

**Comitato provinciale CONI  
Reggio Emilia**

21 aprile 2012

**Allenamento della  
forza rapida**

di Giuliano Corradi

Silvano Chesani 2,31



Filippo Campioli 2,30



# ASPETTI GENERALI DELLA FORZA RAPIDA

Per FORZA RAPIDA (o VELOCE) si intende la capacità del sistema neuromuscolare di superare resistenze con un'elevata velocità di contrazione.

Viene definita:

- Forza esplosiva quando il sollevamento o lo spostamento veloce di un carico (anche del corpo) inizia da situazione di immobilità (esempio: partenza dai blocchi di uno sprinter).
- Forza esplosivo-elastica quando vi è azione pliometrica della muscolatura con movimenti articolari accentuati (es.: salto in alto, balzi) eseguiti alla massima velocità. Nell'azione pliometrica, ad una veloce azione eccentrica segue una rapidissima azione concentrica (inversione di movimento). Questo permette di utilizzare una ulteriore percentuale di forza espressa dalla componente elastica dei muscoli.
- Forza esplosivo-elastico-riflessa (stiffness) quando vi è azione pliometrica con movimenti articolari molto ridotti e rapidissimi (es.: corsa, saltelli). Solitamente si riferisce al all'appoggio e rapida spinta a terra del piede.

# Carico naturale come mezzo di allenamento

- Prima di inserire negli allenamenti gli esercizi di Forza rapida e velocità è sempre consigliato passare attraverso un CICLO DEDICATO ALLA FORZA GENERALE (10-12 allenamenti circa). Questo permette non solo l'innalzamento della Forza massima ma anche un adattamento biologico delle strutture passive che in seguito verranno sottoposte ad un notevole stress con gli esercizi di forza rapida.
- - Il mezzo di allenamento (carico naturale) è determinato dal peso del corpo. Questo rende possibile la scelta tra una vastissima gamma di esercizi generali e specifici espressi con ritmi e coordinazioni vicine alle caratteristiche di gara.
- - Oltre che sui vari aspetti della Forza : Forza generale e Forza rapida, rapidità e velocità, incide notevolmente anche sullo sviluppo delle capacità coordinative.
- 
- - Può essere applicato contemporaneamente ad una squadra di atleti.

# **Carico naturale come mezzo di allenamento**

- **Se applicato con progressività e gradualità riduce al minimo il rischio di traumi all'apparato locomotore. Va sempre messo in evidenza che anche le esercitazioni a carico naturale per la Forza rapida e velocità sollecitano fortemente le componenti passive dell'apparato locomotore (strutture articolari e tendini muscolari)**
- **Contrariamente ai carichi liberi, il carico naturale non offre la possibilità di poter graduare a piacimento il peso.**
- **Per gli esercizi sugli arti inferiori il carico naturale (peso del corpo), purché si applichino in maniera corretta i parametri metodologici ed esecutivi, è comunque più che sufficiente per stimolare in maniera ottimale la Forza rapida. Nei rari casi dove l'esercizio non offre la necessaria intensità di lavoro (carico troppo leggero) si possono aggiungere piccoli carichi come cinture zavorrate, manubri, dischi tenuti con le mani, ecc.**

# Metodi per il miglioramento della forza rapida

- Nella applicazione vanno tenuti presenti i seguenti principi:
- - **assenza di stanchezza muscolare e nervosa**. Pertanto le esercitazioni per la Forza rapida dovrebbero trovare **collocazione in allenamenti programmati in maniera specifica o almeno all'inizio di un allenamento** dedicato anche ad altre capacità motorie;
- - carico di media e bassa entità. Per i muscoli degli **arti inferiori è solitamente sufficiente il peso del corpo**;
- - **impegno muscolare e nervoso sempre massimo**, ponendo una particolare attenzione all'esecuzione di ogni singola ripetizione per tutte le ripetizioni programmate in ogni serie;
- - **durata di ogni singola serie non superiore ai 6''- 8''**. Già **superando gli 8''-10''** di attività continuata a intensità massima **si entra nella zona utile a stimolare la "Resistenza alla velocità"**.

