

# **LA FORZA MUSCOLARE E I LANCI ATLETICI**

**Presupposti fisiologici per una  
diversa proposta metodologica**

---

dottor Francesco Angius  
collaboratore FIDAL settore lanci

# Classificazione degli esercizi atletici

- Generali
- Speciali
- Specifici



**Qual e' il principio al quale si fa riferimento per "catalogare" le varie tipologie d'esercitazioni che si usano in campo atletico ?**

La correlazione tra l'esercizio preso in questione e il gesto di gara sul piano dinamico e cinematico.

**La cinematica e' la scienza che studia il movimento, in altre parole le posizioni che il corpo assume nello spazio durante l'effettuazione del gesto.**

**La dinamica studia le leggi che stanno alla base del movimento, quindi le velocita', le accelerazioni, l'inerzia, ecc....**

**Affinche' quindi un movimento sia strettamente correlato al gesto di gara e' necessario che risponda il piu' possibile ad ambedue questi requisiti contemporaneamente**

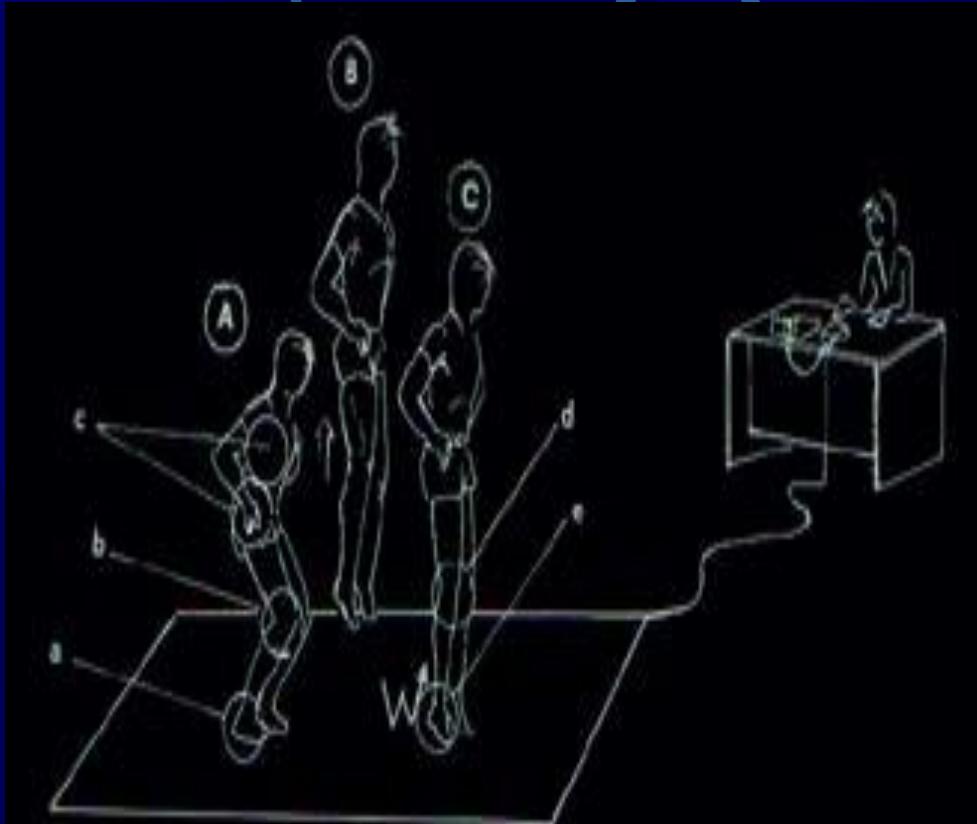
**esercizi di gara = esercizi molto simili  
o del tutto simili alla struttura di  
movimento e di carico che si  
presentano in gara**



**esercizi speciali = esercizi simili per  
struttura del movimento e del carico al  
gesto di gara o a parti di esso**



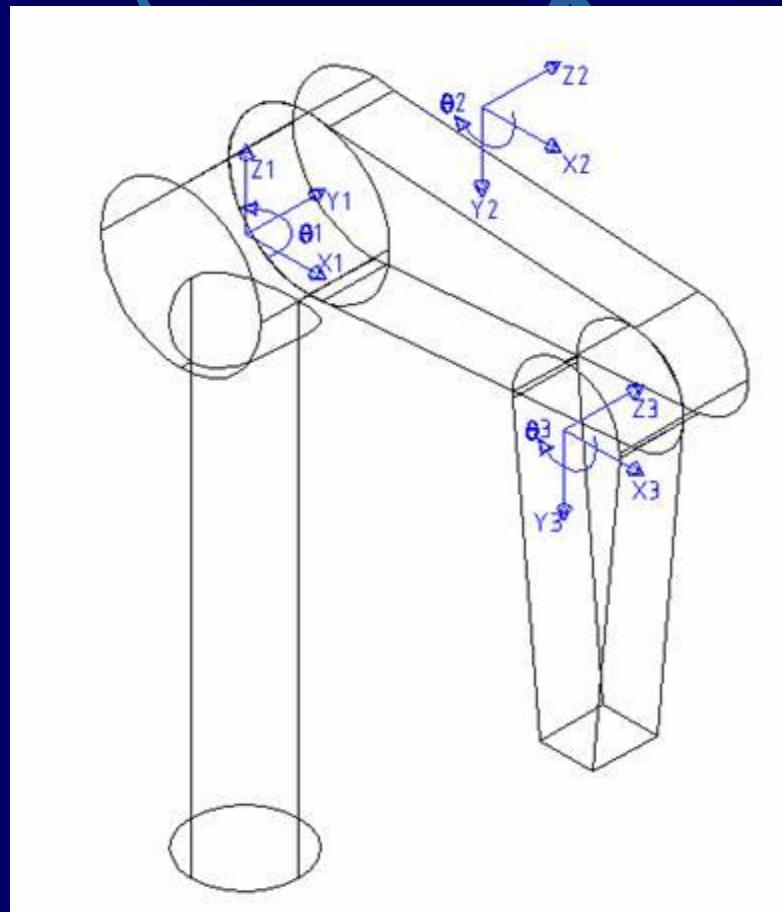
**esercizi generali = esercizi che non  
presentano somiglianze o ne hanno  
scarse con la struttura del movimento  
o del carico dell'esercizio di gara**



