

# Nuova Atletica

Ricerca in Scienze dello Sport

219

Reg. Trib. Udine n. 327 del 26.1.1974 - Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% - Udine



# New Athletics

Research in Sport Sciences

PERIODICO BIMESTRALE - ANNO XXXVII - N. 219 NOVEMBRE/DICEMBRE 2009

**rivista specializzata bimestrale dal Friuli**

ECCO I SERVIZI OFFERTI DAL CENTRO STUDI DELLA NUOVA ATLETICA DAL FRIULI, DA TRENTASEI ANNI AL SERVIZIO DELLA CULTURA SPORTIVA, RISERVATI AGLI ASSOCIATI.

RIVISTA "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport"

- 27 Euro quota associativa annuale al Centro Studi Nuova Atletica del Friuli per ricevere la rivista "Nuova Atletica Ricerca in Scienze dello Sport".
  - Per ricevere numeri arretrati: 5 Euro caduno, numeri doppi 8 Euro

## VOLUMLI DISPONIBILI

- **Allenamento per la forza: manuale di esercitazioni con sovraccarico per la preparazione atletica** di Giancarlo Pellis - Presentazione di Mihaly Nemessuri - 151 pagine, illustrato, 12 Euro
  - **R.D.T.: 30 anni di atletica leggera** di Luc Balbont - Un libro "storico" sulla storia dell'atletica leggera nell'ex Repubblica Democratica Tedesca - 202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie, 10 Euro
  - **LA FORZA per Body Building, Sport e Fitness** di Luciano Baraldo - Guida pratica all'allenamento con sovraccarico - 118 pagine, con numerose illustrazioni, 13 Euro (per conto del Centro Culturale d'Informazione Sociale, Taryvisio)



## SERVIZIO DISPENSE

- **L'Atletica Leggera verso il 2000: allenamento tra tecnica e ricerca scientifica**  
Atti del Convegno. Seminari di Ferrara 1994. Contributi di Enrico Arcelli, Malcolm Arnold, Carmelo Bosco, Antonio Dal Monte, Jean-Pierre Egger, Giuseppe Fischetto, Luciano Gigliotti, Elio Locatelli. - Pagg. 72, 8 Euro
  - **Educazione fisica e psicomotoria nell'ambito delle pratiche sportive per disabili psichici, fisici e sensoriali**  
Dispensa del Corso di aggiornamento didattico-sportivo per insegnanti ed educatori, Udine 1997. A cura di Riccardo Patat. - Pagg. 24, 7 Euro
  - **Speciale AICS**  
Una collezione di articoli sull'Educazione Fisica e l'Attività Giovanile tratti dall'inserto distribuito con la rivista "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" a oltre 1.000 Scuole Medie di tutta Italia nel 1996. AA.W, a cura del Comitato Scientifico dell'Associazione Italiana Cultura e Sport. - Pagg. 42, 7 Euro

Tutti i prezzi indicati non sono comprensivi delle spese di spedizione. – Pagamento in contrassegno o con versamento su c/c postale n. 10082337 intestato a: Nuova Atletica dal Friuli – via Forni di Sotto, 14 – 33100 Udine – Per i versamenti su c/c postale si invita ad indicare precisamente la causale del versamento. – Eventuali agevolazioni o sconti su grandi ordini sono possibili previo accordo con la segreteria di redazione.



## S O M M A R I O

5

**ALIMENTAZIONE E RECUPERO**  
di Elena Casiraghi ed Enrico Arcelli

12

**GLI EFFETTI DEL BALANCE TRAINING SUI LIVELLI  
DI CONTROLLO POSTURALE E DI EQUILIBRIO STATICO  
IN ATLETI PRATICANTI SPORT DI COMBATTIMENTO**  
PRIMA PARTE  
di Sannicandro Italo e Luigi Angelini

23

**IL PASSO D'IMPULSO E IL FINALE**  
di Francesco Angius

30

**PER L'ALLENAMENTO DEI 400 MT  
DELL'ATLETICA LEGGERA**  
di Sergio Zanon e Pasquale Bellotti

33

**COME PROLUNGARE LA GIOVINEZZA**  
di Carmelo Rado

42

**IL DISEQUILIBRIO COME MEZZO DI ALLENAMENTO**  
di Simone Diamantini

44

**STEFAN HOLM A UDINE: UNA GRANDE EVENTO  
PER IL SALTO IN ALTO ITALIANO**  
di Ludovica Bulian

*In copertina: ...*

# Se i numeri valgono **QUALCOSA!**

- ✓ **38** gli anni di pubblicazioni bimestrali  
(dal Febbraio 1973)
- ✓ **212** numeri pubblicati
- ✓ **1300** articoli tecnici pubblicati
- ✓ **19** le Regioni italiane raggiunte

## **Nuova Atletica:**

Ricerca in Scienze dello Sport è  
tutto questo e molto di più, ma vive solo  
**se TU LA FAI VIVERE!**

Per associarti guarda le condizioni a pag. 2

# ALIMENTAZIONE E RECUPERO.

## Domande e risposte su come alimentarsi per favorire un recupero rapido dopo uno sforzo

ELENA CASIRAGHI

FACOLTÀ DI SCIENZE MOTORIE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO; DOTTORATO DI RICERCA.

ENRICO ARCELLI

PROFESSORE ASSOCIATO PRESSO IL DIPARTIMENTO SCIENZE DELLO SPORT,  
NUTRIZIONE E SALUTE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO.

**PAROLE CHIAVE:** *recupero, glicogeno muscolare, insulina, GLUT4.*

**RIASSUNTO.** – Una corretta alimentazione può favorire alcuni aspetti del recupero dopo uno sforzo, come la risintesi del glicogeno muscolare, ma anche la riparazione dei tessuti danneggiati, in particolare per il catabolismo proteico, quello, per esempio, sia successivo ad una seduta di forza, sia ad un allenamento aerobico molto prolungato. Nella risintesi del glicogeno esiste una prima fase che dura circa mezz'ora dopo la fine della seduta e che è particolarmente importante, poiché nel corso di essa, grazie all'azione del GLUT4 (una proteina che trasloca alla superficie delle fibre muscolari), le molecole del glucosio entrano nelle fibre stesse senza che ci sia la necessità di elevati livelli di insulina. Il recupero del glicogeno è così molto veloce. La seconda fase della risintesi del glicogeno, invece, è molto più lenta e richiede l'intervento dell'insulina.

### ■ Nello sport che cosa s'intende con recupero?

Nello sport il termine "recupero" può avere significati differenti (Tabella 1). Uno di essi fa riferimento al ritorno verso i valori di riposo della frequenza cardiaca subito dopo uno sforzo.

Un altro si rifà al pagamento dei debiti di ossigeno, per esempio al caso di un corridore che stia compiendo delle ripetizioni, come 8 volte 200 m ad alta intensità, oppure di un giocatore di calcio che compie, durante la partita, alcuni sprint a breve intervallo l'uno dall'altro. In questi due casi il pagamento del debito di ossigeno ha due componenti: quella alattacida (deve venire sintetizzata il più presto possibile la fosfocreatina) e quella lattacida (gli ioni La- e H+ devono essere allontanati il più velocemente possibile dai muscoli e dal sangue).

Il caso del ritorno della frequenza cardiaca verso i valori basali e quello del pagamento dei debiti di ossigeno fanno parte di quella che, secondo Ziegenfuss et al. (2008), è *la fase veloce del recupero*.



## ■ Quali altri aspetti del recupero esistono?

Il termine "recupero" può fare riferimento anche a processi che avvengono nelle ore (o nelle decine di ore) successive al termine di un certo sforzo, quelli che rappresentano *la fase lenta del recupero* (Ziegenfuss et al., 2008) e che comprendono, in particolare, il riacquisto da parte del corpo dell'acqua e dei minerali, il riempimento delle scorte di energia, la riparazione dei tessuti danneggiati e così via (Tabella 1). È soprattutto importante che tale recupero sia veloce se, dopo una competizione o dopo un allenamento impegnativo, è previsto - entro alcune ore o alcune decine di ore - un nuovo impegno. I casi più tipici sono quelli del calcio (o di altri giochi di squadra), in cui un giocatore deve disputare due partite nel giro di due-tre giorni, ma ancor più del ciclismo, in una manifestazione come il Giro d'Italia o il Tour de France, quando ogni giorno l'atleta deve compiere una tappa. Per quello che riguarda l'atletica, nel caso delle competizioni si può pensare alle corse a tappe (ce ne sono sia in Italia che all'estero), al decathlon e all'eptathlon (dopo la prima giornata), mentre se ci si riferisce all'allenamento vanno prese in considerazioni le situazioni in cui, dopo una seduta particolarmente lunga e/o impegnativa, si vuole avere il miglior recupero possibile al fine di essere in grado di compierne al meglio quella successiva.

In tali casi il recupero può certamente essere reso più rapido grazie ad una corretta alimentazione. Questo articolo riguarderà soprattutto il riempi-

mento dei depositi di glicogeno dell'organismo e la sintesi proteica che pone rimedio alle micro-lesioni che, durante l'attività, si determinano a livello muscolare. Si parlerà in un'altra occasione del recupero dell'acqua e dei minerali.

## ■ Perché è importante il recupero?

Il recupero è uno degli aspetti più trascurati del ciclo "stimolo-adattamento" indotto dall'esercizio fisico, nonostante molti degli effetti provocati dall'allenamento si manifestino proprio durante e grazie ad esso. Nella fase di recupero, infatti, il nostro organismo subisce importanti modificazioni innescando un processo di riparazione volto al ripristino dello stato funzionale ottimale e al miglioramento delle proprie capacità. L'approccio al recupero, dunque, è da studiare seguendo una prospettiva multidimensionale in cui diversi fattori (ad esempio condizione psico-fisica, età, nutrizione, idratazione, ore di sonno notturno, stile di vita) interagiscono e s'influenzino vicendevolmente concorrendo, così, al raggiungimento del risultato finale.

Tra le più importanti strategie attraverso le quali si può agire sul recupero, ad ogni modo, vi è certamente un'alimentazione che preveda macro e micronutrienti bilanciati in relazione alle specifiche esigenze dell'atleta e dell'attività svolta.

## ■ Quali sono le cause che rendono difficoltoso il recupero?

È possibile ottimizzare il recupero soltanto capendo esattamente i processi fisiologici che sono

TIPO DI RECUPERO	TEMPI DI RECUPERO (ordine di grandezza)	IMPORTANZA DELL'ALIMENTAZIONE
FASE VELOCE DEL RECUPERO		
Ritorno verso i valori di riposo della frequenza cardiaca	minuti	nessuna importanza
Pagamento dei debiti di ossigeno (alattacido e lattacido)	minuti o decine di minuti	nessuna importanza
FASE LENTA DEL RECUPERO		
Riacquisto, al termine di uno sforzo, dell'acqua, dei minerali, dell'energia; riparazione dei tessuti danneggiati....	ore o decine di ore	fondamentale

Tabella 1 - I significati del termine "recupero" (da Ziegenfuss et al., 2008, modificata).

alla base di esso. Diverse sono le circostanze che creano difficoltà di recupero. Vi è, innanzitutto, un facile esaurimento delle scorte di glicogeno soprattutto in quegli sport che prevedono lunghi tempi di competizione o di allenamento. Un ruolo di rilievo è posseduto anche da quei microtraumi fisiologici a cui l'atleta va incontro, in particolare il catabolismo proteico che avviene non solo negli sport di potenza (per esempio dopo un'impegnativa seduta in palestra), ma anche negli sport di endurance (specie a seguito di lunghe sedute).

### ■ Come si allena il recupero?

Un atleta che è in piena attività e che da tempo conduce un buon allenamento ha una capacità di recupero ormai consolidata. I principianti o gli atleti che di recente hanno subito un infortunio, invece, hanno spesso una capacità di recupero decisamente scadente ed è quindi il caso di migliorarla. Sperare che migliori da sé con l'allenamento, non è la strategia migliore. Ciò, infatti, porta una consistente dilatazione di tempi di andata a regime poiché l'atleta si limiterebbe ad usare il riposo come mezzo di riparazione. La capacità di recupero, invece, andrebbe allenata con un piano inserito nel più generale programma di allenamento.

### ■ Quali sono i tempi del recupero post esercizio?

Quando si fa riferimento all'alimentazione, esistono alcuni tempi precisi da tener presente in modo da poter sfruttare al meglio la capacità di recupero dell'organismo. Per le proteine, per esempio, va considerato che dopo ogni seduta di allenamento la sintesi proteica (indotta dallo stimolo dell'allenamento) dura per alcune decine di ore, ma è massima soltanto nelle tre ore successive all'allenamento, si riduce della metà già dopo 24 ore, mentre scende ad un terzo dopo 48 ore (si veda eventualmente l'articolo pubblicato sul numero 217/218 di questa rivista).

Per quanto riguarda il glicogeno, invece, nelle decine di minuti immediatamente successive all'attività (fino a circa trenta minuti), è più rapido il riempimento delle fibre muscolari che sono state impegnate nello sforzo fisico. È come se in quella fase ci fossero delle porte già del tutto aperte, attraverso le quali il glucosio presente nel sangue riesce ad entrare nelle fibre muscolari dove viene trasformato in glicogeno. Dopo quella fase, invece, le porte possono essere aperte soltanto se si dispone di una chiave, l'insulina.

### ■ Come mai nella prima mezz'ora la risintesi del glicogeno è più rapida?

Esistono due fasi nel recupero del glicogeno da parte delle fibre muscolari, la prima delle quali è insulino-indipendente, mentre la seconda è insulino-dipendente (Price et al., 1994). Nella prima mezz'ora, nelle fibre muscolari che in precedenza hanno lavorato (e solo in quelle) vi è una traslocazione alla superficie della membrana del GLUT4 (Glucose Transporter Carrier Protein 4), una molecola dotata di due proprietà importanti: da un lato consente - senza che nel sangue ci siano livelli di insulina superiori alla norma - il facile passaggio del glucosio dal sangue all'interno della fibra (per questo si è detto che il glucosio può entrare nelle fibre come se trovassero una porta aperta) e dall'altro favorisce la sintesi del glicogeno nella fibra stessa, agendo su quello che è l'enzima (glicogeno sintasi) che favorisce tale processo. Secondo Price et al. (1994), questa elevata tendenza delle fibre muscolari ad assorbire glucosio e a sintetizzare glicogeno tende a perdere di efficacia già nelle decine di minuti successive al termine dello sforzo; dopo un'ora, infatti, essa è scesa ad un quinto, mentre dopo due ore è scesa ad un nono (si veda la Figura 1).

### ■ Quali sono i carboidrati più indicati in questa fase?

Per quello che riguarda il tipo di carboidrato che è bene che l'atleta assuma in questa fase, va detto che oggi - a seconda di come vengono digeriti ed assorbiti - gli alimenti apportatori di carboidrati vengono suddivisi in quelli "ad alto indice glicemico" e in quelli "a basso indice glicemico". I primi sono quelli che, una volta assunti per bocca, determinano un rapido innalzamento della glicemia e, di conseguenza, dell'insulinemia. Sono "ad alto indice glicemico" i cibi ricchi in amidi e poveri in fibre, per esempio il pane, il riso, i dolci, le patate, i cereali della mattina, le merendine, ma anche le bibite dolci (cole, aranciate, the pronti in bottiglia...) e così via. I cibi "a basso indice glicemico", al contrario, fanno sì che nel sangue siano poco accentuati i livelli di innalzamento di glucosio e di insulina. Sono a basso indice glicemico molti tipi di verdura e la maggior parte dei tipi di frutta.

Fra i carboidrati comunemente usati dagli atleti, hanno un indice glicemico elevato il glucosio, le maltodestrine e il saccarosio. Il fruttosio, invece, ha un basso indice glicemico.

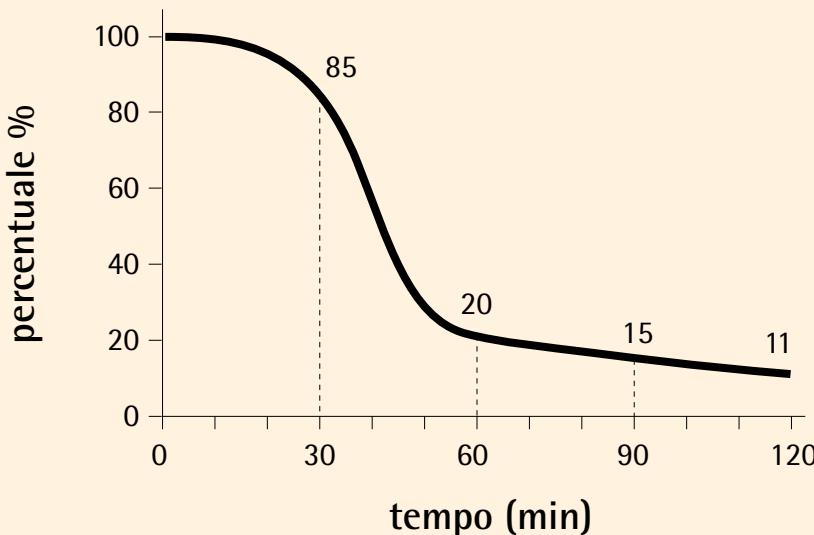


Figura 1 – La tendenza al recupero del glicogeno muscolare è soprattutto veloce nella mezz'ora successiva all'attività (prima fase del recupero, insulino-indipendente), grazie al fatto che alla superficie delle fibre muscolari, quelle il cui glicogeno è stato consumato, si trova una molecola denominata GLUT4. In questa fase, se nel sangue è presente glucosio (che deriva dagli alimenti assunti), è come se ci fossero delle porte spalancate e il glucosio potesse entrare facilmente nelle fibre, divenendo subito glicogeno. Da Price et al. (1994), modificata.

Per quello che riguarda la prima fase del recupero del glicogeno, in teoria, nel corso di essa (per il fatto che è insulino-indipendente), potrebbero essere utilizzati anche carboidrati a basso indice glicemico poiché, soprattutto grazie al GLUT4, le molecole di glucosio possono entrare nelle fibre senza che ci sia le necessità di elevati livelli di insulina. In pratica, però, anche in questa fase è preferibile scegliere quelli ad alto indice glicemico, grazie ai quali il glucosio arriva più rapidamente nel sangue e risulta così anticipata l'azione del GLUT4 nel farlo entrare nelle fibre muscolari e nel favorire la sintesi del glicogeno.

#### ■ Quanti carboidrati si dovrebbero dare in questa prima fase?

Circa un grammo per ogni chilogrammo di peso corporeo, vale a dire 70 g nell'atleta che pesa 70 kg. In questo modo si può arrivare a recuperare circa un quarto del glicogeno muscolare. Nei pasti successivi, poi, è bene che venga assunta una buona quantità di carboidrati; sarebbe sbagliato, in altre parole, rinunciare al primo piatto (o ad altri alimenti ricchi di carboidrati) se si vuole che nei muscoli la concentrazione del glicogeno si elevi.

#### ■ Quali caratteristiche ha, invece, la seconda fase del recupero del glicogeno?

Nel corso di essa il GLUT4 non si trova più alla superficie delle fibre muscolari e, affinché si possa avere il passaggio delle molecole di glucosio nelle fibre stesse e la risintesi del glicogeno, sono necessari alti livelli di insulina nel sangue; essi si possono ottenere assumendo carboidrati quali glucosio, maltodestrine o saccarosio, ma anche altri cibi che rientrano fra quello "ad alto indice glicemico", ossia che vengono digeriti e assimilati velocemente. La contemporanea assunzione di proteine e/o di amminoacidi, in particolare di glutammina, favorisce la sintesi del glicogeno (Zawadzki et al., 1992; Ivy, 1998; Ivy et al., 2002; Berardi et al., 2006), soprattutto quando l'apporto di carboidrati è inferiore ad 1,2 g per kg di peso corporeo e per ora (Jentjens e Jeukendrup, 2003).

#### ■ Perché è importante recuperare il glicogeno?

Nell'organismo sono presenti circa 380-480 g di carboidrati, quasi tutti sotto forma di glicogeno: 350 g nei muscoli e 100 g nel fegato. Solo il 5% è rappresentato da glucosio circolante nel

sangue. Quando non si hanno più a disposizione carboidrati, non si riescono a bruciare nemmeno i grassi e l'organismo va in crisi. Caso tipico è il crollo del maratoneta al trentesimo chilometro, oppure del ciclista nella fase finale di una lunga tappa. Se si inizia uno sforzo avendo una scarsa quantità di glicogeno nei depositi muscolari, in particolare per avere sostenuto in precedenza un impegno che ha portato alla sua deplezione, la prestazione risulterà senza dubbio compromessa. Una dieta "normale" talvolta non consente di recuperare il glicogeno neppure in 48 ore, mentre una dieta che apporti una bassa quantità di carboidrati (si pensi a chi, per esempio, mangia carne bovina o pesce o prosciutto o formaggi, accompagnati soltanto da insalata) può richiedere anche più di 3-4 giorni. Ecco perché è importante rendere più rapido tale recupero con la scelta corretta degli alimenti. In particolare lo è, come si è già detto, se, dopo una competizione o dopo un allenamento impegnativo, è previsto - entro alcune ore o alcune decine di ore - un nuovo impegno.