# Metodi per il miglioramento della forza rapida

- **recupero tra le serie completo** (mediamente 2'30''- 3' ). La **fase di recupero** deve essere **attiva** (blandi movimenti) in modo da **mantenere una eccitazione ottimale del sistema nervoso**;
- nella progressione didattica passare gradualmente dal semplice e facile al difficile e complesso, dall'acquisito e consolidato al non conosciuto;
- **nel periodo competitivo dare spazio agli esercizi di carattere speciale e di gara**:
  - **gli esercizi di carattere speciale** hanno la caratteristica di contenere uno o più elementi esecutivi tipici delle azioni di gara in relazione alle quali ne rispettano i parametri esecutivi di spazio e di tempo;
  - **gli esercizi di gara** sono tali se sono eseguiti sia globalmente, sia in frazioni complesse per almeno 3/4 delle azioni motorie di gara complete.
- esercitare per almeno 2-3 volte a settimana lo stesso gruppo muscolare.

# **Esercizi che influenzano la frequenza del passo** **e la forza esplosiva-elastico-riflessa.**

- - Esercizi di elasticità. reattività per cosce e piedi.
- - Andature per i piedi con e senza sovraccarico (di Reattività).
- - Balzi con ostacoli a diverse altezze a piedi pari per un totale di 50-100 balzi.
- - Skip veloce a ginocchia basse su 60-100 m. (calcolando la frequenza).
- - Corsa calciata dietro in avanzamento su 50-100 tocche rilevando il tempo e la distanza percorsa.
- - Skip con cintura su 50-100 tocche rilevando il tempo.
- - Sprint con traino su 30 m.
- - Sprint con cinture su 60-80-100 m. anche trainata.
- - Corsa rapida circolare su 100 m. rilevando il tempo e il numero dei passi.



## **Esercizi che influenzano maggiormente l'ampiezza del passo e la forza esplosiva-elastica.**

- - Esercizi di potenziamento con sovraccarico della forza esplosiva-elastica (per i muscoli estensori delle cosce).
- - Esercizi di potenziamento con sovraccarichi leggeri (per i muscoli flessori delle cosce e delle gambe).
- - Corsa balzata su 60 - 100 m. rilevando il tempo e il numero dei balzi.
- - Skip con cavigliere e senza su 100 - 200 e più tocche.
- - Corsa con cavigliere su 30-60 m.
- - Corsa ampia su 100 m. rilevando il tempo e il numero dei passi.

# METODO DEI CARICHI DINAMICI

- **Caratteristiche:**
- - Trova applicazione nello sviluppo della forza esplosiva e della forza esplosivo elastica. Nel primo caso la fase di andata del movimento prevede la partenza da posizione del corpo immobile, quindi dall'angolo articolare prescelto (es.: piegamenti gambe da angolo delle ginocchia a 90°). Nel secondo caso il movimento sfrutta la reazione elastica della muscolatura in un'azione pliometrica (es.: Piegamenti gambe fino ad angolo delle ginocchia a 90° e rapido ritorno fino alla massima estensione del corpo sfruttando la reazione elastica della muscolatura).
- - Non andrebbe utilizzato prima di un adeguato allenamento della forza generale e della forza massima in quanto richiede un notevole adattamento biologico dell'apparato locomotore (rafforzamento dei tendini e delle strutture articolari). Infatti l'entità del carico e la necessità di esprimere il movimento alla massima velocità esecutiva determinano stimoli di elevatissima intensità.
- - A causa della velocità esecutiva e dei carichi utilizzati porre una particolare attenzione alla corretta tecnica di esecuzione.

# PARAMETRI DI LAVORO

- Percentuale del carico rispetto al massimale : 40-50 % -50-65 – 65-75 %
- **Numero di ripetizioni in ogni serie : massime possibili sotto i 6"-8 "**
- **Ritmo di esecuzione : più veloce possibile**
- Tempo di recupero tra le serie completo (almeno 2'30" - 3 ' )
- **La fase che precede il "caricamento" deve essere sempre fluente e controllata, quindi rapida inversione del movimento per terminare alla massima velocità possibile:**
  - **- Per la forza esplosiva partire sempre da immobilità e dall'angolo ottimale prefissato**
  - **- Per la forza esplosivo-elastica effettuare un'azione pliometrica, dove ad una veloce azione eccentrica segue una rapidissima azione concentrica (inversione di movimento).**