**le esercitazioni di pesistica sono da annoverare tra quelle a carattere generale, soprattutto con riferimento alle specialità di lancio**



# Indagine cinematica



**Un'analisi cinematica (cioe' attraverso filmati a varie velocita') ma basterebbe qualsiasi occhio esperto per notare come i movimenti della pesistica non hanno similitudine con il lanciare.**

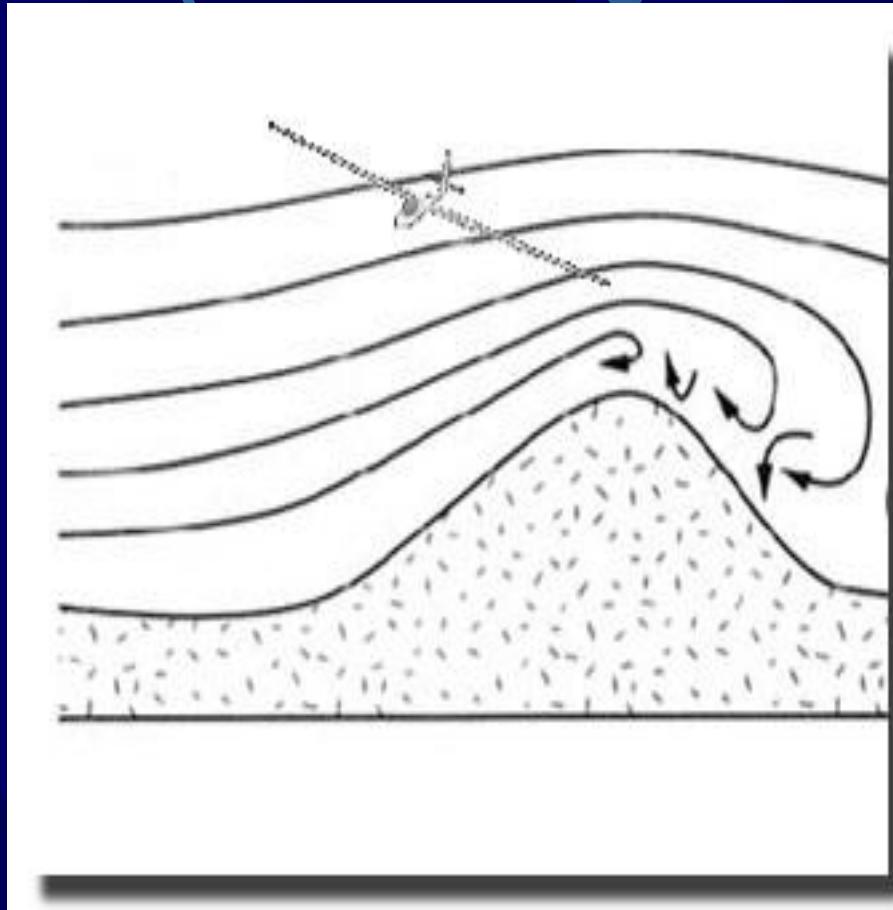
**Mancano le traslocazioni , gli spostamenti e le rotazioni e i movimenti dei vari arti (superiori e inferiori) sono anche singolarmente molto diversi da quelli del sollevamento.**

**Sono movimenti multiarticolari e su vari assi e piani che tendono a variare in continuazione durante lo svolgimento del gesto.**

**E' vero che la muscolatura utilizzata e' la stessa, ma con angoli e direzioni diverse.**

**Infatti bisogna ricordare che per collegare le esercitazioni di forza classica e la tecnica e' stata creata la forza speciale, cioe' una serie di esercitazioni di collegamento tra questi 2 fattori (ne abbiamo gia' abbondantemente parlato in altri articoli e non torneremo sull'argomento).**

# Indagine dinamica



**Bastano credo alcuni numeri  
e dati.**

**Il lancio del disco non e' altro  
che una rotazione del corpo  
intorno al relativo asse  
verticale per  $540^\circ$  e dura  
1,12/1,60 sec (Hay 1985).**

**Per i lanci di 60 mt la velocità  
di uscita e' di 22 mt/sec.**

**Per i lanci di 70 mt la velocità  
di uscita e' di 28 mt/sec.**

**La forza impressa al rilascio  
e' di 400/500 N.**

**La fase di doppio appoggio  
finale, dove si ha la massima  
e più lunga accelerazione  
dell'attrezzo dura 168  
millisecondi in un lancio di 65  
mt.**



Non sono dati sterili ,  
ma fondamentali per  
capire le grandi velocità  
raggiunte dagli atleti in  
gara e i ridotti tempi di  
applicazione della forza  
per applicare le  
accelerazioni  
necessarie ad avere la  
massima velocità di  
uscita che è il  
parametro  
fondamentale del  
risultato



**Tempi intorno ai 1741 millisecondi per uno squat e 1073 millisecondi per lo strappo sono usuali soprattutto per avere anche un tempo di applicazione sufficiente a sviluppare una grande e prolungata tensione del muscolo (vedremo come poi ciò è importante nell'aspetto ormonale).**

**E' palese come i tempi siano più che doppi (anche tripli) e quindi come la correlazione dinamica e temporale sia bassissima.**

**Le velocità sviluppate poi sono di 2,240 mt/sec per lo strappo e 0,825 mt/sec per lo squat (qui pertanto la differenza è ancora più abnorme).**



**Per chiudere tale sezione giova anche riportare la classificazione che fa lo scienziato russo Yury Verchoshankij per quanto riguarda il principio della corrispondenza tra esercizi proposti e gesto di gara:**

- 1)i gruppi muscolari sono gli stessi del gesto di gara**
- 2)l'ampiezza e la direzione del movimento sono gli stessi del gesto di gara**
- 3)il tratto accentuato di ampiezza del movimento e' lo stesso del gesto di gara**
- 4)l'entità dell'impegno e' superiore o uguale al gesto di gara**
- 5)il tempo per raggiungere il picco di forza deve essere simile a quella di gara**
- 6)il regime di lavoro deve essere simile a quello di gara**

**Analizzando questi elementi vediamo che solo il primo corrisponde ai requisiti richiesti, mentre per gli altri la differenza e' notevole.**

**In un lancio atletico i regimi di contrazione messi in azione sono molteplici: concentrico, pliometrico, isometrico, ecc... e spesso si trovano in rapida successione l'uno con l'altro. In una qualunque esercitazione classica di forza questo non è possibile , si utilizza generalmente 1 (al massimo 2) regimi di contrazione e soprattutto con una dinamica e un'armonica successione molto diversa dal gesto di gara.**



# La forza e i lanci



Quali sono i fattori e le spiegazioni fisiologiche che la rendono così essenziale e fondamentale da divenire insieme allo sviluppo tecnico il “pane quotidiano” degli atleti ?

