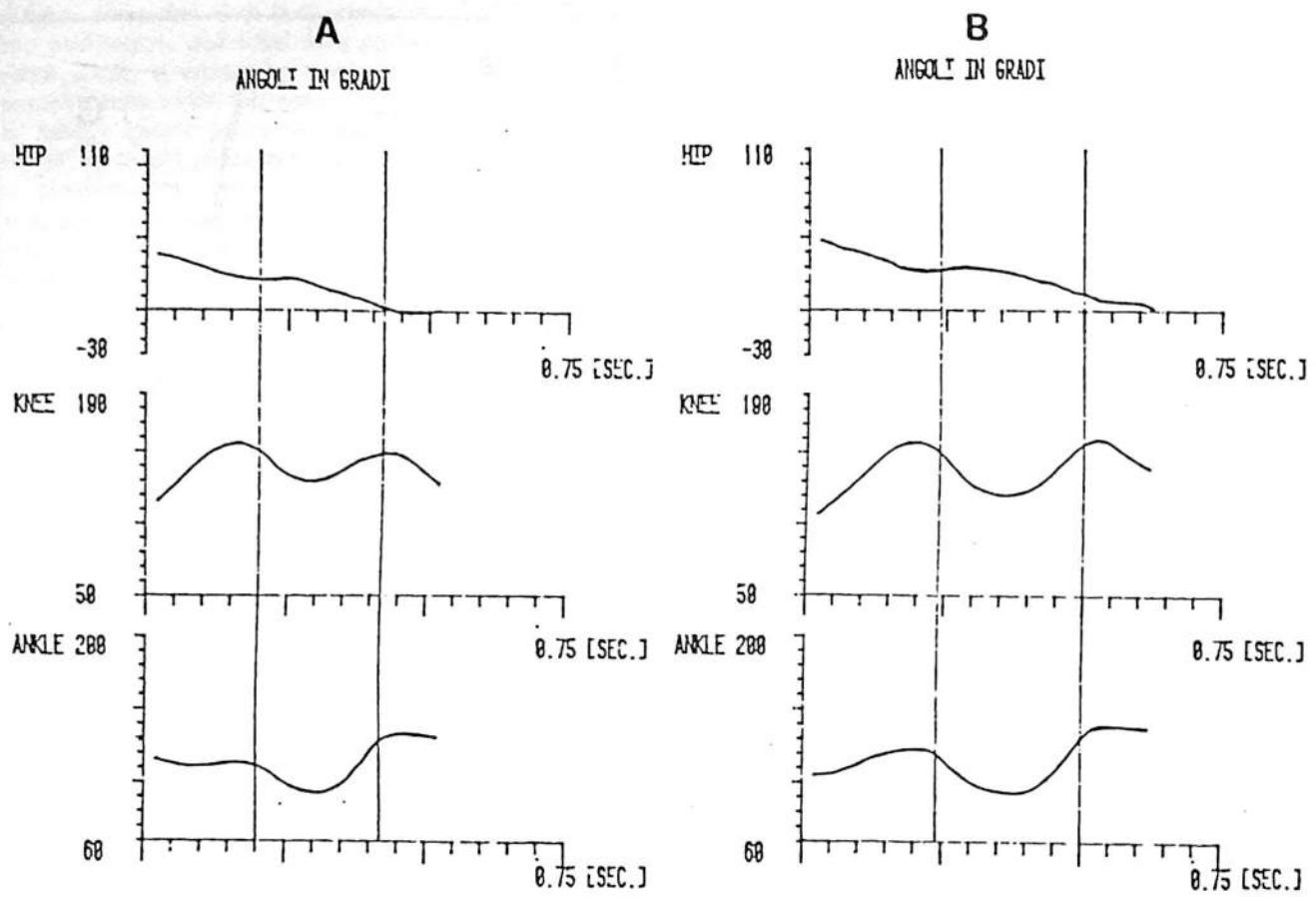


Fig. 5 - Andamento degli angoli alle tre articolazioni dello stesso soggetto durante: A) corsa, B) corsa balzata.  
Dall'alto in basso:anca, ginocchio, caviglia.

che si riferisce ai diagrammi vettoriali è quella al di sopra della linea tratteggiata.

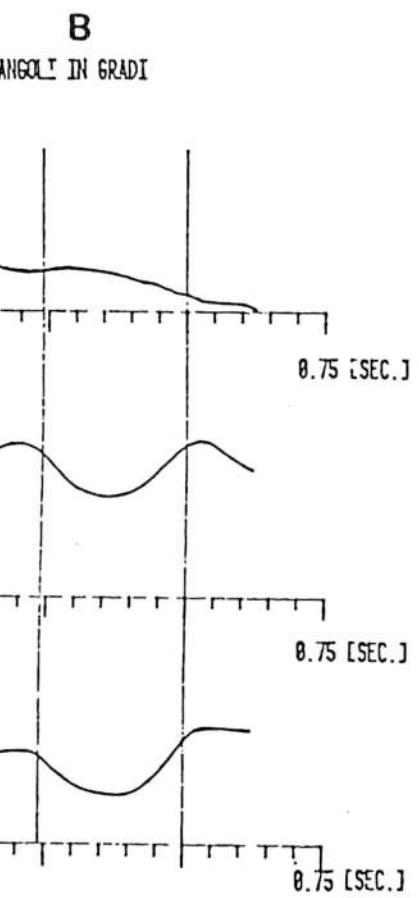
La tecnica dei diagrammi vettoriali, sviluppata presso il Centro di Bioingegneria alcuni anni fa (4,5,6), consiste nella rappresentazione in forma vettoriale delle componenti della reazione misurata con opportune pedane di forza. Un esempio che può chiarire il significato di tale rappresentazione è riportato in fig. 7. In ogni istante di tempo si ha un vettore che rappresenta la risultante di queste forze.

Se poi consideriamo l'evoluzione nel tempo di queste forze, possiamo darne una rappresentazione spazio-temporale memorizzando tutti questi vettori ciascuno dei quali è campionato ogni 20 millisecondi. Si ottiene così un diagramma che rappresenta l'evoluzione spazio temporale di questo vettore e costituisce una sintesi significativa del passo. Naturalmente viene individuata la fase di caduta (20 ms), la fase di frenata (180 ms.), la fase di supporto (360 ms.) la fase di spinta (580 ms.). Applicazioni

di questa tecnica sono state ampiamente condotte nell'atletica leggera (7,8,9,10, 11,12,13,14,15).

Nella fig. 8, dove sono riportati i diagrammi vettoriali ottenuti da diversi movimenti sportivi (corsa, marcia, stacco salto in lungo, stacco salto in alto), si vede che ognuno di questi gesti è caratterizzato da una particolare evoluzione delle reazioni durante l'appoggio del piede sul terreno. Ricordando che in tutti i casi gli atleti si muovono da destra a sinistra, si può affermare che oltre la forma è importante notare le scale che evidenziano le diverse ampiezze delle forze presenti in ciascuna disciplina, ricostruibili dalle scale di forza indicate a lato.

In particolare le forze esercitate durante il salto in lungo o il salto in alto arrivano ad essere dell'ordine di due volte il peso corporeo del soggetto. Naturalmente la possibilità di differenziare la dinamica relativa a diversi gesti sportivi si traduce nella possibilità di valutare l'esecuzione di uno stesso gesto sportivo eseguito da diversi atleti



o dallo stesso atleta in fasi diverse della preparazione come esemplificato in fig. 9 e fig. 10.

Nella fig. 9 abbiamo infatti i diagrammi vettoriali ottenuti nel piano di volo durante la fase di stacco di salti compiuti da quattro diversi atleti. I salti si riferiscono a prove in cui è sempre stata superata la quota di 2.05 m. e ciascuna coppia di diagrammi si riferisce a due diversi salti di uno stesso atleta. Analizzando i risultati di ciascun oggetto si può notare l'elevatissima somiglianza dei relativi pattern per quanto riguarda la distribuzione, l'ampiezza, l'inclinazione e il numero dei vettori. Tale somiglianza sottolinea il livello di automatizzazione raggiunto dagli atleti nell'esecuzione del gesto tecnico.

Per contro, se si confrontano i diagrammi dei diversi atleti, emergono elementi che permettono un'accurata differenziazione delle tecniche di salto. Se la cosa non stupisce per il soggetto D, trattandosi dell'unico ventralista del gruppo, si pongono peraltro una serie di stimolanti interrogativi per i

restanti atleti che adottavano lo stile Fosbury.

Un'immediata considerazione riguarda l'evidente personalizzazione del gesto che, pur essendo eseguito con riferimento a stereotipi ben noti, viene mediato dalle caratteristiche muscolo-scheletriche del singolo atleta. Se poi ci confrontano i diagrammi degli atleti B e C alla luce della velocità di ingresso e dei tempi di stacco del tutto simili (rispettivamente 7.61 m/sec, 220 msec., 7.68 m/sec. e 225 msec.) si nota quanto sia diversa la capacità da parte degli atleti, di trasformazione di velocità orizzontale, posseduta all'inizio dello stacco, in velocità verticale, necessaria allo scavalcamento dell'asticella. Tale considerazione è giustificata dalla diversa inclinazione dei vettori dipendente, a parità di condizioni, dalla componente di forza orizzontale, che è appunto

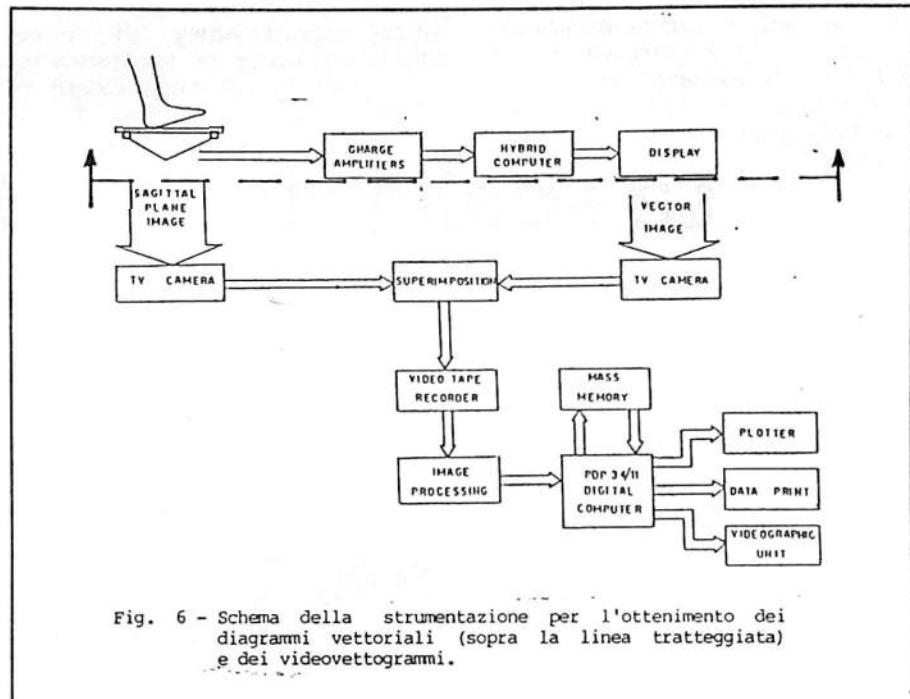


Fig. 6 - Schema della strumentazione per l'ottenimento dei diagrammi vettoriali (sopra la linea tratteggiata) e dei videovettogrammi.

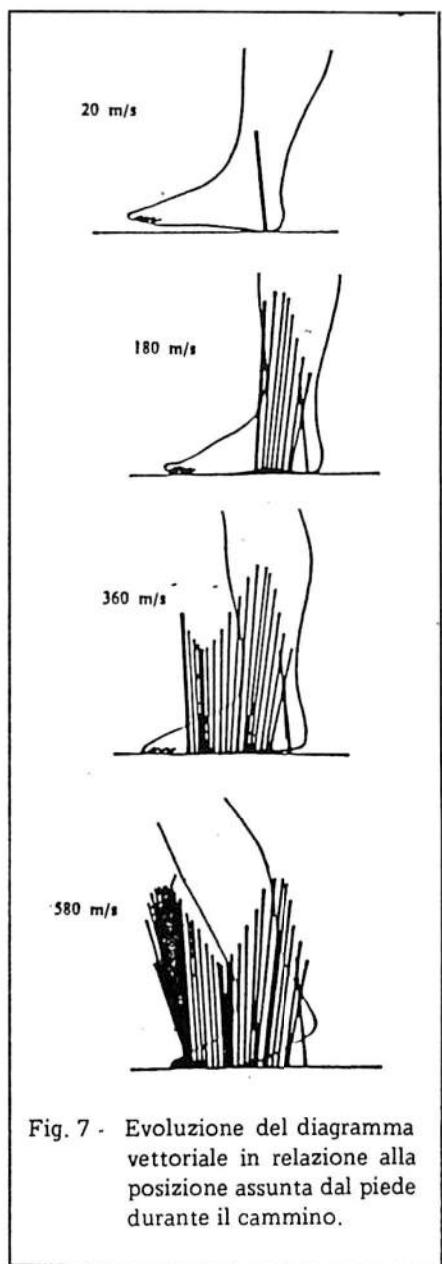


Fig. 7 - Evoluzione del diagramma vettoriale in relazione alla posizione assunta dal piede durante il cammino.

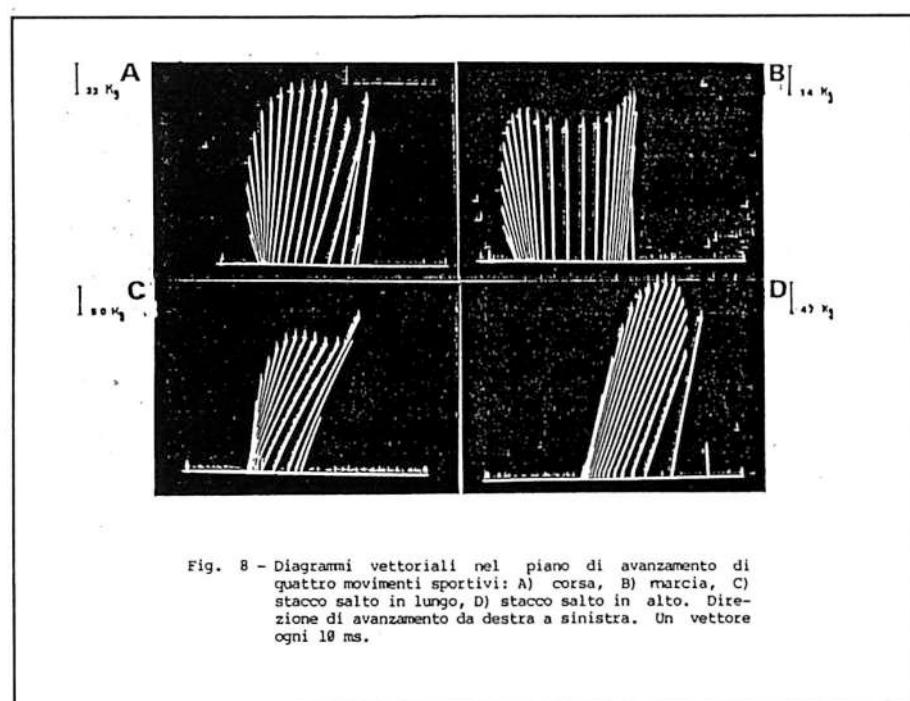


Fig. 8 - Diagrammi vettoriali nel piano di avanzamento di quattro movimenti sportivi: A) corsa, B) marcia, C) stacco salto in lungo, D) stacco salto in alto. Direzione di avanzamento da destra a sinistra. Un vettore ogni 10 ms.

direttamente correlata alla trasformazione di velocità.

In fig. 10 vediamo l'utilizzazione del vettogramma per la verifica dello stato di forma di un atleta. Nella figura sono riportati i vettogrammi di quattro stacchi di uno stesso atleta (saltatore in alto). I diagrammi in alto si riferiscono a salti compiuti in periodo invernale, quelli in basso durante l'attività agonistica, benché la quota superata fosse la stessa (2.05 m.), l'atleta presenta schemi motori molto differenziati nei due periodi pur mantenendo un'elevata ripetitività (automazione del gesto) in ambedue le situazioni. Le differenze

di forma di inclinazione dei vettori vanno associate a modificazioni della velocità allo stacco ed al tipo di preparazione svolta.

Durante il periodo di forma in questo atleta si è rilevato che: aumenta l'intensità delle forze esercitate, aumenta l'inclinazione delle stesse contro la direzione del movimento (maggiore velocità di entrata), vi è una più uniforme distribuzione dei carichi sul piede; nei diagrammi in alto tutte le forze venivano esercitate a carico dell'arco metatarso-sole.

(1 - continua)

# La spalla del lanciatore

di Mario Benazzi  
da Traumatologia sportiva oggi

Si è tenuto a Cogoleto, in Liguria un Meeting Internazionale di Traumatologia dello Sport; l'argomento, di grande attualità, era la Spalla, nello Sport.

La patologia della spalla, soprattutto nei lanciatori (in atletica, nel Baseball) è un argomento molto importante: può essere meglio compresa se si studia l'atto del lancio.

Il meccanismo di una lesione specifica può infatti essere correlato ad una determinata fase del lancio (particolarmente studiato nel mondo sportivo e medico-sportivo statunitense, dove maggiore è la diffusione di sport che impegnano l'arto superiore).

Dal mio intervento in questa sede Congressuale ho quindi riassunto per Stampa Medica alcuni concetti di biomedica, patologia e terapia della spalla Traumatologia sportiva.

Le lesioni muscolo-tendinee e articolari o peri-articolari della spalla, lo studio bio-mecanico e clinico e le esperienze medico-sportive in questo campo, sono limitate e la patologia in quest'ultimo è stata finora meno considerata e trattata da noi, a differenza di quanto avviene ad esempio negli Stati Uniti dove la enorme popolarità e diffusione di Baseball - football, Hokey e basket, hanno portato ad un approfondimento delle conoscenze sulla spalla dello sportivo.

Per comprendere i meccanismi chiamati in causa nelle più frequenti lesioni della spalla nei lanciatori è indispensabile studiare il meccanismo della lesione attraverso l'atto del lancio; così è possibile inquadrare e classificare il dolore della spalla, che l'atleta o il tecnico non sanno spiegarsi, ma che determinano spesso



l'impossibilità a lanciare per il persistere o il riacutizzarsi di una sintomatologia dolorosa da sforzo.

Il meccanismo del lancio è stato perfettamente definito da Kelan, e Jobe, del Centinela Hospital di Inglewood, L.A. Schematizzando e sintetizzando

brevemente l'atto del lancio come è visto da questi, si arriva a scomporlo in 5 parti: caricamento, puntamento, accelerazione, rilancio e chiusura.

Nel caricamento che avviene dopo la presa di posizione dell'atleta in pedana, si esegue la imme-

diata preparazione alla fase del puntamento.

Il puntamento viene eseguito con abduzione della spalla a 90 gradi, estensione massima e rotazione esterna; si ha la tensione della capsula anteriore mentre la forza di trazione si esercita sulla capsula anteriore stessa e sui muscoli rotatori interni della spalla.

Nella terza fase dell'accelerazione, il corpo lavora in antitesi col braccio, viene portato in avanti con un tremendo stress in valgo del gomito e la distrazione massima mediale.

Il rilancio inizia con il lancio dell'attrezzo e comprende la fase di controllo della sua direzione; la pronazione dell'avambraccio è il movimento più importante in questa fase.

La chiusura è in pratica la decelerazione controllata del braccio e del corpo. I muscoli sono sollecitati dal sovraccarico in maniera intrinseca o estrinseca: il tipo di lesione sofferta dipende sostanzialmente dal tipo di carico ripetuto ed è quindi importante ricordarne le differenze: il carico intrinseco è quello dovuto alla contrazione volontaria e allo accorciamento del muscolo in questione; il carico estrinseco è dato dal muscolo quando viene allungato da forze esterne, per cui la contrazione ferma l'allungamento ulteriore del muscolo in azione.

Il carico intrinseco è dato durante la fase di accelerazione, il carico estrinseco durante la fase di puntamento o chiusura.

#### LA SINDROME DOLOROSA DELLA SPALLA

Innanzitutto è bene premettere che per spalla, normalmente intesa come articolazione gleno-omerale, si intende, oggi, un concetto più vasto: infatti tale identificazione con una sola, anche se la principale articolazione, risulta insufficiente a rendere l'idea di quello che meglio si può definire come il "complesso articolare della spalla": l'anatomia funzionale considera la spalla come una unità costituita da più articolazioni, cinque delle quali inscindibili tra loro nella meccanica del ritmo scapolos-omerale, che a sua volta dipende dalla coordinazione tra i muscoli periarticolari così come la stabilità articolare è funzione dell'equilibrio ("balcani") di agonisti e antagonisti, e la integrità delle strutture muscolo-legamentose di supporto.

Le articolazioni che costituiscono tale complesso funzionale

sono: l'a. gleno-omerale (unica articolazione in senso anatomico e meccanicamente più importante di tutte); l'a. sotto-deltoidea (in senso fisiologico) inscindibile dalla precedente; l'a. scapolotoracica (in senso funzionale) che deve la sua importanza al fatto che blocca la scapola posizionandola nello spazio; l'a. acromio-claveare (per portare la mano in alto sopra la testa); l'a. sternoclaveare (più la sterno-costale e costo vertebrale).