## Bibliografia

Berardi J.M., Price T.B., Noreen E.E., Lemon P.W.: Postexercise muscle glycogen recovery enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *Med. Sci. Sports Exerc.* : 38:1106-1113, 2006.

Ivy J.L.: Glycogen resynthesis after exercise: Effect of carbohydrate intake. *Int. J. Sports Med.* : 19: S142-S145, 1998.

Ivy J.L., Goforth H.W. Jr, Damon B.M., McCauley T.R., Parsons E.C., Price T.B.: Early postexercise muscle glycogen recovery is enhanced with a carbohydrate-protein supplement. *J. Appl. Physiol.* 93:1337-1344, 2002.

Jentjens R., Jeukendrup A.E.: Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery. *Sports Med.*, 33 (2): 117-144, 2003.

Price T.B., Trothman D.L., Taylor R., Avison M.J., Shulman G.I.: Human muscle glycogen resynthesis after exercise: insulin-dependent and -independent phases. *J. Appl. Physiol.*, 76: 104-111, 1994.

Zawadzki K.M., Yaspelkis B.B., Ivy J.L.: Carbohydrate-protein complex increase the rate of muscle glycogen storage after exercise. *J. Appl. Physiol.*, 72: 1854-1859, 1992.

Ziegenfuss T.N., Landis J., Greenwood M.: Nutritional supplements to enhance recovery, in "Nutritional Supplements in Sports and Exercise", edited by M. Greenwood, D. Kalman, J. Antonio, Humana Press Inc., Totowa (USA), 2008.







# GLI EFFETTI DEL BALANCE TRAINING SUI LIVELLI DI CONTROLLO POSTURALE E DI EQUILIBRIO STATICO IN ATLETI PRATICANTI SPORT DI COMBATTIMENTO

SANNICANDRO ITALO

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE E TECNICHE DELLE ATTIVITÀ MOTORIE  
PREVENTIVE ED ADATTATE, UNIVERSITÀ DI FOGGIA

LUIGI ANGELINI

PREPARATORE ATLETICO TAEKWONDO

## PRIMA PARTE

### ■ Il primo problema aperto: sport di combattimento e richieste motorie

Nell'ambito del taekwondo è possibile praticare la specialità che prevede il combattimento vero e proprio; e la specialità che invece prevede l'esecuzione gestuale della tecnica pura, senza la presenza dell'avversario, in cui l'atleta è impegnato sostanzialmente in una concatenazione di abilità specifiche eseguite ad elevata o a modesta velocità, in appoggio mono e bipodalico, con alcuni secondi di *tenuta* e direttamente valutate dal giudice.

Questa seconda specialità viene definita Poomse. Durante l'esecuzione delle Poomse, la concentrazione dell'atleta deve essere rivolta: allo sguardo, al mantenimento dell'equilibrio, alla modulazione della velocità e della forza, e alla giusta respirazione (Kukkiwon, 2006).

Le Poomse vengono allenate anche ad alto livello, attraverso il solo addestramento stereotipato di esercizi.

Alcuni autori hanno evidenziato in varie ricerche condotte sulle diverse abilità tecniche che il metodo meno efficace di apprendimento è quello della ripetizione costante dello stesso compito (Farfel, 1988; Starosta, 1992 & 1991).

L'allenamento pertanto deve risultare organizzato in compiti sempre nuovi, caratterizzati da varianti spaziali, temporali ma soprattutto qualitative e quantitative, introducendo contenuti in grado di esaltare la senso-percezione relativa ad ogni movimento eseguito.

La scienza dell'allenamento ha orientato l'attenzione nei riguardi delle componenti propriocettive

e dell'influenza di queste sia su prestazioni di routine, ad esempio il mantenimento della postura eretta, sia su prestazioni agonistiche di elevata qualificazione. Nell'ambito degli sport di combattimento l'allenamento propriocettivo sembra ancora un aspetto del training di seconda importanza (Sannicandro, 2007).

In questa specialità gli atleti sono impegnati in esercizi ad elevato grado di difficoltà che si svolgono in condizioni di precario equilibrio.

L'equilibrio viene mantenuto finché la proiezione del centro di gravità cade all'interno della base di appoggio del soggetto (Guidetti & Pulejo, 1995). Nelle Poomse, dove l'aspetto tecnico stilistico è predominante lo sviluppo della controllo monopodalico potrebbe tradursi in un miglioramento di più capacità motorie ed in particolare della capacità di equilibrio, importantissimo per motivi legati alle richieste specifiche della specialità.

Il perfezionamento della tecnica si fonda sulla costante verifica delle sensazioni cinestetiche. Senza di esse non è possibile raggiungere alcuna precisione di movimento e quindi neppure la maestria tecnica necessaria per conseguire risultati sportivi rilevanti. Nell'insegnamento della tecnica sportiva delgi sport di combattimento, generalmente può essere sottovalutata l' importanza delle informazioni sensoriali tattili e cinestetiche (Starosta, 1992). La metodologia di allenamento in questa specialità dovrebbe includere esercitazioni mirate allo sviluppo e al potenziamento di tali analizzatori creando condizioni di controllo sensoriale ridotto, elevato o isolato (Bellotti & Matteucci, 2004).

Intervenendo in modo mirato sull'efficacia di tali organi di senso è possibile aumentare l'attivazione delle sensazioni cinestetiche e, quindi, migliorare la precisione del movimento (Starosta, 1991).

L'analizzatore visivo (recettore distanza o telerecettore), che convoglia più dell' 80% delle informazioni esterne, svolge un ruolo estremamente importante per il controllo e la coordinazione dei movimenti. Esso fornisce informazioni relative alla propria azione, alle modifiche situazionali e alle relazioni spazio-temporali fra sé. Ha un ruolo molto importante anche nelle discipline closed skill, per il mantenimento e/o ripristino dell' equilibrio: l'aggancio visivo (tracking) è un meccanismo di stabilizzazione, per esempio durante le rapide rotazioni del corpo (Tamorri, 1999).

Tuttavia non è sempre utile affidarsi completamente al controllo visivo, soprattutto quando informazioni derivanti da altri analizzatori, necessarie per la prestazione, rischiano di essere contraddittorie o sfasate dal punto di vista temporale. In tali circostanze sono utili esercitazioni ad occhi chiusi, sia per ridurre la dominanza delle informazioni visive sia per incrementare il controllo da parte degli altri organi sensoriali (sinestesia, tatto e udito in particolare).

Gli analizzatori cinestetici (propriocettori) ricevendo sollecitazioni dal sistema muscolo-tendineo e dalle articolazioni grazie all'intervento di recettori specifici, quali i fusi neuromuscolari e gli organi tendinei del Golgi del Pacini forniscono rilevanti informazioni sulle tensioni muscolari e sulle loro variazioni anche minime, sugli angoli articolari e, quindi, sul rapporto spaziale dei segmenti corporei fra loro.

Attraverso le informazioni cinestesiche è possibile la sintonia e il gioco fine di contrazioni e decontrazioni, che caratterizza il movimento fluido. Notevole è l' importanza dell'analizzatore cinestesico in quanto qualsiasi atto motorio, di per sé, è fonte di una notevole quantità di informazioni somatiche (Tamorri, 1999) .

La programmazione del movimento non può prescindere dai parametri di forza e rapidità da applicare al programma selezionato in condizioni di precario equilibrio per indurre una scelta tra distretti muscolari da attivare quali esecutori o stabilizzatori del movimento.

Un problema ancora aperto riguarda la comprensione circa gli effettivi vantaggi ed il rapporto carico-effetto, ose si vuole dose-risposta, nell'ambito della presentazione dei compiti di balance training (Mc Keon & Hertel, 2008)

## ■ Il secondo problema aperto: il controllo posturale

Il controllo posturale è alla base degli atti motori volontari. Quasi ogni movimento che effettua un individuo coinvolge sia le componenti posturali (segmenti corporei) che i principali elementi motori che sono da porre in relazione al movimento che il corpo vuole effettuare (Cesarani et al 2005). Al fine di studiare e/o valutare il controllo posturale si ha la necessità di capirne le finalità.

In primis, il soggetto deve mantenere la corretta postura (attraverso un adeguato e funzionale allineamento segmentario) mediante l'utilizzo di una opportuna relazione tra i diversi segmenti corporei al fine di contrapporsi alla forza di gravità e quindi consentire la stazione eretta.

La muscolatura posturale offre un contributo di primaria importanza al mantenimento di tale verticalità (Cesarani et al 2005): deve ottimizzare il rapporto fra i vari segmenti corporei allineando i vari segmenti, e tale allineamento deve essere finalizzato alla posizione del centro di gravità la cui proiezione deve essere mantenuta entro limiti stabiliti individualmente dalla base di supporto. Emerge da ciò un secondo fine del controllo posturale che è il mantenimento dell'equilibrio.

Considerando la stazione eretta, si deve osservare che tale posizione non è caratterizzata da una condizione di stabilità.

Per controbilanciare gli effetti della gravità e contemporaneamente stabilizzare il corpo durante i movimenti volontari, è necessaria una continua modulazione dell'attività motoria, specialmente dei muscoli cosiddetti antigravitari, basata dinamicamente sul cambiamento continuo delle informazioni sensoriali afferenti (Cesarani et al 2005).

Il controllo posturale della stazione eretta può quindi considerarsi parte di un controllo dinamico retroattivo.

Il soggetto, sulla base di esperienze pregresse e delle informazioni sensoriali può anticipare le perturbazioni dell'ambiente esterno e attivare le adeguate strategie di accomodamento.

Se in tutti i movimenti sportivi la proiezione del centro di gravità gioca un ruolo fondamentale, nel Taekwondo risulta estremamente rilevante in considerazione dei movimenti ad elevata velocità esecutiva e le posizioni da mantenere.

Se un atleta eleva il proprio piede in un tentativo di attacco ma fallisce nel mantenere la proiezione del centro di gravità all'interno della base di appoggio rischia di cadere prima di attaccare il

proprio avversario. L'abilità di stabilizzare il corpo e di controllare le perturbazioni esterne, di consentire cioè i movimenti volontari e tutto ciò in accordo con le forze gravitazionali consentono di mantenere l'equilibrio in quella determinata posizione.

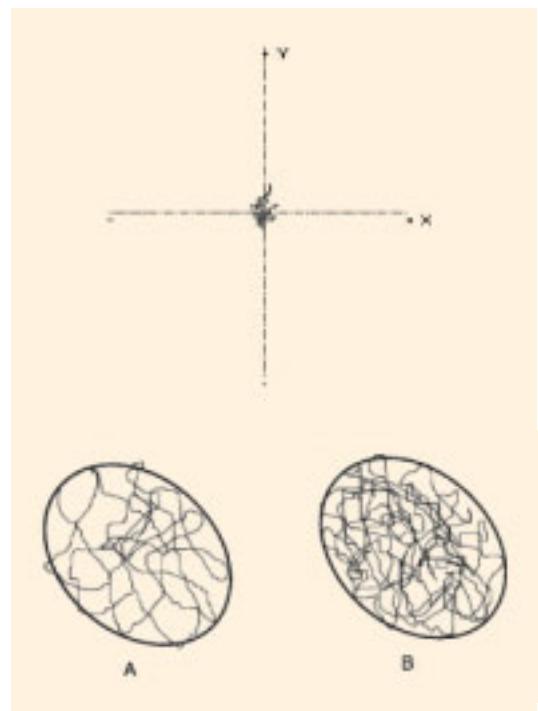
L'importanza dei singoli analizzatori può differire enormemente da sport a sport, ma attraverso la stabilometria si possono ottenere indicazioni sui sottinsiemi che governano l'equilibrio (Gagey & Weber, 2000).

Lo strumento consiste in una pedana contenente dei trasduttori di forze posizionati in modo da registrare la distribuzione delle forze stesse, che possono essere sia verticali che orizzontali. La registrazione simultanea da parte di vari trasduttori, consente di calcolare il momento prodotto dal soggetto in piedi in differenti direzioni e le forze transizionali applicate in modo da normalizzare gli effetti del peso dei differenti soggetti. I dati possono poi essere usati per calcolare la proiezione delle forze sul terreno. Poiché il risultato dei calcoli dei trasduttori rileva il centro delle forze applicate, correlabile ma non sovrapponibile al centro di massa, o di gravità del soggetto, le tracce grafiche che si registrano non sono equivalenti ai movimenti compiuti dal soggetto, ma, soprattutto per quanto riguarda i movimenti più veloci, corrispondono alle forze di stabilizzazione.

Il concetto di base della stabilometria statica è che il corpo in piedi esercita contro il terreno delle forze e che queste forze possono essere rilevate da piattaforme poste su cellule di carico. Il centro delle forze applicate sul terreno in stazione eretta rappresenta la proiezione a terra del centro di gravità del soggetto. La pedana stabilometrica misura quindi gli spostamenti della proiezione del centro di gravità durante il mantenimento della stazione eretta.

Il numero di parametri che si possono estrapolare da una registrazione è considerevole. Dinanzi alle numerose variabili ed alla mole di informazioni che la pedana stabilometrica fornisce, si è considerato soltanto la lunghezza e la superficie dello statokinesiogramma.

Lo statokinesiogramma registra le successive posizioni campionate del centro di pressione rispetto ad una referenziale la cui origine è situata nel bario centro del poligono di sostegno. La lunghezza di uno statokinesiogramma è poco correlata alla superficie e tutto ciò è facilmente comprensibile. Effettivamente, all'interno di una medesima superficie, A e B, la lunghezza può essere diversa, il



centro di pressione può essersi spostato di poco o di molto (Gagey & Weber, 2000).

Risulta dunque utile studiare la lunghezza, poiché fornisce molto rapidamente una valutazione dell'energia spesa dal soggetto per controllare la propria postura ortostatica, ma la superficie dell'ellisse di confidenza che contiene il 90% delle posizioni campionate del centro di pressione risulta essere la misurazione statistica più rigorosa rispetto alla dispersione di queste posizioni (Gagey & Weber, 2000). L'ellisse di confidenza è definita come l'ellisse che con il 90% di probabilità contiene il centro dei punti di oscillazione. Esprime l'efficacia che ha il sistema posturale fine a mantenere il centro di gravità vicino alla sua posizione media di equilibrio. La lunghezza del gomito ottenuta durante l'esecuzione della prova (es. 51.2 sec), quantifica la strada percorsa dal CoP e indica il dispendio energetico. Con la stabilometria è possibile quantificare la stabilità degli atleti prima e dopo un training, quindi si può verificare se la stabilità in un determinato compito motorio ha subito variazioni. Sulla pedana stabilometrica è inoltre possibile misurare la stabilità in posizioni differenti da quella bipodalica ed opportunamente standardizzate. Nel caso delle Poomse la posizione frequente in cui l'atleta si trova, definita Hadkari soegi, prevede l'appoggio monopodalico con arto controllare elevato.

## ■ Il terzo problema aperto: l'integrazione tra compiti di equilibrio e contenuti di forza

La sollecitazione delle componenti propriocettive nel taekwondo è organizzata in modo che gli atleti potessano allenare la componente tecnica utilizzando gli angoli articolari specifici della disciplina.

Nei training di questa specialità oltre alle capacità senso percettive e coordinative, deve essere opportunamente considerata anche la forza isometrica. Infatti il termine isometrico, o statico, si riferisce a situazioni nelle quali il muscolo sviluppa tensione, ma non si producono un allungamento o un accorciamento visibili (Thomas & Barney, 2002).

Talvolta, durante l'esecuzione delle Poomse gli arti (soprattutto quelli inferiori) raggiungono angoli di lavoro in cui il movimento si arresta per circa 6 secondi e si produce una pausa momentanea come nella posizione di Hadkari soegi. L'azione del muscolo in questo punto viene definita statica. Anche nella valutazione stessa della Poomse vi è una parte del regolamento che affronta proprio la tenuta della posizione tecnica in questione.

Queste considerazioni sulle richieste biomeccaniche di gara comportano l'introduzione nella parte finale dell'allenamento (quando gli atleti erano già affaticati) del potenziamento muscolare in regime isometrico per l'angolo di lavoro in cui gli arti inferiori eseguono la posizione di Hadkari soegi per due ragioni:

- evitare il tremore fisiologico causato dall'affaticamento, poiché già al 20% della forza massima isometrica inizia ad essere impedito il rifornimento di sangue ai muscoli ed al 50% si perviene ad una completa chiusura dei vasi (Weineck, 2001; Cometti, 1997);
- migliorare la forza isometrica nell'angolo di lavoro specifico, magari grazie al metodo dell'isometria totale, in modo che l'atleta, attraverso la sincronizzazione nel minor tempo possibile delle unità motorie possa essere in grado di eseguire la tecnica in condizioni di equilibrio statico.

Il potenziamento eseguito con un angolo coscia gamba di 150° può essere svolto senza l'ausilio di particolari attrezzi sia in appoggio monopodalico che bipodalico.

Nelle prime sedute gli atleti possono mantenere la posizione raggiungendo il completo affaticamento, successivamente, in seguito all'adattamento indotto dal training, possono essere introdotti i sovraccarichi che consentono di mantenere alta l'intensità dell'esercizio (Weineck, 2001).

## ■ Il quadro di riferimento

Uno sviluppo mirato delle capacità senso-percettive e coordinative risulta necessario per poter creare nuove opportunità di miglioramento della performance nelle Poomse. Una valutazione dei singoli presupposti prestativi evidenzia il ruolo centrale delle capacità di equilibrio, controllo e regolazione dei movimenti.

Alcuni Autori hanno affermato che lo sviluppo mirato delle capacità coordinative è una base decisiva per il raggiungimento di un livello tecnico più alto in un tempo minore (Farfel, 1988). Le sensazioni cinestesiche costituiscono il livello più alto delle capacità coordinative perché proprio grazie ad esse è possibile produrre un movimento con elevata precisione spaziale, temporale e di applicazione della forza (Starosta, 1992; Invernizzi et al., 2007).

Attraverso esercitazioni varie, che richiedono cioè diversificazione nei parametri di forza, direzione, velocità, distanza all'interno di uno stesso programma motorio, si consegue uno schema di movimento più preciso, una classe di azioni adattabile ad eventi mutevoli anche mai precedentemente sperimentati (Tamorri, 1999).

Sollecitare l'apparato sensoriale con situazioni nuove e mai precedentemente incontrate dal soggetto obbliga ad un continuo riadattamento dell'individuo alle inusuali sensazioni cinestesiche e determina un abbassamento della soglia di percezione (Starosta, 1992; Invernizzi et al., 2007). Il significato di tecnica viene generalmente inteso come forma del movimento rappresentato dal gesto visibile esternamente e caratterizzato da parametri ben definibili dal punto di vista cinematico (tempo, ampiezza, velocità, frequenza, traiettorie, ecc). Diversamente le componenti della tecnica caratterizzate da elementi meno evidenti (funzioni del SNC contrazione-rilassamento muscolare; funzioni senso-percettive, timing, ecc) vengono spesso trascurate perché di difficile misurazione e poco tangibili (Starosta, 1991; Invernizzi et al., 2007).

Per padroneggiare la tecnica in modo perfetto è dunque indispensabile prendere in considerazione sia il risultato (la forma) che il contenuto (la causa) del movimento. Una componente molto importante del contenuto della tecnica è la sensazione cinestesica specifica che costituisce il culmine di tutto il processo di allenamento (Starosta, 1992).

La programmazione del processo di allenamento deve tenere presente anche quelle che sono le in-

formazioni che influenzano i circuiti di controllo e gestione del disequilibrio: è interessante constatare come le strutture a semicupola del piede richiedono e permettono ai tre tipi di recettori, cutanei, muscolari ed articolari, di fornire simultaneamente risposte afferenti in relazione agli stimoli che di volta in volta si presentano (Bessou et al., 1998); a differenza di quanto si possa comunemente pensare le afferenze vestibolari non rappresentano i canali di informazione più rapidi, ma addirittura comportano movimenti più imprecisi e scarsamente modulati (Bessou et al., 1998; Riva & Trevisson, 2000).

Al controllo vestibolare e posturale, pertanto, insieme ai propriocettori (fusi neuromuscolari, organi tendinei del Golgi, recettori del Pacini e del Ruffini, terminazioni libere, ecc.), concorrono tutte le afferenze sensoriali, comprese quelle cutanee capaci, queste ultime, di surclassare quelle vestibolari grazie a velocità di trasmissione più elevate: 50 ms delle prime rispetto agli oltre 80 ms delle seconde (Bessou et al., 1998; Riva & Trevisson, 2000).