# METODO PLIOMETRICO

- Il "Padre" del moderno Metodo Pliometrico (salti in basso) è certamente il compianto Prof. Carmelo Bosco, scienziato di fama e meriti di livello internazionale che lo rielaborò alcuni anni fa insieme al Prof. C. Pittera.
- La principale caratteristica del Metodo Pliometrico è quello di stimolare le proprietà neuromuscolari con sollecitazioni intense e brevissime, tali da sviluppare elevatissimi gradienti di forza estrinsecata ad altissima velocità (ciclo di accorciamento del muscolo con ammortizzazione e rapida inversione del movimento).
- Questo si ottiene grazie all'esercizio di caduta dall'alto ove i muscoli estensori delle gambe (principalmente il Quadricipite femorale ed il Tricipite surale) vengono attivamente allungati (lavoro eccentrico) e immagazzinano un notevole quantità di energia elastica che poi viene utilizzata durante la fase di spinta (lavoro concentrico).

# METODO PLIOMETRICO

- Confrontando la risposta tra diversi soggetti emerso che :
- - **gli atleti maschi riescono a sostenere carichi di stiramento più elevati rispetto alle femmine;**
- - **gli atleti femmine riescono ad immagazzinare una maggiore quantità di energia dei maschi;**
- - **gli atleti molto giovani non riescono, nella fase eccentrica, a raggiungere valori in sintonia con la propria massima forza isometrica (questo è probabilmente dovuto alla non completa maturazione del Sistema Nervoso Centrale e alla bassa soglia di attivazione dei corpuscoli tendinei del Golgi).**
- - **gli atleti anziani hanno una minore capacità di risposta allo stiramento muscolare (probabilmente deriva dalla perdita di massa proteica muscolare, da un aumento del grasso e del tessuto connettivo).**
- **E' stato anche rilevato che muscoli con fibre corte e tendini lunghi (es.: Tricipite surale) conservano una maggiore quantità di energia rispetto ai muscoli con fibre lunghe e tendini corti(es.quadricipite ).**
- **Insieme ai muscoli estensori del piede, nei salti e nella corsa assumono importanza anche le capacità elastiche dell'arco plantare. In particolare nella corsa la capacità di conservare energia diventa funzionale ai fini del risparmio energetico.**

# **Gli esercizi di caduta dall'alto secondo il metodo di Bosco e Pittera**

- **Consistono nella esecuzione di cadute dall'alto, seguite da un rapido salto verticale.**
- **La caduta può essere eseguita secondo due modalità :**
- **Mantenendo le gambe tese (senza provocare un irrigidimento della muscolatura degli arti inferiori), pertanto le variazioni angolari risulteranno minime (170° circa dell'angolo del ginocchio nella fase ammortizzazione-inversione di movimento) ed il tempo di contatto sarà breve. Con questo esercizio viene sollecitata maggiormente la muscolatura estensoria del piede.**
- **Proposta da C. Bosco e C. Pittera dove la posizione di partenza e di arrivo a terra deve avvenire sempre con gli arti inferiori in atteggiamento semibreve (angolo al ginocchio di 90-110°)**
- **Rispetto all'esecuzione classica (a gambe tese con contromovimento che viene inserito su un angolo di 135° al ginocchio), la modalità in atteggiamento semibreve presenta i seguenti vantaggi:**
  - **- favorisce l'attività elettromiografica e crea una maggiore tensione muscolare**
  - **- incremento della risposta del riflesso miotatico**
  - **- specialmente negli sport di squadra, dove gli angoli articolari di lavoro sono diversi, vengono influenzate positivamente tutte le azioni pliometriche su tutte le posizioni angolari utilizzate**
- **- le tensioni sulle articolazioni delle ginocchia e delle caviglie sono nettamente inferiori.**

# La metodologia

- Salti in basso - Parametri di lavoro
- **Percentuale del carico rispetto al massimale : carico naturale**
- **Numero di serie per ogni gruppo muscolare : 6-8**
- **Numero di ripetizioni in ogni serie : 8-10**
- **Ritmo di esecuzione : rimbalzo più rapido possibile**
- **Tempo di recupero tra le serie : lungo (3-5 minuti)**
- Note:
  - - Alla fase di "caricamento" deve seguire un rapido salto verticale con intensità massima.
  - - **L'altezza di caduta ottimale è normalmente quella che permette la migliore prestazione di rimbalzo (massima altezza che si raggiunge). Questa si ottiene dopo una serie di tentativi con cadute da altezze progressivamente crescenti.**