#### DOLORE DI SPALLA DOLORE ANTERIORE E DOLORE POSTERIORE

Il dolore anteriore è comunemente associato con un innalzamento in apertura troppo precoce durante il lancio; da un movimento di partenza scorretto il braccio viene lasciato indietro per cui una forza elevata si viene a localizzare sulle strutture anteriori della spalla.

Il dolore posteriore è invece in genere associato ad una posizione troppo a lungo chiusa del corpo o con il lancio effettuato interamente con il braccio e incoordinazione nella spinta.

Questa sindrome dolorosa, è l'espressione quindi di una risposta infiammatoria a microtraumi che secondo Kerlan e Jobe viene causata da piccolissime rotture muscolari e tendinee; questa patologia risponde bene al semplice riposo, con sospensione del gesto specifico e con terapia antinfiammatoria locale e generale.

A questa terapia deve seguire, per evitare recidive o quadri peggiorativi, una correzione dei difetti del movimento per l'effettuazione di lanci corretti.

A questa entità clinica modesta, ma frequentissima, che è stata definita col termine di R.I.M.T. (risposta infiammatoria a microtraumi), possono seguire altre tendinopatie o lesioni più o meno tipiche del lanciatore tra cui ricordiamo: la borsite subacromiale causa più comune di dolore anteriore della spalla, specie di atleti con diversi anni di attività sportiva.

La diagnosi può essere fatta con la palpazione di un'area di morbidezza localizzata (la borsa è situata tra deltoide e cuffia dei rotatori) che sotto sollecitazione provoca dolore, per l'irritazione o la presenza di fluido vischioso nella sacca (borsa).

La tendinite del sottoscapolare, che si manifesta con dolore quando il tendine incrocia la spalla e sempre nella fase di accelerazione, poiché il sottoscapolare è un forte intrarotatore della spalla e proprio in tale fase sono richieste forze di rotazione interna massimali e sopramassimali.

La sede della lesione è più mediale rispetto alla borsa deltoidea.

La degenerazione fino alla rottura del pettorale maggiore è effettivamente piuttosto rara: quando si verifica, avviene nella fase di puntamento fino a quella di chiusura, quando il braccio passa dalla massima rotazione esterna alla massima rotazione esterna alla massima rotazione interna. La sede di rottura può essere al capo sternale o clavicolare come al ventre muscolare (durante la fase intermedia di carico intrinseco). Analoga rottura può interessare il gran dorsale nelle fasi di accelerazione, puntamento e chiusura.



Si tratterà ovviamente di una sintomatologia algica caratterizzata da un dolore posteriore, più frequente nella semplice contrattura del grande dorsale per perdita della rotazione esterna della spalla. Altra forma di dolore nei lanciatori si può avere per la contrattura del latissimum dorsi.

Indipendentemente dalla sede del dolore e del muscolo interessato, si deve ritenere che la causa di questa patologia sia un super-allenamento, inteso come un allenamento scorretto e con carichi mal programmati, generalmente nel periodo fuori stagione.

Altre cause di dolore anteriore sono la tendinite del bicipite e la sub-lussazione del suo capo lungo (fase di caricamento). La sublussazione posteriore e anteriore dell'omero, spesso vengono confuse tra loro, potendo avvenire nella stessa fase del lancio, puntamento, per eccessiva o troppo scarsa contrattura dinamica della muscolatura posteriore. Avviene per dislocazione parziale e ripetuta della testa omerale posteriormente rispetto alla glena omerale, senza perdita dei rapporti articolari.

La causa è lo squilibrio dei muscoli posti a difesa del muro posteriore, o anche iper forze indirette esercitate sull'omero: (raro) per malformazione della glena. Il trattamento per queste lesioni non è chirurgico, richiedendo solo riposo, ghiaccio, terapia antinfiammatoria o ortopedica, e un intenso programma fisioterapico.

Solo la formazione, a lungo andare di quadri tendinosici o lesioni degenerative del cercine glenoideo rende il discorso più complicato:

Per quanto ancora in fase iniziale l'artroscopia della spalla offre prospettive in campo diagnostico e terapeutico, come afferma Lanny Johnson e discusso recentemente al Congresso dell'AOSSM (American Orthopaedic Society for Sports Medicine) e Lake Ozark nel Missouri, e, al I Congresso del GIA (Gruppo Italiano di Artroscopia) tenutosi a Cortina.

Lo strumentario infatti è lo stesso in uso ormai in molti Centri Ortopedici Italiani dove ha iniziato ad essere impiegato quasi esclusivamente per il ginocchio. Ma con una sempre maggiore familiarità con la metodica endoscopica aumenteranno le indicazioni al ricorso all'artroscopia delle spalle.

Certamente tale tecnica si farà apprezzare per un migliore esame diagnostico intrarticolare (tendiniti del bicipite, cercine e testa omerale) e nei controlli postoperatori a distanza.



Noi crediamo nelle possibilità dell'artroscopia della spalla e delle nuove frontiere che essa offre nella chirurgia endoscopica, un campo di applicazione clinica che offrirà vantaggi in traumatologia sportiva.

#### PREVENZIONE E RIABILITAZIONE

Come a tutti i concetti riguardanti la prevenzione e la riabilitazione delle lesioni della spalla è la priorità assoluta al potenziamento e allo stretching.

E' importante valutare il bilancio delle forze muscolari (equilibrio agonisti antagonisti). Non ci soffermeremo sulla necessità di un adeguato riscaldamento, né sulle metodiche isometriche a tutti ben note per migliorare tutti i movimenti della spalla (flessione, estensione, ab e adduzione, rotazioni...).

Ricordiamo invece l'importanza degli esercizi di distensione muscolare o stretching. Il potenziamento vero e proprio si ottiene con programmi ben calibrati secondo la tecnica detta del P.R.E. contro resistenza progressiva (metodo di De Lorme e Wtkins) che comprende diversi gruppi di esercizi basati sulla somma delle resistenze uti-

lizzabili 10 volte consecutive nell'arco del movimento. Questo allenamento con pesi produce sensibili incrementi di massa muscolare.

Ma la novità del campo della riabilitazione e del potenziamento muscolare è rappresentata dalle metodiche isocinetiche o di resistenza "adattabile" (resistenza dinamica): questa si basa sul principio che controllando la velocità con cui il muscolo si contrae, si può calcolare e impostare la massima resistenza allo stesso muscolo, ottenendo un carico allenante a massima intensità utile, e il massimo incremento della forza muscolare.

Anche questa nuova filosofia dell'allenamento atletico è un discorso relativamente nuovo da noi, dove solo pochi Centri già dispongono delle apparecchiature isocinetiche Cybex, che la Scuola Nordamericana da anni utilizza routinariamente per il test della forza muscolare e per il potenziamento ottimale della muscolatura di diversi distretti scheletrici (spalla, ginocchio...) nei programmi di recupero posttraumatico o post-chirurgico in Traumatologia dello Sport.

# L'attività muscolare nel giavellotto

di I. Salchenko - A. Smirnov  
a cura di Jimmy Pedemonte

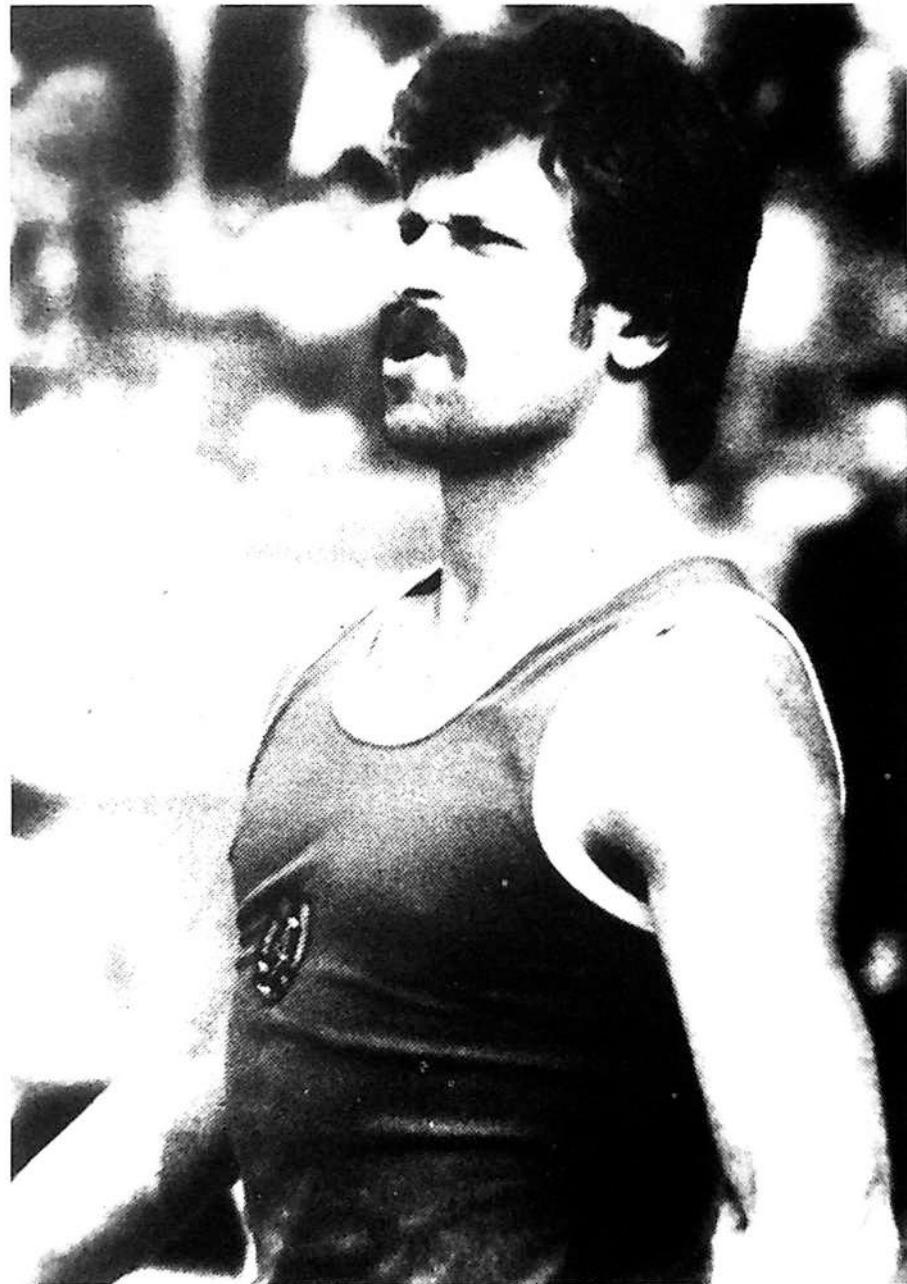
Lo scopo della nostra ricerca è stato quello di comparare l'attività muscolare di lanciatori di giavellotto evoluti con quella di giavellottisti principianti, durante l'esecuzione dei passi speciali e dell'azione finale. La determinazione delle caratteristiche coordinative di lanciatori di diversa qualificazione, aiuta a scoprire errori tipici della tecnica, facilita l'identificazione di modalità efficaci per la loro correzione ed inoltre esclude l'insorgenza di errori durante l'apprendimento iniziale.

L'indagine sulla coordinazione degli impieghi muscolari è stata effettuata mediante la registrazione simultanea di quattro elettromiogrammi (EMG) e la ripresa filmata del movimento. I marcatori del fotogramma rilevati sull'oscillogramma, hanno permesso il confronto tra le fasi del movimento registrate con il filmato, ed i potenziali elettrici che accompagnano l'attività muscolare. Con diverse varianti, si registrava l'attività elettrica del muscolo retto femorale della coscia destra e della sinistra, della parte mediale del deltoide, del grande pettorale, grande dorsale e del flessore radiale del braccio.

La registrazione dell'attività elettrica è avvenuta durante l'esecuzione di lanci con rincorsa completa, in condizioni di allenamento. La distanza dei lanci dei giavellottisti esordienti oscillava tra i 35 e i 45 metri, mentre qualche lancio degli atleti evoluti era intorno ai 70 metri.

## Analisi dei lanciatori evoluti

Con l'appoggio a terra del piede destro (disegno 2) si assiste ad una significativa attività bioelettrica del retto femorale della gamba destra (Fig. 1/c). La durata della corrente del gruppo è di circa 0,1 sec., la ampiezza di 1,15 mv. Il passo della gamba sinistra (disegni 1-4) è accompagnato da una bassa attività del retto femorale di questa gamba (Fig. 1/d). Soltanto con l'appoggio a terra del piede sinistro (disegno 5) si osserva un piccolo aumento dell'attività elettrica. Durante l'esecuzione del passo incrociato (disegni 6-7) si è notata una attività bioelettri-



ca molto bassa nel retto femorale della coscia sinistra e destra. Una certa riduzione nell'attività elettrica del muscolo deltoide (Fig. 1/b) è stata osservata durante il passo incrociato. L'ampiezza dell'oscillazione si riduce da 1,5 - 2 mv fino a 0,8 - 1 mv.

Il termine del passo incrociato, l'ap-

poggio a terra del piede destro e l'inizio dell'ultimo appoggio speciale (disegni 8-9) sono caratterizzati da un graduale aumento nell'attività bioelettrica dei muscoli retti femorali fino a 1,5 - 2 mv.

Durante l'esecuzione dell'ultimo appoggio speciale, nelle singole posizioni

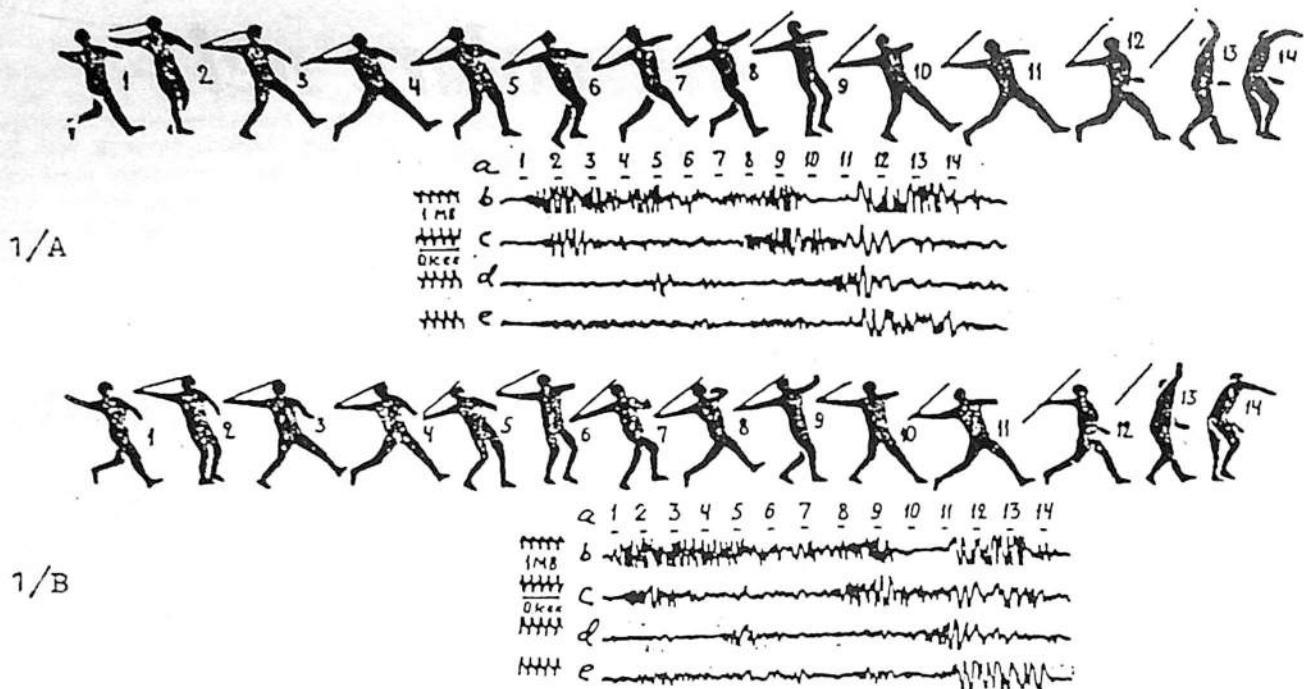


Figura 1. Cinematogrammi ed oscillogrammi di lanci effettuati da un atleta esperto: a - marcatori sincronizzati dei fotogrammi; b - EMG del muscolo deltoide; c - retto femorale della coscia destra; d - retto femorale della coscia sinistra; e - flessore radiale del carpo

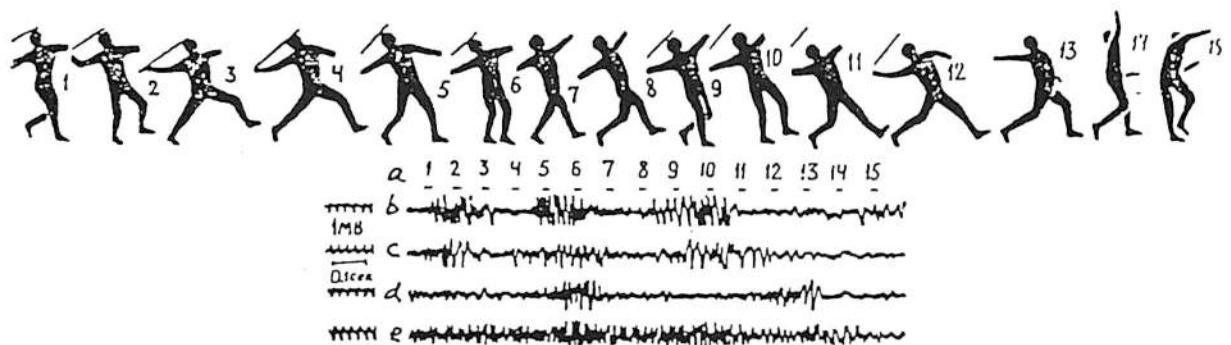


Figura 2. Cinematogramma ed oscillogramma di un lancio effettuato da un atleta principiante. La chiave di lettura è la stessa della fig. 1

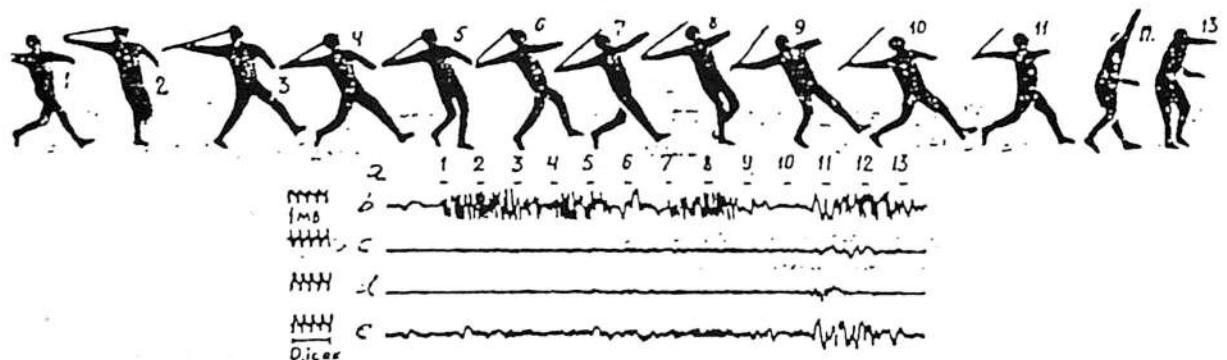


Figura 3. Cinematogramma ed oscillogramma di un lancio effettuato da un atleta evoluto: a - marcatori sincronizzati dei fotogrammi; b - EMG del muscolo deltoide; c - grande dorsale; d - grande pettorale; e - flessore radiale del carpo

che sono riportate nei disegni 10-11 avviene un certo calo dell'attività bioelettrica nel muscolo retto della coscia destra ed un simultaneo suo aumento nel muscolo retto della coscia sinistra. Questa fase del movimento, durante la quale avviene "l'antico" sul giavellotto (inizio della sommatoria delle forze interne) è caratterizzata da un pressocchè completa scomparsa della attività bioelettrica nel muscolo deltoide (nel giro di 0,15 - 0,17 sec.). Il netto calo nell'attività del deltoide è altrettanto nettamente rimpiazzato da un suo aumento nella sua attività bioelettrica. Nella fase finale (disegni 12-13) l'ampiezza delle correnti di questo muscolo, raggiunge i 2,5mv e supera considerevolmente la sua attività delle fasi precedenti.

Simultaneamente, compare un'attività molto elevata nel flessore radiale del carpo. La tenuta del giavellotto durante i passi speciali (disegni 1-11) è accompagnata da oscillazioni di 0,30 - 0,34mv, ma l'ampiezza della corrente del flessore radiale del carpo raggiunge i 2mv durante il finale. L'elevata attività bioelettrica del muscolo deltoide e del flessore radiale del carpo durante il lancio, dura circa 0,25 sec. Il più grande aumento nell'attività bioelettrica dei muscoli retti femorali delle gambe sinistra e destra avviene anche nella fase del finale, sebbene la loro attività è quasi due volte più breve in durata rispetto all'attività del muscolo deltoide e del flessore radiale del carpo.

Il raffronto tra i due lanci presentati nelle figure 1, A e B, durante i quali è stato ottenuto lo stesso risultato, illustra la essenziale costanza della coordinazione tra i muscoli delle gambe e quelli del braccio di lancio.

Nei lanciatori progettati, l'intensità delle correnti, correlata a specifiche fasi del movimento, la durata degli aumenti e diminuzioni (sbalzi) dell'attività bioelettrica sono caratterizzate da una considerevole stabilità.