La stabilità delle azioni motorie è un fattore importante del successo in gara (Platonov, 1996). La capacità di mantenere la stabilità delle azioni motorie durante tutta la durata della gara è il risultato di un allenamento precedente mirato all'acquisizione delle tecniche ed al loro perfezionamento in condizioni di fatica progressiva (Platonov, 1996)

In un recente lavoro la stabilometria statica con aggiunta di perturbazioni esterne (tappetini di gommapiuma) è stata utilizzata per indagare le modalità di funzionamento del sistema dell'equilibrio ed il contributo dei singoli canali sensoriali (visivo, vestibolare e somatosensoriale) in atleti appartenenti a differenti discipline sportive quali calcio, sollevamento pesi e tiro a segno (Cesarani et al., 2005).

Sembra che ciascuna disciplina sportiva comporti una specializzazione delle tipologie di controllo posturale nell'atleta.

La stabilometria può pertanto fornire un valido contributo allo sport dando importanti indicazioni sui sottosistemi che governano l'equilibrio, consentendo di ottenere un numero elevato di dati quantitativi, affidabili, e ripetibili riguardo la stabilità del soggetto (Cesarani et al., 2005). Per quel che riguarda la posizione statica, i diversi recettori delle capsule possono informare il SNC circa l'angolazione delle relative articolazioni.

Infatti, i diversi recettori di una determinata ar-

ticolazione sono stimolati da ampiezze diverse nell'angolazione di quest'ultima. In altri termini, è il grado di angolazione a determinare quale dei recettori sarà eccitato e l'informazione può essere utilizzata dal SNC per risalire alla posizione dell'arto (Tamorri, 1999).

L'attivazione dei propriocettori, unita a quella del sistema neuro-muscolare, sembra infatti migliorare i meccanismi di autoregolazione dell'atleta (Sannicandro, 2002).

L'angolo di lavoro diviene un aspetto imprescindibile nella determinazione del compito motorio in considerazione del regolamento tecnico della disciplina. Nel regolamento, infatti, testualmente si evince che *"per tenuta si intende la capacità che un atleta possiede nel produrre una contrazione isometrica di qualsiasi segmento corporeo. Essa conferisce all'atleta la capacità di mantenere sempre un corretto portamento e l'esatto atteggiamento corporeo richiesto per ogni elemento tecnico. Nell'esecuzione delle forme si riscontra una fase di preparazione caratterizzata da una decontrazione muscolare, cui fa seguito (a tecnica compiuta) una contrazione massimale isometrica (bloccaggio della parte distale corporea interessata dalla tecnica)"*. Il rapporto fra posture, compiti motori in situazioni di disequilibrio e forza sembra costituire un altro snodo rilevante nella programmazione delle sedute di training. Alcuni autori hanno sufficientemente dimostrato come durante una contrazione isometrica il muscolo, con l'aumento del suo affaticamento, aumenti la sua attività elettrica il che si traduce in un aumento del reclutamento di fibre muscolari con conseguente aumento della frequenza degli impulsi (Cometti, 1997).

Inoltre, il tremore che compare con l'affaticamento sarebbe il segno dell'intervento della sincronizzazione delle unità motorie con conseguente inibizione del circuito di Renshaw (Cometti, 1997).

È ipotizzabile, secondo l'autore che le contrazioni isometriche effettuate fino all'esaurimento possono, per così dire, mettere *fuori gioco* il ruolo inibitore del circuito di Renshaw per ottenere la sincronizzazione delle unità motorie (Cometti, 1997). Pertanto, i compiti tecnici realizzati in gara attraverso l'esecuzione di movimenti associati a lunghe contrazioni di tipo isometrico per la muscolatura degli arti inferiori, sembrano esporre l'atleta ad un'elevata fatica coordinativa accentuata dall'insorgenza di tremori muscolari che inficiano il controllo dell'equilibrio e della postura.

Di conseguenza il training di forza, utilizzando

come regime di contrazione muscolare quello isometrico totale sembra costituire la metodologia più specifica in tale disciplina di combattimento.

### ■ Ipotesi della ricerca

Le Poomse sono una specialità closed skill, la cui prestazione dipende essenzialmente da informazioni proprioceettive; l'impegno è posto nel costruire anticipatamente schemi d'azione standardizzati limitando al massimo le inferenze ambientali in gara (Villani, 2002).

L'ipotesi del presente studio vuole verificare se un protocollo di training di 8 settimane con sedute bisettimanali miranti all'evoluzione della propriocezione, delle sensazioni cinestesiche, e del potenziamento isometrico è in grado di far evolvere il controllo del disequilibrio e la stabilità in atleti che praticano Taekwondo. Inoltre si vuole verificare, laddove esiste, una correlazione tra i test eseguiti su pedana stabilometrica e quelli eseguiti su pedana basculante elettronica.

### ■ Materiali e metodi

#### a) Campione

Lo studio è stato condotto su un campione di 12 atleti di elevata qualificazione praticanti Taekwondo (11 dei quali partecipavano solo a gare di Poomse) di sesso maschile (età  $25.8 \pm 4.9$  anni, peso  $75.1 \pm 4.57$  kg, altezza  $176.25 \pm 6$  cm, BMI  $24.2 \pm 1.9$ ). Il campione è stato suddiviso in modo random in due gruppi: uno sperimentale (GS) composto da 6 atleti (5 cinture nere ed una rossa, età  $27 \pm 5.4$  anni, peso  $78.1 \pm 3.8$  kg, altezza  $177 \pm 7.9$  cm, BMI  $24.8 \pm 2$ ) ; e uno di controllo (GC) composto da 6 atleti (5 cinture nere ed una verde, età  $24 \pm 4.2$ , peso  $72.1 \pm 3$  kg, altezza  $174 \pm 3.31$  cm, BMI  $23.6 \pm 1.7$ ). Nessuno dei 12 atleti aveva mai effettuato balance training.

Tutti i soggetti impegnati nello studio sono stati preventivamente informati del protocollo somministrato e degli ambiti di indagine degli attrezzi utilizzati per le valutazioni.

#### b) Metodi

Per la valutazione gestione del disequilibrio dell'arto inferiore è stata utilizzata la Delos Equilibrium Board (DEB, Torino, Italia), uno strumento elettronico interattivo costituito da tavola basculante con feedback visivo, collegata ad un PC dotato di software opportunamente predisposto ed in grado di leggere e quantificare in tempo reale le variazioni del piano di appoggio rispetto all'orizzontale.

La misurazione strumentale del controllo posturale in stazione eretta è stata effettuata mediante stabilometria statica, attraverso cui sono stati rilevati, i seguenti parametri: lunghezza della curva, area dell'ellisse di confidenza al 90%.

#### c) Protocollo

Il gruppo di lavoro è stato sottoposto ad un periodo di balance training e di potenziamento isometrico della durata di 8 settimane. Sono state alternate le sedute di allenamento consuete a quelle del protocollo sperimentale per un totale di 4 sedute settimanali, di cui 2 specifiche per balance training e potenziamento isometrico. Il gruppo di controllo non ha svolto alcun training specifico, se non le consuete 4 sedute di allenamento stereotipato sulle diverse tecniche della disciplina.

Per ciascun soggetto si è proceduto dapprima a valutare i livelli di gestione del disequilibrio iniziale su pedana basculante elettronica (DEB fig.1), e successivamente i livelli iniziali di stabilità in stazione eretta ortostatica (occhi aperti, occhi chiusi) e nel tilt (posizione di Hadkari soegi) sulla pedana stabilometrica (fig.2).

Nella prima valutazione, quella eseguita con la DEB, è stato chiesto ad ogni soggetto di controllare la situazione di disequilibrio in appoggio monopodalico con le mani ai fianchi per la durata di 30''. Il software è stato programmato per rilevare



Fig.1



Fig.2

la percentuale di tempo trascorso dal soggetto nell'intervallo  $\pm 2^\circ$ , ossia nello spazio più prossimo a  $0^\circ$ , nella posizione in cui la pedana è perfettamente orizzontale. Il valore indicato dal software al termine del compito esprime la percentuale del tempo totale della prova trascorso dal soggetto nell'intervallo più prossimo alla posizione di equilibrio perfetto e la velocità angolare, cioè la velocità di spostamento della tavoletta.

Nella seconda valutazione, ovvero quella stabilometrica, sono state effettuate quattro rilevazioni: le prime due riguardano la stazione eretta bipodalica (Fig.3), occhi aperti e occhi chiusi della durata di 51,2 secondi ciascuno. Successivamente si è eseguito il Tilt, in cui i soggetti dovevano mantenere la posizione monopodalica (Fig.4) sinistra e successivamente destra di Hadkari soegi per circa 30 secondi.

Nelle prime due tipologie di prove è stato chiesto agli atleti di salire sulla piattaforma scalzi, assumendo una posizione naturale e rilassata. Nelle successive due prove, in cui è stato effettuato un esame del gesto sportivo gli atleti sono stati invitati ad effettuare il compito nella postura che abitualmente utilizzano per la pratica sportiva; per standardizzare la postura di tale gesto, è stato usato un goniometro articolare, per fissare l'angolo coscia gamba a  $150^\circ$  relativamente all'arto di appoggio.

Le modalità di rilevazione dell'esame sono state le medesime sia nel pre che nel post test.

#### d) analisi statistica

Per tutti i parametri presi in considerazione è stata determinata la statistica descrittiva (media e



Fig. 3



Fig. 4

deviazione standard), il calcolo della correlazione; la significatività statistica è stata fissata a  $p<0,05$ . Si è inoltre calcolato il coefficiente di correlazione tra le prove eseguite sulle due differenti strumentazioni fissando la significatività statistica  $p<0,05$ .

### ■ Risultati

#### a) Stabilometria statica

Nella posizione Tilt a sinistra (grafico 1), la media dell'area dell'ellisse di confidenza al 90% è stata, nel pre test,  $398,50 \pm 305,59$  unità per il GS e  $299 \pm 69,33$  unità per il GC; nel post test di

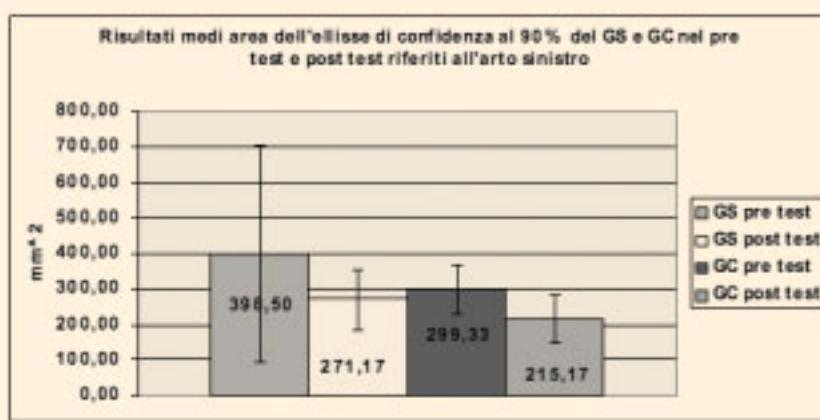


Grafico 1

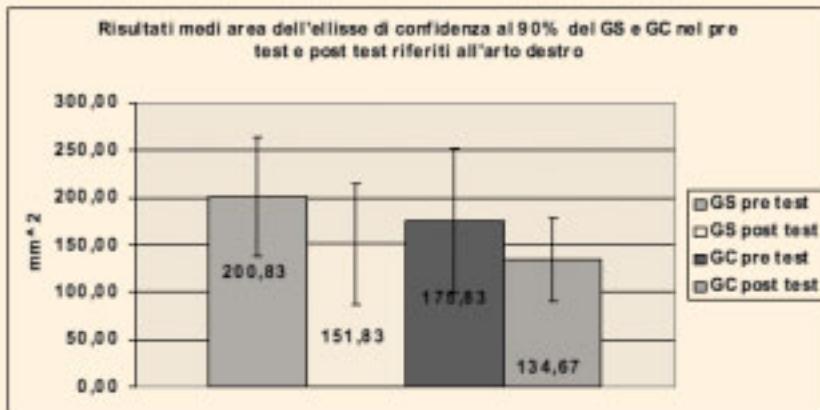


Grafico 2

$271,17 \pm 85,12$  unità per il GS e di  $215,17 \pm 68,74$  unità per il GC.

Tali differenze non sono risultate statisticamente significative.

Nella posizione Tilt a destra (grafico 2), la media dell'area dell'ellisse di confidenza al 90% è stata, nel pre test,  $200,83 \pm 62,59$  mm<sup>2</sup> per il GS e  $175,83 \pm 76,97$  mm<sup>2</sup> per il GC; nel post test di  $271,17 \pm 85,12$  mm<sup>2</sup> per il GS e di  $215,17 \pm 68,74$  mm<sup>2</sup> per il GC.

Tali differenze non sono risultate statisticamente significative

Nella posizione Tilt a sinistra (grafico 3), la lunghezza della curva è stata, nel pre test,  $3547,83 \pm 993,68$  unità per il GS e  $3195,50 \pm 319,70$  unità per il GC; nel post test di  $2761,67 \pm 637,36$  unità per il GS e di  $2781 \pm 575,11$  unità per il GC.

Tali differenze non sono risultate statisticamente significative.

Nella posizione Tilt a destra (grafico 4), la lunghezza della curva è stata, nel pre test,  $2761,67 \pm 637,26$  unità per il GS e  $2781,00 \pm 575,11$  unità per il GC; nel post test di  $2719,33 \pm 552,51$  unità per il GS e di  $2561,17 \pm 354,69$  unità per il GC.

Tali differenze non sono risultate statisticamente significative.

Un ulteriore analisi ha riguardato il controllo posturale nelle due condizioni occhi aperti/chiusi. Considerando la totalità delle prove, sia del GS che del GC nel pre test e nel post test, i valori medi dell'area dell'ellisse di confidenza al 90% (grafico 5) ad occhi aperti sono stati di  $69,17 \pm 46,79$  mm<sup>2</sup> ad occhi aperti e  $63,00 \pm 43,23$  mm<sup>2</sup> ad occhi chiusi.

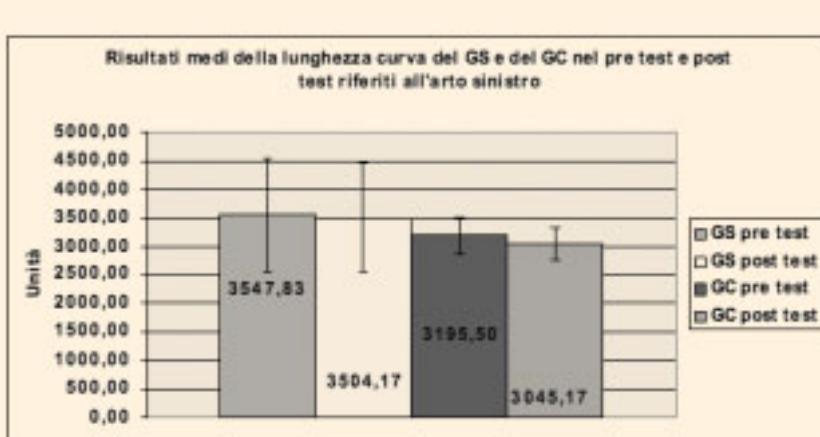


Grafico 3

Risultati medi della lunghezza curva del gruppo GS e GC nel pre test e post test riferiti all'arto destro

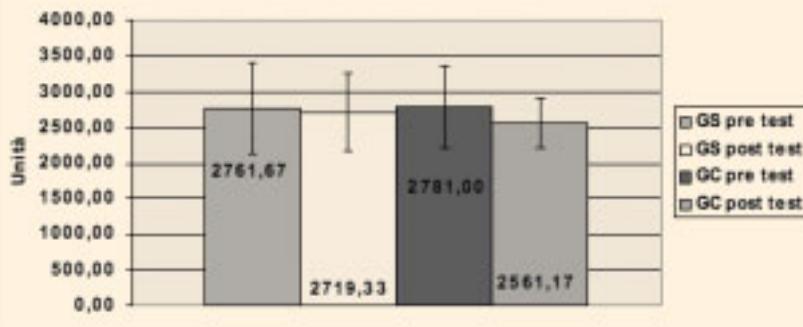


Grafico 4

Risultati medi dell'area dell'ellisse di confidenza al 90% dell'intero campione nel pre e nel post test

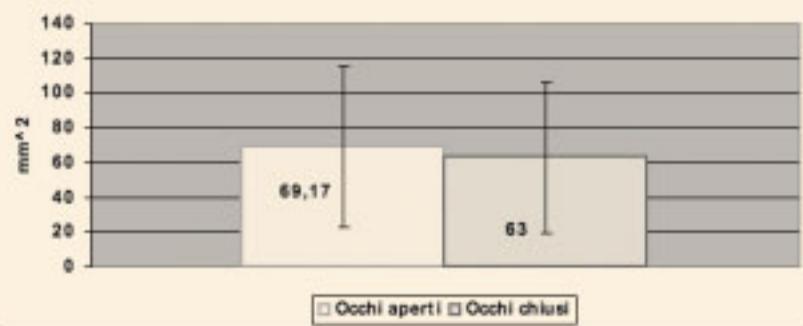


Grafico 5

Risultati medi della velocità di spostamento della tavola del GS e GC nel pre-test e post-test riferiti all'arto sinistro

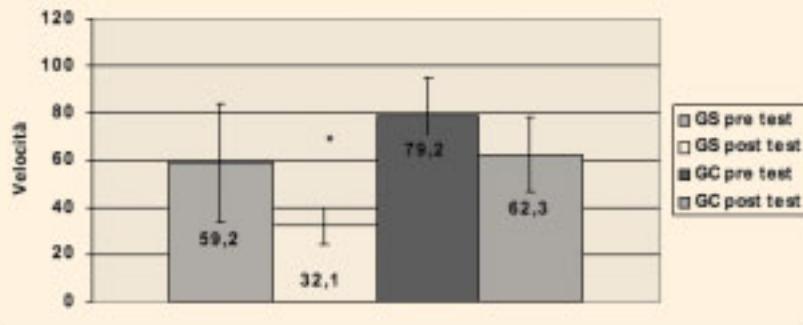


Grafico 6

### b) DEB (Delos Equilibrium Board)

Se si considera l'arto sinistro (grafico 6), la media della velocità angolare, ossia la velocità con cui oscilla la tavola, è stata, durante il pre-test, di  $59,2 \pm 25,2$  gradi/sec per il gruppo sperimentale (GS) e di  $79,2 \pm 16,2$  gradi/sec per il gruppo di controllo (GC); durante il post-test, di  $32,1 \pm 7,9$  gradi/sec per il (GS) e di  $62,3 \pm 15,6$  gradi sec per il GC.

Tale differenza è risultata statisticamente significativa per  $p < 0,05$ .

Se si considera l'arto destro (grafico 7), la media della velocità angolare, ossia la velocità con cui oscilla la tavola, è stata, durante il pre-test, di  $56 \pm 17$  gradi/sec per il gruppo sperimentale (GS) e di  $74,4 \pm 17,3$  gradi/sec per il gruppo di controllo (GC); durante il post-test, di  $30,2 \pm 7,4$  gradi/sec per il (GS) e di  $61,6 \pm 12,5$  gradi sec per il GC.

Tale differenza è risultata statisticamente significativa per  $p < 0,01$ .

Se si considera l'arto sinistro (grafico 8) i valori medi della percentuale di tempo trascorso dal soggetto all'interno dell'intervallo fissato sono stati, nel pre-test, di  $10,8 \pm 6,8\%$  per il GS e di  $8,2 \pm 1,5\%$  per il GC; nel post-test, di  $26,5 \pm 11,18\%$  per il GS e  $11 \pm 1,9\%$  per il GC.

Tale differenza è risultata statisticamente significativa per  $p < 0,05$ .

Considerando l'arto destro (grafico 9) i valori medi della percentuale di tempo trascorso dal soggetto all'interno dell'intervallo fissato sono stati, nel pre-test, di  $13,3 \pm 6,1\%$  per il GS e di  $10 \pm 3,8\%$  per il GC; nel post-test, di  $26,5 \pm 10,32\%$  per il GS e  $13,7 \pm 4,6\%$  per il GC.