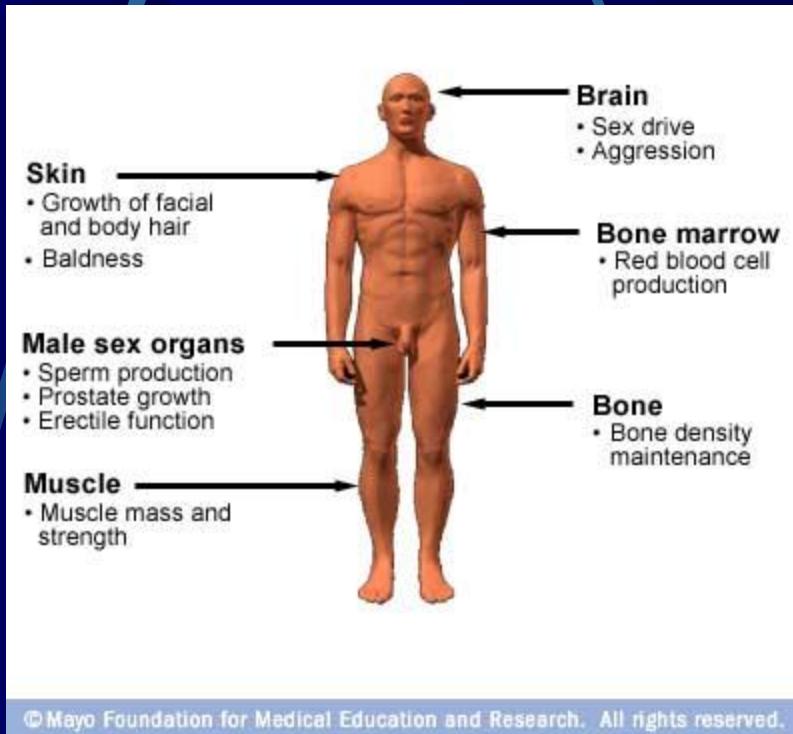
- Volendo riassumere 5 sono gli aspetti peculiari da analizzare e verificarne la loro fondatezza:
  - 1)fattore ormonale
  - 2)fattore nervoso
  - 3)fattore strutturale
  - 4)fattore energetico
  - 5)fattore meccanico





**Fattore  
ormonale**

# Innanzi tutto va definito cosa è un ormone



Fox (1995) afferma che un ormone può essere definito come un determinato composto chimico che è secreto nei liquidi corporei da una ghiandola e che ha un effetto specifico sulle attività di altre cellule, tessuti o organi.

L'attività fisica e l'allenamento hanno effetto sui livelli ematici di gran parte degli ormoni.

Il cambiamento di questi livelli comporta anche un'amplificazione delle risposte a livello locale (muscolare e tissutale) e a livello organico generale.



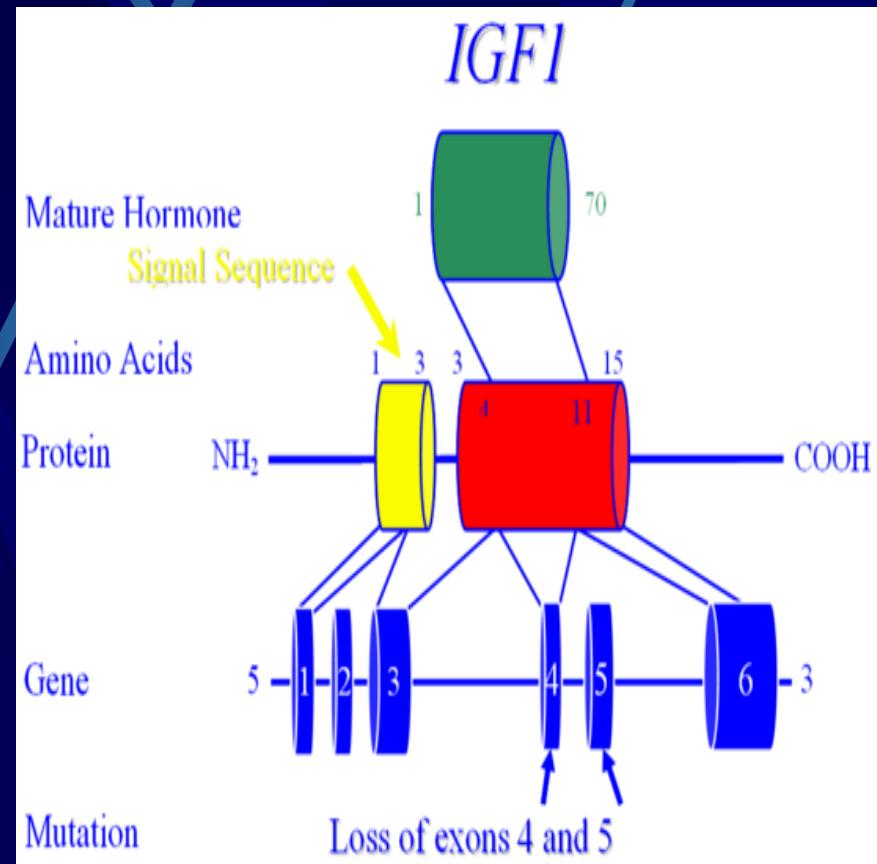
Per la nostra trattazione ci interessano il testosterone, il GH e l'IGF1.