In lanci che sono approssimativamente identici come risultato, la più grande costanza di tempo e caratteristiche di forza è osservata durante "l'antico" sul giavellotto e la fase finale, cioè in fasi che più delle altre influenzano la distanza di volo del giavellotto.

In lanciatori principianti, una tale costanza della coordinazione intermuscolare di solito non si nota. I loro parametri temporali e di potenza sono significativamente differenti dagli analoghi parametri caratteristici dei movimenti di lanciatori bene allenati.

#### Analisi dei lanciatori esordienti

Durante i passi speciali che precedono "l'antico" sul giavellotto (i disegni 1-11) l'attività del deltoide si innalza e ricade



per tre volte, e ciò non riflette alcun cambiamento legato alla tecnica. L'ampiezza di queste oscillazioni supera i 3mv ed è 1,5 volte maggiore di quella dei lanciatori evoluti nelle analoghe fasi del movimento (Figura 2).

I gruppi di corrente, crescenti nei retti femorali della gamba destra e sinistra, superano gli analoghi periodi dei lanciatori progettati di oltre due volte in ampiezza e in durata. A giudicare dall'elevata attività bioelettrica del flessore radiale del carpo durante la rincorsa, i principianti impugnano il giavellotto con una forza eccessiva. L'ampiezza della corrente di questo muscolo negli esordienti è 3-5 volte superiore a quella degli atleti evoluti. Durante "l'antico" sul giavellotto e nel finale (disegni 11-13) d'altro canto, viene notata una certa diminuzione dell'ampiezza della corrente del flessore radiale del carpo. Nella fase finale del movimento, una leggera attività è anche notata nel muscolo retto femorale della coscia destra e nel muscolo deltoide. L'attività del deltoide, ridotta durante "l'antico" sul giavellotto, rimane molto bassa nei principianti nella fase finale del lancio, quando dovrebbero essere applicati al giavellotto sforzi massimali. Nei principianti, si osserva una attività eccessivamente elevata dei muscoli delle gambe e del braccio di lancio durante i passi speciali. D'altro lato, nella fase finale del lancio, l'attività muscolare è molto bassa e il movimento è eseguito passivamente.

L'analisi della coordinazione intermuscolare è molto bassa e il movimento è eseguito passivamente.

L'analisi della coordinazione intermuscolare indica che tutti i muscoli del cingolo scapolare non svolgono un ruolo essenziale nel lancio del giavellotto. Dalla Figura 3 risulta evidente che il muscolo grande pettorale (Fig. 3/d) mostra un'attività elettrica relativamente bassa e soltanto nella parte iniziale del finale. La durata delle correnti crescenti in questo muscolo (disegno 11) è di circa 0,1 sec. e l'ampiezza è di soli 0,2-0,4 mv. La stessa bassa attività è osservata nel muscolo grande dorsale (Fig. 3/c). Registrazioni elettromiografiche simili sono state ottenute con tutti i lanciatori che abbiamo esaminato. L'assenza di un'elevata attività nei muscoli grande pettorale e grande dorsale può riflettere o un'imperfezione della coordinazione neuro-muscolare legata ad una tecnica inefficiente, o che questi muscoli non possano e non debbano partecipare a questo movimento.

Riassumendo, la coordinazione neuro-muscolare in giavellottisti evoluti è caratterizzata da un graduale aumento nell'attività elettrica dei muscoli delle gambe e del braccio di lancio, proporzionale con l'esecuzione della fase di preparazione e il passaggio alla fase finale. Evidentemente, il breve calo nell'attività del muscolo deltoide durante "l'antico" sul giavellotto è in relazione con l'allungamento elastico di questo muscolo che provvede ad una più potente contrazione del muscolo stesso durante l'azione finale. Il muscolo grande dorsale e grande pettorale mostrano un'attività molto scarsa e solo durante la fase finale e, verosimilmente,

non svolgono un ruolo significativo nel lancio del giavellotto.

Nei giavellottisti esordienti, la fase preparatoria è caratterizzata da una attività bioelettrica maggiore rispetto a quella nella fase finale del movimento. Nell'azione finale, i muscoli che dovrebbero impartire la loro massima forza al giavellotto mostrano un'attività molto modesta nei principianti. L'esecuzione passiva della fase finale del movimento è la ragione principale degli errori tecnici e delle modeste distanze dei loro lanci.

#### Considerazioni finali

Questo studio di Salchenko e Smirnov è decisamente interessante. Tuttavia, ritengo che se gli autori avessero incluso le registrazioni elettromiografiche relative alla muscolatura dei polpacci (tricipite surale) e del retto addominale, il quadro sarebbe risultato più completo.

La bassa attività bioelettrica registrata nei retti femorali degli atleti evoluti durante i passi speciali indica senz'altro la maggiore decontrazione dovuta alla più assidua e prolungata pratica, ma è anche segno di una più marcata partecipazione della muscolatura dei piedi a questa attività elettivamente di tipo elastico.

Questo aspetto può, e quindi deve, essere allenato tramite un attento studio della rincorsa e rafforzato tramite molti esercizi che accentuino la componente elastica dei passi speciali.

Nella mia esperienza ho notato che l'esecuzione dei passi speciali con partenza da fermo, porta i principianti ad una esecuzione forzata dei passi stessi, cioè all'opposto del nostro intendimento. Pertanto suggerisco di eseguire gli esercizi di rincorsa (senza lancio!) con qualche appoggio di avvio o con rincorsa completa. La proporzione tra rincorsa con breve avvio e rincorsa completa è in funzione del periodo di allenamento.

Il calo ripetuto nell'attività bioelettrica del deltoide dei principianti coincide con le fasi in cui si "apre" il passo (figura 2 - disegni 3/4 e 7/8) dove cioè nella più difficile posizione inclinata del tronco si perde il controllo dell'attrezzo che "cade". Ciò causa l'accresciuta attività (di compensazione) subito successiva (figura 2 - disegni 5/6 e 9/10).

La coordinazione intermuscolare a cui fanno riferimento gli autori di questa ricerca come componente fondamentale per l'esito positivo della prestazione, è indubbiamente correlata alla decontrazione (dei gruppi muscolari non impegnati direttamente nella data fase del movimento) ma è altresì legata al controllo della posizione del proprio corpo (autocontrollo) e al controllo dell'attrezzo. L'eccessiva attività bioelettrica registrata nel flessore radiale



del corpo indica non tanto che i principianti impugnano il giavellotto con troppa forza, ma piuttosto che essi non sono in grado di controllare l'attrezzo come gli atleti evoluti.

Molto spesso i giavellottisti esordienti, pur presentandosi al finale con una posizione sostanzialmente corretta (vedi foto) falliscono nell'intento di realizzare un finale efficace. Gli autori di questa ricerca parlano giustamente di esecuzione passiva del finale. Con l'appoggio a terra del piede sinistro immediatamente eseguono un "cambio" associato al prematuro intervento del braccio di lancio. In questa situazione, si nota la classica posizione a "tronco concavo" (in parte dovuta allo stacco da terra del piede destro) con mancato inserimento di tutto il tronco nell'azione finale.

L'azione avanzante del bacino origi-

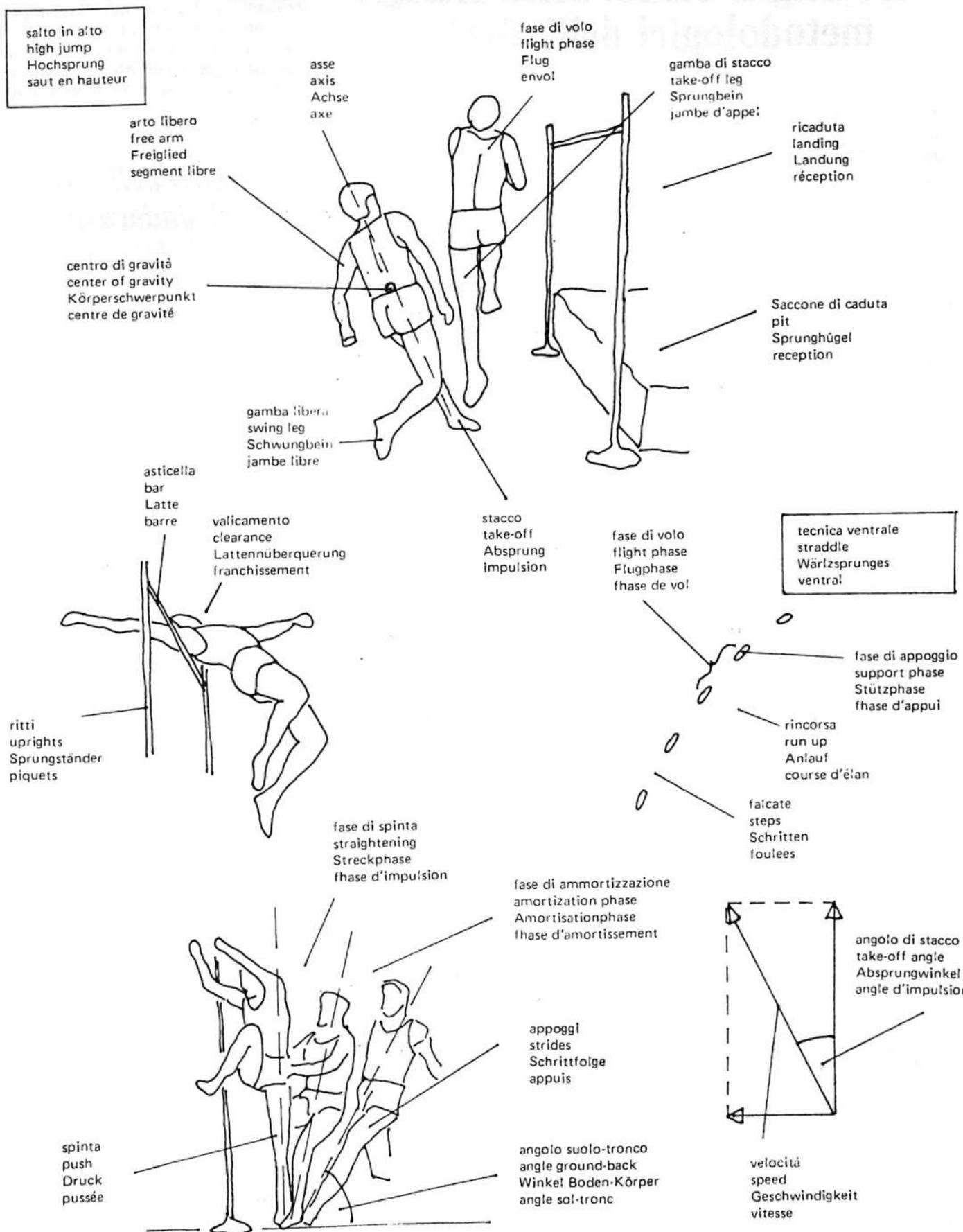
nata dall'arto inferiore destro è quindi praticamente assente nei principianti. Il confronto tra la figura 1/A (disegni 11/12) e la figura 2 (disegni 11/12) conferma che negli atleti evoluti si assiste ad un incremento nella attività bioelettrica del retto femorale destro, mentre negli esordienti si nota addirittura una diminuzione.

Nei principianti inoltre, manca l'allungamento elastico di tutta la parete addominale. Dello stesso tipo (elastico) è la funzione del grande pettorale, per cui l'attività contrattile non viene registrata dallo studio di Salchenko e Smirnov. La posizione convessa del tronco (con incarcamento in avanti degli addominali e testa alta) induce di riflesso, lo stiramento dei pettorali, i quali devono essere considerati come i "trampolini elastici" che catapultano l'attività.

# Dizionario sportivo

di Ugo Cauz

## Il salto in alto



## Convegno sui moderni criteri metodologici dell'atletica

L'11, 12, 13 Aprile scorso si è tenuto a Udine presso la sala convegni dell'Ente Fiera un convegno organizzato dal Dipartimento Nazionale Sport dell'Aics e dal Cottato Provinciale Aics di Udine. L'argomento si è impegnato sui moderni criteri metodologici della atletica leggera nelle varie discipline di questo affascinante sport che in terra friulana vanta grandi tradizioni. L'iniziativa che è stata allestita in concomitanza con la Fiera Hobby, Sport e Tempo libero, una delle più significative del settore in Friuli V.G. con una media di oltre 50 mila visitatori, ha registrato un notevole successo sia per i grossi contenuti tecnici che ha offerto che per la partecipazione Valutata in un complessivo di oltre 100 presenze nelle tre giornate di lavori.

Sono state presentate 5 ampie relazioni per un complessivo di 14 ore di lavori, durante le quali si è sviluppato anche un intenso e stimolante dibattito. Numerosi i tecnici presenti tra i quali parecchi provenienti dalle varie parti della penisola a conferma dell'interesse che i tempi proposti e la qualità dei relatori presenti hanno suscitato. Nel pomeriggio di venerdì 11 Aprile il Prof. Cauz Ugo, che è responsabile nazionale del salto con l'asta presso la fidal, ha trattato con puntualità e competenza gli aspetti fisiologici in riferimento particolare all'avviamento alla disciplina di salto. Sabato in mattinata è stata la volta del Prof. Sergio Zanon, luminare nel campo dell'atletica e da oltre un ventennio impegnato nello studio e nella ricerca di approfondimento delle problematiche sportive con pubblicazioni divulgate non solo in Italia ma anche all'estero. A lui il compito nell'occasione di affrontare l'argomento dei lanci sotto il delicato aspetto pedagogico e didattico.

Si è parlato anche dell'uso di prodotti chimici somministrati agli

atleti per migliorarne il rendimento e sull'argomento il tecnico friulano ha sostenuto come sia opportuno scrollarsi di dosso certe ipocrisie ed affrontare il problema, che peraltro esiste da molti anni, con la consapevolezza che è molto più controproducente cercare di celare o fingere di ignorare il fenomeno.

Chiare e ricche di esemplificazioni e approfondimento di dettagli tecnici le relazioni che Sabato pomeriggio hanno svolto sugli ostacoli il prof. Stefano Bearzi, responsabile del settore della nuova Atletica e tra i tecnici più attivi e competenti della Regione e il Prof. Enzo del Forno, noto atleta del recente passato, già primatista italiano del salto con 2,22 m. oggi con incarichi federali in questa disciplina nella quale ha sviluppato le molteplici caratteristiche tecniche e didattiche.

Domenica mattina infine è stata la volta del Prof. Marco Drabeni, tecnico triestino emergente, specializzato nel settore del mezzofondo, che allena tra le altre la Valentina Tauceri, azzurra del settore. La sua relazione è stata molto approfondita e ricchissima di documentazione e come le altre ha lasciato agli operatori sportivi presenti una serie di indispensabili informazioni utili per l'aggiornamento e per una più razionale applicazione praticata nel campo.

Al termine del convegno il responsabile del settore formazione dell'Aics prof. Enzo Trevisiol ha affermato che il convegno di udine per il modo, come è stato dovrà trovare un seguito nel futuro per un ulteriore approfondimento e un confronto sui problemi dell'atletica leggera nell'ottica culturale e qualitativa espressa in sede friulana.

## Incontro dell'AICS con il sindacasport dell'URSS

Su invito del Sindacasport dell'Unione Repubbliche socialiste sovietiche il Presidente Nazionale della AICS Gianni Usvardi ed il Responsabile del Dipartimento Sport Ciro Turco hanno visitato L'URSS dal 13 al 20 aprile. In particolare si sono trattenuti a Mosca, Vilnius e Komma in Lituania, prendendo conoscenza delle attività del Sindacasport che svolge un'intensa attività per lo sviluppo dell'educazione di massa. Si sono poi svolte trattative sulla collaborazione sportiva fra il Sindacasport, che annovera oltre 57 milioni di scritti e l'AICS.

E' stata sottolineata l'importanza della diffusione dello sport per tutti per la difesa della salute, per la solidarietà, per l'amicizia e per la pace. E' stato firmato per la prima volta, un protocollo ufficiale di scambi sportivi per gli anziani '86 - '87 - '88.

Saranno programmate altre visite per approfondire le varie fasi di questo interessante rapporto di cooperazione con il Sindacasport dell'URSS.

## «Nuova Atletica»

La prima rivista sportiva  
specializzata d'Italia  
12 anni di esperienza  
oltre 400 articoli pubblicati

**ABBONATI!**

# Traumatologia nell'ostacolista

di Giovanni Schiavo

Prima di passare a trattare il caso Specifico desidero fare un piccolo preambolo concernente il discorso della traumatologia nello sport, e non "da sport", come sempre si sente dire. Ciò non è casuale ma decisamente intenzionale in quanto corrispondente a precise convinzioni. Il traumatologo per molti anni è intervenuto soltanto come terapeuta, poi ha cominciato anch'egli, analizzando i movimenti delle singole discipline sportive, ad osservare, studiare, catalogare i momenti etiopatogenetici delle singole lesioni, traendo in tal modo le immediate conclusioni.

Si è parlato molto di patologia da sport e particolarmente in traumatologia si è inteso catalogare le lesioni traumatiche degli organi di movimento, legate da infortuni durante l'espletamento di un gesto sportivo, sotto il termine di "traumatologia dello sport". Ancora si è parlato molto di quelle lesioni croniche dell'apparato osteo-articolare e muscolare conseguenti ad usura per microtraumi ripetuti nel corso di una carriera sportiva prolungata. Specialmente per quanto riguarda queste lesioni croniche vi è stata una affannosa ricerca da parte degli studiosi a delineare sempre più specificatamente un profilo patologico dello sportivo, tanto che, come le malattie del lavoro sono definite "tecnopatie", sono state queste definite "atlopatie", ad individuarne l'etiologia nel gesto atletico. Oggi questi due diversi aspetti sono stati posti a revisione critica e definiti con un unico termine ossia "patologia da sport". Si tende a non considerare più tanto distaccata la patologia da sport da quella generica, come del resto va scomparendo il concetto di lesione cronica paradigmatica di questo o quello sport che in un passato molto prossimo ave-

va meritato il nome di "atlopacia". E ciò è dovuto senz'altro alla raffinatezza attuale dei metodi di allenamento nelle singole discipline sportive, al miglioramento delle condizioni di vita degli atleti, della loro alimentazione, al perfezionamento delle strutture ambientali (palestre, campi di gara) e dei materiali a loro disposizione. Non in ultimo al contributo che gli studi medici hanno dato, permettendo di mettere in evidenza ed eliminare anche i più piccoli scompensi, in duplice modo: a) con un lavoro preventivo al momento di avviare allo sport i giovani, nel senso di adeguare l'esercizio di uno sport a soggetti che posseggono un abito morfologico particolare e di provare alcuni sport a soggetti che non risultino particolarmente indicati; b) con un lavoro di divulgazione ai tecnici dello sport e di collaborazione con questi per interferire opportunamente nelle metodiche di allenamento al fine di eliminare scompensi. Nel corso di questo mio breve elaborato mi riferirò ad una sola atlopacia, in modo particolare alla cosiddetta pubalgia dell'ostacolista. Ho detto "cosiddetta" poiché il termine è improprio.

Improprio perché questo termine è generico e non basato su criteri diagnostici. La patologia di questa Sede comprende forme diverse delle quali accorre conoscerne molto bene l'etiologia, sintomatologia e farne quindi una corretta diagnosi differenziale. Nella corsa ad ostacoli esiste una ipersolicitazione dei muscoli adduttori, sottoposti sia a microtraumi ripetuti, sia a contrazioni e distensioni violente che è causa di una patologia dell'apparato mio-entesico di questi muscoli a livello della loro inserzione pubica e che consiste in alterazioni di tipo degenerativo di

queste inserzioni tendinee ed in piccoli distacchi periostatali. Questa patologia che fu descritta come pubalgia e poi come entesite inguinale trova la sua più precisa denominazione in "Entesie pubica", che meglio di ogni altro precisa la sede e la patogenesi. Il momento responsabile è quello del superamento dell'ostacolo da parte dell'arto inferiore più arretrato. Sappiamo che la tecnica degli ostacoli richiede che esista un arto che attacca frontalmente l'ostacolo (questo in genere il sinistro), con una flessione della coscia sul tronco ed una distensione della gamba sulla coscia, ed un arto che lo "passa" cercando di mantenere quanto più possibile il bacino alla stessa altezza che aveva prima dell'ostacolo. La spinta ascensionale non può prevalere perché ciò rallenterebbe la spinta in avanti; il superamento dell'ostacolo deve avvenire quanto più possibile senza interferire sulla energia e sulla velocità della corsa. Da questo necessità si evince che il passaggio dell'ostacolo da parte dell'arto più arretrato avverrà con un movimento di abduzione di avanzamento della coscia che porteranno l'interno di questa ad essere parallela alla traversa dell'ostacolo. Dopo il passaggio, la coscia sarà violentemente richiamata con un movimento di adduzione. Durante tutto il passaggio, il bacino non viene inclinato e rimane in asse con il tronco, la qual cosa contribuisce ad allontanare i punti di inserzione degli adduttori ed ad accentuare così la distensione dei muscoli. Questa patologia è ad appannaggio più frequente negli atleti che conducono sedute di allenamento non corrette e che sottopongono quindi il loro apparato mio-entesico ad uno sforzo non ben dosato e non ben preparato.

# Enciclopedia tecnica e scientifica dell'atletica

Realizzata a cura di Nuova Atletica e coordinata dal prof. Ugo Cauz si avvale di un vasto numero di illustri collaboratori e prende in esame i maggiori problemi tecnici ed affronta i temi più rilevanti della teoria.