Tale differenza è risultata statisticamente significativa per  $p < 0,05$

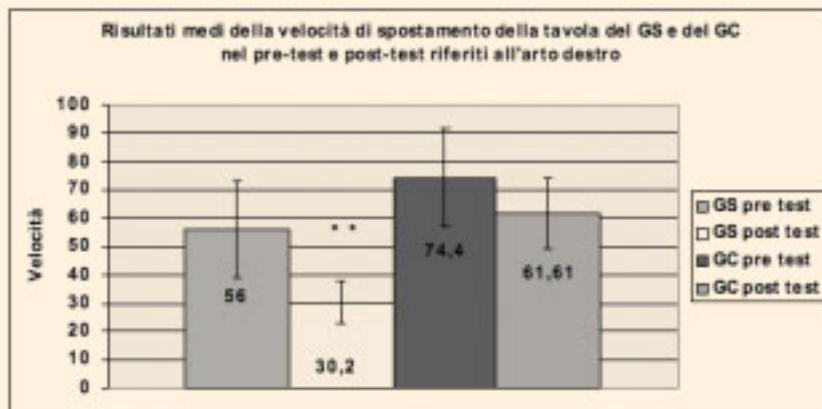


Grafico 7

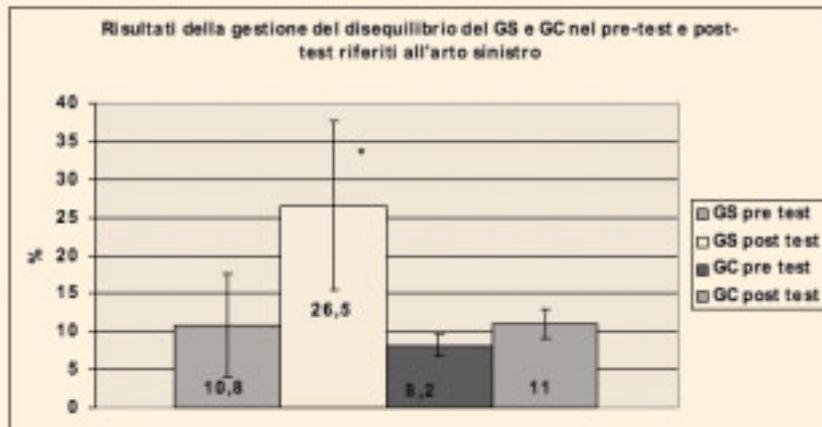


Grafico 8

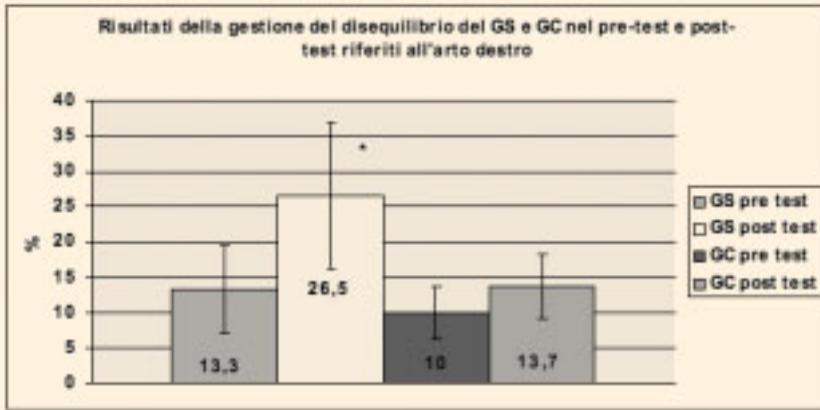


Grafico 9

### ■ Analisi delle correlazioni

Per analizzare l'eventuale correlazione tra le prove effettuate con le due strumentazioni sono state considerate tutte le prove eseguite sia sul GS che nel GC. È stata individuata una correlazione inversa con  $r=-0.37$  tra i valori ottenuti su pedana stabilometrica nelle prove con occhi chiusi e valori ottenuti su pedana basculante elettronica nelle prove sull'arto sinistro: tale correlazione è risultata statisticamente significativa per  $p<0.05$ . Medesima correlazione, risultata statisticamente significativa per  $p<0.05$ , è stata individuata tra i valori ottenuti su pedana stabilometrica nelle prove con occhi chiusi e valori ottenuti su pedana basculante elettronica nelle prove sull'arto destro, con  $r=-0.38$ .

Dall'osservazione delle prove su pedana basculante elettronica si è proceduto all'analisi delle correlazioni tra percentuale di tempo in cui il soggetto è rimasto nell'intervallo assegnato e velocità angolare della tavola. Si è riscontrata una correlazione inversa con  $r=-0.70$  tra velocità angolare e tempo trascorso all'interno dell'intervallo per l'arto sinistro: tale valore è risultato statisticamente significativo per  $p<0.001$ .

Medesima correlazione risultata statisticamente significativa per  $p<0.001$ , è stata trovata tra percentuale di tempo in cui il soggetto è rimasto nell'intervallo assegnato e velocità angolare della tavola per l'arto destro, con  $r=-0.63$ .

*[continua sul prossimo numero]*



# IL PASSO D'IMPULSO E IL FINALE

FRANCESCO ANGIUS  
COLLABORATORE FIDAL

*Viene analizzata la fase finale del lancio con le scelte tecniche attuate e utilizzate dal tecnico sulla base delle attuali conoscenze biomeccaniche e della visione degli atleti di élite.*

Il passo d'impulso deve essere il più radente possibile per evitare di perdere velocità ed energia. Infatti, se esso è troppo volante si ha una fase di ammortizzazione importante che fa disperdere energia e velocità orizzontale nella fase di atterraggio. Tale energia viene trasformata in calore.

Viene alterata anche la traiettoria del baricentro del corpo e quindi del sistema. Anche la postura del lanciatore potrebbe essere variata e a risentirne potrebbe essere il posizionamento del giavellotto e la sua efficacia nel finale.

Si deve enfatizzare la spinta del sx e durante la transizione aerea rilassare al massimo tutto il corpo per potersi predisporre all'accelerazione finale con la massima decontrazione della parte superiore del corpo per sfruttare al meglio la catena cinetica.

Il corpo è eretto e il peso di esso si trova sulla

gamba dx, dentro l'appoggio dei piedi al suolo ma spostato appunto più sul piede dx.

Pertanto si ha un anticipo dei piedi che conducono verso il fondo della pedana.



Questi ultimi sono posizionati a 45° durante tutto il lancio.

Questo perché si crei il compromesso tra una buona velocità di avanzamento del sistema e il mantenimento di una lunga traiettoria di spinta.

Infatti, il loro posizionamento a 0° farebbe sì che si corresse + velocemente ma si perdesse torsione e quindi spazio di spinta, viceversa un loro assetto a 90° garantirebbe la massima traiettoria accele-

Table 7: Hip and shoulder axes alignment at selected stages of the throw

Thrower	Distance [m]	Hip axis [°]			Shoulder axis [°]			H-S axis angle [°]		
		RFS	FFS	Rel	RFS	FFS	Rel	RFS	FFS	Rel
Zelezny	89.06	158	119	58	195	143	55	-37	-24	4
Blackley	86.30	140	110	58	178	135	45	-36	-25	14
Henry	86.08	152	128	70	188	144	59	-36	-16	11
Hecht	83.30	147	119	69	182	161	62	-35	-32	7
Wannlund	82.04	148	112	50	167	137	52	-19	-25	-2
Hill	81.06	141	114	71	182	145	63	-41	-31	8
Rybík	79.54	151	109	52	160	124	50	-18	-15	-7
Linden	79.72	153	117	52	168	124	55	-17	-7	-3
Parviainen	79.58	151	113	80	180	137	72	-35	-24	8
Moruyev	79.14	120	108	58	179	132	66	-59	-24	-8
Ráty	78.76	140	106	56	187	136	57	-47	-30	-1
Hakkaninen	78.16	156	117	53	186	138	57	-30	-19	-4

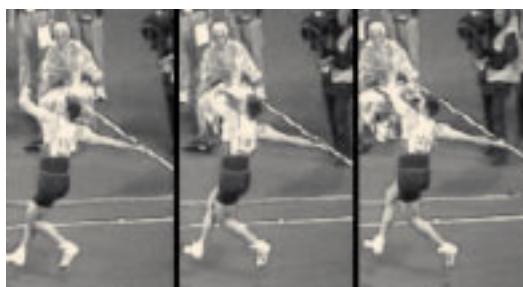
rante ma una velocità di avanzamento ridotta. Importante è anche il rapporto tra gli assi corporei dei piedi, anche e spalle.

L'asse dei piedi è in anticipo su quello delle anche e quest'ultimo su quello delle spalle, così da garantire la massima efficacia della catena cinetica nel finale di lancio.

Tale assetto deve essere sempre presente e mantenuto anche nella fase di impulso oltre che nel finale.

Su quanto poi l'atleta debba stare in torsione ritengo, secondo il mio modesto parere, che questo dipenda dalle caratteristiche dell'atleta ma come criterio ritengo che biomeccanicamente sia più importante non deviare troppo dalla linea sagittale del corpo (e quindi tenerlo più in linea) perché ciò garantisce minori problematiche aerodinamiche e perché il tempo di applicazione della forza è ridotto nel finale e avere un giavellotto in linea permette minori problematiche tecniche. Ciò non vuole dire che chi ha delle capacità non possa stare più in torsione ma senza esagerare anche per motivazioni traumatiche che possono divenire importanti con un lancio in significativa torsione.

Scopo di questo passo d'impulso è come già detto prepararsi per il finale di lancio che inizia al momento dell'appoggio del piede dx al suolo.



Mi preme di sottolineare come si siano poco rimarcati 2 fatti:

1) i piedi devono prendere contatto con il terreno, dopo la fase di transizione aerea, il più velocemente possibile,

2) con uno scarto di tempo tra l'uno e l'altro contenuto.

Il primo fattore è fondamentale poiché la fase aerea e tutte quelle senza contatti a terra sono fasi di decremento della velocità e di impossibilità di accelerare, pertanto tale fase va ridotta per non perdere troppa velocità rendendo inutile o poco efficace tutta la rincorsa.

Il secondo evento è legato al primo, logicamente, ma anche al fatto di mantenere una traiettoria di accelerazione lunga e una buona torsione.



Un arrivo ritardato del piede sx porterebbe ad un avanzamento e ad una detorsione del tronco riducendo la fase finale di accelerazione e compromettendo l'efficacia della catena cinetica.

A questo punto si apre il dibattito sul ruolo del piede dx, se appena arrivato a terra deve iniziare a spingere permettendo anche l'arrivo del sx al suolo oppure il sx deve autonomamente arrivare al suolo.

La prima affermazione non mi ha mai convinto del tutto.

C'è notevole differenza nell'applicare una forza su un arto o su entrambi gli arti.

Nel finale la prima situazione tende a traslare il sistema in avanti e ad accorciare il finale, anche se favorisce l'arrivo del sx al suolo.

Nel secondo caso invece si mantiene una lunga traiettoria di spinta, con il corpo che permane più a lungo sull'appoggio dx e una forza che può essere applicata su una base solida e quindi efficace e protratta nel tempo e nello spazio.

Tabella 1 - La struttura velocità-ritmo degli ultimi appoggi speciali di U. Hohn (94,4 mt)

	Gli ultimi appoggi speciali				
	1.	2.	3.	4.	5.
Lunghezza dell'appoggio (mt)	2,07	1,81	2,13	2,07	1,44
Durata dell'appoggio (sec)	0,36	0,30	0,26	0,34	0,24
Frequenza dell'appoggio (passi al sec)	2,77	3,33	3,57	2,94	4,17



Viene anche da chiedersi il perché allora di un passo d'impulso che anticipa gli arti se poi li riportiamo in avanti, verso il piede sx, con un appoggio ritardato del piede di puntello.

Il corpo rimane rilassato e il giavellotto in linea. Il rapporto tra i 3 assi (piedi, anche, spalle) dovrebbe essere alterato il meno possibile per garantire quanto prima detto.

creazione della posizione ad arco.

Questa posizione è assai meno accentuata rispetto al passato e ciò è dovuto alle caratteristiche intrinseche dell'attrezzo che è meno "veleggiatore" rispetto al vecchio giavellotto e quindi deve maggiormente essere sviluppata la componente muscolare e meno quella della decontrazione e della maestria per arciarsi e trovare un angolo adeguato.

Pertanto la necessità di avere un sistema "più compatto" che possa impattare con tutta la sua facilità il giavellotto. Tale posizione permette pertanto un migliore sviluppo della forza e crea meno traumatismi al rachide.

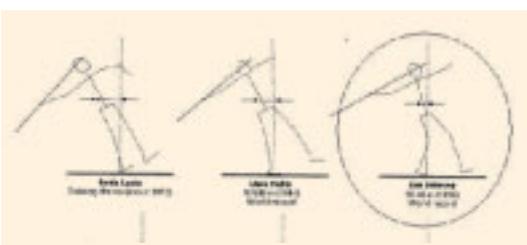


Table 4: Body position at right foot contact

Thrower	Distance [m]	L-Ankle-R-Axis [m]	Hip axis angle at RFO [°]	L-knee angle at RFO [°]	Time, RFS to RFS [s]
Zelkny	69.06	0.52	166	151	0.14
Bat-Mey	68.30	-0.14	140	170	0.21
Henry	68.36	0.19	152	121	0.19
Hecht	63.30	0.75	147	177	0.16
Wernlund	62.34	0.63	146	149	0.18
Hill	81.96	-0.15	141	71	0.22
Ryon	79.54	0.09	151	143	0.16
Lindén	79.72	0.40	153	163	0.24
Pantsasen	79.58	0.09	151	132	0.25
Monjeys	79.14	0.37	120	172	0.18
Rey	76.76	1.00	140	121	0.27
Harkkanen	79.16	1.40	158	156	0.20

L'accelerazione finale parte dalla spinta del piede dx il quale fa rapidamente ruotare ed avanzare l'anca verso l'avanti ed iniziando quella sommazione di accelerazioni che porteranno alla massima velocità di uscita dell'attrezzo.

La frontalizzazione dell'anca porta all'inizio della detorsione della parte superiore del corpo e alla

Segue la frontalizzazione delle spalle con il pettorale che è stato prestirato dalla precedente veloce frontalizzazione delle anche e del tronco basso e dalla sua relativa decontrazione e conseguente mantenimento in torsione.

L'accelerazione del pettorale e la sua azione pliométrica viene potenziata dall'apertura del braccio

sx che da davanti allo sguardo dell'atleta e in direzione di lancio viene aperto intorno all'asse di rotazione del sistema dato dal piede sx di puntello e dalla parte sx del tronco.

Questa apertura, anch'essa repentina, si somma alle azioni precedenti e accelera ulteriormente i segmenti finali della catena cinetica.





Su questa apertura si è molto discusso soprattutto intorno a 2 varianti: il basculamento verso il basso della spalla sx e l'innalzamento verso l'alto della spalla dx e l'abbassamento verso il fuori – basso – sx della stessa.

Credo che invece la soluzione migliore sia quella, già citata, di un'apertura intorno all'asse di rotazione del puntello in modo da poter meglio sfruttare la velocità orizzontale accumulata senza dispersioni in altre direzioni (dx o sx, alto o basso) e creando meno problemi all'angolo di uscita del giavellotto e quindi all'aspetto aerodinamico.

Le due varianti citate sicuramente tendono ad accelerare il sistema ma creano dispersioni nello sviluppo della velocità e dell'accelerazione, sono di problematica esecuzione tecnica e notevolmente rischiose e pericolose sul piano del traumatismo. L'analisi della traiettoria descritta dal giavellotto dal momento del contatto a terra del piede sx fino al rilascio dovrebbe essere la più rettilinea possibile, con una leggera curvatura sulla dx determinata dal passaggio delle anche sulla dx e quindi dallo spostamento laterale generato dal blocco della parte sx e dal "girarsi" intorno che fa la parte dx dell'atleta.

L'azione pliometrica che caratterizza l'arto superiore lanciante porta il gomito in alto a livello della tempia con l'avambraccio in ritardo e all'unisono con il polso.

La distensione dell'avambraccio per avanti – alto inserisce poi quella successiva del braccio e delle dita.

È un'azione di massima decontrazione in cui il ritorno pliometrico del movimento è il principale responsabile della gestualità.

L'azione volontaria è un'azione sommatoria ad una velocità già potenziale e con un'inerzia ridotta.

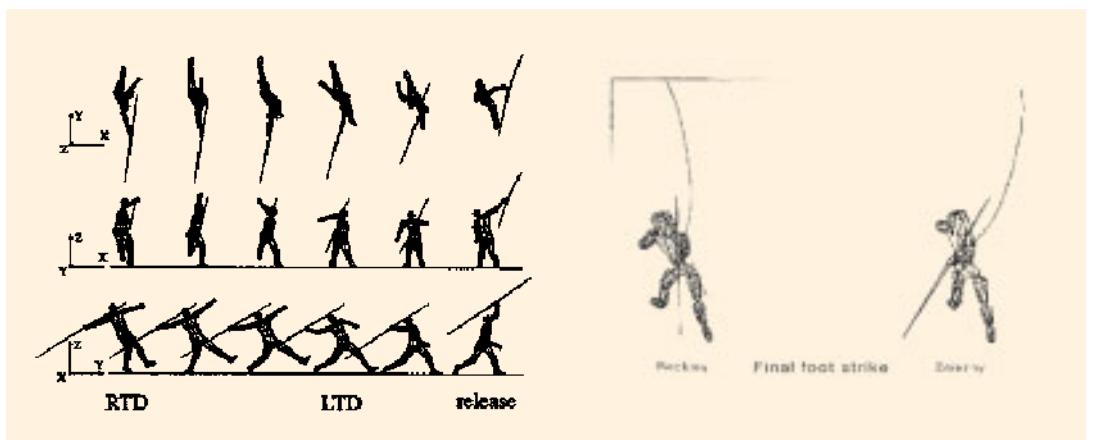
Il rilascio avviene sopra o leggermente a dx del piede di puntello dopo che il corpo ha finito il suo movimento di detorsione e appare frontale al settore di lancio.

Voglio concludere con alcune sottolineature.

La prima riguarda la funzione della gamba di puntello.

L'analisi dei fotogrammi dei mondiali di Roma 87 portò all'affermazione che il risultato metrico era fortemente legato al minor cedimento possibile dell'angolo al ginocchio di tale gamba.

I risultati migliori erano quelli degli atleti che ri-





scivano a alterare di meno tale angolo.

Ciò credo sia fondamentale perché un cedimento di tale angolo determina una traslazione in avanti e in basso del sistema con perdita di accelerazione, velocità, tragitto di spinta e corretto angolo di uscita.

Pertanto è un parametro da tener conto e su cui lavorare in modo significativo.

Un altro aspetto legato al puntello è quello che richiama il concetto del centro di percussione, per cui tutti i punti al di sopra di esso una volta bloccato il sistema vengono velocemente accelerati tanto maggiormente quanto sono lontani da esso. Affinchè questo principio funzioni è necessario che il puntello sia solido e non instabile.

Altra annotazione importante è il posizionamento del giavellotto nel finale.

Durante tutto il lancio l'attrezzo è tenuto il più possibile parallelo al terreno all'altezza dell'occhio.

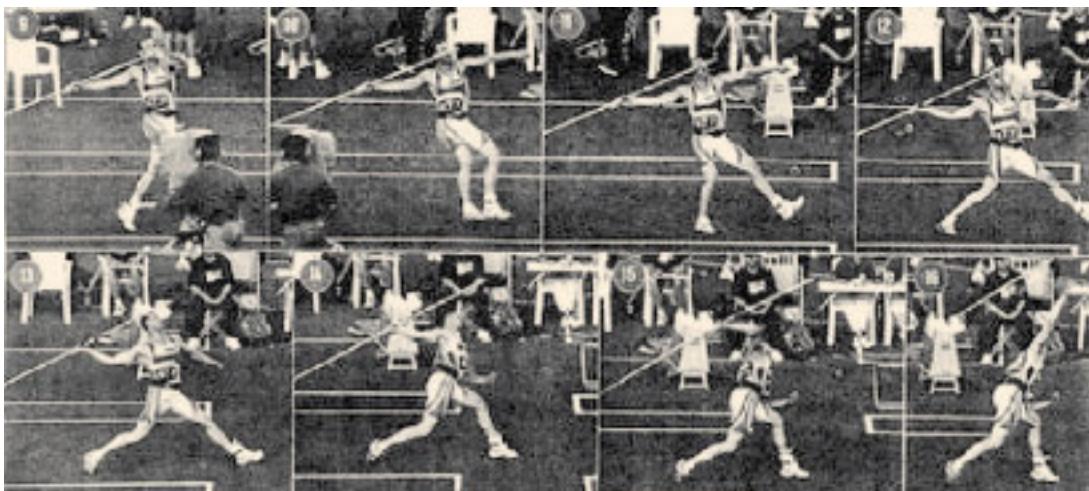
Nel finale, quando viene fatto il passo d'impulso esso tende ad inclinarsi e portarsi secondo l'angolo di uscita.

Questa non è un'azione volontaria, ma il risultato della "presa d'anticipo" (come dicono i francesi) degli arti inferiori sul resto del corpo.

L'unica cosa è il non spezzare il polso, ma tenerlo, come detto, all'unisono con l'avambraccio.

L'analisi del baricentro del sistema lanciatore - attrezzo pone la questione del caricamento sugli arti inferiori e sull'abbassamento dell'atleta soprattutto nel finale.