# La pliometria negli atleti giovani

- Come già accennato in precedenza, gli atleti molto giovani non riescono, nella fase eccentrica, a raggiungere valori in sintonia con la propria massima forza isometrica (questo è probabilmente dovuto alla non completa maturazione del Sistema Nervoso Centrale e alla bassa soglia di attivazione dei corpuscoli tendinei del Golgi).
- Più che esercizi pliometrici di salti in basso, nei giovani è più efficace un intervento di forza esplosiva elastica con vari esercizi a carico naturale.
- Gli esercizi a carico naturale danno la possibilità di scegliere tra una vastissima gamma di esercizi generali e specifici che possono essere espressi con ritmi e coordinazioni vicini al gesto di gara. Inoltre è possibile lavorare contemporaneamente con una squadra di oltre 10-15 atleti, eseguendo gli esercizi in avanzamento o sul posto.
- Va sempre messo in evidenza che anche le esercitazioni a carico naturale per la forza rapida sollecitano fortemente le componenti passive dell'apparato locomotore (strutture articolari e tendini muscolari).



# La pliometria negli atleti giovani

- La possibilità di traumi aumenta notevolmente quando si è in presenza di scarso equilibrio di forza muscolare tra le varie regioni del corpo (forza generale). In questo caso risulta anche meno efficace l'incremento della forza rapida. Pertanto un primo periodo di rafforzamento muscolare, anche col solo carico naturale, si rende indispensabile .
- In questo modo viene favorito l'adattamento biologico e il rafforzamento delle strutture maggiormente sollecitate (tendini, legamenti, capsule e strutture interne articolari, ecc. dette anche "strutture passive").
- Un ulteriore aspetto legato alla prevenzione è il riscaldamento specifico dei gruppi muscolari che si vanno ad impegnare.

# La programmazione

- **Va tenuto presente che le esercitazioni pliometriche con salti in basso fanno parte di una metodologia integrativa utile allo sviluppo della forza rapida per atleti altamente qualificati con un buon livello di adattamento dell'apparato locomotore ai carichi di lavoro.**
- **Non va utilizzata in maniera isolata, ma inserita in un programma specifico per il miglioramento della forza rapida, solitamente all'inizio del mesociclo precedente la gara (3-4 settimane dedicate anche al metodo pliometrico per terminare almeno 2 settimane prima della competizione).**

# La programmazione

- **Come tutti i metodi ad altissima intensità muscolare trova applicazione nelle discipline sportive che richiedono la massima prestazione sportiva, ovvero lo stato di forma sportiva (\*) 2-3 volte l'anno. Ha invece scarsa utilità nelle discipline sportive che non richiedono il raggiungimento della forma sportiva ma solo una costante ed elevata condizione fisica (\*) per molti mesi dell'anno (es.: sport di squadra che sostengono un lungo campionato). Infatti, come avviene sempre dopo aver inserito in un ciclo di allenamento una particolare metodologia ad elevatissima intensità, se ne vedono svanire gli effetti in breve tempo se lo stesso livello di intensità non viene mantenuto in tutti i microcicli del programma annuale. In sostanza è come pretendere di mantenere elevatissimo e costante lo stato di forma sportiva per diversi mesi.**
- **A scopo preventivo di possibili traumi all'apparato locomotore, prima di iniziare un lavoro pianificato di esercizi pliometrici va dedicato un adeguato periodo alla preparazione della forza generale, lavoro che determina l'adattamento biologico e il rafforzamento delle strutture maggiormente sollecitate (tendini, legamenti, capsule e strutture interne articolari).**

# METODO DELLA STIMOLAZIONE

## Caratteristiche:

**Parte dal presupposto che ogni stimolo che aumenta l'intensità dell'attività muscolare, anche se di durata breve, lascia una "traccia" nel sistema nervoso. Questa traccia persiste per un certo periodo e può influire notevolmente sull'attività muscolare successiva aumentandone l'effetto.**

**Sono previste due sequenze correlate di esercizi . Nel primo lavoro, con azione tonificante sul sistema nervoso, utilizza un peso elevato e un limitato numero di ripetizioni con un'esecuzione a ritmo fluente e controllato. Nel secondo lavoro, con azione di sviluppo, l'impegno esplosivo concentrato di forza utilizza una resistenza molto bassa e per un numero più alto di ripetizioni.**