## PIANO DELL'OPERA

Sezione 1 TECNICA

Sezione 2 BIOMECCANICA

Sezione 3 TEORIA DELL'ALLENAMENTO

Sezione 4 ANATOMIA - FISIOLOGIA

Sezione 5 STATISTICA

Sezione 6 PERSONAGGI

Sezione 7 DIDATTICA

## Filo diretto

Offriamo a tutti i lettori di Nuova Atletica la possibilità di formulare precise richieste di temi da svolgere.

Ritagliate e inviate a: Enciclopedia Nuova Atletica - c/o prof. Ugo Cauz - Via Marconi, 72 - 33010 Tavagnacco (Udine).

Desidero che venga affrontato il seguente argomento:

\_\_\_\_\_

Nome Cognome \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

## 23. ANTROPOMETRIA

### La classificazione tipologia di Sheldon

La tipologia embriologica, simiglianza di quella anatomica, della quale è una diretta derivazione, si avvale delle misure e delle pesature degli organi interni per i rilievi e per le classificazioni costituzionali.

All'americano Sheldon (1940) si deve la prima accurata indagine sulle caratteristiche embriologiche delle varie costituzioni, oltre che della loro morfologia. Sheldon giudicò la struttura del corpo umano come la risultante di tre componenti principali, che egli definì di "primo ordine". Tali variabili, o componenti, sarebbero in stretto rapporto con i tre foglietti embrionali (endoderma, mesoderma ed ectoderma); il prevalente sviluppo, rispetto agli altri due, di ciascuno di questi, conferirebbe caratteristiche particolari al tipo costituzionale.

Sheldon distinse, in tal modo, un somatotipo endomorfo, un somatotipo mesomorfo ed un somatotipo ectomorfo, a seconda del prevalere dello sviluppo degli organi e degli apparati derivanti rispettivamente dal foglietto interno, dal foglietto intermedio e da quello esterno dell'embrione.

Per valutare il grado di partecipazione di ciascuna delle componenti di prom'ordine in un determinato individuo, l'Autore americano si avalse, infine, oltre che dei rilievi anatomici su cadavere, anche di quelli endoscopici e metrici eseguiti su fotografia.

#### 1 – Somatotipo endomorfo

E' caratterizzato dalla prevalenza di sviluppo degli organi aventi la provenienza dell'Endoderma.

L'aspetto esteriore in tutte le regioni del corpo è tondeggiante, caratteristicamente flaccido. La cute è pallida, molle e non molto ricca di peli. Il tronco ha uno sviluppo prevalente rispetto agli arti e l'addome è eccezionale rispetto al torace. La testa è relativamente grande, larga la faccia, corto il collo. Il torace è ampio alla base e scarso è il rilievo dei muscoli. Il prevalente sviluppo del corpo e in larghezza e la tendenza dei diametri antero-posteriori e trasverso del torace ad uguagliarsi, indicano, nel tipo descritto, un relativo maggiore sviluppo degli organi della digestione, espresso dalla discreta dimensione del fegato e dell'aumento della lunghezza e del calibro dell'intestino.

## 24. FISIOLOGIA

### La pressione osmotica

Il liquido interstiziale è povero di proteine perché esse non riescono a passare attraverso la membrana capillare perché hanno una molecola molto grande.

Questo crea uno squilibrio fra i due mezzi: supponiamo infatti di avere due soluzioni (A,B) separate da una membrana semipermeabile.

Se nella soluzione A mettiamo una sostanza che ha una grande molecola per cui non può attraversare la membrana, succede che si crea un gradiente di concentrazione fra la soluzione A e la soluzione B; in questo caso l'acqua passa da B a A per diluire la soluzione A che è più concentrata.

Se la soluzione A si trova in un recipiente chiuso, aumentando il suo volume, determina una pressione che è appunto la pressione osmotica.

In genere la pressione osmotica viene spiegata attraverso lo schema:

A e B sono due soluzioni separate da una membrana semipermeabile. Se in A si trova una sostanza che non può attraversare la membrana, si avrà il passaggio di acqua da B verso A e il volume di A sale di una certa quantità (h). La pressione idrostatica esercitata da h è la pressione osmotica.

La pressione osmotica si misura in mmHg. e siccome in genere è determinata da colloidi e proteine è detta anche pressione ONCOTICA o PRESSIONE COLLOIDOSMOTICA.

La pressione oncotica esercitata dalle proteine plasmatiche è di circa 25-30 mmHg.

La pressione osmotica non dipende dalla grandezza delle molecole ma è proporzionale al numero di esse.

Per questo la pressione osmotica delle proteine plasmatiche è dovuta principalmente all'albumina che ha il peso molecolare minore, per cui a parità di volume se ne ha un numero maggiore.

Pesi molecolari delle proteine plasmatiche: albumina = 70.000 globuline = 1.000.000 circa; fibrinogeno = 400.000.

2) Un'altra funzione delle proteine plasmatiche è quella di determinare la VISCOSITÀ del sangue. La viscosità dipende oltre che dal numero; anche dalla grandezza molecolare per cui tra le proteine plasmatiche, quelle più interessate sono le globuline.

3) Le proteine plasmatiche concorrono all'EQUILIBRIO - ACIDO

- BASICIO. Esse infatti tendono a mantenere un pH costante intorno al valore di 7,4.

Le proteine sono infatti degli elettroliti anfoteri e si dissociano sia come acidi sia come basi; più precisamente si dissociano come acidi in ambiente basico (o comunque quando il pH della soluzione è maggiore del loro punto isoelettrico) e come base in ambiente acido (o comunque quando il pH è minore del punto isoelettrico).

Se ad es. il pH tende ad aumentare, l'albumina che ha un pI (punto isoelettrico) = 5 si dissocia come acido neutralizzando le basi forti.

4) le "globuline sono ANTICORPI e pertanto entrano nei processi immunitari.

5) le "e " globuline hanno funzione di trasportare numerose sostanze: ferro, lipidi, ecc.

6) Il fibrinogeno entra nella coagulazione

7) Infine le proteine plasmatiche hanno anche funzione di riserva proteica nel caso che i tessuti scarseggino di proteine.

Nel plasma si trovano anche altre sostanze di cui occorre conoscere la concentrazione:

a) GLUCOSIO 100-100 mgr./ 100 ml.

b) FOSFORO inorganico: 3,8-4 mgr./100 ml.

c) CALCIO : 9-11 mggr/ 100 ml.

## 2 - Somatotipo mesomorfo

E' caratterizzato dalla prevalenza di sviluppo degli organi e degli apparati a provenienza mesodermica, con conseguente relativo predominio delle ossa, del tessuto connettivo e dei muscoli.

L'aspetto generale dà un'immediata impressione di durezza. Caratteristici sono il rilievo delle masse muscolari ed il prevalere dei diametri trasversi, in corrispondenza del capo, del tronco e degli arti. Il tronco è grosso e ricco di muscoli; gli arti, anche essi molto muscolosi, sono di lunghezza variabile. Il torace è eccecente sull'addome e, rispetto a quello dell'endomorfo, è maggiormente ampio all'altezza delle spalle che a quella dei fianchi. Le ossa sono robuste; molto evidenti sono le arcate sopraorbitali e gli zigomi; forte e quadrata è la mandibola. La statura piuttosto bassa, la cute spessa e ruvida, e la tendenza alla valvizia rappresentano altri elementi distintivi di questo somatotipo, nel quale il viso, con i suoi tratti di durezza e con l'evidenza dei rilievi ossei, ha un aspetto caratteristico ed inconfondibile.

## 3 - Somatotipo ectomorfo

E' caratterizzato dalla prevalenza di sviluppo degli organi e degli apparati di provenienza ectodermica e da un peculiare aspetto di linearità e di gracylità. L'apparato muscolare, scarsamente sviluppato e l'estrema riduzione dei diametri antero-posteriori costituiscono la nota caratteristica di questo somatotipo, nel quale gli arti sono più lunghi, rispetto al tronco ed il torace è eccecente rispetto all'addome. Le spalle sono strette, spioventi e spinte in avanti, le costole sono sporgenti; l'angolo epigastrico acuto; depresso sono le regioni soprav e sottoclavicolari. Molto frequenti sono le scapole alate. La testa è in genere piccola tendente alla dolicocefalia. Il viso spesso è di forma triangolare, con l'apice all'altezza del mento. Sottili sono le labbra; fine è la cute; rara la calvizie. La statua è generalmente superiore alla norma.

Anche ispirata a criteri embriologici è la classificazione di Martiny (1948), il quale, a differenza di Sheldon, identifica 4 tipi costituzionali ed aggiunge all'elencazione fatta dall'Autore americano un quarto tipo, il cordoblastico, nel quale la longitipia delle forme si accompagna all'ottimo sviluppo dello scheletro e dei muscoli e ad un aspetto generale di tono e di vigore.

Il Martiny distinse così un tipo endoblastico, un tipo mesoblastico, un tipo cordoblastico ed un tipo ectoblastico.

## 25. TECNICA E DIDATTICA

### Generalità sui salti

#### 1. Elementi tecnici comuni alle 4 specialità dei salti

A questo punto possiamo distinguere nei salti:  
a) la **rincorsa**;

b) il **caricamento**; avviene nel penultimo appoggio e sarà più o meno marcato a seconda del salto: di calcagno nel salto in alto straddle, di pianta negli altri salti;

c) l'**ultimo passo**: più corto e più rapido del penultimo;

d) il **posizionamento del piede di stacco**; deve avvenire avanti al bacino (alla proiezione del c.d.g. sul suolo); avverrà di calcagno nel salto in alto, di pianta negli altri tre salti;  
e) lo **stacco** (o impulso). La durata e la direzione dello stacco determineranno, con la Vx, la prestazione. *L'intensità dello stacco deve essere sempre massimale*;

f) la **sospensione** (o volo o parabola);

g) la **caduta** (o atterraggio).

#### 2. Fasce di età e tappe di qualificazione

Le tappe da seguire (suddivise per fasce di età per arrivare alla grande prestazione sono le seguenti:

**Prima fascia**: 10-13 anni (ultimo anno della scuola elementare e categoria ragazzi di prima e seconda media): *preparazione polivalente o multilaterale*. Preferibilmente questo tipo di attività dovrebbe svolgersi nella scuola sotto la guida di un educatore che conosca i problemi fisiologici e psicologici di questa età. Sono sufficienti tre sedute settimanali di allenamento della durata di circa un'ora.

Gli obiettivi sono:

1) sviluppo equilibrato delle qualità motorie, con accentuata attenzione per il miglioramento della "rapidità";

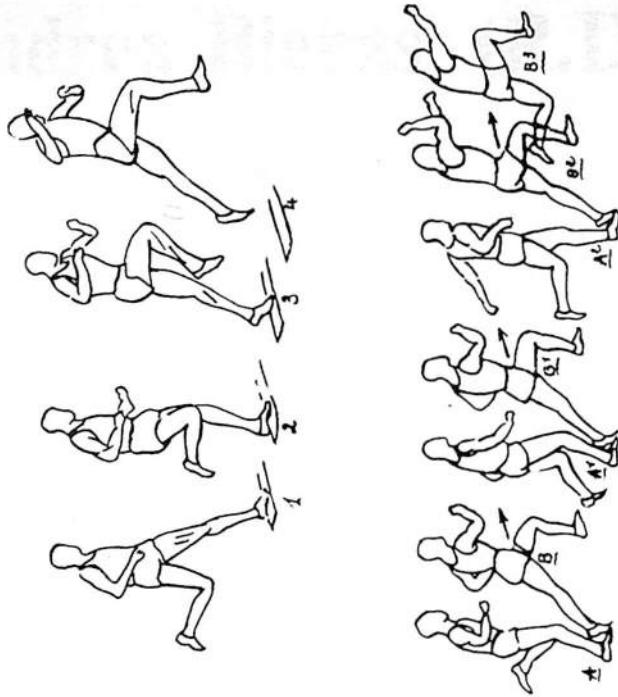
2) apprendere la tecnica degli elementi fondamentali della corsa salto e lancio ed anche la tecnica di base di alcune singole specialità dell'atletica leggera (salto in alto e in lungo, corsa di velocità e con ostacoli, lancio della pallà).

**Seconda fascia**: 14-15 anni (categoria cadetti): *preparazione prespecialistica*. Persiste ancora il carattere polivalente della preparazione, ma so-

diamo ad altre pubblicazioni, già esistenti, per esempio quella intitolata: Corsa-Salto-Lancio di W. Lohman.

#### 3. L'avviamento alle specialità dei salti

La fase di avviamento ai vari gruppi di discipline dell'atletica leggera che, come abbiamo sopra accennato, avviene intorno ai 14-15 anni (Maschi) e 13-14 anni (Femmine) è molto delicata. Sovrte, non vengono usate le dovute attenzioni e fatte le giuste valutazioni ai fini didattici o di indirizzo poiché, secondo il nostro parere, i parametri di valutazione adottati sono pochi e non completi. Inoltre, molto spesso si va a cercare, da parte dei tecnici o dei dirigenti o degli stessi genitori, il *risultato sportivo prematuramente*. E' opportuno, quindi, rispettare il carattere multiplo dell'allenamento in questa fascia, nel senso che il giovane atleta dovrà cimentarsi in almeno 3 salti (alto, lungo, quadruplo od altro multibalzo).



Da: "Attività giovanile: Manuale per l'allenatore"; Vol. 2 - FIDAL  
Centro Studi & Ricerche, 1983

Per quanto riguarda il salto con l'asta, questa disciplina di salto verrà trattata a parte poiché presenta (a causa dell'attrezzo) una serie di difficoltà che ci obbligano ad una diversa suddivisione delle fasce di allenamento per problemi di carattere sia tecnico sia didattico.

Le qualità fisiche ed i parametri antropometrici dei giovani saltatori saranno di grande aiuto nella scelta definitiva delle specialità di salto in cui l'atleta avrà maggiori possibilità di successo.

Le capacità di sprint, le capacità di salto (stacco), la coordinazione la forza (specifiche) e le qualità temperamentali che l'atleta deve possedere non sempre sono presenti in egual misura nei giovani che si avvicinano alle specialità di salto. Sarà compito dell'allenatore, valutare quindi, in fase di specializzazione (terza fascia), lo sviluppo maggiore di alcune di queste qualità rispetto alle altre, per meglio orientare il processo di allenamento pluriennale.

Io per il 50 per cento sarà riservato alla specializzazione iniziale per gruppi di specialità:

— mezzofondo;

— velocità ed ostacoli;

— salti;

— lanci.

In questo periodo è consigliabile, per coloro che hanno deciso di dedicarsi all'atletica leggera, frequentare le società sportive che dispongono di tecnici qualificati e particolarmente portati all'allenamento dei giovani. Sono necessari 4-5 allenamenti settimanali della durata di circa un'ora e mezza, per poter svolgere un programma completo di allenamento.

*Terza fascia: 16-18 anni per i maschi, allievi e primo anno juniores, 15-17 anni per le femmine.*

Si concretizza la scelta della specialità sportiva e l'allenamento assume una organizzazione sistematica ben definita. Tuttavia, disponendo di tre anni di tempo, sarà bene rispettare ancora, specie nel primo anno della categoria allievi, una certa polivalenza dell'allenamento, anche se con percentuali diverse rispetto al passato: ad esempio 70 per cento di lavoro speciale e 30 p.c. di lavoro multilaterale. Sono previsti, in questo periodo, 6-8 allenamenti settimanali della durata di circa 2 ore.

#### *Quarta fascia: dai 19 anni in poi.*

Inizia la preparazione per la grande prestazione. A questo punto, si tratterà per l'atleta di fare una scelta molto importante ed impegnativa, poiché per l'atleta di fare una scelta molto importante ed impegnativa, poiché - attualmente - il nostro sport ha raggiunto livelli prestativi talmente alti da non consentire una applicazione parziale a chi voglia tentare di raggiungere risultati di livello internazionale. Gli allenamenti diventano addirittura bi-giornalieri e la loro durata complessiva per giorno varia dalle 4 alle 5 ore. Occorre, quindi, possedere - oltre al talento naturale per una determinata specialità - qualità caratteriali e temperamentali (interesse, ambizione, volontà, ecc.) eccezionali, oltre a poter usufruire di una organizzazione medica, tecnica e dirigenziale adeguata.

Dopo questa premessa sulle generalità dei salti e sulle varie fasce di età da tenere in considerazione, riteniamo utile precisare che, in questo scritto, ci occuperemo della seconda e terza fascia di qualificazione (che chiameremo dell'attività giovanile), mentre la preparazione per la grande prestazione sarà in altra successiva pubblicazione (fascia dell'attività di vertice).

#### *I salti*

Per quanto riguarda la prima fascia di qualificazione, riman-

# Così salta: Andrea Bienas (R.D.T.)

a cura di Ugo Cauz

Nei ftg. 1-7 è presentata la fase di preparazione allo stacco: quattro appoggi-tre passi finali. Andrea stacca con il piede sinistro per cui adotta una rincorsa curvilinea proveniente da destra. Potente e decisa risulta l'azione di spinta del suo quart'ultimo appoggio (ftg. 1-2) ritrovandosi bene in linea verticale col tronco sul suo terz'ultimo (ftg. 3).

Il trasferimento sino al punto di stacco (ftg. 3-7) è eseguito per linee sufficientemente radenti per cui l'intrinseco vantaggio della maggior velocità del flop è conservato. La curvatura della rincorsa determina nel contempo una sufficiente inclinazione verso l'interno della curva (ftg. 5) e con ciò una sufficientemente corretta posizione allo stacco (ftg. 7).

Risulta comunque in questo passaggio irrazionale l'ampia preparazione, eseguita con le braccia. Questa prende inizio già sul quart'ultimo appoggio (ftg. 1) attraverso la guida in avanti all'orizzonte delle braccia leggermente flesse. Di qui al passaggio sul terz'ultimo (ftg. 3) le braccia viaggiano decise verso dietro per giungere nella loro posizione di massimo allontanamento posteriore sul penultimo appoggio (ftg. 5). Tuttavia tutta questa voluta preparazione non porta all'oscillazione sincrona delle braccia allo stacco. Infatti, come si può ben osservare nei ftg. 6-11 il braccio destro della BIENAS da un attimo prima dell'impatto ftg. 6 non lavora più sincrono col sinistro ma resta a punta subito verso l'asticella. Questa modificazione del ritmo delle braccia, che ha come prima e diretta conseguenza una maggior difficoltà nel proseguo dell'incremento della velocità sino allo stacco, appare quindi ad un'attenta analisi del gesto priva di senso.

La fase di stacco (ftg. 7-10) ha inizio con l'ammortizzazione prima e lo stacco attivo poi eseguiti dall'arto sinistro. Il piede è posizionato in maniera quasi esatta nella direzione del salto, confermando







in questo particolare un leggero progresso tecnico dell'atleta rispetto agli anni scorsi. L'arto libero è azionato discretamente durante il periodo negativo-positivo dello stacco, passando attraverso una posizione per lo più flessa al ginocchio. La coscia dell'arto oscillante (ftg. 7) nell'attimo del contatto del piede di stacco si trova per lo più davanti all'asse lungo il corpo, mentre al termine della fase di ammortizzazione la sua azione l'ha posizionata appena sotto l'orizzontale (ftg. 8).

Non completamente soddisfacente appare pur tuttavia l'azione dell'arto di stacco, poiché l'estensione nelle articolazioni ginocchio edanca chiave di volta dell'azione. (ftg. 8-9-10). La spiegazione può essere ricercata nel troppo marcato piegamento sul penultimo appoggio (ftg. 8), che non consente una veloce e dinamica uscita verso l'estensione.

Non accettabile l'ampia azione delle braccia. Come già ricordato sopra, ANDREA mantiene il suo braccio destro orientato verso l'asticella già quasi all'arrivo sull'ultimo appoggio. In questo modo ruota inevitabilmente il corpo verso sinistra. Ciò allontana ulteriormente il C di G dall'asticella sfavorendo la corretta verticalizzazione della spinta allo stacco. Inoltre, il braccio destro formandosi risulta non più un elemento oscillante positivo, bensì un elemento statico negativo.

L'azione degli arti oscillanti è realizzata quindi unicamente dall'arto libero (gamba sinistra) e dal braccio sinistro, che conferiscono acce-

#### I MIGLIORI DIFFERENZIALI

	Prestazione	Altezza	Differenziale
Andonova (Bulgaria)	2.07	1.77	0.30
Bykova (U.R.S.S.)	2.05	1.78	0.27
Ackermann (R.D.T.)	2.00	1.76	0.24
Ritter (U.S.A.)	2.01	1.78	0.23
Simeoni (Italia)	2.01	1.78	0.23
Sommer-Rienstra (U.S.A.)	1.98	1.75	0.23
Matay (Ungheria)	1.94	1.73	0.21
Costa (Cuba)	1.99	1.79	0.20
Polivko (U.R.S.S.)	1.98	1.78	0.20
Brill (Canada)	1.97	1.77	0.20
J. Kirst (R.D.T.)	1.97	1.77	0.20
Blagoeva (Bulgaria)	1.94	1.74	0.20
Helm (R.D.T.)	1.97	1.78	0.19
Kielan (Polonia)	1.95	1.76	0.19
Brandt-Dedner (R.D.T.)	1.99	1.81	0.18
Bienas (R.D.T.)	1.97	1.79	0.18

lerazione verticale al corpo. Nella fase di salita la nostra atleta governa discretamente la posizione del suo corpo in volo col braccio guida ed il capo. Ruota di lato e quindi a destra allo scopo di tenere l'asticella nel campo visivo, per poi arrivare al puro passaggio di schiena. La posizione del corpo sull'asticella è per lo più consona con formazione di angoli ristretti tra coscie e gambe p. dette.