L'atleta moderno lancia e corre con angoli al ginocchio molto aperti e se si segue quanto detto precedentemente il baricentro nel finale non si abbassa modificando così dinamica e la cinematica.



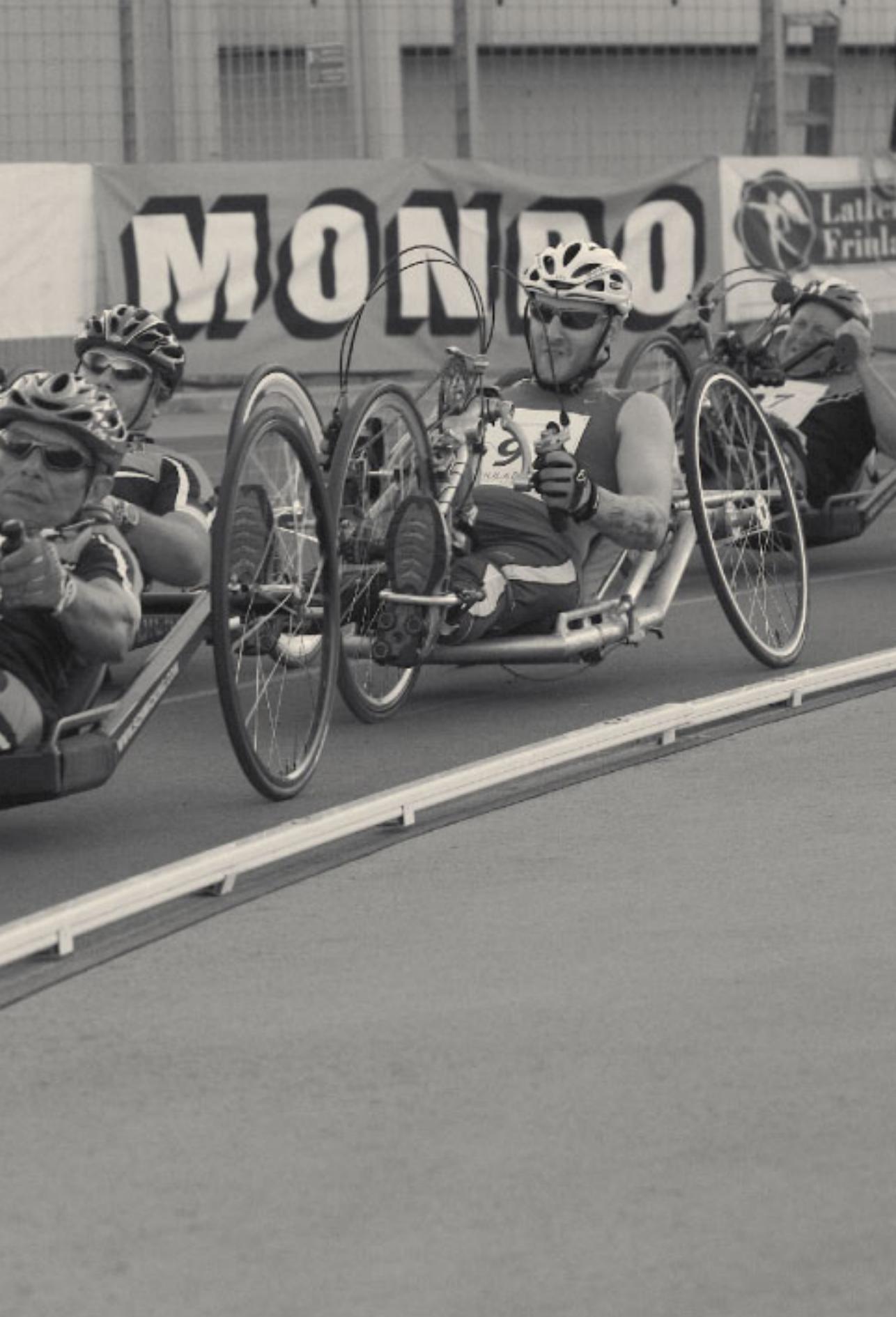


ARE

AMGA  
AZIENDA MULTISERVIZI SpA

Latterie®  
Friulane

dal 1921



# PER L'ALLENAMENTO DEI 400 MT DELL'ATLETICA LEGGERA

SERGIO ZANON

ALLENATORE NELLO SPORT OLIMPICO

PASQUALE BELLOTTI

MEDICO SPORTIVO GIÀ DIRETTORE DELLA SCUOLA DELLO SPORT DEL CONI

Il moto umano è l'esito dei processi che hanno luogo nella muscolatura scheletrica e che consistono in trasformazioni di energia chimica in energia termica e meccanica.

Nell'apparato neuro muscolare scheletrico dell'uomo l'energia chimica è rappresentata dai legami che tengono uniti alcuni composti denominati ATP, CP, GLUCOSIO, ACIDI GRASSI, e MIOGLOBINA (fig. 1).

L'energia termica è rappresentata dal calore sviluppato e l'energia meccanica dal lavoro che la muscolatura produce muovendo le varie parti del corpo.

Il processo della trasformazione di energia con la rottura dei legami chimici e con la conseguente ricostituzione entro l'organismo umano si denuncia METABOLISMO, che quando tratta della rottura dei legami assume la connotazione di CATABOLISMO, quando tratta della loro rinsaldatura assume la connotazione di ANABOLISMO.

Entrambi questi processi costituiscono quella condizione di vita dell'organismo umano definita OMEOSTASI.<sup>1</sup>

Ogni composto chimico in grado di fornire all'

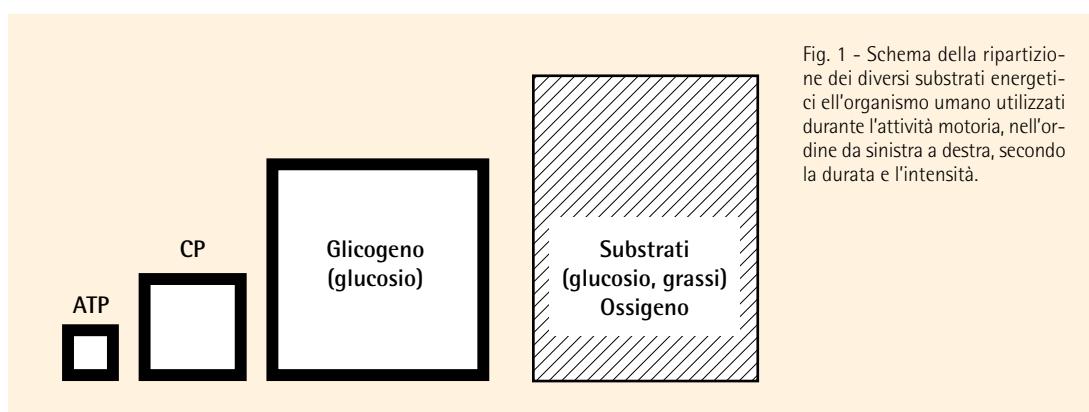
apparato neuro-muscolare umano l'energia per la produzione dell'attività motoria attraverso la rottura dei legami chimici che lo tengono uniti si caratterizza per un suo peculiare modo di rilasciare l'energia, diverso nell'ammontare e diverso nel tempo.

L'attività motoria dell'uomo in tal modo rispecchia la diversità del rilascio dell'energia delle fonti metaboliche che lo consentono, giustificando l'utilizzazione dei parametri che individuano l'energia meccanica, anche per l'individuazione dell'attività motoria, che in tal modo diventa un lavoro meccanico.

Il metabolismo dell'apparato neuro-muscolare scheletrico umano diventa così il costo energetico del lavoro meccanico che produce.

Le figg. 2, 3 e 4 riportano diagrammaticamente l'andamento dei processi che liberano l'energia chimica racchiusa nei composti ATP, CP e GLUCOSIO presenti nella muscolatura scheletrica umana e la fig. 5 ne da un quadro complessivo relazionato alla durata dell'attività motoria ed all'intervento dell'OSSIGENO.

Questi grafici e particolarmente la fig. 5 consen-



<sup>1</sup> Attitudine dei viventi a mantenere attorno ad un livello prefissato alcune caratteristiche interne disturbate di continuo da vari fattori interni ed esterni.

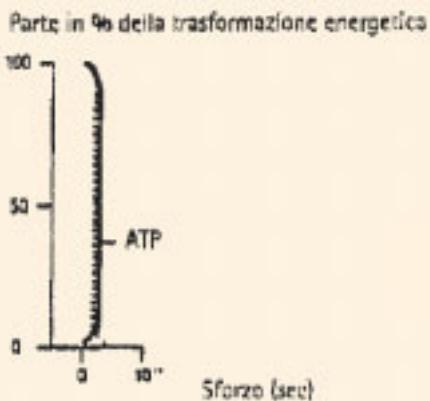


Fig. 2 - Andamento dell'intervento del complesso energetico ATP nell'attività motoria.

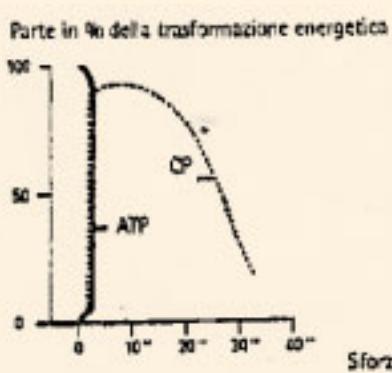


Fig. 3 - Andamento del complesso energetico ATP + CP nell'attività motoria estremamente intensiva.

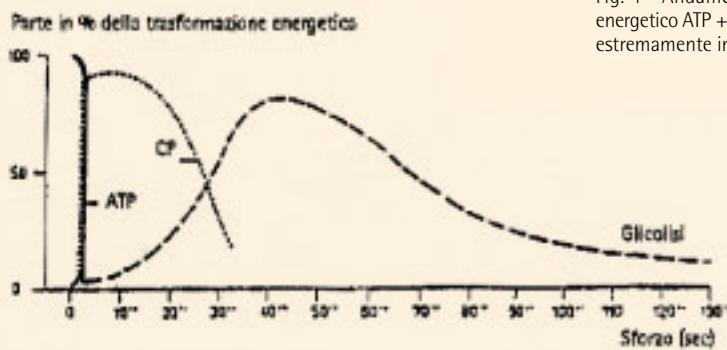


Fig. 4 - Andamento dell'intervento del complesso energetico ATP + CP + GLUCOSIO nell'attività motoria estremamente intensiva.

tono una prima, seppur grossolana ripartizione dell' attività motoria umana, in funzione delle fonti energetiche che ne contraddistinguono il metabolismo, relazionate alla durata del lavoro meccanico svolto.

Così dalla fig. 5 appare evidente che un'attività motoria a carattere esplosivo, come può essere ad esempio un salto od un lancio dell' atletica leggera, che esprime un lavoro meccanico che dura qualche secondo, metabolicamente dipende dalla rottura dei legami chimici dell' ATP (fig. 2), mentre un'attività motoria che rappresenti la corsa dei 200 mt dipenderà metabolicamente dalla rottura dei legami chimici del complesso ATP + CP (fig. 3).

Altrettanto evidente dalla fig. 5 appare la dipendenza metabolica di un'attività motoria come i 10.000 metri dell' atletica leggera, dall' utilizzazione dell' OSSIGENO.

Molto meno evidente invece dalla fig. 5 appare la

dipendenza metabolica di un'attività motoria la cui durata è di un minuto, come ad esempio può essere una corsa dei 400 mt dell'atletica leggera o una piacevole conversazione della durata di un minuto al telefonino, mentre si passeggi in un parco cittadino, perché l'organismo umano può produrre lavoro meccanico per un minuto utilizzando l'energia chimica della propria muscolatura scheletrica in due modi affatto diversi e per molti aspetti reciprocamente escludentisi: le ossidazioni e la glicolisi anaerobica.

Le ossidazioni rappresentano quei processi metabolici che avvengono tramite l'utilizzazione dell' OSSIGENO e sono delle vere e proprie combustioni; la glicolisi rappresenta il processo metabolico che libera energia racchiusa nei legami che tengono unito lo zucchero denominato glucosio e che può avere un decorso duplice: quello di una completa combustione, tramite l'utilizzazione dell' OSSIGENO; quello di una de-

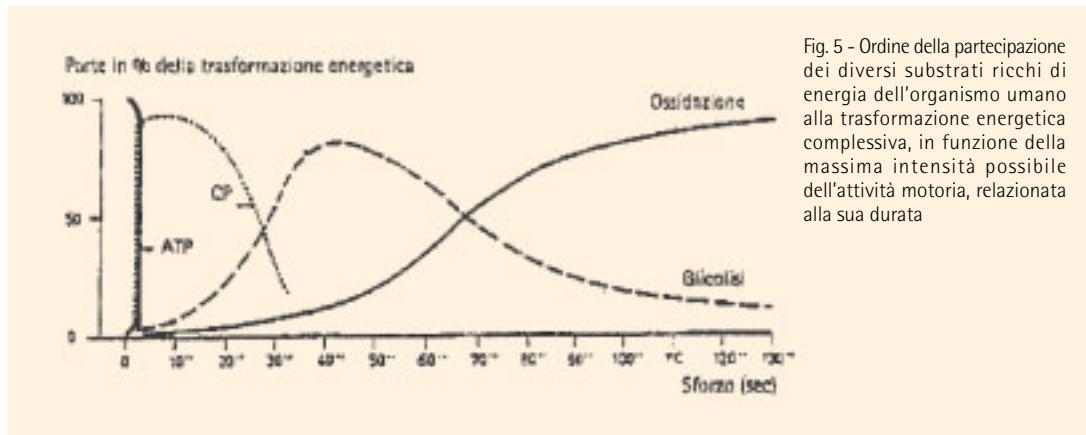


Fig. 5 - Ordine della partecipazione dei diversi substrati ricchi di energia dell'organismo umano alla trasformazione energetica complessiva, in funzione della massima intensità possibile dell'attività motoria, relazionata alla sua durata

molizione parziale, senza l'utilizzazione dell' OS-  
SIGENO anaerobica.

Per poter individuare con una soddisfacente approssimazione da quale fonte metabolica dipenda un'attività motoria umana che esprima un lavoro meccanico della durata di un minuto allora diventa indispensabile una specificazione qualitativa dell'attività motoria; una sua qualificazione antropologica, non meccanica: la sua intensità.

Nei movimenti blandi ed eseguiti in piena tranquillità l'ossigeno è sempre disponibile e per farli durare 1 minuto la muscolatura scheletrica che li produce consuma ACIDI GRASSI come la muscolatura del cuore.

Nei movimenti vigorosi, invece, eseguiti con la volontà di mantenere elevato e vicino al massimo possibile l'impegno, la durata di un minuto del lavoro prodotto dalla muscolatura viene sostenuta preponderantemente dalla rottura dei legami chimici del GLUCOSIO ad opera di enzimi che non richiedono l'intervento dell' ossigeno.

Un' attività motoria come una competizione dei 400 mt dell' atletica leggera, che richiede al corridore un impegno volitivo estremo, ha nella potenza della glicolisi anaerobica il principale fattore limitante, che la fig. 4 adeguatamente illustra nel suo andamento temporale.

Ma la fig. 4 riporta una rappresentazione ideale delle potenzialità metaboliche di un essere umano impegnato in uno sforzo strenuo della durata di un minuto, perché la sensibilità allo sforzo o la sensibilità al dolore è diversa da soggetto a soggetto ed in ogni caso mutevole nel tempo.

La fig. 4 deve essere personalizzata per dare informazioni significative sul metabolismo del corridore dei 400 mt dell' atletica leggera.

La programmazione e la conduzione dell' allenamento per il miglioramento dei risultati nella

prova dei 400 mt non posso prescindere dalla conoscenza della fig. 4 del corridore che intendono allenare. Nella prassi dell'allenamento la personalizzazione della fig. 4 si ottiene molto semplicemente. È la cosiddetta curva della velocità, di cui la fig. 6 riporta un esemplare riferito ad alcuni sprinter dell' ex DDR.

Nella prossima continua illustreremo le modalità con le quali nella prassi dell'allenamento può essere ottenuta la curva della velocità di un corridore dei 400 mt dell'atletica leggera e soprattutto come tale curva debba essere analizzata per ricavarne le informazioni utili a programmare e condurre l'allenamento di quel corridore per il miglioramento dei risultati nella competizione.

## Bibliografia

Bellotti P. , Zanon S. - Il movimento dell'Uomo. Calzetti Marucci Editore Perugia 2008.

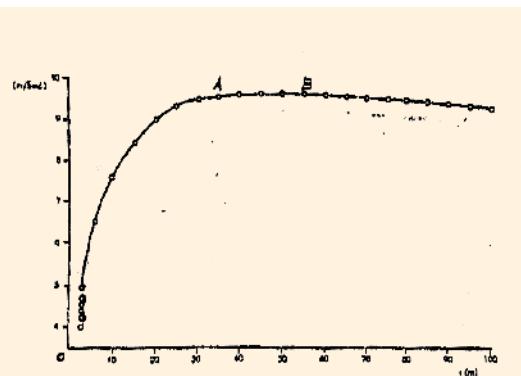


Fig. 6 - La carta d'identità metabolica di un gruppo di sprinter dell'atletica leggera. I punti A e B indicano la fine dell'accelerazione e l'inizio della decelerazione rispettivamente.

# COME PROLUNGARE LA GIOVINEZZA

CARMELO RADO

## ■ PREMESSA

Questo articolo è la "Conferenza" da me tenuta al Panathlon Cub di Rimini il 25 Ottobre 2007.

Premetto che non sono un accademico, tutt'altro, sono un autodidatta; ne ho alle mie spalle un gruppo di studio multidisciplinare impegnato nella ricerca del perché o del come avvenga che alcuni individui possano avere una giovinezza molto, molto più lunga della media della popolazione.

Non sono neppure un'uomo particolarmente fortunato, visto che nei primi 20/25 anni della mia vita, quale profugo (Libia), ho sofferto tutto ciò che può soffrire chi si trova travolto e trascinato a dover vivere con quel nulla che la follia della guerra ti ha lasciato.

Non sono neppure dotato di una salute eccezionale; nel 2.000 ho avuto un'inizio di Ictus o (T.I.A – Transitory Ischemic Attac), che con grande mia fortuna ne ho evitato i suoi danni devastanti correndo per tempo al Pronto Soccorso.

Inoltre, nel 2004 ho avuto un stramaledetto Carcinoma Prostatico che della mia orgogliosa virilità ne ha lasciato solamente brandelli di desideri.

Eppure, eppure sono qua a dimostrare, scommettendo sul mio nome, come si possa prolungare la giovinezza anche di 20 anni, grazie ad uno stile di vita sobrio e sportivo ed ad una genetica sicuramente favorevole, ed un poco di fortuna. Tutto questo sino ai 70 anni, (prima del stramaledetto tumore), quando avevo almeno sei/otto parametri (funzionali) pari ad un cinquantenne sedentario. Parametri che saranno la discussione di questo mio intervento.

Un secondo grande risultato ottenibile è quello che, ipotizzando che se tutti gli ultraquarantacinquenni adottassero questo stile di vita se ne potrebbe avere un risparmio economico di oltre 100 miliardi di euro/anno.

Questi argomenti li avevo di già trattati oltre circa 15 anni or sono sulla "Gazzetta dello Sport" ed ultimamente anche sulla rivista " Nuova Atletica -Ricerca in Scienze dello Sport" con una serie di

articoli per far conoscere, senza troppa fortuna, i "MASTERS"; sportivi dai 35/40 anni ed oltre con qualche "prediletto" di 95 / 100 anni.

A conforto di quello che dirò ricordo che tempo fa la rivista scientifica "Le Scienze" riportava in breve la notizia di uno studio fatto dalla Università di Cambridge su 4.800 gemelli monozigoti dal qual studio risultava che il gemello più sportivo tra i due aveva una Età Biologica di 10 anni inferiore comparata al gemello non sportivo.

## ■ LE TRE ETA' DELL'UOMO

L'uomo ha tre età quasi sempre asincrone.

1) **L'Età Cronologica:** si ottiene dalla data di nascita. È evidente dal mio postulato, come vedremo in seguito, che sia il decennio tra i 40 ed i 50 anni la vera, piena e matura giovinezza di un'uomo.

2) **L'Età Biologica:** è l'età fondamentale della quale parleremo per tutto questo intervento. È l'età cerebrale, cellulare, ormonale, è l'età ed il livello degli ormoni, è l'età del nostro sistema immunitario, del nostro sistema cardiovascolare, della ossidazione cellulare, delle condizioni dei telomeri e dei mitocondri cellulari, del nostro sistema muscolo-scheletrico, è l'età del nostro sistema cutaneo, ecc. ecc.