Sono tutti e tre ormoni anabolici tesi allo sviluppo della massa muscolare attraverso la stimolazione della sintesi proteica. L'aumento della massa muscolare sarà pertanto il primo risultato evidente e utile per un lanciatore per i fattori strutturali che vedremo in seguito, ma già risulta evidente come dalla conoscenza della fisica un corpo più pesante che impatta un attrezzo sviluppa una forza assoluta maggiore e quindi una maggiore velocità di rilascio.

Per ottenere questo incremento della sintesi proteica è necessario lo sviluppo di tutti e tre gli ormoni che hanno modalità di attivazione diversa

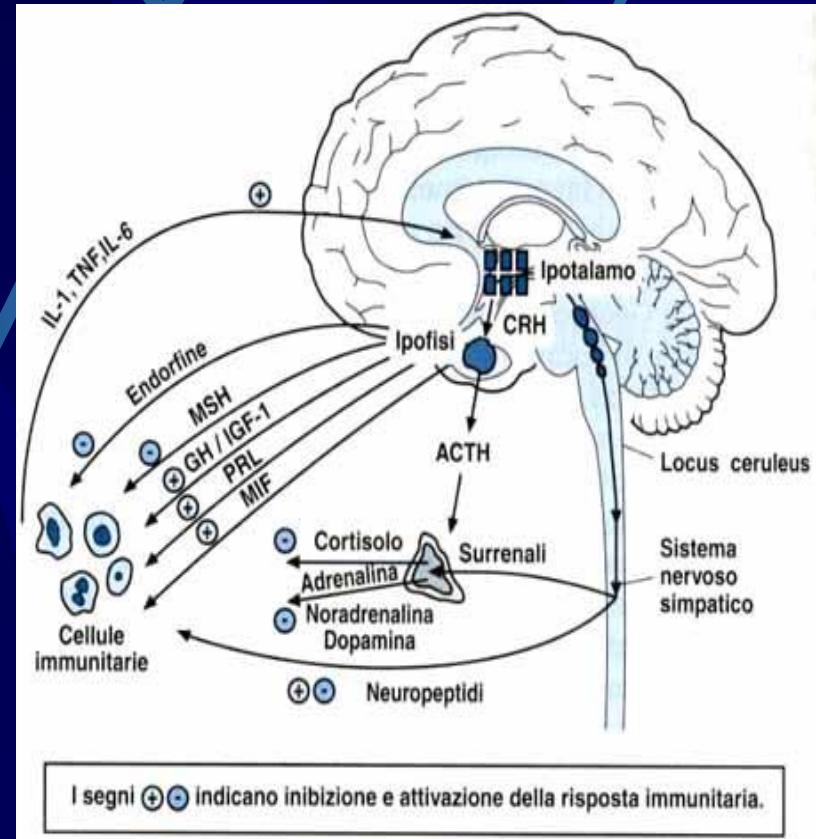
# IGF 1

Il IGF1 è un ormone rilasciato dalle cellule muscolari danneggiate e agisce localmente per stimolare la crescita. Si è visto che soprattutto lavori eccentrici , che generano grossi danni alle fibre muscolari , sono i più adatti.



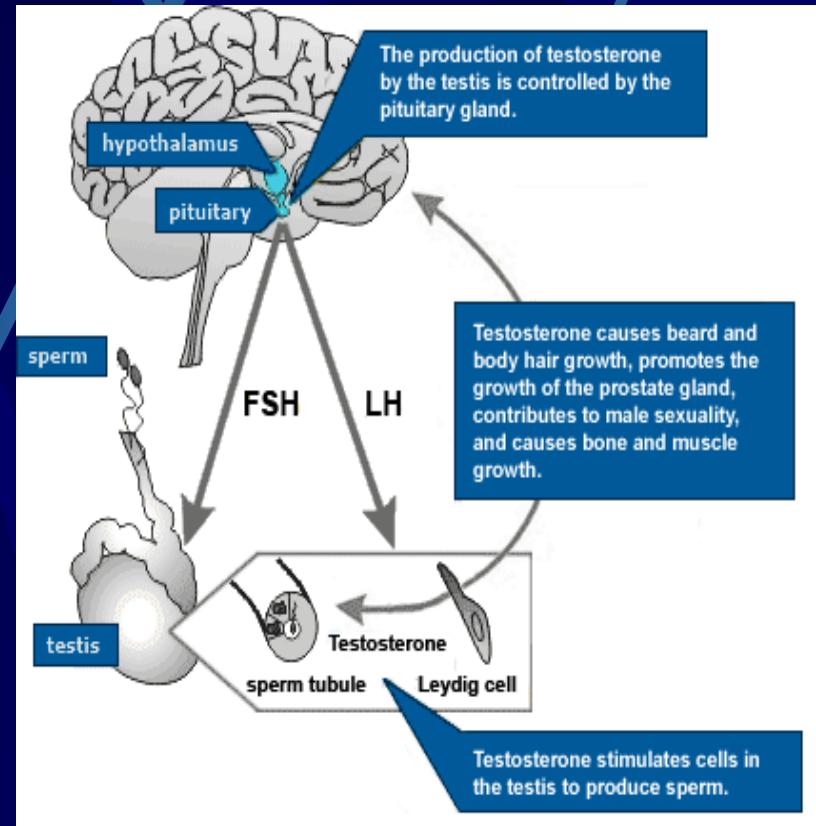
# GH

Il Gh è legato ai livelli di acido lattico e si sviluppa con carichi submassimali (70-75%), serie lunghe (6 e oltre) e recuperi corti (fino a 60 sec).



# Il testosterone

Il testosterone si accresce con carichi massimali (superiori all'80% del 1 RM), serie più contenute (fino a 6) e recuperi completi (fino a 5 min).



# **Testosterone ed esplosività**

Gli studi del dottor Bosco hanno mostrato come sia fondamentale la sua attivazione quindi il suo afflusso nel flusso sanguigno per permettere lo svolgimento di attività esplosive (quale attività è più esplosiva di un gesto di gara). Solo la concentrazione elevata di tale ormone nel sangue permette la possibilità di svolgere lavori esplosivi e quindi di accrescere la velocità esecutiva del gesto.