# METODO DELLA STIMOLAZIONE

- - **Nelle fasi di recupero tra le serie è opportuno eseguire esercizi di mobilità articolare e di rilassamento, mentre tra ciascun esercizio può essere utile usare lavori di intensità moderata, che interessano i gruppi muscolari impegnati nel lavoro principale (es.: leggeri esercizi di salto, accelerazioni, andature, ecc.) in combinazione con esercizi di rilassamento e di mobilità articolare.**
- - **Il metodo risulta efficace solo se utilizzato in condizioni di freschezza fisica (neuromuscolare).**
- - **Non va utilizzato frequentemente. Nella tappa di preparazione fisica speciale è consigliabile programmarlo per non più di due volte a settimana e per un periodo di 3-4 settimane.**

# METODO DI BOSCO

La novità del sistema sta nel perfezionare il numero delle ripetizioni da realizzare personalizzandone il volume con un sistema automatico che viene suggerito dalle stesse condizioni fisiologiche in cui si trovano i gruppi muscolari coinvolti nella contrazione.

- In questo modo si favorisce la realizzazione di carichi di lavoro che stimolano in modo specifico gli adattamenti fisiologici desiderati.
- I carichi di lavoro si collocano tra il 30-70% del carico massimale. Il ritmo esecutivo deve risultare più rapido possibile. In questo modo vengono coinvolte prevalentemente le fibre veloci. Ogni serie termina quando si raggiungono valori al disotto del 90% della Pmax.

# METODO DI BOSCO

## PARAMETRI DI LAVORO

- Percentuale del carico rispetto al massimale : 30 - 70%
- Numero di ripetizioni in ogni serie : Fino a quando non si raggiunge il 90% della potenza massima
- Ritmo di esecuzione : Più veloce possibile
- Recupero tra le serie: Massimo

# Tempi delle varie manifestazioni di forza

**Forza massimale (> a 700 ms)**

**Forza massimale dinamica (tra 200 e 700 ms)**

**Forza esplosiva (tra 200 e 300 ms)**

**Forza esplosivo-reattiva (< a 200 ms)**

*(Bosco 1992)*



# Aree di lavoro per le espressioni di forza

- 1. Forza massimale :a)carichi dal 70%al100%di 1 r.m.  
b)Intensità:(watt dal 90%al 100%)**
- 2. Forza max.dinamica: a)carichi dal 70 all'85% di 1 r.m.  
b) intensità (watt dal 90 al 100%)**
- 3. Forza esplosiva : a)carichi dal 30% al 70% di 1 r.m.  
b) intensità : (watt dal 90 al 100%)**

## **Gli esercizi più utilizzati sono :**

- **Alzate**
- **Squat**
- **Divaricate**
- **Step**
- **Esercitazioni per i piedi**
- **Andature dinamiche e stacchi**
- **Propriocettivi di potenziamento in sabbia**

# Esercizi introduttivi propedeutici

a) Tirate davanti



b) Tirate dietro



# Alzate classiche

a) girata



b) slancio



c) strappo



# Squat

- **Squat completo**

con carico: \* dietro alle spalle

\* davanti al petto

\* in alto con braccia tese.

- **1\2 squat** con le modalità dello squat completo.