3) **L'Età Psicologica:** La giovinezza psicologica è fondamentale per poter fare sport oltre la giovinezza cronologica. *Solamente un cervello attivo può governare un corpo attivo!!* È l'età della nostra attitudine verso la vita, quanto siamo vecchi o giovani attitudinalmente, come proiettiamo la nostra immagine verso gli altri, quanto ci sentiamo a nostro agio tra i giovani, quanta cura abbiamo di noi stessi, quanto positivamente vediamo il nostro futuro, quanto siamo ottimisti, quanto siamo contenti della nostra vita attuale, ecc. ecc.

Ricordo che è stato accertato scientificamente che "L'Effetto Placebo" agisce positivamente per almeno un 30% anche sui nostri pensieri, attitudini, sogni, ecc.

Quindi senza scadere nel ridicolo, o peggio nel patetico:

- Pensiamoci giovani.
- Agiamo da giovani.
- Sogniamo come sognano i giovani.
- Dobbiamo sempre avere un'obiettivo, un sogno. È solamente l'età psicologica giovanile che permette ai genitori, nonni o bisnonni di entrare in un campo sportivo o in una piscina, o inforcare una bicicletta per fare dello sport con la gioia del ragazzino; perché anche questa attitudine giovanile e sportiva a volte, ci può salvare dalle brutture della realtà, dal grigiore della vecchiaia.
- "L'umana illusione", come elemento indispensabile del vivere- Erasmo da Rotterdam -L'elogio della Pazzia -

Per me la realtà è questa: Negli anni 50 quando non tutti gli italiani avevano, -avevamo-- un paio si di scarpe, gli italiani ridevano mediamente 18 minuti al giorno. Mezzo secolo dopo, nel 2.000, tutti gli italiani avevano una o più scarpiere pienne, un'automobile ogni 1,55 persone, la casa di proprietà (per 80/85%), delle famiglie, eppure si rideva meno di 6 minuti al giorno.

Oggi molti italiani hanno addirittura paura. In questi anni abbiamo corso in avanti troppo in fretta; forse dovremo fermarci ed attendere che le nostre anime ci raggiungano.

## ■ LONGEVITA'

- |      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 50 % | Stile di Vita (Behaviour)          |
| 20%  | Genetica o Ereditarietà (Genetics) |
| 20%  | Ambiente (Environment)             |
| 10%  | Fortuna (Luck)                     |

### Genetica:

Sulla Genetica non possiamo fare nulla, i genitori non possiamo sceglierceli, ma è ovvio che solamente con una genetica favorevole (genitori sani), si può sperare, rispettando il patrimonio genetico avuto dai genitori, di prolungare una giovinezza di 20 anni.

### Ambiente:

Teoricamente potremmo scegliere l'ambiente più salubre possibile, ma la mia esperienza conferma che anche questa voce è quasi impossibile.

Ho vissuto nella bella e salubre Biella sino a 35 anni, poi ho dovuto emigrare in South Africa. I primi 5 anni li ha vissuti nell'Eastern Transvaal ad oltre 1.500 metri di altitudine con spazi infiniti, campi di mais sconfinati e mucche al pascolo. Altri 5 anni li ho passati nel Drakensberg - Mooi Ri-

ver (Stato del Natal) ad oltre 1.650 metri di altitudine con un clima così speciale che quasi tutte le fattorie agricole erano in realtà degli allevamenti di cavalli da corsa.

Poi, ritornato in Italia, ho dovuto reputarmi fortunato di aver trovato un lavoro a Sud- Est di Milano - (San Donato Milanese) - tra la Via Emilia, lo scolmatore Redefossi, 4/5 linee ferroviarie, Milano Bologna- Milano Pavia e l'Autostrada Tangenziale Est, ad Ovest della città; mentre ad Est vi era la Paulese, "considerata la strada più pericolosa e trafficata d'Italia" ; il fiume Lambro dopo che aveva ricevuto tutti gli sversamenti della Brianza e Monza ed infine, gli arei in atterraggio su Linate che passavano a 50 metri dal tetto del tua casa.

### Fortuna:

Non ho mai vinto al Superenalotto – altrimenti sarei un'uomo migliore? - Non so se sono stato fortunato o no; il danaro non è sinonimo di ricchezza. Sherzando mi considero un "benestante" sottolineando però che questa è una condizione psico-fisica e non economica. Come uomo e come atleta avrei certamente potuto dare e fare di più, ma in tutto questo forse non centra la fortuna.

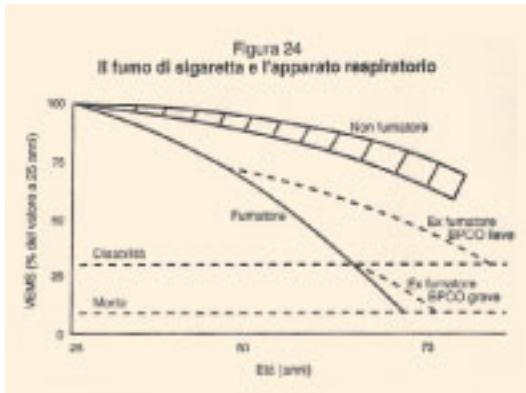
## ■ STILE DI VITA

Questa voce è fondamentale se si vuole una giovinezza prolungata. Per stile di vita si intende una vita sobria ed attiva o sportiva, non fumare, alimentarsi in modo anche frugale, senza eccessi, il tutto sempre accompagnato da attività fisica.

Vi sono illustri autori che consigliano attività fisica di 10 minuti per tre volte alla settimana, (Morehouse), ed allenatori che preparano i loro atleti per le Olimpiadi con 3 allenamenti al giorno (21 allenamenti alla settimana)!!!! Entrambi gli allenamenti sono ovviamente giustificati dagli obiettivi che si vogliono raggiungere. Per raggiungere una ottima età biologica io consiglio il metodo "do as you feel" fai quello che ti senti di fare, l'uomo è un universo talmente unico, nessuno può comprendere il tuo corpo meglio del tuo corpo stesso, impara ad ascoltarlo.

### Il Fumo:

Non credo che valga la pena di parlare dell'assurdità del fumo. Accludo solamente un grafico (Fig.1 ) ricavato dall'interessantissimo volume "La Nuova Longevità" del Prof. Carlo Vergani primario del reparto di Geriatria presso l'Ospedale Maggiore di Milano, per evidenziare come il fumo potrebbe essere, ed è, anche causa di morte precoce.



**IL VEM:** è il Volume Massimo di Aria Espirata in un Secondo

**IL BPCO:** è Broncopneumapatia Cronica Ostruttiva

#### COSTO DEL FUMO

In Italia fumano il 25% degli adulti.

2,50 di consumo medio giornaliero

x 365 giorni

x 24.000.000 di ultra 45enni = 5.5 miliardi di Euro

**MORTI PER IL FUMO:** sono circa 90.000 / anno.

#### Alimentazione:

Quando si parla di "Stile di Vita" la quasi totalità della colpevolezza ricade sulla alimentazione. Quando ero ragazzo, 60 -70 anni or sono, non esistevano persone grasse, ne ricordo uno solo; oggi il 36% – 38% dei bambini e ragazzi è sovrappeso oppure obeso.

Un ragazzo sovrappeso o obeso raramente sceglie il percorso virtuoso che porta ad avere uno stile di vita attiva, ma sarà quasi obbligato, essendo sovrappeso, farà molta più fatica a muoversi, e non muovendosi diventerà sempre più pesante a volte sino alla obesità con tutte le condizioni negative di questa condizione.

Prima ancora di asserire che troppo cibo è nocivo alla salute di un individuo, vorrei riassumere un'articolo di fondo apparso sul settimanale americano "Newsweek" diversi anni or sono dal titolo "Food & Cancer".

**Frumento:** Residui di concime chimico e diserbanti dai campi, derattizzanti e antimuffe dai silos, ecc. ecc. ( probabilità di cancro 4%)

**Latte:** Residui di antibiotici dati alle mucche per la prevenzione della mastite, ormoni per l'aumento della produzione di latte, contenitore rivestito di piombo alla distribuzione, ecc.ecc. (probabilità di cancro 3%).

**Carne:** Residui di antibiotici dati per la salute dell'animale, ormoni per l'aumento della produzione di carne ecc. ecc. (probabilità di cancro 4%).

Si potrebbe continuare così per tutto il cibo con il quale ci nutriamo.

Dovremo tutti preoccuparci, senza voler fare del terrorismo, poiché in un futuro molto prossimo (Dicembre 2009), quando entrerà in vigore il **Codex Alimentarius** attraverso il WTO (World Trade Organisation), voluto particolarmente dalle multinazionali chimiche e farmaceutiche come la Hoechst, Bayer, BASF ed altre, per legge le percentuali di sostanze tossiche negli alimenti e gli OGM potranno essere ancora maggiori. (Per saperne di più vedi Internet - Codex Alimentarius-). In compenso tenteranno di vietare pratiche mediche, prodotti erboristici, ed integratori vecchi di 3/5 millenni.

Anni or sono agli ospedali di Città del Messico si presentarono circa 10.000 bambine dai 4 ai 6 anni con il menarca. Le autorità stimarono che se questa era il numero di bambine visitate negli ospedali voleva dire che il fenomeno doveva aver coinvolto almeno 100.000 bambine di pari età. La causa, fu scoperto essere, la carne di pollo di bassa qualità e prezzo; polli alimentati con una quantità folle di ormoni.

È la seconda volta che vedo alla TV un attore ( Columbo??) vegetariano e fanatico del cibo biologico che accusa noi comuni mortali di "ingurgitare 7 chilogrammi di PESTICIDI ogni anno"".

Come si può immaginare la Qualità del cibo è preoccupante prima ancora della Quantità; ma questo è ovviamente un altro problema.

L'italiano ha a disposizione 3.504 Kilocal/giorno – (Istat 1996).

Gli italiani consumano mediamente 3.200 Kilocal/giorno

Moltissimi nutrizionisti suggeriscono 2.000/2.200 Kilocal/giorno.

Nota: Si tenga presente che parlo di persone ultra 45enni.

Il famoso biologo americano **Barry Shears**, noto ideatore della dieta "A Zona" nel suo ultimo libro "The Anti - aging Zone", non so se è stato tradotto in italiano, suggerisce 1.750 Kilocal/giorno per combattere l'invecchiamento.

Il mio amico Dott. Vittorio Colò, oggi 98.enne con 4/5 records del mondo della sua categoria (a 93 anni correva ancora gli 80 ad ostacoli!!!) mi confessava il suo segreto: 1.325 Kilocal/giorno ed attività sportiva allenando i ragazzi della Riccardi di Milano. Vittorio gioca ancora a scacchi a livello di Sub-Maestro.

Negli USA dopo il progetto Genoma è nata una nuova scienza : La NUTRIGENETICA o Genetica Nutrizionale la quale sostiene che l'esame del DNA di una persona può indicare quali cibi (o integratori), dovrebbe assumere per avere più salute o evitare, ed eventualmente curare, malattie cardiovascolari, diabete, tumori, ed altre patologie. In un prossimo futuro avremo il cibo come medicina preventiva; oggi è sufficiente mangiare di meno.

Qualunque biologo potrebbe testimoniare che le cavie del suo laboratorio tenute a dieta (poche calorie) vivono il 30% -50% in più delle consorelle di controllo che mangiano liberamente.

Molti studiosi affermano che il 60% -70% delle nostre malattie sono causate anche da una alimentazione sbagliata o eccessiva oppure da entrambe.

Quindi, una alimentazione sobria non solo ci eviterebbe diverse malattie ma ci darebbe anche un discreto risparmio se passassimo da Kilocal/giorno 3.200 a Kilocal/giorno 1.750 - 2.200; risparmio che ho valutato essere tra i Euro 110 ed Euro 150 mese/ persona.

#### COSTO DEL CIBO IN ECCESO:

110/150 di risparmio mensile

X 12 MESI

X 24.000.000 ultra 45enni = 31,68/43,20 miliardi di Euro.

I quattro Pilastri dell'Invecchiamento: (Dal libro di Barry Shears " The anti-aging zone").

L'invecchiamento è un processo multifattoriale del deterioramento generale del corpo nel tempo.

A.G.E. = Advanced Glycosylated End-Products.

Si tratta di derivati proteici glicosilati che si producono lentamente in presenza di una iperglicemia costante alterando in modo irreversibile le strutture proteiche dei tessuti.

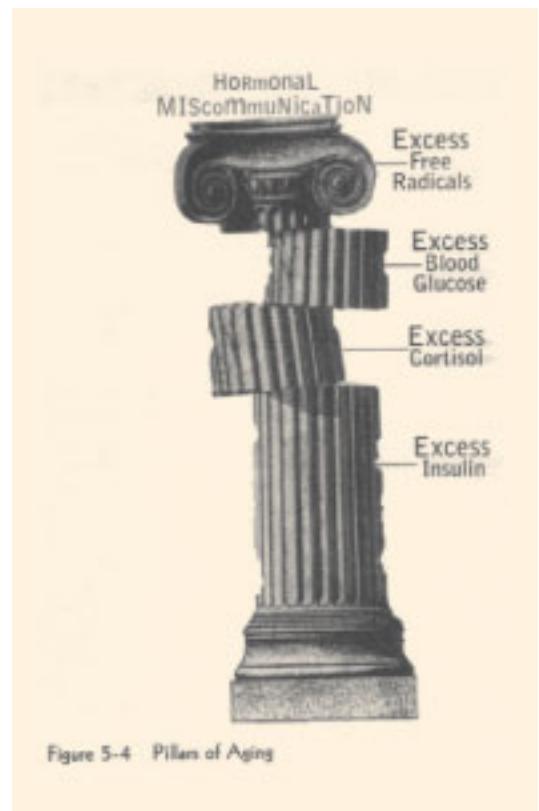


Figure 5-4 Pillars of Aging

Come si può ben vedere, direttamente o indirettamente i Quattro Pilastri dell'Invecchiamento sono tutti correlati all'alimentazione.

#### BENEFICI FISIOLOGICI DOVUTI ALLA RESTRIZIONE DELLE CALORIE

- Aumento della durata della vita
- Aumento dei Recettori Neurotrasmettitori
- Aumento della Abilità nell'Apprendimento
- Aumento della funzione del Sistema Immunitario
- Aumento delle funzioni dei Reni
- Aumento degli anni di Fertilità Femminile

MECCANISMO	CAUSE
Eccesso di Insulina	Aumentato consumo di calorie, Aumentato turnover del DNA (Telomeri).
Eccesso di Cortisolo	Diminuita sintesi degli eicosanoidi, Aumento degli stress, Morte dei neuroni nell'Ippocampo.
Eccesso di Glucosio nel Sangue	Aumento della formazione degli AGE, Morte neuronale nel VMN (Nucleo Ventro Mediale dell'Ipotalamo).
Eccesso di Radicali liberi	Aumentato consumo di calorie, Aumento della formazione degli AGE.

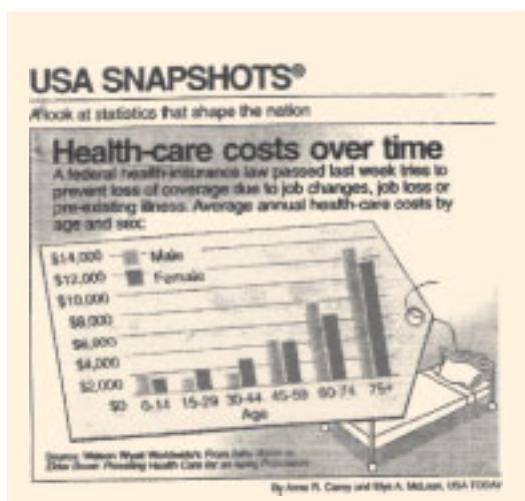
- Diminuzione dell'accumulo di grasso
- Diminuzione della perdita di Massa Ossea
- Diminuzione dei Livelli di Glucosio nel Sangue
- Diminuzione dei Livelli di Insulina
- Diminuzione del cancro
- Diminuzione delle Malattie Autoimmuni
- Diminuzione dei livelli dei Lipidi nel Sangue
- Diminuzione delle Malattie Cardiache
- Diminuzione del Diabete.

## ■ IL COSTO DELLA MALATTIA

Il costo per Malattia è un mio vecchio pallino già pubblicato sulla "Gazzetta dello Sport" almeno 15 anni or sono.

Gli istogrammi sono ricavati da un vecchio articolo di un popolare quotidiano americano: "USA Today"

Ipotizzando che con uno stile di vita Sobrio ed Attivo si riesca ad avere un'età biologica di 15 anni inferiore all'età cronologica, (IDEALE) non di 20 anni come nel mio caso, è quindi possibile, o almeno è ipotizzabile, che la classe/costo dell'età 45-59 anni possa, grazie ad un'età biologica favorevole di 15 anni, scendere ed avere il costo per malattia della classe precedente più giovane di 15 anni, cioè di 30 - 44 anni.



In questo primo caso la differenza tra le due classi di età sarà:  $(\$4.500 - \$2.000)$  cioè \$ 2.500 di risparmio per malattia. ( 18% della popolazione totale). Nel secondo caso la classe di età 60 - 74 anni, avendo un'età biologica ipotizzata essere di 15 anni inferiore all'età cronologica, potrà avere anche il costo per malattia della classe precedente : cioè della classe di età 45 - 59. quindi  $(\$7.500 - \$4.500)$  \$ 3.000 di risparmio per malattia.

In questo caso, poiché una certa percentuale di

persone superano i 70 anni è realistico supporre che almeno il 33% delle malattie siano inevitabili .Quindi  $(\$3.000 \times 66\%) = \$ 1.980$ . (13% della popolazione totale).

Nel terzo caso si procede come per le altre categoria di età con la differenza che in questo caso superando i 75 anni ( a questa età si entra nel giardino della morte, visto che l'uomo italiano vive mediamente 77.8 anni), la percentuale di malattie inevitabili malgrado uno stile di vita sobrio ed attivo sarà del 50%. Cioè  $(\$12.700 - \$7.500) \times 50\% = \$ 2.600$ . (8% della popolazione totale).

Il risparmio per malattie nella ipotesi di un'Età Biologica inferiore all'Età Cronologica di 15 anni è di circa 55 miliardi di Euro.

## RISPARMIO IPOTETICO GRAZIE AD UNO STILE DI VITA SOBRI

- 1) Il risparmio sul FUMO (5,50 miliardi di Euro)
- 2) Il risparmio sul CIBO (31,68 oppure 43,20 miliardi di Euro)
- 3) Il risparmio sulla MALATTIA (o costo della SANUTE) (55,00 miliardi di Euro)

Si avrebbe l'incredibile risparmio TOTALE di 90 / 103 miliardi di Euro anno

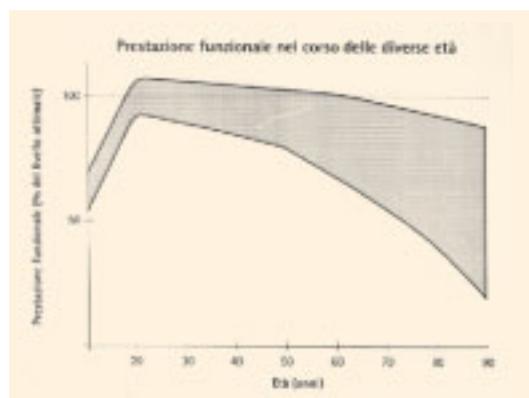
Non come fine, ma puramente come mezzo per arrivare ad una giovinezza prolungata, quindi un vero e proprio by - product!!!

## SULLA ATTIVITÀ FISICA

### ■ PRESTAZIONE FUNZIONALE

Osservate questo grafico che è più esplicativo di ore di chiacchere.

Mentre tra un giovane allenato ed un suo coetaneo sedentario vi è una differenza di Prestazione Funzionale di soli 10/12% - le differenze tra



un'anziano attivo ed un suo coetaneo sedentario è del 40/50% verso i 70 anni e tale differenza cresce ancora sino al 70% tra un 90enne attivo (che io definisco "Gli Eletti") ed un 90enne sedentario. Iniziare il percorso virtuoso vuole dire arrivare con una forte probabilità ai 65 / 70 anni prima che le Capacità o Prestazioni Funzionali scendano sotto il 100%. (Ciò vuole dire essere più che autosufficienti, e godere di una "grande vecchiaia")!!

Questo mi conforta e giustifica i 15 anni di età biologica favorevole con la relativa riduzione del Costo per Malattia che abbiamo visto in precedenza.

## ■ ATTIVITÀ FISICA

Non è pensabile di iniziare un percorso virtuoso che non includa l'Attività Fisica.

I nostri progenitori migliaia di anni or sono per procacciarsi il cibo dovevano scovare le loro prede, camminando anche 60/80 chilometri - lo fanno ancor oggi i Boscimani ; affrontare ed uccidere le prede; non sempre erano loro i vincitori, e ritornare al loro accampamento.