**Riassumendo  
brevemente lo sviluppo  
ormonale permette di  
avere una maggiore  
massa muscolare e di  
avere la possibilita' di  
sviluppare una motilita'  
piu' esplosiva**

# Fattore nervoso

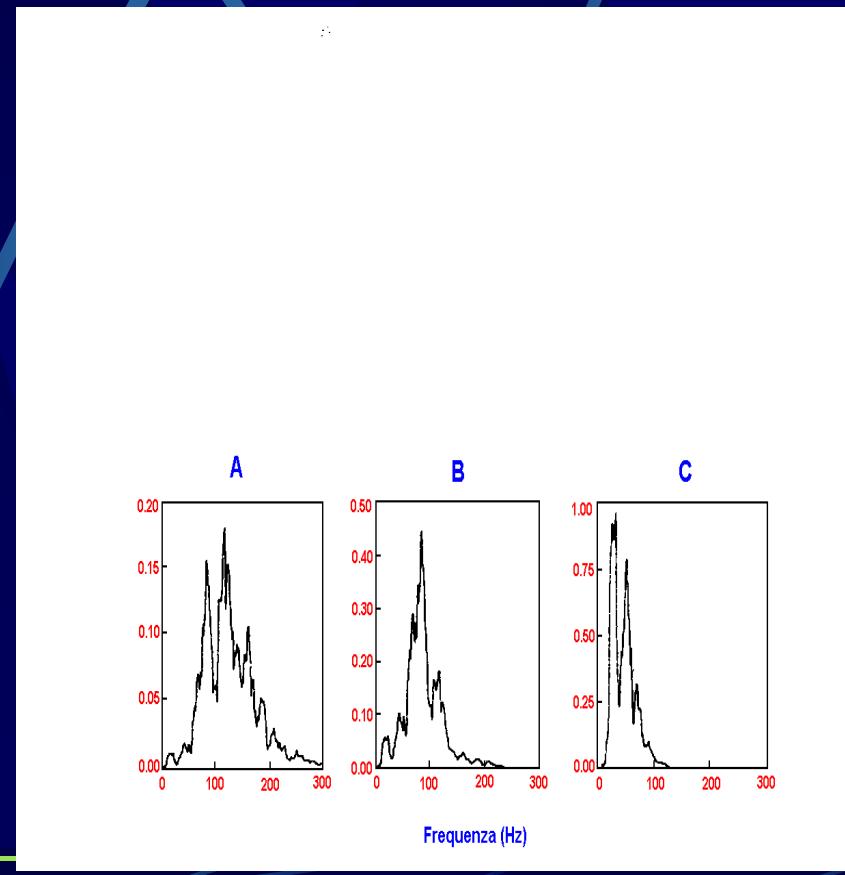
# Il reclutamento

Per parlare del reclutamento bisogna fare riferimento alla legge di Henneman (1965) la quale dice che quando deve essere compiuto un lavoro l'intervento dei motoneuroni segue un ordine che e' quello della loro taglia, cioè per primi intervengono quelli piccoli e poi i grossi, prima i lenti e poi quelli veloci. Questo avviene in tutti gli sforzi.

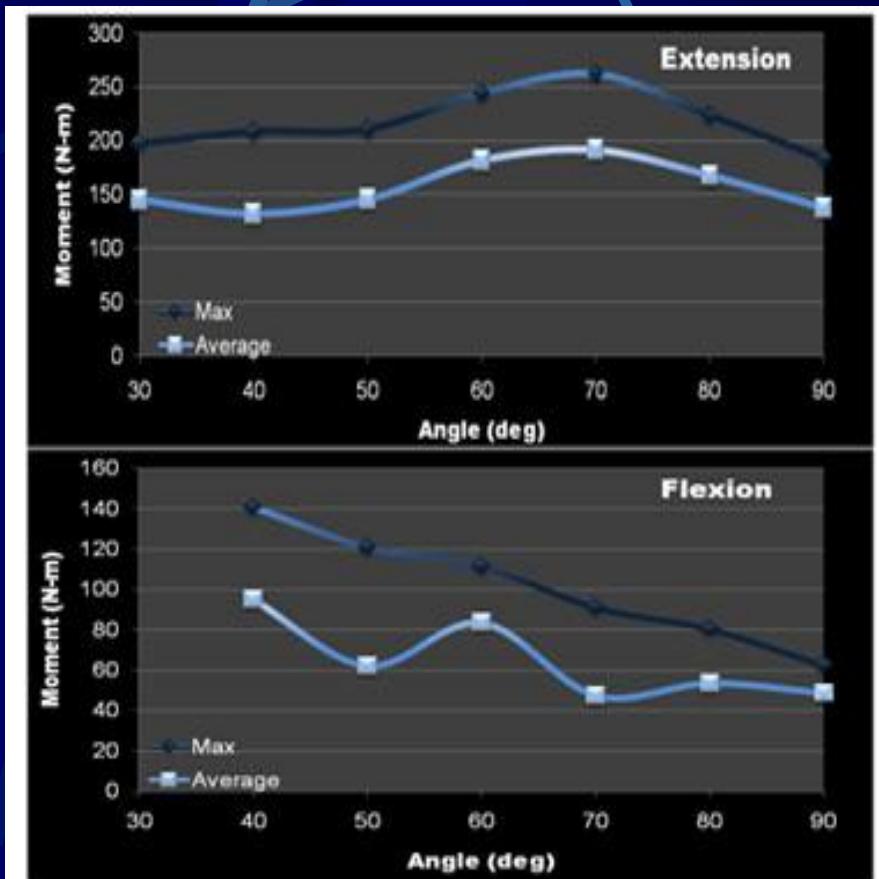


# Modifica legge di Henneman

Studi successivi del prof Bosco hanno invece scoperto che nei movimenti veloci e in quelli balistici l'ordine di intervento puo' essere cambiato e si possono azionare subito i motoneuroni a scarica veloce.