L'azione dell'arto inferiore libero, in accentuata flessione permane a lungo (ftg. 11-12). Ciò consente un favorevole azionamento dell'arco dorsale che risulterà essenziale per la traiettoria di volo del C di g. La BIENAS non riesce a raggiungere un'ottimale

posizione ad arco restando sempre a destra un po' piegata (ftg. 12-15). Quest'azione tipica di valicamento è mostrata anche dalla BYKOWA e da AWDEJENKO con più spiccata azione in lordosi.

Buona risulta l'azione delle gambe nello svincolo che dalla flessione passano alla posizione di massima estensione ben lontana dalla zona di pericolo del contatto con l'asticella.

#### ANDREA BIENAS (R.D.T.)

Nata: 11.11.1959 a Lipsia  
 Altezza: 1.79 - Peso: 69 kg.  
 Professione: studentessa  
 Allenatore: Günter LEIN  
 Risultati sportivi: 1976: campionessa juniores RDT: seconda; 1977: campionati RDT: terza; Campionati europei juniores: quarta; 1978: Giochi Olimpici: sesta; Camp.RDT: seconda; 1981: Camp. RDT: prima; in sala: seconda; Coppa Europa: quinta; 1982: Camp. RDT: prima; Camp. europei indoor: seconda con 1.99; Camp. europei: sesta; 1983: Camp. RDT: quarta; Campionati Mondiali: decima; 1984: Camp. RDT: prima.

#### PROGRESSIONE

1975	(16)	1.70
1976	(17)	1.83
1977	(18)	1.90
1978	(19)	1.85
1979	(20)	1.86
1980	(21)	1.93
1981	(22)	1.95
1982	(23)	1.96 / 1.99 indoor
1983	(24)	1.97
1984	(25)	1.96
1985	(26)	1.95

#### Le classifiche di sempre

2,08	Stefka Kostadinova 65 Bulgaria	Sofia	1.6.86
2,07 1	Ludmilla Andonowa 60 Bulgarien	Berlin	20.7.1984
2,05 1	Tamara Bykowa 58 Ud SSR	Kiew	22.6.1984
2,03 1	Ulrike Meyfarth 56 BRD	London	21.8.1983
2,01 1	Sara Simeoni 53 Italien	Brescia	4.8.1978
2,01 1	Silvia Costa-Acosta 64 Kuba	Kobe	3.9.1985
2,01 1	Louise Ritter 58 USA	Rom	1.9.1983
2,00 1	Rosemarie Ackermann 52 DDR	Westberlin	26.8.1977
1,99 3	Kerstin Brandt 61 DDR	London	21.8.1983
1,98 1	Coleen Sommer 60 USA	Durham	26.6.1982
1,98 2	Larissa Kossizyna 63 Ud SSR	Sofia	21.5.1983
1,98 1	Valentina Poluiko 55 Ud SSR	Leningrado	26.7.1983
1,98 2	Ludmilla Butusowa 57 Ud SSR	Sotschi	10.6.1984
1,98 2	Deborah Brill 53 Kanada	Rieti	2.9.1984
1,98 1	Niculina Vasile 58 Rumani	Bukarest	1.6.1985
1,97 1	Pamela Spencer 57 USA	Brussel	28.8.1981
1,97 1	Jutta Kirat 54 DDR	Karl-Marx-Stadt	10.7.1982
1,97 2	Jelena Popkowa 55 Ud SSR	Kiew	21.8.1982
1,97 1	Susanne Helm 61 DDR	Berlin	8.6.1983
1,97 1	Andrea Bienas 59 DDR	Leipzig	27.7.1983
1,97 4	Olga Juha 62 Ungar	London	21.8.1983
1,97 2	Danuta Bulkowaka 59 Polen	Worstadt	9.6.1984
1,97 2	Olga Belkowa 55 Ud SSR	Kiew	22.6.1984
1,97 3	Joni Huntley 56 USA	Los Angeles	10.8.1984
1,96 1	Nina Serbina 51 Ud SSR	Tschernigow	3.6.1980
1,96 1	Katalin Sterk 61 Ungarn	Arles	4.7.1982
1,96 1	Olga Turtchak 67 Ud SSR	Donezk	7.9.1984
1,96 2	Marina Doronina 61 Ud SSR	Donezk	7.9.1984
1,96 1	Weiquin Yang 60 China	Peking	25.5.1985
1,96 1	Chris Stanton 59 Australien	Adelaide	27.1.1985
1,96 1	Maryse Ewanje-Epee 64 Frankreich	Paris	21.7.1985
1,96 1	Galina Brigadnaja 58 Ud SSR	Alma-Ata	13.9.1985

# L'alimentazione dell'atleta

di Francesco Coconi

dalla Conferenza organizzata dal Comune di Rubiera (R.E.) - (febbraio 1986)  
a cura di Giuseppe Braglia

Alla conferenza era presente uno dei nostri collaboratori, il Prof. Giuseppe Braglia, già collaboratore del Prof. Conconi nella stesura della tesi di Diploma ISEF "Valutazione sperimentale della dieta dissociata sulla resistenza del maratoneta", il quale ci ha fatto pervenire unicamente al materiale distribuito quella sera (risultati questionari) tutto quanto è stato detto dall'illustre scienziato, che tanto ha dato e continua a dare al nostro sport rappresentativo.

Nell'ambito delle due serate sono stati illustrati dalla Dietista della Coop-Nordemilia Sig.ra Marina Montorsi, i risultati dei questionari compilati da 211 ragazzi praticanti attività sportiva nelle società che hanno aderito all'iniziativa. I risultati dei questionari sono riportati a parte, nel seguente articolo.

Lunedì 24 febbraio presenti: il sindaco di Rubiera, Sig. Pignedoli il Presidente provinciale del CONI Sig. William Reverberi e la dietista della Coop Sig.ra Marina Montorsi, ha preso la parola il Prof. Conconi, il quale attraverso una dialettica straordinariamente chiara ha trattato l'argomento della serata. In questo articolo viene presentato, opportunamente elaborato, tutto quanto è stato detto quella sera, in materia di fisiologia del lavoro muscolare.

Il movimento umano è considerato come la risultante dell'attività di un considerevole numero di microstrutture neuromotorie.

Gli impulsi nervosi, attivanti qualsiasi tipo di gesto atletico, partono dal cervello e vengono trasferiti ai muscoli per mezzo di una complessa catena di vie nervose, innescando a questo livello una serie di eventi biochimici che si manifestano nel fenomeno della contrazione muscolare.

Come è stato detto il muscolo risponde allo stimolo nervoso, con una contrazione: l'energia per questa contrazione è fornita come tutti già sanno dall'ATP (acido adenosintrifosforico), il quale è

caratterizzato da tre radicali fosforici. Quando L'ATP trasferisce un suo radicale fosforico ad un accettore si trasforma in ADP, liberando nel contempo un'elevata quantità di energia, questa energia è quella che ci permette di eseguire quanto la volontà ha precedentemente comandato.

Purtroppo però la quantità di ATP presente nel muscolo è molto limitata quindi si rende necessaria una sua riconstruzione o più correttamente, risintesi. Un primo processo di risintesi è messo in moto da accumulatori di energia, ossia da sistemi che sono in grado di fornire rapidamente, l'energia necessaria alla risintesi di ATP: sono sistemi ad alto livello energetico, affiancati a quello ATP-ADP.

L'esempio più importante è quello del sistema Fosfocreatina-Creatina: infatti, la Fosfocreatina si sciude in Creatina e Fosfato, liberando nel contempo una quantità di energia sufficiente ad operare la risintesi dell'ATP.

Un secondo meccanismo liberante energia deriva dalla degradazione di alcune sostanze presenti in natura, quali:  
1) Glucidi o carboidrati o zuccheri  
2) Lipidi o grassi  
3) Proteine o protidi

Le caratteristiche di queste sostanze/combustibili, che per altro è argomento della serata, saranno esposte dopo avere brevemente accennato a quei meccanismi che permettono di elaborare queste sostanze.

In sintesi quindi l'energia necessaria per la risintesi dell'ATP deriva da: 1) accumulatori di energia, quali il sistema del Creatinofosfato che fornisce energia senza ossigeno 2) degradazione di sostanze (molecole) quali glucidi e lipidi.

Tale degradazione può avvenire senza ossigeno (anaerobica) oppure con ossigeno (aerobica).

E' importante segnalare che per liberare energia i lipidi hanno sempre bisogno di ossigeno, mentre i glucidi posso-

no liberarla anche in assenza di ossigeno.

La ragione per cui si attua una scelta di tipo anaerobico, è condizionata dal fattore tempo, il quale si rende in tal caso protagonista della opportuna scelta, onde soddisfare i fini prestativi dell'atleta.

Infatti il meccanismo aerobico (con ossigeno), pur essendo capace di fornire tanta energia, la fornisce in tempi lenti rispetto ad effettive richieste energetiche imposte dalla competizione, è quindi di un meccanismo di capacità (di lunga durata).

Al contrario il meccanismo anaerobico (senza ossigeno), pur essendo in grado di fornire una minore quantità di energia, la libera in un tempo molto minore. Le caratteristiche fondamentali della via Anaerobica rispetto a quella Aerobica della degradazione dei carboidrati è di un rendimento termodinamico inferiore, mentre la potenza risulta maggiore.

Inoltre si produce la liberazione di acido lattico, evento che ha effetti positivi, quali vasodilatazione e l'attivazione della Creatina-Fosfocinasi, enzima catalizzante la scissione della Fosfocreatina. Occorre però sottolineare che questa lattacidiosi ha aspetti decisivamente negativi, quali il blocco della funzione contrattile della fibra muscolare.

Ecco riassunti in questo schemino i meccanismi di risintesi dell'ATP, accennati precedentemente:

a) Anaerobico alattacido (non necessita di ossigeno e non produce acido lattico), legato agli accumulatori di energia (creatinfosfato) e così detto perché non necessita di Ossigeno e non dà origine a formazione di Acido lattico.

b) Anaerobico lattacido, non necessita di ossigeno per la degradazione dei soli glucidi e dà origine a formazione di Acido lattico.

c) Aerobico, necessita di ossigeno per ossidare i lipidi e i glucidi.

Dopo queste premesse, per altro obbligato-

gatorie, parlando di scienza/sport/alimentazione, passiamo ad analizzare quelle sostanze, cioè: glucidi, lipidi e proteine presenti in natura e necessarie, come è già stato precedentemente spiegato, a fornire l'energia per questa famosa e tanto ricercata prestazione atletica.

#### Lipidi:

- rappresentano la sorgente più concentrata di energia, e sono chiamati comunemente anche grassi. I Lipidi alimentari sono per la maggior parte formati da gliceridi e trigliceridi; nelle molecole gliceridiche rientrano gli acidi: grassi che sono contenuti nei più comuni alimenti.

Sotto il profilo alimentare i Lipidi sono contenuti negli: oli in generale, burro, il lardo, i formaggi, uova, le carni grasse, certi pesci, ecc.

Il problema nutrizionale legato ai lipidi di origine animale, è che apportano tutti, se pure in diversa misura, colesterolo, il quale assunto in notevole quantità (come già avviene nel nostro sistema di vita) provoca danni ben conosciuti all'organismo umano.

- Possono essere demoliti solo Aerobicamente.

- Sono disponibili nell'organismo umano in quantità rilevanti, con riferimento agli arti inferiori circa 150 Gr. (pari a 1330 Calorie); il tessuto sottocutaneo ha quantità molto maggiori, è infatti questo il distretto dove sono facilmente mobilizzati e trasportati nel sangue come acidi grassi liberi (Nefi) e messi a disposizione di tutti quei complessi sistemi fisiologici prima menzionati, permettendo così la richiestissima contrazione muscolare.

#### Glucidi:

- sono sostanze organiche fondamentali della materia vivente, sono diffusi in natura specialmente nel regno vegetale, sia come materia di sostegno (cellulosa) sia come materiale di riserva (amido).

L'amido in particolare riveste grandissima importanza nell'alimentazione dell'uomo, in quanto copre per metà il suo fabbisogno energetico, è contenuto in grande quantità nei cereali, nei tuberi, nei semi.

La cellulosa, a differenza dell'amido è praticamente indigeribile poiché è resistente a tutti i nostri enzimi del sistema digestivo.

- Sono presenti nella dieta, derivando soprattutto da alimenti di origine vegetale (cereali, legumi, frutta, ecc.), mentre trascurabile, escludendo il latte, è l'apporto glucidico di origine animale (carne e pesce).

Hanno una duplice funzione: plastica ed energetica. La prima perché entrano nella costruzione di strutture essenziali per gli animali viventi; la seconda in quanto forniscono, come vedremo, energia immediata per la prestazione.

- possono essere demoliti sia aerobicamente che anaerobicamente.

Tempo di permanenza di alcuni alimenti nello stomaco

Tempo in ore	Tipo di alimento	Quantità in grammi
1/2-2	Acqua	150
	Birra	200
	Brodo	200
	Latte	200
	The	200
	Vino	150
2/3	Birra	400
	Capuccino	250
	Pane	150
	Pesce lesso	200
	Riso / Verdure cotte	150
3/4	Arrosti	100
	Carni lesse	200
	Frutta	150
	Insalate	200
4/5	Pollame	250
	Carni grasse e selvaggina	250
	Pesci grassi	250
	Fagiolini bolliti	200

## Meno bistecche per restare in forma dopo i quarant'anni

Se qualcuno vi dice che della carne si può fare a meno a meno, non credetegli: è solo una mezza verità. Si può fare a meno di parte della carne che mangiamo tutti i giorni, purché la sostituiamo con alimenti in grado di fornirci gli stessi elementi indispensabili che da essa ci provengono: le proteine.

Le proteine sono i "mattoni" del nostro organismo, gli elementi che provvedono alla crescita muscolare e quindi al rinnovo delle cellule che sovrintendono alla sopravvivenza e allo sviluppo del nostro corpo. Noi abbiamo un fabbisogno medio di proteine pari a un grammo per ogni chilo di peso, per cui un uomo di circa 70 kg ha necessità di altrettanti grammi di proteine. Ma solo un terzo di queste proteine devono essere di origine animale, il resto può anche provare da vegetali (che assicurano la sopravvivenza ma non l'accrescimento).

In concreto, ciò significa che poco più d'un etto di carne al giorno (che contiene circa 20 grammi di proteine) è sufficiente per mantenere il nostro livello proteico in condizioni ottimali. Ma possiamo anche saltare la fetta giornaliera, purché la sostituiamo con quegli alimenti che contengono egualmente proteine "nobili", come le uova, il formaggio, il latte, il pesce. Per equilibrare il pasto, possiamo integrarlo con le proteine vegetali.

Non è bene, però, mangiare carne tutti i giorni. Il motivo è facilmente intuibile. Col passare degli anni, il nostro organismo subisce trasformazioni, le esigenze muscolari si riducono, andiamo sempre di più verso una vita meno attiva e l'eccesso di proteine diventa controproducente perché accelera il processo di invecchiamento.

L'eccesso di proteine, come tutti gli eccessi, appesantisce l'organismo perché agisce sulla funzionalità di stomaco, fegato, intestino, reni e arterie. Quando si è molto giovani, le tossine che possono accumularsi con un'alimentazione sbagliata o eccessiva vengono espulse dall'organismo grazie anche all'attività fisica e a un metabolismo rapidissimo. Si digerisce con estrema facilità, la circolazione del sangue avviene più rapidamente, l'organismo è meglio ossigenato. Quando si superano i quarant'anni (ma la soglia oggi può essere anche oltre i cinquanta), le mutate abitudini di vita devono riflettersi anche sulle abitudini alimentari: il corpo ha bisogno di meno alimenti, come un albero che si avvia all'autunno. E la funzione della carne, alimento principe, in questa fase diventa sempre meno importante. Ingerita in quantità eccessiva, infatti, provoca aumento di colesterolo, colliri putrefattive (specie nei soggetti già predisposti), fastidi epatici e renali. Inoltre, per quanto magra possa essere, la carne contiene sempre consistenti quantità di grasso che non favoriscono una corretta funzionalità delle arterie e quindi preludio all'invecchiamento dell'organismo.

Un etto di carne al giorno, dai quarant'anni in poi, è più che sufficiente per colmare l'esigenza di proteine. Piuttosto, a partire dai quarant'anni aumenta per l'organismo il fabbisogno di vitamine: dopo l'adolescenza è quello di periodo più critico. La D per irrobustire le ossa, la A per la vista, la C come prevenzione dei problemi alle arterie dovrebbero accompagnare la dieta quotidiana.

<i>Atletica leggera</i>	<i>fondo</i>	750
	<i>lanci</i>	460
	<i>maratona</i>	700
	<i>mezzofondo</i>	930
	<i>salti</i>	400
	<i>velocità</i>	500
<i>Calcio</i>		400
<i>Canottaggio</i>		500
<i>Ciclismo</i>	<i>dietro derny</i>	350
	<i>su pista</i>	220
	<i>su strada</i>	450
<i>Danza sportiva</i>		750
<i>Ginnastica</i>		450
<i>Lotta</i>		900
<i>Nuoto</i>	<i>fondo</i>	450
	<i>velocità</i>	700
<i>Pallacanestro</i>		600
<i>Pallamano</i>		600
<i>Pallanuoto</i>		600
<i>Pallavolo</i>		600
<i>Pattinaggio</i>	<i>artistico</i>	600
	<i>velocità</i>	720
<i>Pugilato</i>		600
<i>Rugby</i>		500
<i>Scherma</i>	<i>(fioretto 530; sciabola 585)</i>	600
<i>Sci</i>	<i>alpino</i>	960
	<i>fondo</i>	750
<i>Sollevamento pesi</i>	<i>singolo</i>	450
<i>Tennis</i>	<i>doppio</i>	800
		350

- il meccanismo anaerobico (da glucosio ad acido piruvico e lattico) è molto dispendioso in quanto da una molecola di glucosio si liberano solo 2 ATP, invece dei ben 38 ATP liberati aerobicamente, quando il glucosio viene demolito a  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .

- il meccanismo anaerobico è poco come è già stato detto, molto potente, per questa ragione la quantità di ATP/Minuto (e quindi lavoro/minuto) prodotto anaerobicamente è superiore a quella aerobica.

- Sono depositati come glicogeno nei muscoli e nel fegato.

Normalmente il contenuto di glicogeno nei muscoli degli arti inferiori è di circa 250 Gr. (pari a circa 1000 Calorie), nel fegato di circa 70 Gr.

Il glicogeno muscolare viene utilizzato soprattutto nella contrazione dei muscoli; quello epatico per il mantenimento dei livelli fisiologici della glicemia.

Rappresentano il combustibile di maggior rendimento energetico a parità di  $\text{O}_2$  consumato. Di fatti, utilizzando una molecola di  $\text{O}_2$ , si ottengono 6,5 ATP demolendo Glicogeno e solo 5,6 ATP demolendo Acidi grassi.

Per tanto il rendimento dei Glucidi supera 12,3 per cento quellodei Lipidi.

Un esempio pratico riferito alle discipline di lungo impegno organico, tipo la maratona nell'atletica leggera, può far meglio chiarire l'importanza di questi combustibili: a parità di ossigeno consumato, un atleta che utilizzi solo Glucidi corre ad esempio a 18 Km/ora, utilizzando invece solo Lipidi correrebbe a

soli 15,8 km/ora. Sempre lo stesso atleta per poter correre a 18 Km/ora con la demolizione dei soli Lipidi, dovrebbe portare ai muscoli attraverso gli apparati addetti, una quantità di ossigeno superiore del 12,3 per cento maggiore di quella richiesta dalla sola demolizione dei Glucidi, incrementando per tale l'impegno Cardiocircolatorio, superlavoro che nella disciplina della Maratona ad alti livelli d'intensità lavorative è solo possibile per pochi minuti.

- Nella contrazione muscolare si possono utilizzare sia Glucidi, combustibile di ottimo rendimento, ma disponibile in quantità limitata nel corpo umano, sia i Lipidi, combustibile di minor rendimento ma disponibile in quantità limitata nel corpo umano, sia i Lipidi, combustione di minor rendimento ma disponibile in grande quantità.

Da notare che ad intensità lavorativa di base (normale corsa lenta), il muscolo preferisce consumare Lipidi (con effetto risparmio in Glucidi), man mano che l'intensità lavorativa cresce, vengono utilizzate miscele di Lipidi/Glucidi, tanto più ricche di Glucidi, intaccando in tal caso le scorte riserve di questo importantissimo combustibile.

#### Proteine:

- Sono diffuse sia nel mondo animale che vegetale. Nell'organismo umano rappresentano oltre il 50 per cento dei composti organici e circa il 14/18 per cento (varia a seconda dell'età) del peso corporeo.

Sono costituite fondamentalmente da quattro elementi: C (carbonio), N (azoto), O (ossigeno), H (idrogeno).

- E' importantissimo segnalare che, questi composti concorrono in minima parte al consumo energetico totale del muscolo scheletrico, pertanto contribuiscono MINIMAMENTE al lavoro muscolare.

- A sostegno di tale tesi, completamente sconsiderata negli anni passati e ora dimostrata scientificamente, si possono citare i seguenti fatti: nelle discipline in cui la qualità fisica è predominante, specie nei lanci, si credeva che, mangiando una grande quantità di proteine (attraverso la carne), si ottenessero incrementi di prestazione, a tal proposito il Prof. Piga tecnico nazionale del settore lanci si è recato a Ferrara, in merito ad alcuni problemi manifestati dai suoi atleti: stanchezza poca vogli di affrontare carichi di lavoro successivi.