Le donne, i ragazzi ed i bambini erano impegnati a raccogliere la frutta selvatica, bacche, scavare alla ricerche di radici, tuberi, piccoli animali, uova nei nidi ecc.ecc.

Per i nostri progenitori il cibo - non sempre certo - costava una quantità inimmaginabile di fatica quindi di attività fisica.

Prima della meccanizzazione della agricoltura - (1950?) - anche nelle nostre campagne l'attività fisica, o meglio la fatica era incredibile. Io ne fui testimone diretto essendo stato contadino sino ai 16 anni). Questa necessità di attività fisica l'abbiamo ereditata e l'abbiamo nel nostro DNA.

**Supercompensazione:** Perché alcuni individui possono correre la maratona in poco più di 2 ore; vale dire correre alla velocità di 20 chilometri all'ora senza superare la soglia del meccanismo aerobico?

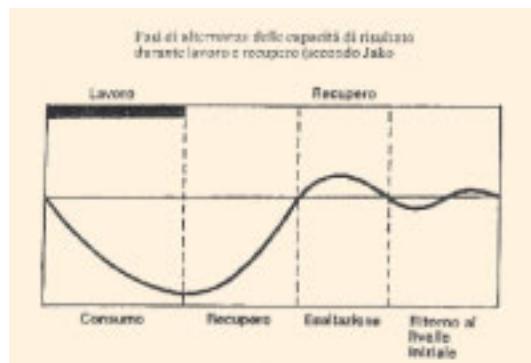
Perché certi individui possono sollevare da una panca orizzontale 300 chili?

Perché certi individui possono gonfiare i loro muscoli a dismisura ?

Per tutte e tre la risposta è la **SUPERCOMPENSAZIONE**.

Un allenamento intenso crea una "Tempesta Ormonale" con degli effetti e delle modificazioni :

- Endocrine
- Biochimiche
- Strutturali.



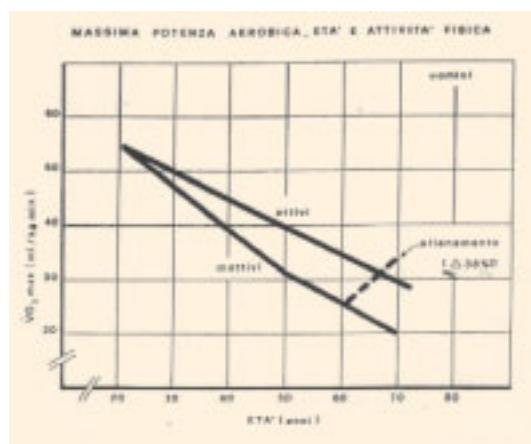
Dopo questo stress organico si hanno tutta una serie di reazioni Adattive.

Tale processo non si limita al semplice Ripristino delle scorte energetiche ed alla riparazione delle Microlesioni del tessuto muscolare, ma provvede ad Incrementare sia la quota Energetica, ottimizzandone il Rendimento tramite la variazione di Attività Enzimatiche e del numero di Mitocondri, sia variando il Volume delle fibre contrattili, tutto ciò in previsione di una Maggiore Futura Tollera-bilità dell'Evento.

Ripeto: " Gli effetti successivi a grandi carichi di lavoro non si limitano al Recupero del Potenziale Energetico Speso, ma Portano alla sua Maggiora-zione, cioè ad un Recupero che supera Quantitativamente il Livello Iniziale"

**Massimo Consumo di Ossigeno - VO<sub>2</sub>max:** Il Massimo Consumo di Ossigeno (VO<sub>2</sub> max) è la quantità di ossigeno che un soggetto riesce a consumare quando viene sottoposto ad un esercizio fisico dinamico di massima intensità. Un allenamento adeguato può aumentare il VO<sub>2</sub>max anche oltre il 20%

La Frequenza Cardiaca Massima non è modifica-bile con l'allenamento, ma dipende dall'età. (Fre-



quenza Cardiaca  $Mx = 220 - \text{anni di età}$ ). Nel sedentario, con l'invecchiamento c'è la tendenza ad avere elevati livelli di glucosio nel sangue causati, il più delle volte, da una eccessiva concentrazione plasmatica di insulina. L'esercizio fisico abituale riduce l'iperinsulinemia di base sia tramite una aumentata metabolizzazione (eliminazione) dell'ormone, sia dall'effetto di una diminuita secrezione.

La Massima Potenza Aerobica  $VO_2$  (ml/kg/min.) delle persone sedentarie varia tra i 35 ed i 50 ml/kg/min. avendo mediamente una Capacità Polmonare di 2,0 / 3,5 litri.

Nel caso di un grande campione, (Miguel Indurain) aveva  $VO_2$  ml/kg/min = 97!! ed una una Capacità Polmonare di 7,8 litri.

Si osservi che anche in questo grafico la differenza tra un giovane allenato ed un suo coetaneo sedentario non vi sono delle differenze apprezzabili. Mentre un 70enne allenato ha la stessa Massima Potenza Aerobica di un 50enne sedentario!!!. Questo a rimarcare l'importanza dell'attività fisica per una longevità attiva.

Questo è il primo dei miei 6/8 PARAMETRI FUNZIONALI (di cinquantenne) quando in realtà ero un settantenne. Parametro per la verità che mi va stretto.!

Penso che ci farà sentire tutti molto più giovani l'impresa del greco Dimitrion Yordanidis che all'età di 98 anni ha terminato la maratona in 7 ore e 33 minuti!!! (18 ottobre 1976).

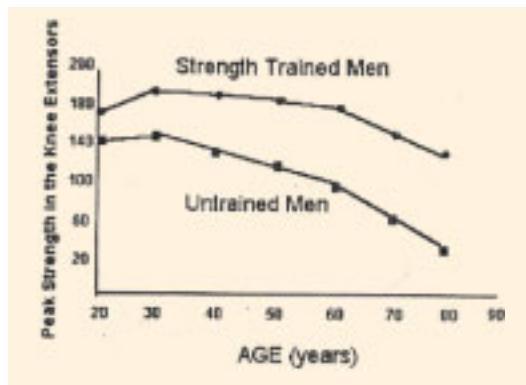
**Forza Muscolare:** Anche per l'allenamento della FORZA va ripetuto tutto ciò che è stato detto per la Massima Potenza Aerobica per quanto concerne la Tempesta Ormonale ed in modo particolare sulla Supercompensazione tanto cara ai Bodybuilders. Ovviamente l'allenamento è specificatamente indirizzato sulla Forza Muscolare, anche se con l'allenamento, in generale, vi è sempre una certa percentuale di allenamento di Potenza Aerobica.

#### MODIFICHE DI NATURA BIOCHIMICA E STRUTTURALE DEI MUSCOLI SCHELETRICI DOPO L'ALLENAMENTO DI FORZA

- 1 Incremento della concentrazione di Creatina, Fosfocreatina e di Glicogeno,
- 2 Variazioni delle attività degli enzimi Glicolitici, Latticodeidrogenasi, ed Esochinasici,
- 3 Variazione delle attività enzimatiche di Turnover dell'ATP,
- 4 Variazioni di attività enzimatiche del Ciclo di Krebs,

- 5 Variazione della densità dei Mitocondri,
- 6 Variazione del volume delle Miofibrille e del Sarcoplasma,
- 7 Ipertrfia dei Sarcomeri delle fibre di II tipo,
- 8 Aumento della densità capillare,
- 9 Iperplasia (scissione longitudinale) delle fibre.

#### ANALISI DEL GRAFICO DELLA FORZA MUSCOLARE



**Nota:** Si noti come la Forza Massimale di un 70enne allenato sia pari a quella di un 30enne sedentario!!!.

Ovviamente questo è il mio Secondo PARAMETRO FUNZIONALE quello che mi calza meglio.

Si osservi:

- Quanto sia modesta la decrescita della FORZA con l'età, e
- Quanto la FORZA ALLENATA si mantenga alta nel corso degli anni .

La modesta diminuzione della Forza Muscolare nel corso degli anni ci deve convincere a dedicare maggior tempo per allenare altre caratteristiche umano-funzionali, da privilegiare, in quanto esse sono più difficili da mantenere come:

- Potenza Aerobica
- Elasticità
- Articolarità
- Coordinazione
- Ritmo
- Evitare il sovrappeso.

Queste caratteristiche danno certamente un aspetto più Giovanile sia estetico che funzionale.

Per converso, avete notato come appaiano più vecchi della loro età cronologica gli Iron Men, quei ragazzi dediti alle prove di Forza Super-Massimale. Quando ero un "giovane sessantenne" dopo tre mesi di allenamento in palestra con i pesi - mi allenai prevalentemente con gli elastici - ottenni i seguenti risultati:

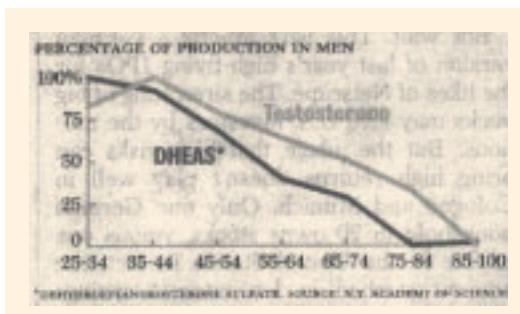
- Leg -press. 480 kg per una/tre spinte. Ovvia-

mente con gambe a non più di 90° di flessione, chiudere di più voleva dire staccare/rompere il tendine rotuleo.

- Croci (flys) con manubri di 42 kg per mano per una/due ripetizioni.
- Pectoral machine Kg 180 per una/tre ripetizioni; ecc. ecc. Si noti come siano i pettorali particolarmente forti (quelli di un discobolo).

## ■ VIGORE SESSUALE

Questo è un argomento che molti, forse per "pruderie" preferiscono tacere. Per noi - cresciuti nell'orto dei semplici - è sempre stato l'indiscutibile metro, anche se poco scientifico con cui misurare la giovinezza.



Se funzionavi eri giovane, altrimenti ciccia e riposa in pace. Scherzi a parte, si è sempre fatta una correlazione tra Giovinezza e Virilità.

Anni or sono un settimanale americano pubblicava uno studio dal quale risultava che un americano giovane adulto ha mediamente 132 rapporti/anno, mentre un 70enne ne ha (solamente) 50 - questo per molti sarà una sorpresa- ma non per me.

Estrapolando questi due valori, e conoscendo che il valore del Testosterone decresce del 1% dopo i 30 anni, e del 2% mediamente dopo i 70 anni, ho ricavato degli istogrammi - con i valori di rapporti/anno per ogni decennio di vita.

Come si ebbe a dire del Principe Messieur De La Palisse "que avant de mourir il'etè bien vif"; anch'io prima del stramaledetto carcinoma prostatico "valevo un cinquantenne" Terzo PARAME-TRO FUNZIONALE.

Se un solo dato non è significativo statisticamente, possiamo sempre ricorrere all'andamento del livello del Testosterone che sappiamo decrescere dell'1% all'anno. Quindi è verosimile che un uomo che abbia un'età biologica di un 50enne possa (anzi, deve avere!) anche il livello di Testosterone del 50enne. (Abbia esso in realtà una età cronologica di più o di meno di 50 anni).

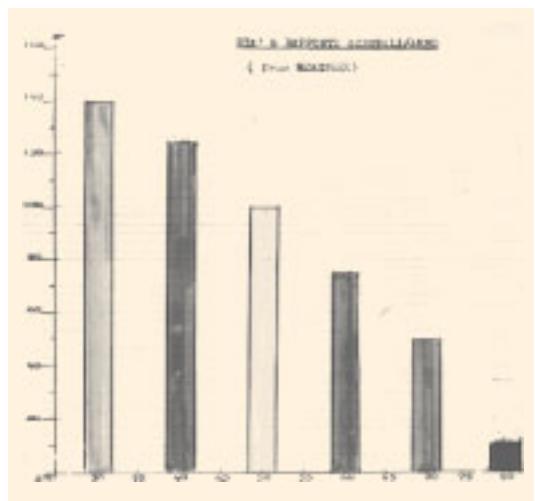
## NOTA:

Uno studio fatto dalla British Fertility Society su 7.500 uomini ha riscontrato una forte riduzione del numero di spermatozoi del 29,6% (da 87 a 62 milioni) nell'arco di tempo di 13 anni (dal 1989 al 2002) con una continua riduzione preoccupante da un decennio all'altro. Questa continua riduzione è dovuta a:

- Inquinamento ambientale
- Pesticidi ed estrogeni nell'agricoltura e nella zootecnia
- Fumo
- Alcool
- Droghe
- Malattie veneree ecc.ecc; tutte sostanze provate essere dannose alla spermatogenesi.

## ■ PARAMETRI ANTROPOMETRICI

Il Catabolismo è l'insieme dei processi di degradazione della materia vivente... È quel triste periodo



della vita di un uomo quando le masse muscolari iniziano a decrescere, la pelle diventata in eccesso forma le prime rughe, la struttura scheletrica inizia a rimpicciolirsi, dovuto alla flessione della colonna vertebrale con convessità posteriore del tratto dorsale (Cifosi o Gobba) ed alla deviazione della colonna vertebrale in senso laterale sul piano frontale (Scoliosi); i dischi intervertebrali si assottigliano con gli anni, la cartilagine diminuisce o scompare, ecc.ecc. È arrivata la VECCHIAIA!! Ho altri PARAMETRI per (provare) a dimostrare che quando ero un "giovane 70enne" avevo in realtà una età BIOLOGICO/FUNZIONALE di un "50. enne sedentario":

1 - A 75 anni avevo ancora la stessa massima statura di quando ero giovane; 1.86 allora 1.86 oggi.

Questo forse grazie allo Stretching del quale ne sono un "predicatore", e della preparazione muscolare fatta -(negli ultimi 30 anni)- prevalentemente con gli elastici anziché con i pesi; oltre ad una buona eredità genetica. I miei coetanei, (quelli ancora vivi), hanno mediamente dai 2 ai 4 ed anche 10 centimetri in meno di quella che era stata la loro massima altezza.

A 70 anni avevo ancora il corpo ed i muscoli turgidi come quando ero un giovane 50.enne (vedi Foto)



### Forza Esplosiva.

È un test semplicissimo; ci si pone sul bordo della buca del salto in lungo e ci si proietta in avanti con impegno massimale. Per la Forza Esplosiva valgono anche i "Sargent Test" e "l'Abalakoff test"; esplosione verso l'alto. Gli atleti a livello mondiale devono superare i 3,00 metri nel salto in lungo da fermo, ed 1.00/1,20 metri salto in verticale. Alcuni tra i grandi campioni superano anche i 3,50 metri di salto in lungo da fermo; (gli sciatori Tomba e Stenmark, il sollevatore pesi Sebastiano Manironi, che ben pochi ricordano, ecc.). Quando ero un "giovane settantenne" con questo test, salto in lungo da fermo, superavo ancora i 2,50 metri. Malgrado l'età, l'allenamento dilettantistico, ed gli oltre 105 chili di peso.

### ■ RECORDS DEL MONDO

Il 28 Ottobre 2007 a Chiuro (So) con vento favorevole, ho fatto il lancio della mia vita, quello che attendevo da circa 60 anni. – metri 55,27 nel lancio del disco –

Sono stato il primo uomo ultrasettantenne a lanciare il disco (Kg 1,00) oltre i 50 metri.

Non solo, sono stato anche il primo settantaquattrenne a lanciare il disco oltre i 55,00 metri!!!. L'anno dopo (2008) con 49,27 metri ho fatto anche il record del mondo degli ultra 75.enni.

Se moltiplichiamo i 55,27 per il coefficiente di un 74.enne (1,5163) comparato ad un giovane Olimpionico il mio record vrebbe metri 83,80 !! Ricordo che il Record del Mondo Assoluto del Lancio del Disco è di 74,08 metri "Jurgen Schult D.D.R. 06. 06.1986" - Quindi, o è sbagliato il coefficiente, (verosimile) oppure io sono diventato un Superman, (improbabile).

Vi è una terza ipotesi: che io abbia ancora un'età BIOLOGICO- FUNZIONALE molto più giovane della mia vera età cronologica. Infatti:

Metri 55,27 x coefficiente di un 60.enne (1.1174) = metri comparati di 61,76; oppure:

Metri 55,27 x coefficiente di un 55.enne (1,050) = metri comparati di 58,03

Poiché ho un record personale assoluto di 58,45 (quando avevo 36 anni); dimenticando quello che avrei dovuto e potuto fare nell'età più consona - a 25/30 anni - e se fossi stato meno dilettante - (forse l'ultimo operaio/ discobolo dilettante alle Olimpiadi di Roma); questi dati dovrebbero riconfermare che in realtà avrei un'età biologico/funzionale più di un

55.enne che non quella di un 75.enne.

Certamente a 70 anni ero (biologicamente e funzionalmente) un cinquantenne!!.

### ■ CONCLUSIONI

Sono convinto, anzi certo, che se con Serenità, una merce apparentemente rara oggi, e con Sobrietà, e per sobrietà intendo quasi esclusivamente l'alimentazione sobria, ed infine con un poco di Attività Fisica fatta con gioia, senza fanatismi né senza l'errore di voler migliorare o aumentare delle caratteristiche fisiche che inevitabilmente col tempo decadono, potremmo avere la fortuna di ottenere una Giovinezza molto, molto lunga; ricordiamoci però di tanto in tanto quanto sia efimera la nostra vita con le parole di Shakespeare: *Life is the shadow of a passing cloud*

La vita è l'ombra di una nuvola passeggera.

#### CARMELO RADO, nato a Oderzo (Treviso) il 04/08/1933.

nel 1952 esordio in atletica con la sua prima gara. 1955 prima maglia azzurra militare-5° ad Atenenel disco e 50 metri ai Campionato Mondiali Militari nel 1956, l'anno in cui il grande Alfred Oerter vinse la prima delle sue 4 Olimpiadi con 56,26m. Nrel 1960 è 7° alle Olimpiadi di Roma, sicuramente il risultato più prestigioso della carriera e nel 1961 titolo di campione italiano assoluto. Nel 1968 emigra in South Africa e nel 1969 primato personale a 58,45m

Dal 1975 intrapprende una fulgida carriera da Master. Nel 1978 rientra in Italia a 49 anni lancia il disco da 2 Kg. a 51,70m.

1984 primato mondiale Master 50 con 54.92m (1.5Kg). a 60 anni nel 1993 con 57.86m è secondo al mondo nella categoria. (1 Kg). a 70 anni nel 2003 a Udine fa il primato mondiale del pentathlon dei lanci e del martellone con 18.57m. 2004 campione mondiale d'inverno e nella rassegna estiva nel disco. Nell'anno ottiene un massimo strepitoso primato di 55.27m. Detiene i primati del mondo dei Master 75 nel disco (49.21m, nel pentathlon dei lanci con 5936 punti. Non c'è che dire una carriera eccezionale che dura da oltre 50 anni!

# IL DISEQUILBIO COME MEZZO DI ALLENAMENTO

SIMONE DIAMANTINI

Nell'attuale contesto sociale e ambientale le opportunità spontanee di movimento dell'uomo tendono sempre più a ridursi, mentre diventano esasperate le richieste di prestazione all'atleta. Nella vita di tutti i giorni e con maggior importanza nello sport, il mantenimento della postura e dell'equilibrio giocano un ruolo determinante ai fini del movimento e dell'esecuzione motoria. Il fatto che nelle attività sportive di alto livello tale esecuzione motoria sia richiesta sempre più rapida e precisa implica una capacità di gestione dei sistemi di controllo posturale e dell'equilibrio ancor più fine e accurata. Cosa non sempre facile,

perché questi sistemi sono complessi e interagiscono tra di loro

La maggior parte dei movimenti dell'uomo sia campioni o atleti di alto livello sia dell'atleta di sport amatoriale nascono dall'appoggio del piede su di una superficie; strada, parquet, tatami, erba, neve, tartan ecc..

L'efficacia quindi dei movimenti sportivi necessariamente ha come punto di partenza il piede e la sua reazione o meglio l'azione che ha al suolo. Il piede quindi rappresenta il primo anello della catena che lega la prestazione sportiva alla sua più o meno alta qualificazione del risultato

## Basi neurofisiologiche

Nel campo della sensibilità propriocettiva e del controllo del senso dell'equilibrio dobbiamo considerare tutta una serie di strutture a livello del sistema nervoso centrale (SNC) e periferico. Per strutture periferiche si intendono i recettori che funzionano con trasduttori, trasformano cioè un certo tipo di energia in energia elettrica che è poi quella necessaria alle cellule nervose per scambiarsi informazioni

### 1. Centri di controllo

- equilibrio  
apparato vestibolare (situato alla base del cranio e collegato a strutture uditive) vie e centri nervosi connessi, muscoli.
- senso di posizione e cinestesia (postura, posizione del nostro corpo nello spazio)  
Recettori muscolari, recettori articolari, recettori cutanei, vie e centri nervosi connessi

### 2. Fusi neuromuscolari

Sono disposti in parallelo con le fibre muscolari striate. Inviano segnali solo se il muscolo si allunga e traducono lo stiramento in energia elettrica.