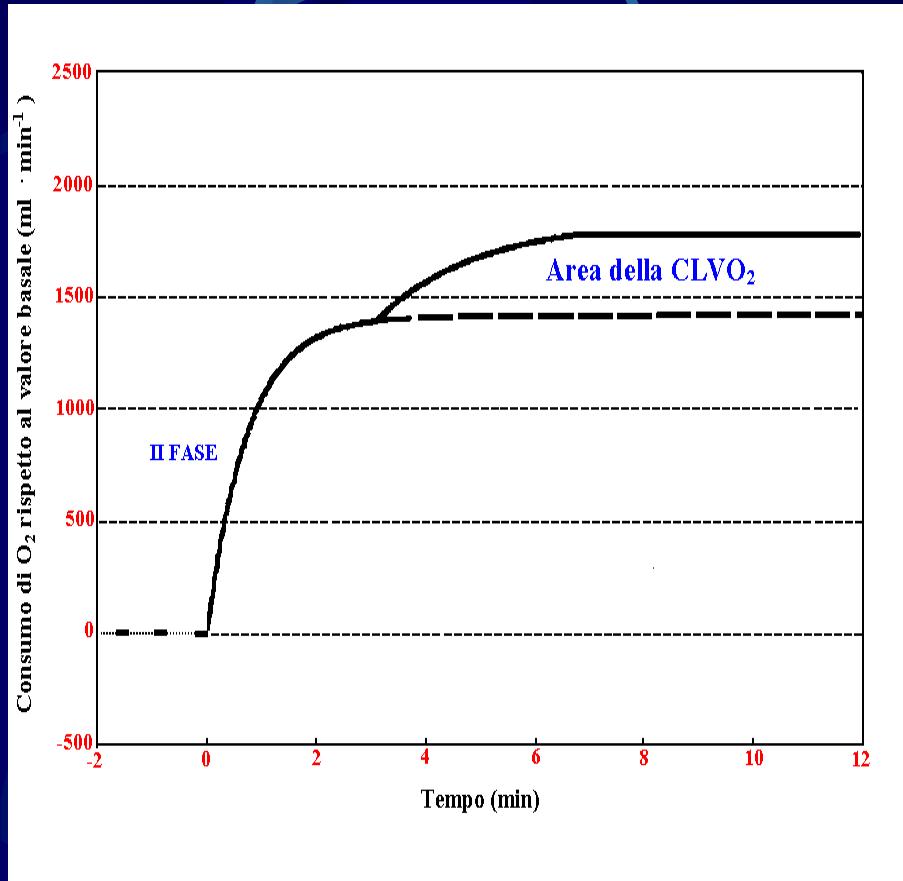
# Reclutamento spaziale



Per reclutamento spaziale si intende che è reclutato (attivato) un maggior numero di unità motorie.

Per fare questo sono necessari lavori con carichi esplosivi ed elevati

# Reclutamento temporale



Per reclutamento temporale si intende che è reclutato un maggior numero di unità motorie nella stessa unità di tempo.

Lo sviluppo di questo aspetto si ottiene anche esso con carichi elevati e veloci

# **Scopo del reclutamento**



Lo scopo del reclutamento è pertanto quello di modificare la legge di Henneman e di far intervenire immediatamente le fibre veloci.

Questo è importantissimo per lo sviluppo della tecnica e della dinamica del lancio.

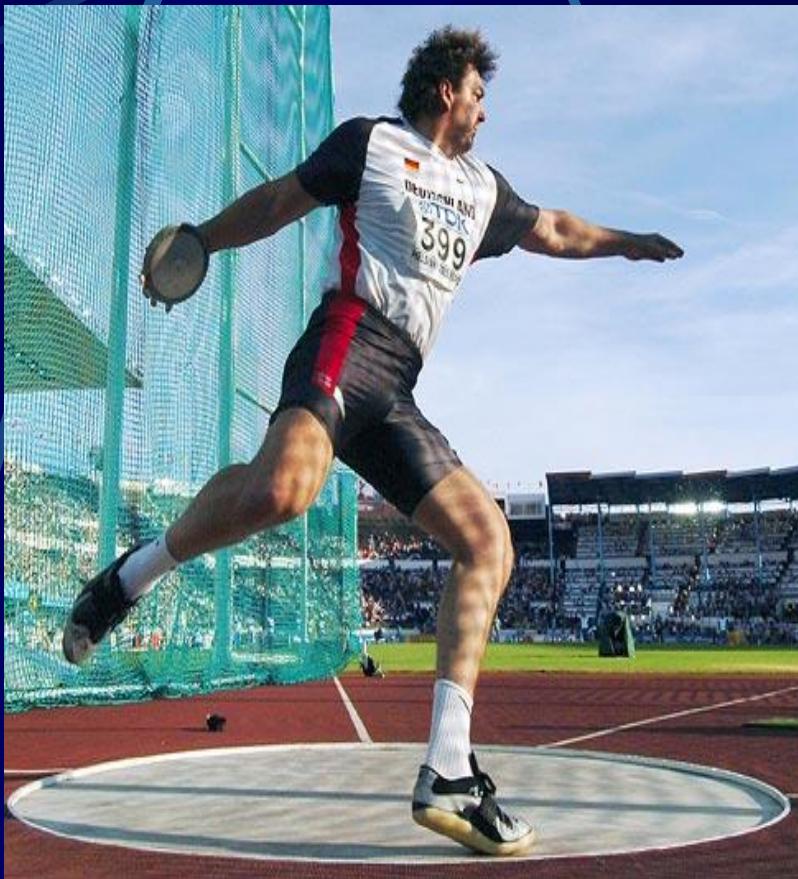
# La sincronizzazione



E' la capacità di reclutare e di far lavorare più fibre possibili nello stesso momento.

Essa è dovuta all'inibizione delle cellule di Renshaw e del suo circuito.

# Obiettivo sincronizzazione



Il risultato finale ottenuto con carichi pesanti ed esplosivi e' l'aumento della FREQUENZA nervosa e quindi l'incremento della velocità di trasmissione nervosa e la velocità nei movimenti rapidi.