Diagnosi: errata alimentazione, o per lo meno, eccessiva e non giustificata introduzione alimentare di carne (proteine).

Conigli: sostituire gran parte della carne con alimenti contenenti carboidrati (pasta, pane, ecc.)

Conseguenze: a parte la estrema paura di ingrassare, i problemi citati non si sono più manifestati.

L'autore di questo articolo non conosce se a tale variazione alimentare, sia corrisposto un miglioramento delle prestazioni, in allenamento o in gara.

Come valutazione generale si può dire che in tutti gli sport, si è avuto in questi ultimi tempi, un incremento di prestazione, il quale non è imputabile solo al miglioramento dei metodi di allenamento, ma è anche il risultato di una più corretta alimentazione e soprattutto sempre più consona alle specifiche esigenze di ogni sport.

L'atleta in allenamento necessita di un apporto calorico, indispensabile a bilanciare il continuo dispendio dovuto alla normale routine di esercitazioni atte a metterlo nelle condizioni ottimali di forma, e a predisporre una sufficiente riserva calorica, cui attingere durante gli sforzi delle gare. D'altro canto occorre affermare, al fine di avere una visuale più completa di questo rapporto importantissimo tra alimentazione e sport, che se un atleta non possiede una preparazione alimentare adeguata e si sottopone per la prima volta a delle regole alimentari, non deve mai modificare in modo improvviso le sue normali abitudini: cambiando bruscamente la propria alimentazione, si possono creare premesse negative dal punto di vista psicologico e conseguenze dannose sul piano digestivo, traducendosi poi sul piano pratico in una scarsa resa atletica.

Per concludere questa relazione ecco alcuni consigli generali da seguire:

1) la dieta deve innanzitutto tenere presente delle normali abitudini alimentari, in poche parole deve essere personalizzata;

2) la dieta deve essere molto varia dai punti di vista qualitativo e quantitativo,

e soprattutto non dovrà essere condizionata dagli attuali messaggi pubblicitari;

3) la dieta deve comprendere alimenti semplici con chiara e trasparente derivazione, la così detta genuità.

## DIBATTITO

### Domanda

- Dalla relazione che hai esposto in modo straordinariamente chiaro è emerso che i glucidi sono combustibili importantissimi, e, al fine di certe prestazioni insostituibili: quali sono gli allenamenti che permettono d'insegnare al muscolo e risparmiare Glucidi, esistono diete per riempire i nostri muscoli di carboidrati (esempio la Dieta Dissociata).

### Risposta:

- Riempire il muscolo di carboidrati è sempre stato un problema torturato da studi di altri scienziati, l'origine di questi studi risale anni indietro in Scandinavia, infatti ai fondisti (sciatori) veniva consigliato di fare la Dieta Dissociata, le cui caratteristiche sono in sintesi: Fase a) 3 giorni di svuotamento delle scorte di carboidrati e nello stesso tempo ci si allena molto Fase b) 3 giorni seguenti si mangiano molti carboidrati e ci si allena poco.

Risultato: incremento delle scorte da 250/300 gr. a 700/800 gr. di carboidrati (glicogeno) depositati, e teorico incremento della prestazione teorico perché esistono prove documentate che tale possibilità esiste in minima percentuale.

Risultati positivi della Dieta Dissociata si ebbero in laboratorio, in Inghilterra normale esperimenti sulla dieta venivano fatti da studenti, che per motivi di denaro o perché conoscendo bene il Professore che sperimentava, avrebbero ottenuto così un buon trattamento al futuro esame di materia. Questi esperimenti hanno dato spesso risultati positivi, infatti questi studenti, senza dieta pedalavano al tapis roulant per 70', invece con la D.D. (dieta dissociata) pedalavano per anche 120'/140', conseguenza logica la dieta porta positivi al fine prestativo nelle lunghe distanze: (maratona sci da fondo ecc..)

Come ho già detto esistono in merito prove documentate non da laboratorio, e comunque basta sentire atleti che si sono sottoposti alla dieta, per capire come questa poi, non dia effetti positivi registrati in laboratorio.

Infatti il problema più grosso di questa D.D. stá nei primi 3 giorni di svuotamento, dove possono manifestarsi problemi di carattere psico-fisico, come scarsa voglia di allenarsi, crisi di ipoglicemia e di acidosis chetonemica.

Anche se recentemente sono state apportate podifiche a questa dieta, riducendo la prima fase da 3 a 1 solo giorno, esistono poche prove che dimostrino sul piano pratico un incremento della prestazione nelle competizioni potratte nel tempo.

## METABOLISMO DI BASE ESPRESSO IN CALORIE PER ORA E METRI QUADRATI DI SUPERFICIE CORPOREA

anni	Uomini	Donne
anni 6	52,7	50,7
anni 7	52	49,3
anni 8	51,2	48,1
anni 9	50,4	46,9
anni 10	49,5	45,8
anni 11	48,6	44,6
anni 12	47,8	43,4
anni 13	47,1	42
anni 14	46,2	41
anni 15	45,3	39,6
anni 16	44,7	38,5
anni 17	43,7	37,4
anni 18	42,9	37,2
anni 19	42,1	37,2
anni 20-24	41	36,9
anni 25-29	40,3	36,6
anni 30-34	39,8	36,2
anni 35-39	39,2	35,8
anni 40-44	38,3	35,3
anni 45-49	37,8	35
anni 50-54	37,2	34,5
anni 55-59	36,6	34,1
anni 60-64	36	33,8
anni 65-69	35,5	33,4

L'allenamento specifico risulta essere l'unico stimolo che educa il muscolo ad orientarsi verso il consumo di una miscela più ricca in Lipidi che in glucidi; E' specifico l'esempio del corridore a piedi, di lunghe distanze che vuole incrementare la sua resistenza (orientare i muscoli degli arti inferiori a consumare una miscela ricca in Lipidi e povera di Glucidi): egli dovrà allenarsi a velocità di corsa inferiori dal 10 per cento alla soglia aerobica calcolabile con il test di Conconi (test semplicissimo da campo).

Orlando Pizzolato 2 volte vincitore della maratona di New York, prima di raggiungere gli ultimi eccellenti risultati, non aveva mai ottenuto risultati pari alle sue vere capacità potenziali di maratoneta, infatti i test di Conconi, ai quali si sottoponeva scadenzialmente, evidenziavano una potenza Aerobica (Velocità D'Innesco dei meccanici anaerobici) molto alta, ma a tale potenza non corrispondeva una resistenza adeguata; i suoi muscoli bruciavano una miscela non adeguatamente specifica per la distanza di gara; attraverso un allenamento specifico alla resistenza, avente per caratteristica di stimolo l'intensità prima citata, Pizzolato ha ottenuto i risultati che tutti oggi conosciamo.

Domanda del Dott. Ivano Vaccari di Correggio, tecnico di Atletica Leggera:  
- Influenza della caffea negli sport di breve durata, con riferimento specifico alla velocità nell'atletica leggera; problema dell'assunzione di zuccheri prima di una qualsiasi competizione.

### Risposta:

- La caffea è doping, è contenuta nel caffè in minima percentuale, ma la si può assumere sotto forma di compresse, supposte, ed iniezioni.

Innanzitutto occorre fare una distinzione: sport di breve durata e sport di lunga durata.

Nelle gare veloci, l'effetto di questo farmaco è nullo al contrario in queste competizioni hanno importanza notevole gli ormoni prodotti prima della gara, i quali permettono all'atleta di reclutare nervose adatte alla specialità. Effetti positivi si riscontrano invece nelle discipline di lunga durata dove questo farmaco facilita la liberazione degli acidi grassi dai loro depositi.

- Per quanto riguarda il problema dell'assunzione di carboidrati prima della gara si tenga presente che il glucosio (o dextrosio) e il saccarosio (normale zucchero da tavola) anche in dosi apparentemente ridotte, innalzano la glicemia, le cellule del pancreas captano subito tale variazione, intervengono liberando insulina (ormone responsabile dell'abbassamento della glicemia), la quale abbassa istantaneamente la glicemia stessa, come conseguenza immediata avremo una diminuzione della normale efficienza fisica accompagnata spesso da sensazioni di stanchezza. Se proprio si vogliono assumere zuccheri prima della gara, il fruttosio è il più consigliato, perché determina un effetto risposta dell'insulina soltanto in quantità maggiori di assunzione.

# Il salto con l'asta: suggerimenti per il lavoro del giovane allenatore

di A. Jagodin - V. Tschugunov

La Ljogkaia atletika n. 6 - Mosca 1982 - a cura di Ina Beulke ed Elio Locatelli

Solitamente i gruppi di allenamento sono composti da giovani atleti del 1 - 4 anno di formazione (nelle scuole sportive sovietiche per fanciulli ed adolescenti - Ndt.). Se si considerano le particolarità fisiologiche dell'organismo in fase di crescita è consigliabile suddividere l'allenamento di questa classe d'età in due tappe:

- tappa dell'inizio della specializzazione sportiva (13 - 15 anni)
- tappa dell'approfondito allenamento speciale (16 - 17 anni).

ka", Mosca 1978, n. 9 e 10 - tradotti da P. Tschieno). Essi consistono in quanto segue:

1. sviluppo della velocità
2. sviluppo della mobilità e della capacità di coordinazione per mezzo dell'apprendimento delle discipline "collaterali" dell'atletica leggera nonché di esercizi ginnici ed acrobatici.
3. preparazione ginnica speciale
4. apprendimento della tecnica del salto con l'asta.

Presentiamo qui di seguito il volume consigliato per i carichi di allenamento dei gruppi di principi-

panti (secondo Jagodin - Kurbatov - Volkov):

Uno dei compiti dell'allenamento di questa tappa di inizio della specializzazione è lo sviluppo della velocità, poiché alla età di 13 - 15 anni vi sono le migliori premesse per questo proposito. Gli atleti devono essere resi capaci di rapide reazioni motorie ed alte accelerazioni di partenza e devono raggiungere la loro massima frequenza di corsa senza impedimenti alle strutture motorie. In questo caso è utile sviluppare la velocità non tramite singoli movi-

## La tappa dell'inizio della specializzazione sportiva

Questa tappa è caratterizzata dal fatto che essa comprende anche la prima fase dell'età di transizione (prima fase puberale - Ndt). Vi avviene un graduale aumento del volume e della intensità dei carichi di allenamento rispetto agli anni precedenti. A partire dai 13 anni i compiti della preparazione multilaterale o alle prove multiple allo scopo di acquisire delle ricche esperienze motorie vengono risolti per mezzo dell'apprendimento di tutte quelle discipline di atletica leggera che meglio sviluppano le necessarie capacità e che risultano essere di "accompagnamento" al salto con l'asta. Queste discipline sono il salto in alto e in lungo, la corsa ad ostacoli, il lancio del peso, del giavellotto e del disco. I principali compiti dell'allenamento in questa fase sono già stati trattati in 2 articoli precedenti ("Ljogkaja atleti-

Tabella 1

Volumi di carico in 3 anni di allevamento

Volumi parziali	1 anno 13-14 anni	2 anno 14-15 anni	3 anno 15-16 anni
Unità di allenamento	220	230	250
Salto con l'asta, rincorsa inferiore a 20m	500	550	650
Esercizio: rincorsa con inserimento in buca e piegamento della asta	500	550	650
Esercizi speciali con l'asta e breve rincorsa	500	550	700
Sprints 20-60 m (Km)	15	17	22
Sprints 70-100 m (Km)	40	45	45
Ginnastica (ore)	120	130	170
Salto con l'asta con rincorsa superiore a 20 m	230	250	330
Corse di velocità su distanze superiore a 100 m (Km)	15	20	35
Allenamento di forza (t)	40	45	80
Gare (anche tests e altre forme)	8-10	9	13-8

Tabella 2 - Struttura del ciclo annuale di giovani saltatori con l'asta

Primo periodo di preparazione	Tappa della PCG a partire dal 15.10	Tappa della PCS	Periodo agonistico invernale: 4 settimane + 1 settimana di riposo attivo	Secondo periodo di preparazione	tappa PCG 6 settimane	tappa PGS 7 settimane	Periodo agonistico in primavera ed estate	Allenamento nel raduno estivo 8 settimane	Periodo agonistico autunnale 4 settimane
-------------------------------	-------------------------------------	-----------------	--	---------------------------------	-----------------------	-----------------------	---	---	--

LEGENDA:

PCG: preparazione condizionale generale

PCS: preparazione condizionale speciale

menti, come avviene nei gruppi di età inferiore, ma in primo luogo tramite sprints su brevi distanze (20 - 40 m). Per la formazione della tecnica della corsa piana (sprints) è necessario usare soprattutto diverse forme di corsa e parallelamente devono essere impiegati diversi esercizi per rinforzare i singoli gruppi muscolari. Insieme con il perfezionamento tecnico della corsa piana deve essere appresa anche la tecnica di corsa con l'asta. A questo scopo si usano corse e progressioni eseguite con l'asta su 30-40 m., corse in cui le ginocchia vengono portate molto alte e con successivo abbassamento, avanzamento e rialzamento dell'asta (20 - 30 m.) ecc. Il ritmo di rincorsa con l'asta viene esercitato a velocità variabile (20 m in velocità, 20 m. in scioltezza), usando anche dei punti di controllo.

La formazione della mobilità e della capacità di coordinazione non avviene solo per mezzo dell'applicazione del metodo "giocato", nonostante che negli anni precedenti esso rivestisse un ruolo predominante; ora si usano soprattutto esercizi della ginnastica generale e della ginnastica artistica. Ne fanno parte gli esercizi alla sbarra fissa, alle parallele, agli anelli, diverse posizioni, suspensions, slanci nonché l'acrobatica ecc. Vengono usati in larga misura anche gli esercizi di base per l'apprendimento della tecnica delle discipline collaterali. Per l'incremento del livello della "cultura motoria" in genere sono utili vari esercizi durante il riscaldamento, esercizi ai grandi attrezzi, con attrezzi sportivi manuali, con partners ecc. Particolare importanza viene attribuita alla qualità di esecuzione, poiché solo la ricerca di una corretta esecuzione di semplici movimenti contribuisce allo sviluppo dell'esperienza motoria e

perciò facilitata il processo di apprendimento della difficile tecnica del salto con l'asta.

I sovraccarichi come i bilancieri ed i manubri vengono utilizzati per rinforzare singoli gruppi muscolari del tronco e del bacino. Inoltre vengono usati anche polsi e cinture di pesi per accentuare l'azione di alcuni esercizi di corsa, di salto e di esercizi ginnici speciali. Il loro impiego però non deve portare ad un mutamento della struttura motoria nella corsa nonché negli esercizi di salto; negli esercizi ginnici speciali invece può essere dettato dalla necessità di aumentare il momento di forza di alcuni movimenti (soprattutto nel caso di diversi slanci e di torsioni in sospensione).

Il rafforzamento di singoli elementi tecnici del salto con l'asta viene collegato con l'esecuzione del salto completo. Nelle fasi iniziali della formazione si presta particolare attenzione all'inserimento dell'asta nella buca, allo stacco ed alla sospensione, poiché l'esecuzione di questi elementi dipende in minor misura dalla preparazione condizionale

speciale del giovane atleta. Essi sono piuttosto la base per l'esecuzione di un buon salto nel suo complesso. Un ritmo ottimale di salto viene elaborato per mezzo del giusto rapporto tra l'altezza dell'impugnatura e l'altezza dell'asticella rispetto al punto di impugnatura (cosiddetto "superamento"). Un eccessivo rialzamento dell'impugnatura deve essere assolutamente evitato.

La partecipazione alle gare a quest'età serve alla preparazione multilaterale, il cui principale compito è appunto quello di raccogliere molte esperienze motorie e di disporre di una vasta gamma di capacità. Nel periodo agonistico i giovani atleti partecipano a molte discipline singole: salto con l'asta, salto in alto, corsa ad ostacoli e velocità. Tuttavia il salto con l'asta rimane al centro dell'attenzione. In inverno essi dovrebbero partecipare a 3 - 4, in estate a 5 - 6 di queste gare. Le competizioni però hanno un carattere di controllo, in modo da rendere possibile una correzione del processo di apprendimento della tecnica.

Se però in un atleta si manifesta

Tabella 3 - Tipi di cicli settimanali

Indirizzo dei cicli settimanali	Numero di settimane	Unità di allenamento alla settimana	Numero complessivo di unità di allenamento
Settimana di PCG	11	5	55
Settimane di PCS	12	5	60
Settimane del raduno estivo	8	4	32
Settimane di riposo attivo	6	3	18
Settimane con partecipazione alle gare	14	4	56
<b>TOTALE</b>	<b>51</b>		<b>121</b>

un sensibile progresso in una delle discipline atletiche, il numero di gare in questa disciplina dovrebbe essere aumentato. Perchè qui si vedono i primi successi! Essi contribuiscono allo sviluppo dell'interesse per l'allenamento sportivo. Allo scopo di sviluppare la esperienza agonistica sarebbe utile, prima della gara, prefiggere ai giovani atleti diversi obiettivi: la vittoria, la prestazione, il superamento di un determinato concorrente. Nei gruppi di allenamento l'allenamento di tutto l'anno viene costruito in base allo schema seguente:

il periodo delle gare invernali corrisponde, nel tempo, con le vacanze invernali della scuola, esso dura fino alla seconda metà di gennaio.

La preparazione condizionale generale del secondo periodo di preparazione inizia in febbraio e dura fino attorno al 20 di marzo. La tappa della preparazione condizionale speciale di questo periodo viene conclusa verso la fine della prima decade di maggio. Il percorso primavera-estate delle gare si conclude a metà giugno. In seguito i ragazzi partono per i radumi estivi. Il periodo agonistico autunnale poi dura dall'ultima settimana di agosto alla fine di settembre.

#### Norme di controllo per la preparazione alla corsa

20 m. - partenza lanciata - 2,2 - 2,3 sec.; 30 m. partenza in piedi - 4, 2-4, 4 sec. (continuazione del movimento); 60 m. - partenza dai blocchi - 7,5 - 7,7 sec.

#### Norme di controllo per la preparazione ginnica

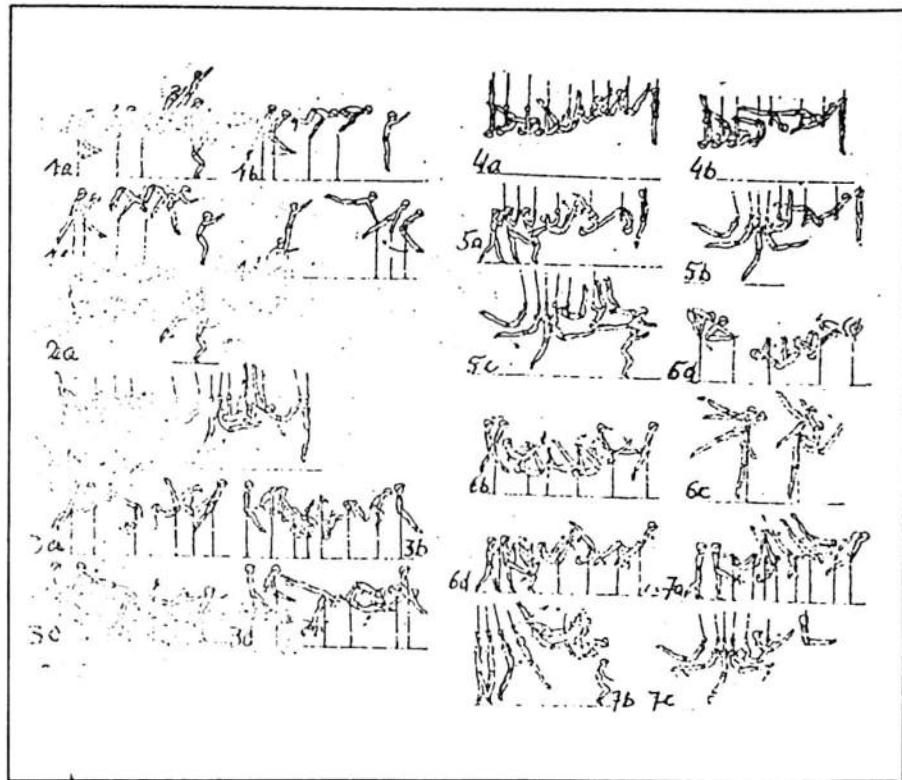
Volteggio libero alla sbarra fissa; dalla posizione sospesa slancio fino al Schleunumschwung alla sbarra fissa 30 volte in 1,55 - 2,00 sec.; volteggio "gigante" alla sbarra fissa con assicurazione alla corda.

#### Norma per la preparazione della forza veloce

salto triplo da fermi 8,20 - 8,40m.

#### Norme per la preparazione tecnica

1. La capacità di correre con l'asta per 60-80 m. in modo sciolto e non forzato.
2. Stacco con assunzione della posizione in sospensione all'asta con 12 passi di rincorsa con impugnatura a 420-440 cm.



3. La capacità del Pendelverkützung all'asta piegata.
  4. Salto all'indietro con stacco su un'asticella a 70-80 cm. da terra.
  5. Salto dell'asticella con 6 passi di rincorsa; differenza tra altezza di impugnatura e altezza dell'asticella; per 14 anni 20 cm. per 15 anni 30 cm.; a 14 anni coefficiente tecnico 1,7 - 1,8; a 15 anni 2,1 - 2,2. Con l'apprendimento delle discipline collaterali dell'atletica leggera il giovane atleta dovrebbe raggiungere anche le seguenti prestazioni: 100 m. - 11,9 - 12,1 sec.; salto in lungo 5,80 - 6,00 m.; salto in alto 1,60 - 1,65 m.; salto con l'asta con impugnatura a 4,20 - 4,40 m.
- Seguono ora dei tipici micocicli (cicli settimanali) per i partecipanti dei gruppi di allenamento del secondo anno di formazione.