### 3. Gli organi tendinei del golgi

Al contrario dei fusi neuromuscolari gli organi tendinei del golgi si trovano sul tendine e quindi sono disposti in serie rispetto alle fibre muscolari striate.

Questo sta ad indicare che inviano segnali in occasione di un accorciamento viceversa durante lo stiramento gli organi tendinei del golgi sono silenti.

### 4. Motoneuroni gamma

I motoneuroni gamma innervano il fuso neuromuscolare; possono essere di tipo statico o dinamico. Attivano il fuso perché il SNC venga continuamente informato del grado di contrazione dei muscoli.

### 5. Recettori articolari

Questi recettori sono disposti all'interno della capsula articolare e sono collegate con fibre nervose che originano dalla capsula articolare stessa. Funzionano come meccano recettori cioè sono attivati dallo stiramento della capsula articolare.

### 6. Vie nervose ascendenti e centri del snc

Sono le vie che portano le informazioni al talamo (centro di raccolta delle informazioni sensitive) e al cervelletto altra struttura importante per il controllo del movimento.

Controllo automatico della postura

- controllo spinale
- controllo vestibolare
- controllo visivo
- interazioni fra controllo visivo, vestibolare, spinale.

## ■ Propriocezione e disequilibrio

Nell'attività sportiva in generale si assiste oggi a qualcosa di assolutamente complesso e sempre più veloce sia in termini assoluti (velocità dell'atleta nello spazio) che relativi (velocità di un gesto atletico o di un arto sull'altro).

Spesso infatti si assiste ad un cattivo gesto tecnico o ad una cattiva performance non tanto per mancanza di una qualità specifica o di un gesto tecnico errato quanto per l'incapacità dell'atleta di "gestire se stesso in quella situazione".

Cioè i tempi di lavoro per il gesto atletico sono sempre più brevi e la velocità esecutiva del gesto, per esempio una schiacciata in 1° tempo a rete o un muro, dipendono anche dalla capacità di prevedere, con il maggior anticipo possibile il gesto specifico.

Ma che cos'è e cosa centra l'equilibrio?

Anche se essere in equilibrio appare a tutti naturale, in realtà l'equilibrio è qualcosa che conquistiamo istante per istante e di cui ci rendiamo conto solo quando lo perdiamo. La condizione di equilibrio è il risultato della gestione di continue situazioni di disequilibrio che quasi sempre non siamo in grado di percepire.

Il disequilibrio è la quantità di lavoro utile che bisogna mettere in atto per una corretta gestione del movimento. L'affinamento e il miglioramento del controllo della gestione del movimento influenza sulla capacità di esprimere azioni complesse con maggior rendimento ed efficacia.

La necessità di ampliare e migliorare i margini di rendimento degli atleti prevede la possibilità di progettare, nei moderni metodi di preparazione, esercizi che abbiano un'attenzione particolare ai processi di formazione del movimento.

## ■ Come allenare le capacità di equilibrio

L'allenamento della capacità di equilibrio si concretizza attraverso la stimolazione degli apparati sensoriali che presiedono alla regolazione ed il controllo del compito motorio previsto.

Di solito la ginnastica di tipo proprioceettivo nel senso più ampio del termine e gli esercizi di "riprogrammazione" neuro-sensomotoria vengono eseguiti solamente dopo un trauma per far riprendere all'atleta lo schema corporeo-motorio corretto.

Riteniamo invece che questo tipo di esercizi ed esercitazioni diventino e siano parte integrante dell'allenamento soprattutto in giochi sportivi dove la situazione è sempre mutevole e la stabilità dell'appoggio del piede e la velocità di riconoscimento delle situazioni di disequilibrio assumono una particolare importanza nel contesto tecnico non tanto e non solo a scopo preventivo soprattutto a scopo prestativo.

## Bibliografia

F. Baldissera-Fisiologia e biofisica medica – Paletto Editore

Estratto di un convegno: "proprioceettività e gestione del disequilibrio" G.Kratter

Abilità atletica e anatomia del movimento; R. Wirhed; Edi Ermes

La locomozione umana su terra, in acqua, in aria; P.E. Di Prampero; Edi Ermes



# STEFAN HOLM A UDINE: UNA GRANDE EVENTO PER IL SALTO IN ALTO ITALIANO

LUDOVICA BULIAN

Palazzetto dell'atletica indoor di Udine: storico incontro per l'atletica regionale e nazionale con il campione di salto in alto Stefan Holm. Campione olimpico ad Atene 2004 e plurimedagliato nelle competizioni mondiali, Holm con un primato personale di 2.40 per 181 cm di altezza è l'atleta con il maggior differenziale in assoluto. L'incontro con Udine è avvenuto all'interno delle Giornate Udinesi di Salto in Alto, un evento che non poteva aspirare a niente di meglio per stimolare l'aggiornamento tecnico in questa disciplina. La presenza di un pubblico di tecnici come il Professor Chessa e il Professor Maroni, allenatori rispettivamente di Alessia Trost e di Andrea Bettinelli, atleti come i gemelli Ciotti ed ex campioni come Enzo Del For-

nale che ha funto da stimolo per il salto in alto italiano a mettersi al passo con i paesi europei più all'avanguardia in questa disciplina.

È stato un vero raduno tecnico di salto in alto quello di Udine, un confronto internazionale che ha permesso al salto in alto friulano di fare un grande passo avanti. La manifestazione è stata resa possibile grazie alla collaborazione che il friulano Alessandro Talotti, primatista italiano indoor, ha instaurato già da qualche tempo con il campione svedese per perfezionare la sua preparazione in vista della stagione agonistica. Preziosa anche la collaborazione di Mario Gasparetto, allenatore di Talotti, e dell'agenzia Turismo 85 del gruppo Danieli come sponsor. Inoltre Stefan Holm,

Alessandro Talotti, e la giovane promessa friulana Riccardo Cecolin sono anche stati, per questa giornata, testimonial di Theleton.

Il raduno ha avuto inizio nel pomeriggio e dopo una breve conferenza stampa in cui Holm ha raccontato al pubblico e ai giornalisti le brillanti tappe della sua carriera, è passato subito al lato pratico proponendo ad allenatori e giovani atleti degli esercizi di addestramento tecnico specifici per potenziare la capacità di salto, eseguiti e corretti da lui stesso. Per cominciare, ha illustrato l'importan-



no, Massimo Di Giorgio, Donatella Bulfoni, oltre che ai rappresentanti provinciali di Fidal e Coni e dell'assessorato provinciale allo sport, testimonia la rilevanza dell'incontro. Un evento unico per la qualità tecnica in gioco grazie alla presenza del campione svedese, che non si è limitato a raccontare la sua esperienza, ma con una dimostrazione di esercizi specifici ha illustrato il suo metodo di allenamento a tecnici e giovani atleti. Si è svolto così un confronto di tecnica a livello internazio-





za della postura durante la fase di salto. Infatti è fondamentale arrivare allo stacco in una corretta posizione e Holm ha spiegato che per migliorarla è necessario il *Tuck Jump*: un esercizio che dopo una corsa rettilinea prevede uno stacco frontale e il passaggio sempre frontale dell'asticella, con una ricaduta in piedi sul saccone con lo stesso arto di stacco. Altro esercizio importante illustrato dall'atleta svedese è l'*Hop and Jump*. Nel gergo sportivo inglese "hop" ha il significato di indicare i balzi su un solo arto; l'esercitazione prevede, dopo un breve preavvio, un numero da 1 a 3 balzi consecutivi sulla stessa gamba (che poi sarà l'arto di stacco), quindi il passaggio sul penultimo appoggio (destro per chi stacca di sinistro e viceversa) per infine staccare e valicare l'asticella a flop. Il campione olimpico è poi passato alla dimostrazione di esercizi con salti veri e propri come l'*Holm Jump*, che porta il suo nome: un salto con rincorsa frontale e scavalcamento dell'asticella mediante avvitamento e rotazione sull'asse delle anche, con caduta sulla schiena. I giovani atleti con qualche difficoltà si sono cimentati nelle prime prove di esercizi per loro nuovi ma già molto utili.

Stefan Holm è inoltre famoso per i suoi allenamenti

con gli ostacoli: faceva duri allenamenti saltando centinaia di ostacoli a 170cm di altezza, con stacco e ricaduta sullo stesso piede. Non poteva dunque mancare una dimostrazione di come possono essere utili questi attrezzi nella preparazione di un saltatore in alto: con un passo-stacco e con ostacoli posti, a seconda delle abilità, tra i 12 e i 16 piedi e alti 100 cm o 107cm e dove il solo arto libero deve sorvolare l'ostacolo, mentre l'arto di stacco sfilà disteso a fianco dell'ostacolo. Obiettivo importante di questo esercizio è ottenerne la *stiffness*, cioè trovare la compattezza in fase di decollo. Lo stesso esercizio è poi stato dimostrato in un'altra modalità, ovvero sempre partendo con un passo- stacco, ma eseguito, anziché a lato dell'ostacolo, al centro e, in questo caso, con richiamo dell'arto di stacco, più meno accentuato a seconda della potenza del saltatore.

La giornata si è poi conclusa con la cena dei saltatori in alto, un appuntamento ricorrente ogni anno dove si ritrovano allo stesso tavolo i campioni attuali e quelli del passato del Friuli Venezia Giulia, una regione che ha sempre avuto un vivaio importante di atleti che ha cresciuto e stimolato a raggiungere i massimi livelli.

# ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

## OBIETTIVI DELLA RIVISTA

La Nuova Atletica: Ricerca in Scienze dello Sport si propone di fornire un forum di pubblicazioni nell'ambito della ricerca scientifica, della medicina dello sport della teoria e metodologia dell'allenamento e della didattica applicate all'attività sportiva e/o all'attività motoria in senso lato.

Perseguendo tali obiettivi la rivista è suddivisa in 4 sezioni:

- Fisiologia e Biochimica (la sezione comprende anche: Immunologia e Scienza dell'Alimentazione)
- Biomeccanica
- Teoria e Metodologia dell'allenamento (Training and Testing)
- Didattica del movimento umano (la sezione comprende anche Storia dell'Educazione Fisica e delle Discipline Sportive)

I manoscritti sottoposti alla rivista (in tre copie) dovrebbero contenere nuovi dati di tipo teorico o sperimentale che abbiano una rilevante applicazione pratica nell'ambito della Scienza dello Sport o della Medicina Sportiva. Nessuna parte sostanzialmente rilevante dei lavori sottoposti a pubblicazione deve essere già stata pubblicata su altre riviste. Se parte del lavoro presentato fosse già stato esposto o pubblicato nel corso di un Congresso Internazionale o Nazionale, i riferimenti di tale presentazione e/o pubblicazione devono essere citati nella sezione "riconoscimenti" (acknowledgement).

La sottomissione dei manoscritti verrà in prima istanza giudicata dall'Editore in base ai seguenti criteri:

- l'adeguatezza del tema nei confronti della linea editoriale della rivista
- la presentazione e l'aspetto linguistico

Se tali parametri risultano soddisfatti l'Editore provvederà ad inviare, sotto forma anonima, una copia del manoscritto a due referees qualificati sul tema trattato.

I lavori che non rispettino le istruzioni agli Autori date di seguito non potranno essere inoltrati ai referees.

Gli articoli anche se non pubblicati non vengono restituiti.

Per ogni numero della rivista il miglior articolo, indipendentemente dalla sessione di riferimento, verrà pubblicato anche in lingua Inglese, per questo motivo agli Autori interessati verrà richiesto di fornire, entro 40 giorni dalla data di comunicazione dell'accettazione, una versione dello stesso tradotta in Inglese.

## CATEGORIE DEGLI ARTICOLI ACCETTATI DALLA RIVISTA

**Articoli Originali (Original Articles):** Lavori di ricerca di tipo teorico o sperimentale (di base od applicativa) o di applicazione pratica. Saranno considerati sia i lavori originali (original work) sia quelli che comunque permettano una migliore o diversa definizione del tema affrontato (replication work).

Gli articoli originali non devono superare i 15.000 caratteri, referenze bibliografiche incluse.

**Approfondimenti sul tema (Review Article).** I lavori di Approfondimento devono riguardare argomenti particolarmente interessanti ed attuali, per questo motivo gli Autori a cui non venga specificatamente richiesto tale tipo di contributo, dovrebbero preventivamente contattare l'Editore per concordare il tipo di soggetto considerato in base agli interessi editoriali della rivista. Gli articoli di Approfondimento non devono superare i 30.000 caratteri, referenze bibliografiche incluse.

**Comunicazioni Brevi (Short Communications).** Report concisi e completi concernenti lavori sperimentali, nuove metodologie o casi studiati non eccedenti gli 8.000 carattere e con un massimo di 15 citazioni bibliografiche.

**Lettere all'Editore (Letters to Editor).** Sono gradite e di possibile pubblicazione le lettere all'Editore relative a materiale già pubblicato sulla rivista, a condizione che tali pubblicazioni non risalgano a periodi antecedenti i sei mesi dalla data di ricevimento della Lettera all'Editore stessa. La lettera all'Editore verrà inoltrata all'Autore dell'articolo in questione che provvederà ad una risposta nel tempo massimo di sei settimane. La Lettera e la relativa risposta verranno pubblicate sullo stesso numero della rivista. Sia la Lettera all'Editore che la relativa risposta non dovranno eccedere i 700 caratteri.

## ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

### Istruzioni di carattere generali

Ogni manoscritto dovrà essere corredata di una lettera contenente le seguenti informazioni:

- Il titolo dell'articolo ed il nome degli Autori
- La dichiarazione che il manoscritto non è stato sottoposto a nessun altro giornale o rivista per la pubblicazione
- Le eventuali presentazioni del lavoro o parte di esso a Congressi Internazionali e/o Nazionali (acknowledgement)
- La firma originale di ogni Autore
- Nome, Cognome ed indirizzo (possibilmente e-mail) dell'Autore a cui fare seguire comunicazioni

## **Formato**

Ogni manoscritto deve essere presentato in formato non superiore al 21 x 29,7 cm (DIM A4) con il margine sinistro di 3 cm, carattere 12 e spaziatura doppia. Le pagine devono essere numerate in sequenza numerando come pagina 1 la pagina di titolo. Il manoscritto deve essere consegnato in 4 copie ognuna comprensiva delle eventuali tavole ed immagini, che dovranno essere fornite a parte, su pagine numerate in numeri romani. Ogni immagine e/o tavola deve essere corredata da una breve didascalia e deve essere citata nel manoscritto.

## **Pagina di titolo (obbligatoria per tutte le sezioni)**

La pagina di titolo deve contenere:

- Il titolo dell'articolo in italiano ed inglese
- La sezione specifica della rivista alla quale il lavoro è indirizzato (Fisiologia e Biochimica, Biomeccanica, Training and Testing, Didattica del movimento umano)
- Il Cognome e l'iniziale del nome dell'Autore/i
- Il nome e la locazione dell'Istituto/i di appartenenza

## **STRUTTURAZIONE DELLE DIFFERENTI SEZIONI COMPONENTI IL MANOSCRITTO**

### **Abstract (sezione obbligatoria per tutte le sezioni)**

L'Abstract deve essere di tipo informativo e non deve contenere citazioni bibliografiche. Dovrebbe inoltre contenere i principali risultati riferiti nell'articolo stesso. Le abbreviazioni usate nell'ambito dell'articolo non devono essere utilizzate nell'Abstract che deve essere contenuto in un massimo di 200 parole. Lo stesso Abstract deve essere fornito anche in lingua inglese.

### **Introduzione (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Deve essere comprensiva delle informazioni di carattere generale contribuendo in modo sostanziale a supportare il contesto sviluppato nel proseguo del lavoro.

### **Materiale e metodi (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Questa sezione deve fornire tutte le informazioni relative alla popolazione considerata ed alle caratteristiche della sperimentazione effettuata. Nel caso in cui la sperimentazione sia stata effettuata su soggetti umani questa deve essere conforme agli standard del Committee on Human Experimentation ed il lavoro deve essere stato condotto in base alla Dichiarazione di Helsinki del 1975. Nel caso di sperimentazione su animali il protocollo deve essere conforme agli standard del Committee on Experimentation with Animals.

### **Statistica (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Devono essere presentati in modo preciso ed esaustivo solamente i risultati che saranno oggetto di discussione, sia sotto forma di tabelle o grafica. Nessun commento da parte dell'Autore/i in merito ai risultati stessi deve apparire in questa sezione.

### **Discussione (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Deve enfatizzare e sottolineare i principali risultati ottenuti nel corso della sperimentazione. I risultati non devono essere ripetuti sotto forma di grafici e figure già presenti nella sessione precedente.

Dovrebbero essere chiaramente indicate le possibili implicazioni pratiche della ricerca. Si dovrebbero evitare speculazioni di tipo teorico non supportate da risultati sperimentali. Le conclusioni devono far parte della sezione "Discussione" senza essere oggetto di una sezione a parte.

### **Bibliografia (sezione obbligatoria per tutte le sezioni)**

Le referenze bibliografiche devono essere citate nel testo numericamente in carattere 10 apice. Tutte le citazioni presenti nel testo devono essere riportate in bibliografia nella quale altresì non devono essere presenti riferimenti bibliografici non presenti nel testo stesso.

I riferimenti bibliografici devono essere presentati in ordine alfabetico e numerati, i titoli delle riviste possono essere abbreviati in accordo con l'ultima edizione dell'Index Medicus. Gli Autori sono responsabili dell'accuratezza dei riferimenti bibliografici riportati. Possono essere citati in bibliografia sono articoli pubblicati od in corso di pubblicazione o libri, i lavori non ancora pubblicati devono essere citati nel testo come "osservazioni non pubblicate". Le comunicazioni personali (personal communication) devono essere citate in tal modo nel testo. Eccedere nei riferimenti bibliografici non pubblicati od in corso di pubblicazione può comportare la non accettazione del manoscritto.

### **Esempio di bibliografia**

#### *Articolo di rivista:*

Palmer GS, Denis SC, Noakes TD, Hawley JA. Assessment of the reproducibility of performance testing on a air-braked cycle ergometer. *Int J Sports Med* 1996; 17: 293-298

#### *Libro:*

Dingle JT Lysomes. American Elsevier (ed). New York, 1972, p 65

#### *Capitolo di libro:*

Zancetti A, Bacchelli G, Guazzi M, Mancia G. The effect sleep on experimental hypertension. In: Onesti G, Kim KE, Moyer JH (ed). *Hypertension: Mechanism and Management*. New York, Grune Et Stratton, 1973, p 133-140

DA  
36 ANNI L'UNICA  
RIVISTA COMPLETAMENTE  
TECNICA AL SERVIZIO  
DELL'AGGIORNAMENTO  
SPORTIVO PRESENTE  
IN TUTTE LE REGIONI  
D'ITALIA

METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO  
TECNICA E DIDATTICA SPORTIVA  
ASPETTI BIOMECCANICI E FISIOLOGICI DELLA PREPARAZIONE  
RECENSIONI  
CONFERENZE  
CONVEgni E DIBATTITI

Ricevi "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport"  
A CASA TUA

"NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" è un periodico bimestrale pubblicato a cura del Centro Studi dell'associazione sportiva Nuova Atletica dal Friuli e viene inviata in abbonamento postale prevalentemente agli associati.

Per ricevere per un anno la rivista Nuova Atletica è sufficiente:

- Effettuare un versamento di 27 Euro (estero 42 Euro) sul c/c postale n. 10082337 intestato a Nuova Atletica dal Friuli, via Forni di Sotto 14 - 33100 Udine
- Si prega di compilare il conto corrente in stampatello ed indicare nella causale di versamento quota associativa annuale per ricevere la rivista "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport"
- Si prega di inviare copia della ricevuta del versamento a mezzo posta o fax allo 0432 545843

La rivista sarà inviata all'indirizzo indicato per un anno a partire dal primo numero raggiungibile.

PREZZO SPECIALE PER GLI STUDENTI DEL CORSO DI LAUREA IN SCIENZE MOTORIE: 23 Euro ANZICHÉ 27 Euro.

Per chi legge "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" da almeno 10 anni riduzione della quota associativa al CENTRO STUDI NUOVA ATLETICA 2001: 23 Euro anzichè 27 Euro.

Ulteriori sconti sono concordati con dirigenti, tecnici ed atleti previo accordo con gli enti ed associazioni di appartenenza.

"Ai sensi dell'art. 10 della legge 31/12/1996 n° 675, recante disposizioni a "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali" si informa che i dati da Lei forniti all'atto di iscrizione formeranno oggetto di trattamento nel rispetto della normativa sopra richiamata e degli obblighi di riservatezza. Tali dati verranno pertanto trattati esclusivamente per espletamento delle finalità istituzionali."