- **1\4 di squat.**

# Squat completo e propriocettivo



# Altri tipi di squat



# Divaricate

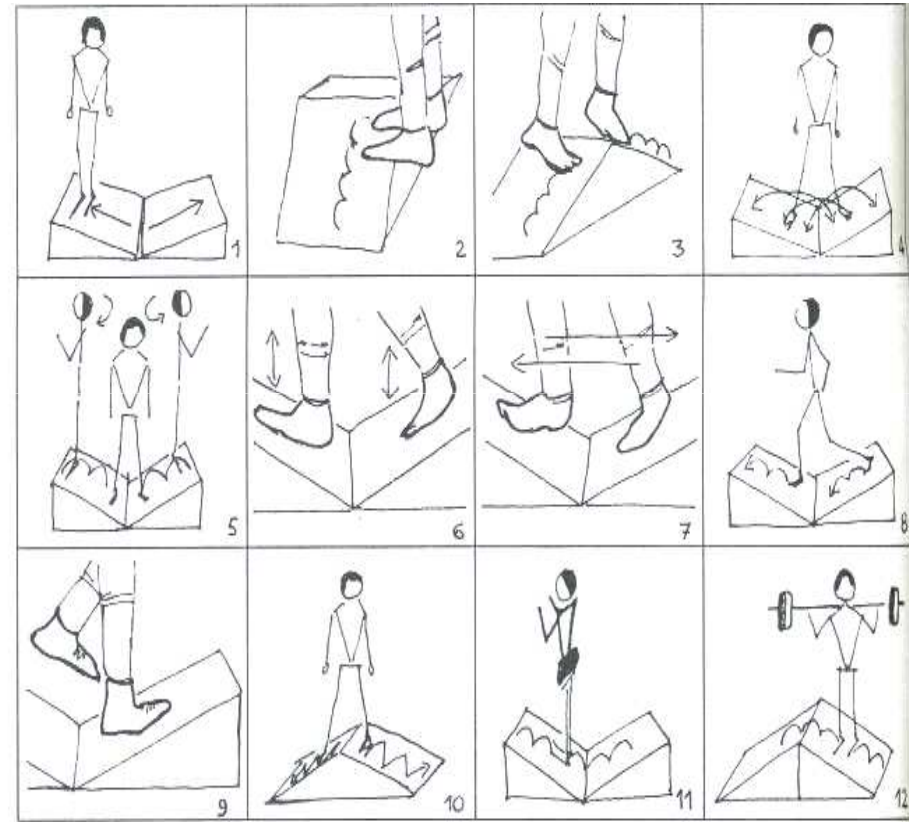
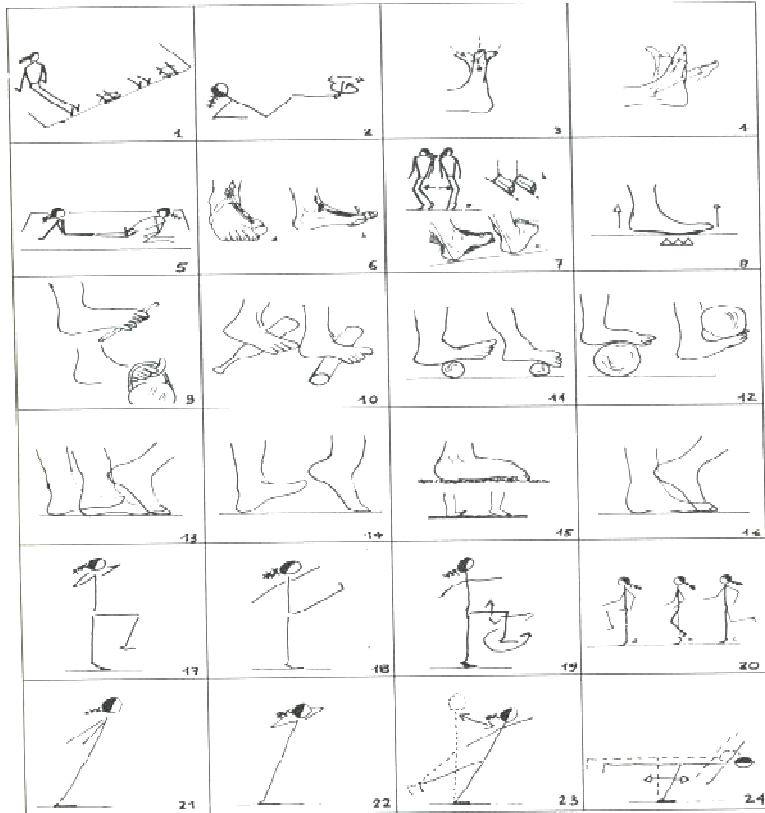