#### Un micociclo della tappa di preparazione generale del 1. anno periodo di preparazione

1. Giorno - riscaldamento, 20 min. di corsa, dopo ogni 4 - 5 min. 2 - 3 esercizi motori a 10 - 15 ripetute ognuno. Esercizi con partner e esercizi in tre (vedi fig. 2 - esercizio 1): 10 esercizi da 1,5 min. l'uno con 30 sec. di recupero tra la serie. Progressioni 3x30m. Esercizi speciali con l'asta con breve rincorsa (6 passi): inserimento in

buca e piegamento 5 volte, inserimento in buca, piegamento e Einrollen con rotazione all'asta 5 volte, salti in lungo con l'asta 5 volte, salti alla ricerca dell'altezza 10 volte. Esercizi ginnici generali p.e. alla sbarra bassa - apprendimento degli elementi "a", "b", "c" (vedi fig.- esercizi 1) - complessivamente 40 ripetute. Gioco 10 min.

2. giorno: riscaldamento. Gioco 15 min. Poi esercizio 2 (fig. 2) con partner (dosaggio come il 1. giorno). Sprints 3x30 partenze dai blocchi. Da segnale funge l'inizio del movimento del partner che parte 2 m. davanti all'altro; 5 volte con 3-4 min. di recupero.

Corsa 3x100 m in scioltezza. Ginnastica speciale per 1 ora (volteggio libero alla sbarra fissa 25 volte, in posizione sospesa alzare le gambe fino a toccare le mani con le ginocchia - 35 volte);

3. giorno: Gioco: pallamano 30 min., esercizi di base per il lancio del disco, lancio del disco - 20 volte, acrobatico 20 min.

4. giorno: recupero.

5. giorno: riscaldamento come il 1. giorno. Esercizi con partner n. 3 (fig. 2) alla spalliera. Sprints 3x30 m. Esercizi specifici con l'asta:

modo che la loro esecuzione rimanga ancora possibile.

Nel terzo microciclo deve essere ridotto il carico di tutti i complessi di esercizi:

1. giorno: riscaldamento. Esercizio 5 (fig. 2) per il miglioramento della mobilità nonché esercizi con palle mediche (dosaggio come nel microciclo precedente). Progressioni 3x80 m. Esercizi con l'asta: inserimento in buca - sospensione 4 volte. Pendelverkuzung all'asta piegata 3 volte, salti senza asticella 3 volte, salti con rincorsa media con ritti allontanati (avvicinati) 15 volte. Ginnastica speciale 1 ora: tirate al mento dalla sospensione - 50 volte, Pendelverkürzung con slancio alla fune - 15 volte, lunghi movimenti oscillatori alla sbarra fissa o agli anelli - 25 volte, salto mortale indietro - 25 volte.

2. giorno: riscaldamento. Esercizio 6 (fig. 2) per lo sviluppo della mobilità e esercizi con partner con palle mediche. Progressioni 3x80 m. Corsa con l'asta a velocità variabile (20 m in velocità - 20 m in scioltezza): 5x80 m. Esercizi per i singoli gruppi muscolari: raddrizzamento del tronco a piedi bloccati su panca inclinata - sovraccarico 10-15 kg tenuto dietro la testa, 4-6 serie da 12. Rialzarsi da posizione a pancia in giù sul cavallo, piedi bloccati (dosaggio come prima).

3. giorno: riscaldamento. Ginnastica agli anelli per lo sviluppo generale-esercizio (fig. 1), elementi "a" e "b" - complessivamente 40 volte. Corse in scioltezza 5x100 m.

4. giorno: recupero.

5. giorno: riscaldamento. Esercizio 7 (fig. 2) per la mobilità e esercizi con partner alla panca. Esercizi speciali con l'asta; salti con rincorsa di 2-4 passi più corta di quella adottata in gara, con 15 cm di superamento. Ginnastica speciale 15 min. - volteggio libero alla sbarra fissa - 25 volte, spinta sulle mani - 15 volte, camminare sulle mani - 75 m.

6. giorno: riscaldamento come il 2. giorno. Progressioni 3x80 m. Sprints con partenza 6x40 m. Esercizi per singoli gruppi muscolari: camminare a passo divaricato con sovraccarico di 10-15 kg - 4x25 m. Corsa lenta all'aperto - 20 min.

7. giorno: recupero.

Durante il periodo delle gare invernali, che dura 4 settimane, in ogni ciclo settimanale ci si allena 4 volte e si gareggia 1 volta. Il saltatore dovrebbe usare l'asta al massimo 2 volte alla settimana. Se partecipa a gare di salto in lungo e in alto o di lancio del peso, egli può allenare gli elementi tecnici di queste discipline collaterali 2 volte du-



piegamenti dell'asta a terra - 5 volte, inserimento in buca e piegamento; lo stesso con torsione all'asta, salti sull'asticella con 6 passi di rincorsa 10 volte. Esercizi di base dell'ostacolista 8-10 volte passare 5 ostacoli. Esercizi di base per l'apprendimento del lancio del disco e lanci - 20 volte.

6. giorno: 15 min. di gioco; esercizi di mobilità (anche con partner) 4 volte - esercizio 4 (fig. 2). Ginnastica speciale - 1 ora (Penddurckur-

zung rispettivamente posizioni L J-I all'ammortizzatore di gomma o alla molla 20 volte, salti dalle gambe sulle braccia e viceversa 75 volte, slancio in posizione di appoggio agli anelli 15 volte, arrampicarsi sulla fune 5 m - 4 volte).

7. giorno: recupero.

Nei microcicli successivi la lunghezza della rincorsa nei salti con l'asta deve essere allungata; negli esercizi speciali di ginnastica vengono usati i polsi di pesi, però in

rante la settimana della gara. In ogni successiva settimana di gara i volumi settimanali di allenamento per ginnastica e la corsa possono essere ridotti del 20 per cento.

Nel caso di un prolungamento del periodo agonistico invernale a 6 settimane sarebbe utile stabilire le gare più importanti per i giovani atleti. Alle altre competizioni parteciperanno poi senza particolare preparazione durante l'allenamento o durante la settimana del riposo attivo.

#### Un microciclo della tappa di preparazione generale nel 2. periodo di preparazione

1. giorno: riscaldamento. Esercizi con partner. Progressione 4x80 m. Esercizi speciali con l'asta: inserimento in buca - piegamento dell'asta con rincorsa media 5 volte, salti con asticella con superamento - 10-12 volte. Ginnastica generale: esercizio 3 (fig. 1) alla sbarra fissa (complessivamente 40 volte).

2. giorno: riscaldamento. Esercizi di base per il lancio del peso e lanci del peso 12 volte. 6x150 m di corsa non forzata con aumento della velocità sugli ultimi 40 m.

3. giorno: riscaldamento con gioco - 25 min.; esercizi di base per la tecnica degli ostacoli e corsa ad ostacoli con 5 ostacoli - 12-15 volte. Ginnastica speciale (1 ora): dalla posizione sospesa alla sbarra fissa Schwungstemmen - 25 volte, slancio in posizione di appoggio agli anelli 15 volte, salti sulle mani 40 volte oppure alzare le gambe con sovraccarico della posizione sospesa.

4. giorno: recupero.

5. giorno: riscaldamento. Progressioni 3x30 m. Esercizi speciali di corsa alla ricerca della velocità: 5 passi a frequenza più ampio e veloce movimento di (slancio) corsa della gamba destra più 5 passi di corsa e frequenza più ampio e rapido movimento di corsa della gamba sinistra ecc., distanza 80 metri. Particolare attenzione va dedicata ai movimenti di corsa e velocità massimale, ma con i muscoli delle braccia e del tronco rilassati. Poi corsa in scioltezza 60 m. Il tutto viene ripetuto 5 volte. Esercizi con l'asta con 6 passi di rincorsa - 12 salti alla ricerca del superamento della altezza dell'impugnatura.

6. giorno: Corsa lenta sulla strada - 10-12 min. Esercizi di mobilità 5-7 min. 2 volte ognuno. Progressioni in salita (6-7 gradi) 5x80 m. Ginnastica generale agli anelli: esercizio 4 (fig. 1).

7. giorno: recupero.

#### Un microciclo della tappa di preparazione speciale del 2. periodo di preparazione

1. giorno: riscaldamento. Esercizi per la mobilità con partner. Progressioni 3x80 m. Esercizi con l'asta: inserimento in buca - piegamento dell'asta - 5 volte. Salti senza asticella con rincorsa media 2 volte. Salti con asticella - 10-12 volte (in ogni nuovo ciclo settimanale la rincorsa viene allungata). Corsa in progressione 6x80 m con sovraccarico (cintura di pesi 3-5 kg).

2. giorno: riscaldamento. Esercizi per la mobilità con partner e con attrezzi. Progressioni 3x80 m. Esercizi di base per la tecnica degli ostacoli e corse 6x5 ostacoli. Sprints con partenza 5x40 m. Ginnastica generale agli anelli (esercizio 5, fig. 1) - 40 ripetute.

3. giorno: riscaldamento. Esercizi di base per la tecnica del lancio del disco 12-15 volte. Ginnastica speciale: 40 min. (saltare alla fune ed alzare il corpo oltre le braccia - 25 volte, slanci alla sbarra fissa - 25 volte, salti dalle mani sulle gambe - 40 volte).

4. giorno: recupero. Nuoto 30 min.

5. giorno: riscaldamento. Esercizi alla spalliera con partner. Esercizi speciali con l'asta: inserimento in buca - piegamenti dell'asta. Pendelverskürzung all'asta piegata, salti in lungo con l'asta - complessivamente 20 esercizi. Ginnastica speciale: 40 min. (Unterschwinge dalla sbarra fissa al di là di un'asticella 15 volte. In questo caso l'asticella si trova a 25-35 cm al di sopra della sbarra fissa; spinta sulle mani - 15 volte. Salto mortale indietro-avanti - 40 volte).

6. giorno: allenamento all'aperto: gioco o corsa campestre in collegamento con esercizi di mobilità o nuoto in piscina coperta 40 min.

7. giorno: recupero.

Negli ultimi cicli settimanali della tappa le progressioni vengono eseguite senza sovraccarico.

Nei raduni estivi si dedica particolare attenzione ai provvedimenti salutari in condizioni naturali; si continua il lavoro per la preparazione condizionale generale.

#### Esempio di un ciclo settimanale

1. giorno: riscaldamento. Esercizi con partner oppure esercizi con attrezzi manuali ed elementi per le discipline collaterali - 40 min. Esercizi di salto: corse saltellate 3x40 m per ogni gamba, salti di ostacoli (10 ostacoli 30 volte). Progressioni libere 3x120 m.

2. giorno: recupero.

3. giorno: ginnastica speciale o generale: esercizi 6 e 7 (figura 2) come nei precedenti periodi di allenamento.

4. giorno: recupero.

5. giorno: riscaldamento. Esercizi con partner. Acrobatica. Esercizi speciali per il perfezionamento della tecnica delle discipline collaterali.

6. giorno: recupero.

7. giorno: recupero.

L'allenamento nei raduni estivi comprende anche altri esercizi multilaterali che servono alla soluzione dei principali compiti della preparazione generale.

## "LA PREPARAZIONE DELLA FORZA" del russo V.V. KUSNEZOV

**Ai lettori non ancora in possesso dell'opera da noi edita ricordiamo che la nostra casa editrice ha curato la raccolta dei fascicoli rilegandoli in uno splendido volume di 138 pagine.  
Chi volesse riceverlo è pregato di inviare l'importo L. 14.500 (13.000 + 1.500 di spedizione)  
a: Giorgio Danni  
Via Branco, 43 - 33010 Tavagnacco sul c/c postale n. 11646338**

# La forza nell'atletica leggera

di M. e E. Nemessuri e P. Gyori  
dell'Accademia Cinebiologica di Veszprem (Ungheria)  
a cura di Giorgio Dannisi

Vogliamo proporre la domanda: esiste una struttura comune di base della forza espressa nelle diverse discipline dell'atletica leggera.

Raggruppando le diverse espressioni biologiche fondamentali dell'atletica leggera in quattro fascie: la deambulazione, la corsa, il salto e il lancio, ci sembra quasi impossibile trovare un modello comune fra loro.

Sappiamo che esiste anche grande differenza nella struttura della stessa fascia di una disciplina dell'atletica leggera, p. e. in diverse forme del salto.

Ma le nostre indagini fatte particolarmente con l'elettromiografia, fotometria rapida e ultrarapida e qualche volta l'osservazione con l'occhio nudo, mostrano alcune caratteristiche comuni e molto importanti nel flusso motorio delle varie discipline nell'atletica leggera. Cominciando con le osservazioni fatte con l'occhio nudo, possiamo constatare che tutti i gesti dell'atletica leggera sono movimenti naturali dell'uomo e possiamo anche

dire che questi atti motori sono movimenti di base perché giovanino il ruolo di fattori indispensabili per l'esistenza dell'uomo.

Analizzando i gesti motori dell'atletica leggera con metodi più raffinati osserviamo i seguenti fattori della forza. /fig. 1/

La forza pura generata dell'attività motoria si dimostra come forza esatta nelle discipline sportive dove si osserva la dominanza della destrezza.

Nell'atletica leggera anche la destrezza gioca un ruolo importante ma noi valutiamo la forza esplosiva come un fattore di base nel salto, nel lancio e nella corsa verde-forza-velocità dell'individuo.

Nella forza ripetuta espressa nella marcia nel mezzofondo troviamo anche la forza esplosiva dello stacco nell'azione del passo ma il ruolo dell'attività vegetativa è molto accentuato.

Per trovare la struttura della forza più comune e caratteristica abbiamo analizzato i gesti motori del decatleta e abbiamo trovato un

gesto che secondo la nostra indagine può essere considerato importante e comune: lo stacco.

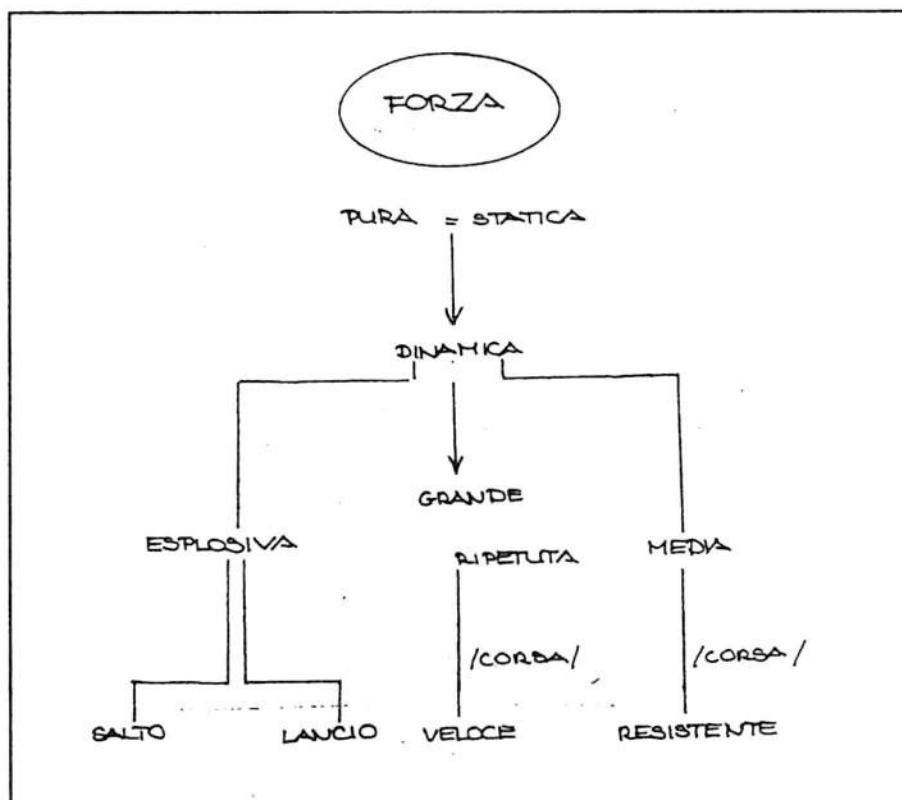
## LO STACCO

Il gesto motorio determinante dell'atletica leggera è lo stacco. Ciò si osserva senza dubbio nel salto orizzontale e verticale. Se gli altri fattori sono uguali /la rincorsa, gli ostacoli della partenza etc./ la velocità della partenza determina il rendimento. /Fig. 2/

Il lanciatore deve applicare una forza enorme lungo una distanza ed un arco di tempo il più ampio possibile con la proiezione dell'attrezzo attraverso un angolo ottimale. Nel momento del lancio è necessario che il suolo opponga all'atleta una resistenza adeguata e l'onda della forza corre dalle dita del piede alle dita della mano.

/Fig 3./ Nella stessa frequenza dei passi il corridore guadagna spazio con l'esecuzione di passi lunghi. /Fig. 4/

Nelle tre figure osserviamo serie muscolari che occupano tutto il corpo. Possiamo dire che quasi tutti i muscoli forti generano una forza veloce negli esercizi di atletica leggera. I salti e i lanci sono caratterizzati dalla forza massima - esplosiva. La forza espressa nella corsa dipende dalla velocità dei



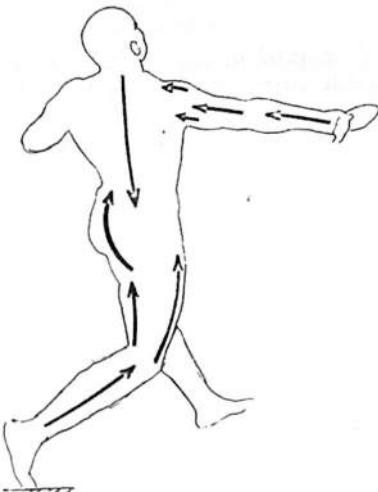


FIG. 3

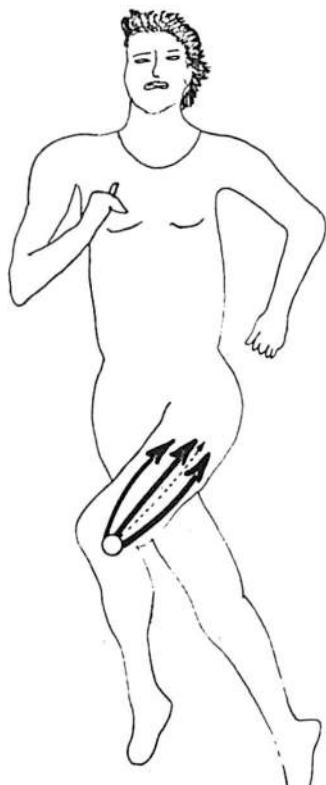


FIG. 4

Molti ricercatori usano la ripresa di film e la dinamografia. Il nostro gruppo di ricerca utilizza in primo luogo riprese rapide e ultrarapide con un'analisi dettagliata. L'altra possibilità da utilizzare è la eletromiografia.

Il nostro concetto è che la struttura spaziale motoria è analizzabile solo con la cinematografia rapida e ultrarapida se volgiamo conoscere i microeffetti del gesto motorio. /Fig. 5./

L'elettrografia mostra secondo il parere molto esattamente il cambiamento della tensione del muscolo controllato, ma non può rispecchiare automaticamente (con il metodo attualmente incluso) l'integrazione della forza agente contemporaneamente in diverse direzioni.

La forza è sempre il risultato di diversi muscoli in azione e l'eletromiografia registra contemporaneamente le tensioni dei diversi muscoli.