Questo permette di accelerare l'attrezzo per tutta la lunghezza del tragitto di spinta



**Fattore  
strutturale**

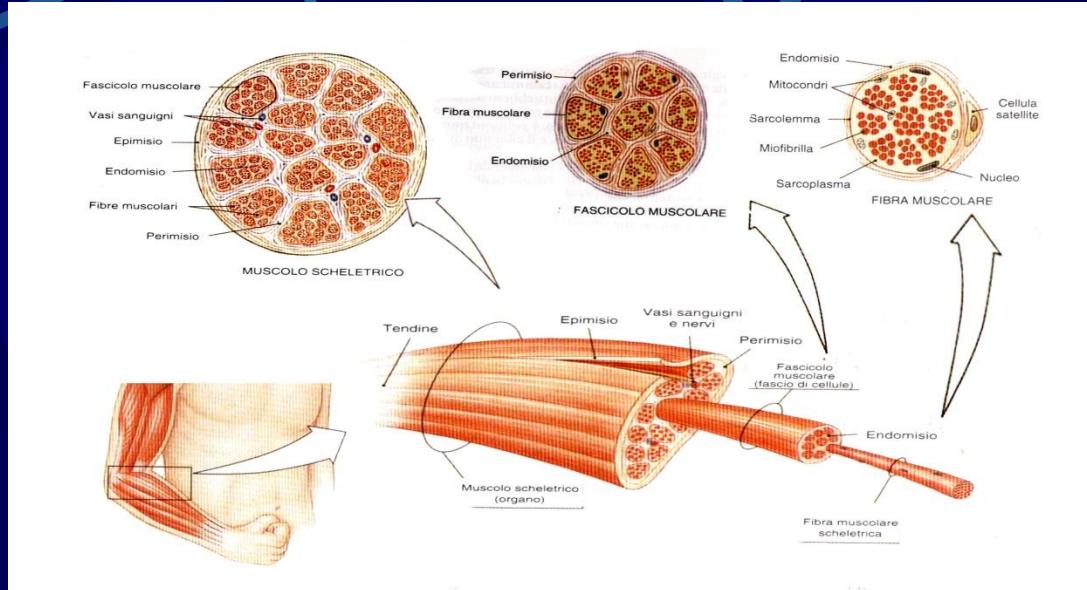
# Iperetrofia muscolare



L'ipertrofia non è altro che l'aumento della sezione trasversa del muscolo.

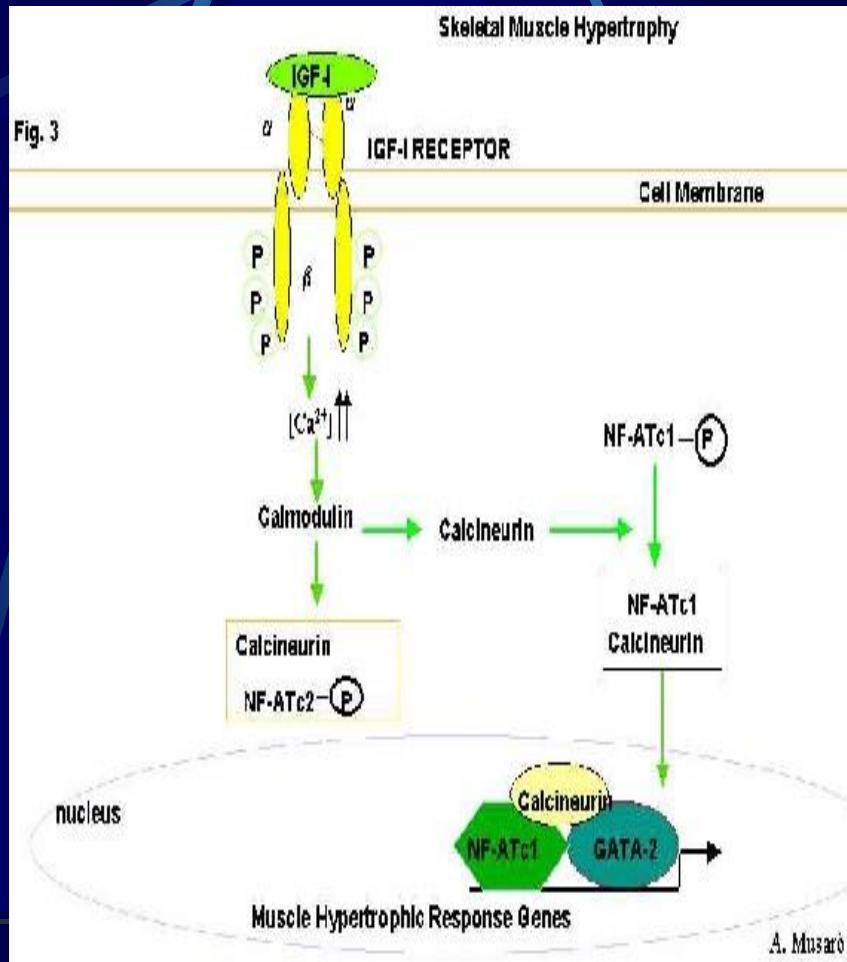
Esiste una correlazione tra essa e lo sviluppo della forza muscolare, pertanto è necessario sviluppare questo aspetto

# Aspetti per lo sviluppo dell'ipertrofia



- Aumento miofibrille
- Aumento tessuto connettivo
- Aumento vascolarizzazione
- Ipotetico aumento del numero delle fibre