# Step : vari tipi



# Piedi : esercizi di mobilità,propriocectività,potenziamento



# Piede : esercizi di potenziamento



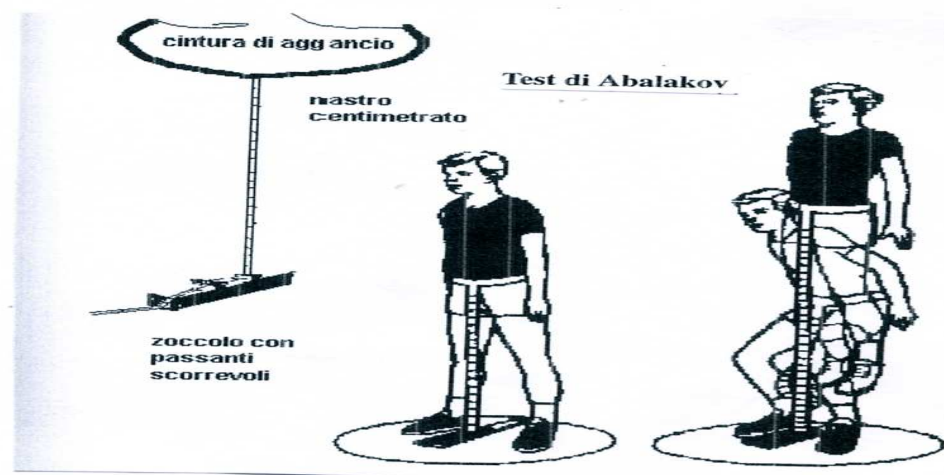
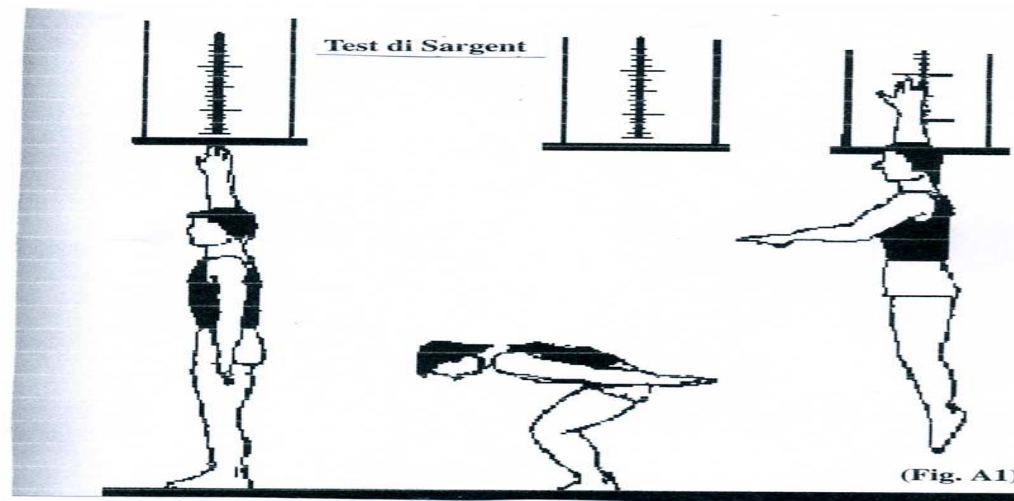
# Andature dinamiche e stacchi