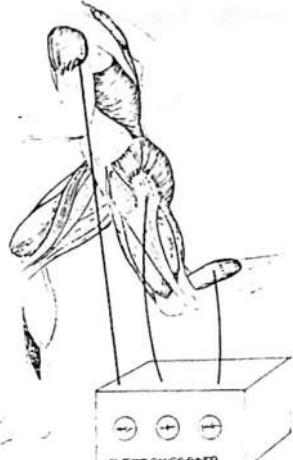
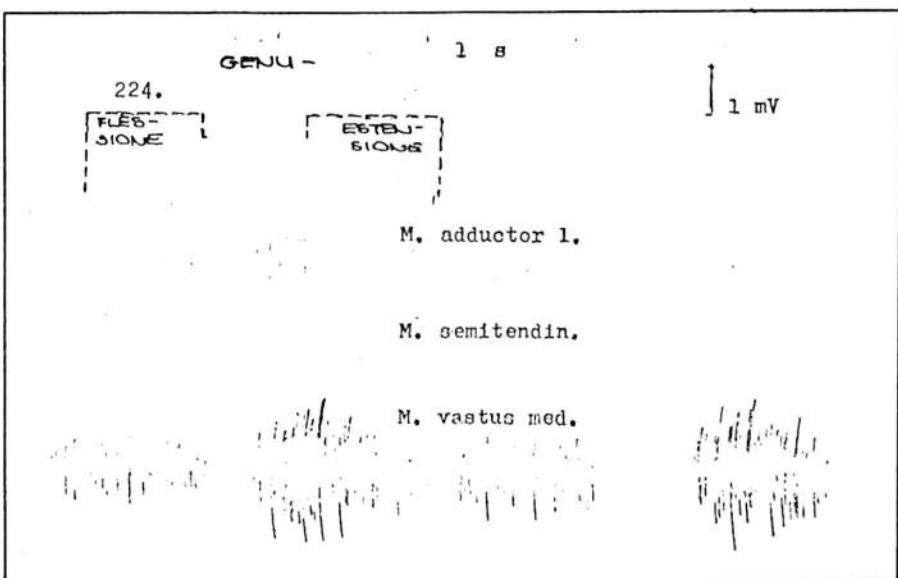
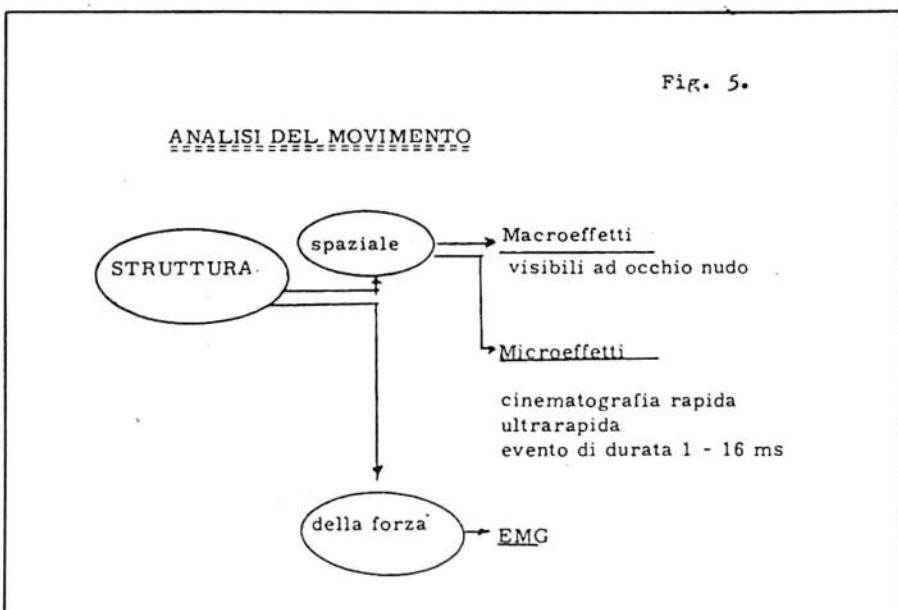


FIG. 6

Fig. 5.

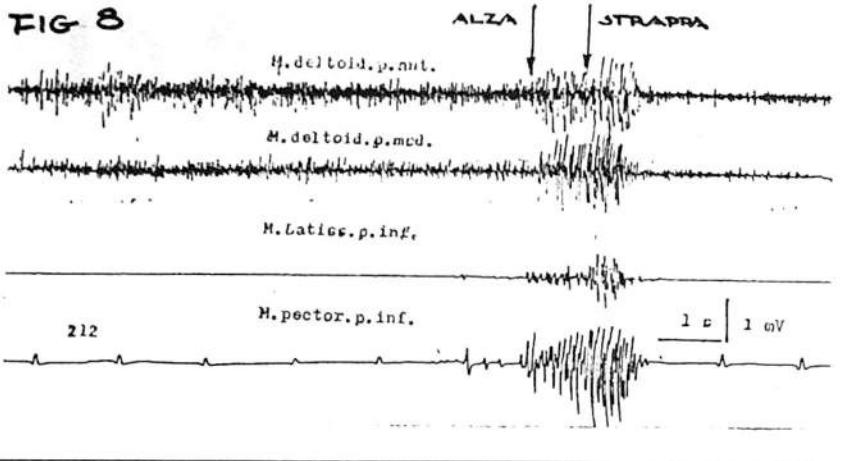


passi ma il rendimento aumenta con la velocità del lavoro muscolare. Analizziamo i fattori determinanti dello stacco nelle diverse discipline dell'atletica leggera.

#### METODI

Non si deve trascurare l'importanza dell'osservazione esatta, finalizzata dello specialista ma l'esigenza scientifica richiede l'analisi ben precisa dei metodi e delle misurazioni.

FIG 8



neamente solo alcuni di questi. Con una buona valutazione cinetobiologica i dati ottenuti sono con buona approssimazione utilizzabili. La metodica non è molto difficile /Fig. 6./ esiste già la possibilità di registrare l'attività elettrica dei muscoli teletecnicamente.

Secondo Bigliand e Lippold /1954/ l'elettromiogramma rispecchia la tensione del muscolo e la velocità della contrazione.

Noi riteniamo che l'elettromiografia offre l'unico metodo che mostra molto esattamente le seguenti caratteristiche dei muscoli attivati: 1) L'inizio del lavoro muscolare che è una conseguenza dell'inizio dell'innervazione e quindi rispecchia anche la dinamica dell'attività neuro dinamica.

2) Il crescendo, culmine e decrescendo del lavoro muscolare e nello stesso tempo la gradazione dell'innervazione.

3) Cessazione della tensione muscolare e in rapporto a ciò la disinervazione.

4) Il rapporto fra la dinamica delle attività dei muscoli controllati.

Nella cattedra di Fisiologia dell'Università di Studi di Roma con il titolare prof. Marco Marchetti abbiamo avuto la possibilità di conoscere la struttura delicata del flusso motorio, utilizzando insieme e simultaneamente il metodo dell'elettromiografia con molti canali e la cinematografia speciale. La valutazione è stata compiuterizzata. Si sono fatte delle riprese dell'azienda di marcia.

#### FORZA DELLO STACCO

Lo stacco è un gesto motorio rapidissimo dove si verifica l'estensione della serie delle articolazioni dell'arto inferiore e della colonna vertebrale.

Le nostre indagini sono state fatte con la cinematografia rapida di 64 fotogrammi al secondo, quindi una ripresa ha la durata di 64 mil-

lesimi di secondo. Nella corsa veloce abbiamo osservato che la durata dello stacco era in media di 64 millesimi di secondo. Durante lo stacco il piede fa una flessione plantare di 60° e il ginocchio di 45°. Nello stesso tempo si verifica anche un aumento dell'angolo della coscia.

Il cambiamento dell'angolo al ginocchio dura solo 64 ms e per que-

sto la velocità dell'angolo al ginocchio è durante lo stacco: 703/s.

Il cambiamento dell'angolo del piede dura 144 ms, la velocità angolare del piede: 416/s.

La durata del cambiamento dell'angolo della coscia è 0,24, la velocità angolare: 337/s. I valori caratteristici si possono osservare nella tab. 1.

Lo spostamento misurato del piede, della gamba e della coscia mostra indirettamente la forza muscolare agente quelle ossa che servono come leve di lavoro.

Un controllo diretto è possibile mediante la elettromiografia che registra l'attività elettrica dei muscoli in movimento.

Lo stacco è un atto motorio elementare costituito da una fase di spostamento. Noi lo analizziamo mediante il concetto dell'influsso del nostro gruppo di ricerca.

#### CINEFLUSSO DELL'ARTO INFERIORE NELLO STACCO

Il concetto del "Kinflusso" è dimostrato nella fig. 9. Si è visto che

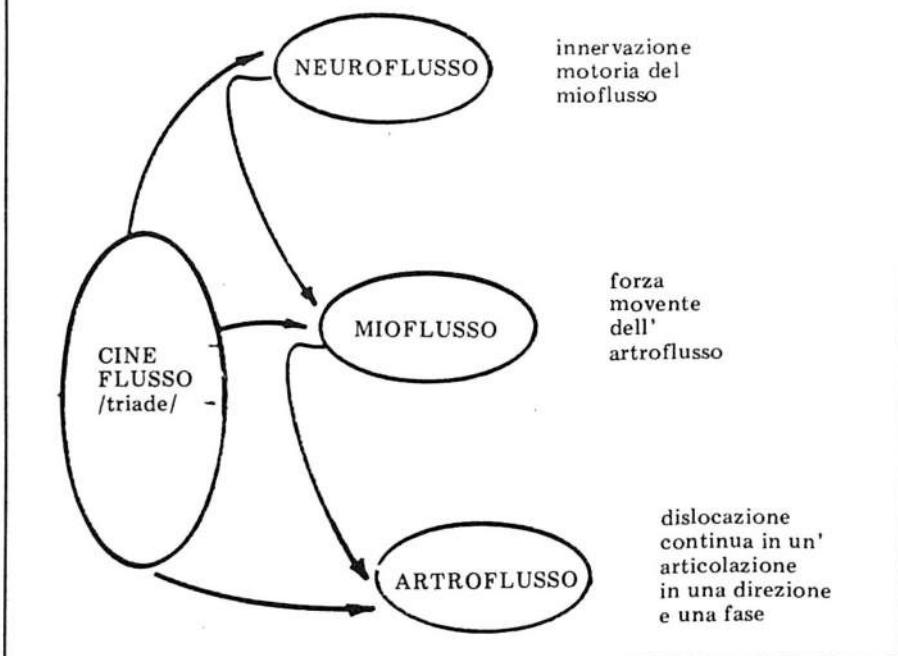
TAB. 1

#### STRUTTURA SPAZIALE DELLO STACCO NELLO SPRINT

Cambiamento dell'angolo	Tempo	Velocità angolare
Piede	60°	0.144 s
Ginocchio	45°	0.064 s
Anca	81°	0.24 s

Atto elementare del flusso motorio

Fig. 9



lo spostamento nell'articolazione è misurabile mediante l'angolo e la sua variazione nel tempo.

La tab. 1 mostra le variazioni di tre articolazioni sull'arto inferiore. L'accelerazione dell'angolo è un fattore caratteristico per la forza sull'articolazione.

I muscoli agenti sulle articolazioni sono controllati con l'elettromiografia. Vediamo adesso i tre grandi gruppi muscolari agenti durante lo stacco sul piede, la gamba e la coscia: tre mioflussi che generano tre artoflossi.

#### FORZE AGENTI ALLO STACCO SUL PIEDE

Tutte le forze muscolari agiscono sul piede e naturalmente anche la forza di gravità influisce sul piede mediante il peso corporeo.

Ma il piede possiede il suo flusso che origina dal mioflusso. Gli agenti diretti, i cinetori del piede sono sei muscoli. Tre formano un muscolo forte: il tricipite surale. Le parti sono: gemelli surali e soleo.

Sotto il tricipite surale ci sono tre muscoli il tibiale posteriore, il flessore lungo delle dita e il flessore lungo dell'alluce.

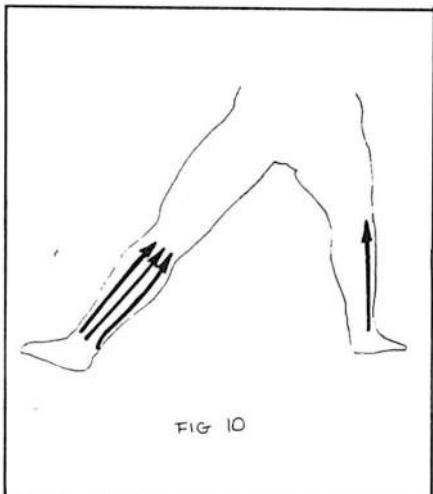


FIG. 10

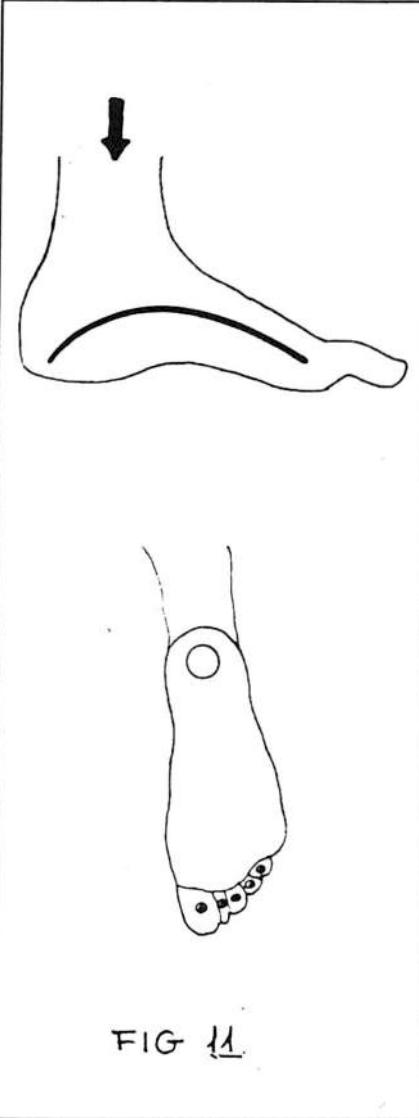


FIG. 11

volte di meno. La loro debolezza si mostra nel caso del sovraccarico quando soffrono di miosite, periosite etc.

Le linee della forza sono rappresentate nella fig. 10.

#### RUOLO DEL PIEDE NELLE FORZE GENERATE ALLO STACCO

Un piede pesa solo 2 per cento del peso corporeo, ma la sua importanza non è condizionata da questo valore. Due compiti del piede sono evidenti:

- 1) trasporta il peso corporeo ..
- 2) Assorbe e trasmette l'integrazione di tutte le forze agenti come propulsori dello stacco.

Nella sua struttura l'arco plantare gioca il ruolo della molla grande con le cinque molle piccole costituite dalle dita. /Fig. 11./

L'altro fattore importante è la forza elastica che trasmette le forze sul terreno e la riflessione della forza esegue lo stacco /Fig. 12./

La composizione delle fibre muscolari si può osservare nella tab. 2.



FIG. 12

Il peso del piede è solo 2 per cento del peso corporeo ma la sua situazione spaziale è la causa per cui il tendine di achille facendo l'insersione del muscolo tricipite su-

TAB. 2  
FREQUENZA DELLE FIBRE DEL TIPO 1.

M. gastrocnemio	47%
M. soleo	78%
M. tibiale ant.	61%
M. estensore dig. 1.	60%

Le fibre di tipo I. sono le fibre rosse o lente ma il nome più adatto è: "fibre resistenti". La faticabilità di queste fibre è bassa perché la capacità di fosforilazione ossidativa è alta.

Si vede della tab. 2 che il gastrocnemio possiede un numero minore di queste fibre rispetto al soleo. composizione diversa significa che il gastrocnemio lavora più velocemente invece il soleo ha il ruolo della stabilizzazione e del lavoro di resistenza.

(1—continua)

# CAMPAGNA ABBONAMENTI 1986

**Tecnici, insegnanti di educazione fisica,  
operatori sportivi, appassionati**

**ABBONATEVI A "NUOVA ATLETICA"**

***La prima rivista sportiva specializzata d'Italia  
12 anni di pubblicazioni - oltre 400 articoli pubblicati***

Presente alla 58<sup>a</sup>, 59<sup>a</sup>, 60<sup>a</sup>, 61<sup>a</sup>, 62<sup>a</sup> Fiera di Milano

Un grosso riconoscimento: la "Nuova Atletica" è stata chiamata a fare parte dell'Accademia di Cinebiologia dello sport presso l'Università di Veszprem (Ungheria), considerata una delle più prestigiose del settore nell'ambito Internazionale (ne fanno parte grossi studiosi di levatura mondiale come Nemessuri, Koltai e Nadori)

L'Enciclopedia tecnica e scientifica dell'atletica che consente di formulare precise richieste di temi da svolgere (vedi pagine Interne)

*Un CENTRO STUDI per consulenza e fornitura materiale  
in contatto con i Centri Sportivi Bibliografici  
più all'avanguardia nel mondo.*

## TARIFFARIO

**ABBONAMENTO 1986 (dal n. 76 al n. 81) L. 22.000**

**ANNATE ARRETRATE:**

**dal 1976 al 1981: L. 23.000 cadauna**

**dal 1982 al 1984: L. 33.000 cadauna**

**FOTOCOPIE DI ARTICOLI: L. 900 a pagina (spedizione inclusa)**

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

DANNISI GIORGIO - VIA BRANCO, 43 - 33010 TAVAGNACCO

Pubblicazioni disponibili presso la nostra redazione

**1. " BIOMECCANICA DEI MOVIMENTI SPORTIVI"**

*di Gerhardt Hochmuth (in uso alla DHFL di Lipsia)*

**214 pagine, 188 diagrammi, 23 foto, L. 25.000**

**(23.500 + 1.500 di spedizione)**

**2. "LA PREPARAZIONE DELLA FORZA"**

*di W.Z. Kusnezow*

**136 pagine, L. 14.500**

**(13.000 + 1.500 di spedizione)**

**PER TUTTI I NUOVI ABBONATI UN LIBRO OMAGGIO:**

**3. "RDT 30 ANNI ATLETICA LEGGERA"**

*di Luc Balbont*

**214 pagine, 15 tavole, 70 fotografie**

**Per eventuale spedizione L. 1.500**

## 2° Corso estivo di aggiornamento per l'atletica leggera Veszprem (Ungheria) dal 13 al 22 agosto 1986

Sulla scia del successo tecnico e di partecipazione (quasi una quarantina di partecipanti tra i nostri lettori, provenienti da una dozzina di regioni italiane) viene allestito il 2° Corso estivo di aggiornamento per l'atletica leggera che si rivolge in particolare agli operatori sportivi del settore ed agli insegnanti di educazione fisica.

Il corso coinvolge la Cattedra di educazione fisica di Veszprem, l'Accademia di Cinebiologia dello sport diretta dal dott. Mihali Nemessuri (membro dell'Accademia di scienze e vicepresidente del Comitato mondiale per l'educazione fisica e lo sport presso l'Unesco) e della quale la nostra rivista dallo scorso anno si onora di essere membro, l'Accademia delle scienze (sezione di Veszprem).

Il programma è assai nutrito ed interessante e avrà tra i relatori alcuni dei più quotati personaggi del mondo della ricerca e dello studio dei problemi sportivi tra i quali, oltre allo stesso Nemessury, Lazio Nadori (noto per aver pubblicato di recente anche in Italia diversi studi sull'identificazione e la ricerca del talento sportivo) e Jeno Koltai, tecnico di fama mondiale ed allenatore di diversi primatisti mondiali del giavellotto come Nemeth e Paragli, oltre che autore di molti libri come "La didattica dell'atletica leggera" stampato anche in Italia.

Le relazioni saranno esposte in italiano o con la traduzione simultanea.

### PROGRAMMA DEL CORSO

#### PROGRAMMA SCIENTIFICO

1. Basi cinebiologiche e metodologiche dei processi motori nell'atletica leggera
2. Teoria e pratica dell'allenamento generale nell'atletica leggera
3. Didattica e programmazione dell'allenamento delle corse
4. Didattica e programmazione dell'allenamento dei salti
5. Didattica e programmazione dell'allenamento dei lanci
6. Problemi mentali-emozionali nell'allenamento dell'atletica leggera
7. Avviamento all'atletica leggera nei giovanissimi e nei giovani
8. Controllo e autocontrollo dello stato dell'allenamen-

to (capacità di lavoro e di assorbimento dei carichi)

9. Sul miglior modo di vivere dell'atleta per ottenere le migliori prestazioni sportive

10. Profilassi e terapia delle lesioni più frequenti nell'atletica leggera

Il programma scientifico si avverrà anche di applicazioni pratiche sul campo.

#### PROGRAMMA CULTURALE E RICREATIVO

1. Visita a Budapest (in occasione della più grande festa allestita nella città nell'arco dell'anno)
2. Visita di Balatonfured e Tihany (sul Lago Balaton)
3. Visita della città di Veszprem (musei ecc.)
4. Serata di danza popolare e moderna
5. Club "Amicale"
6. Concerto
7. Attività sportivo-ricreativa con la pratica di varie attività sportive

#### TUTTI I PARTECIPANTI RICEVERANNO:

- Una pubblicazione di carattere sportivo della collana "Nuova Atletica"
- Un diploma di partecipazione rilasciato dall'Accademia di cinebiologia
- Un abbonamento gratuito per il 1986 (o 1987) alla rivista "Nuova Atletica" e tutti gli sconti previsti sulle iniziative editoriali di "Nuova Atletica"

#### RESTA FISSATO DEFINITIVAMENTE IL PERIODO DI SVOLGIMENTO DEL CORSO

Ci scusiamo vivamente con i lettori per l'ulteriore modifica alla data di svolgimento del 2° Corso di aggiornamento in Ungheria rispetto a quanto annunciato nei precedenti numeri. Ciò è dovuto al fatto che alcuni dei relatori tra cui Lazio Nadori, Jeno Koltai e lo stesso Mihali Nemessuri saranno impegnati in precedenza come protagonisti ai Campionati Mondiali Masters di atletica leggera che si svolgono a Malmö in Svezia. Per consentire loro tale partecipazione si è così ulteriormente e definitivamente fissato il periodo del Corso dal 13 al 22 agosto 1986.

Tutti gli interessati all'iniziativa sono invitati a scrivere in redazione (Nuova Atletica - Via Cotonificio, 96 - 33100 Udine) o direttamente al nostro direttore prof. Giorgio Danisi - Via Branco, 43 - 33010 Tavagnacco (Ud) per prenotare la partecipazione al Corso e ricevere tutte le informazioni e indicazioni sulle modalità di partecipazione.

impianti sportivi Ceis s.p.a.  
36060 SPIN (VI) - VIA NARDI 107  
TEL. 0424/810301 - 810302



EVERGREEN



RUB-TAN

# MADE IN FRIULI

UNO STILE ANCHE NELLO SPORT



Luca Toso in azione

Il "Made in Friuli" non è un marchio commerciale,  
ma l'immagine di un modo di vivere e di lavorare

***Serietà di uomini. Qualità di prodotti***



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA

Via Morpurgo n. 4 - Tel. 0432/206541 - 208851 - Telex 450021 CCAUDI 33100 UDINE