## Esercizi di potenziamento, propriocettivi e di stiffness strutturale eseguiti in sabbia

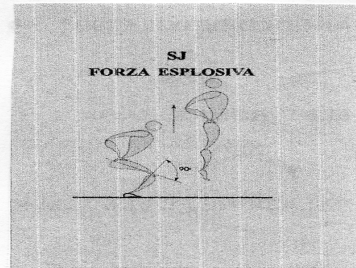


# Sargent –test    Abalakov

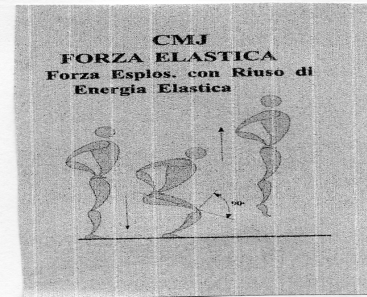


# Test di Bosco

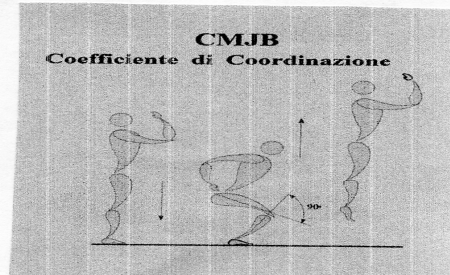
**TEST SJ**



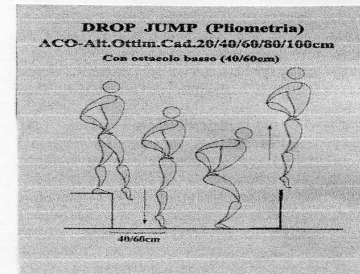
**TEST CMJ**



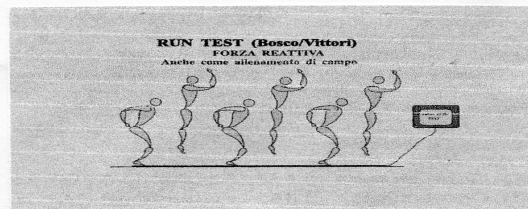
**TEST CMJ**



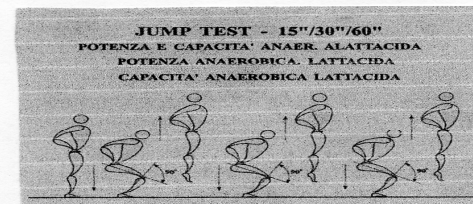
**TEST DROP JUMP**



**RUN TEST**



**JUMP TEST - 0-15"/30"/60"**



# **Indice di Bosco : $FDM(spc) / Forza$** **Esplosiva (So)**

**\*\* In atletica si considera ottimale un indice del 0,35-0,40 per i maschi e del 0,30-0,35 per le femmine.**

- 1. Squilibrio eccedente verso la velocità: da 0 a 0,29 .**
- 2. Valori di equilibrio Forza – velocità : da 0,30 a 0,40**
- 3. Squilibrio eccedente verso la forza : da 0,40 e oltre**



## Indice di Bosco : $FDM(spc) / Forza Esplosiva (So)$

- Evangelisti aveva un Spc di 23.6 cm ed un So di 52.6 cm indice = 45%. (0,45)
- Fiona May aveva un Spc di 17.6 cm ed un So di 44.2 cm indice = 40%. ( 0,40)
- Un altro indice importante è il  $\Delta$  tra  $S_{j0}$  ed  $S_{jcm}$  che non dovrebbe scendere oltre il 10%.

# I.E.(Indice di elasticità)

- L'indice di elasticità si calcola con la seguente formula :  $(cmj - sj) \times 100$

$cmj$

- Una tabella indica i valori di riferimento:
- <10%      Livello modesto
- 10-15 % livello sufficiente
- 16-19% livello buono
- 20-24 % livello ottimo
- >24%      livello eccellente

# Valutazione del carico ottimale per lo sviluppo della forza esplosiva elastica

1. Si inizia con test sul cmj e sj con carichi progressivi ( 0- 5 -10 – 15 – 20 – 25 – 30 ... kg )
1. Si individua quale carico produce il maggior differenziale tra cmj e sj .
2. Il lavoro con questo carico permetterà di utilizzare il massimo potenziale elastico per i muscoli estensori delle gambe.
3. Si osservano sia la differenza in cm che quella tra i 2 lavori meccanici (espressi in joules)

# Indice di equilibrio tra forza reattiva ed esplosiva

1. Si ottiene dal rapporto tra i cm ottenuti nel drop jump (con caduta da altezza ottimale ) e i cm ottenuti nel cmj con uso delle braccia
2. Si ottiene dal rapporto tra i cm ottenuti col run test e i cm ottenuti nel cmj con uso delle braccia.

## Tabella di riferimento :

- A. **1** = Indice con equilibrio tra forza reattiva ed esplosiva .
- B. **> 1** significa che la forza reattiva è più sviluppata di quella esplosiva.
- C. **< 1** significa che la forza esplosiva è più sviluppata della forza reattiva .

# **Indice di equilibrio funzionale tra muscoli della gamba e della coscia**

- La prova consiste nel confrontare la potenza meccanica(watt) ottenuta nei salti continui a gambe tese(run test) con quella ottenuta nel jump test 15”.

## **Tabella di riferimento :**

1. Se il risultato del (run test) è pari a 2,3 volte quello del jump test 15” significa equilibrio tra gamba e coscia.
2. Se il risultato è pari a 2 o inferiore , esistono carenze nella gamba (piede-caviglia – muscoli estensori,flessori.)
3. Se il risultato è pari o superiore a 2,7 esistono carenze funzionali nella struttura della coscia ,dell'anca o del ginocchio.