# Meccanismo dell'ipertrofia

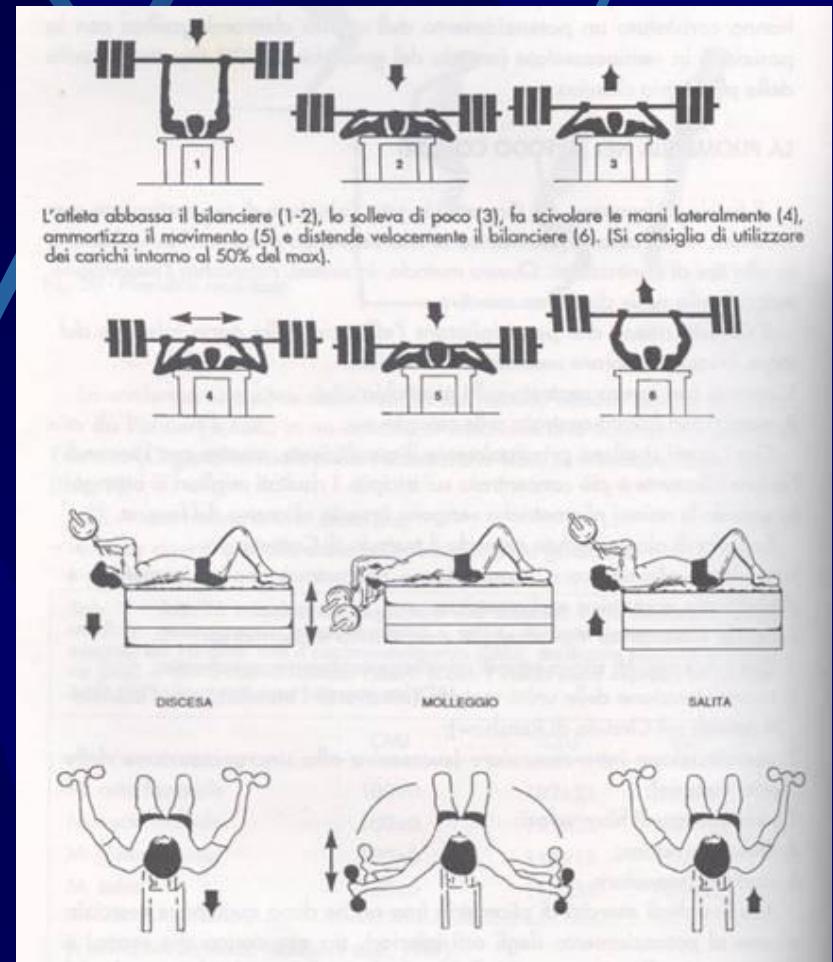


Non si conoscono di preciso le cause ma la teoria più accreditata è che il lavoro con i pesi generi dei danni muscolari e i cataboliti prodotti stimolino la sintesi proteica con una ricostruzione in surplus di tale materiale (supercompensazione)

# Lavori per l'ipertrofia

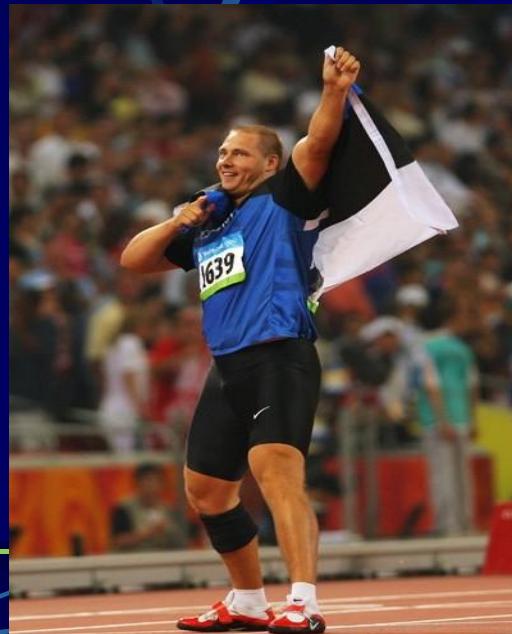
Per generare tale fenomeno è necessario lavorare con un numero di ripetizioni superiore a 6 (ottimale 10 rip), con sovraccarichi submassimali, con molte serie fino anche a raggiungere l'esaurimento muscolare.

Essa e' importante per tutta la muscolatura corporea per non avere anelli deboli e rischiare infortuni o una scorretta trasmissione delle accelerazioni



# **Per i lanciatori è importante:**

- Forza muscolare generata
- Peso (massa magra) per avere una > forza assoluta
- Solidità dell'appoggio a terra

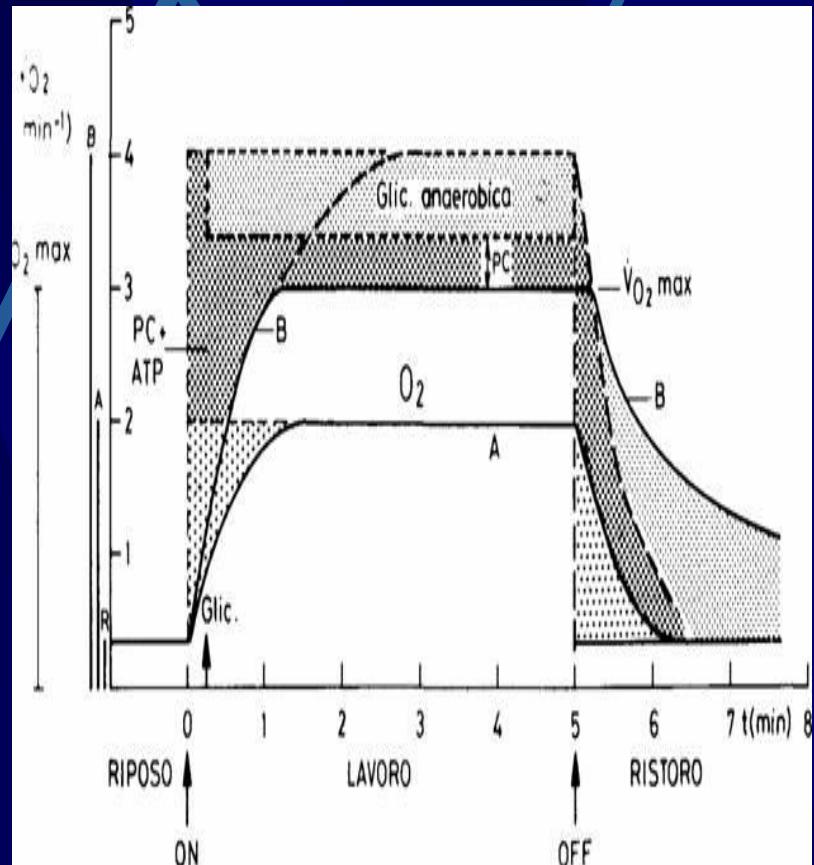


# **Fattore energetico**

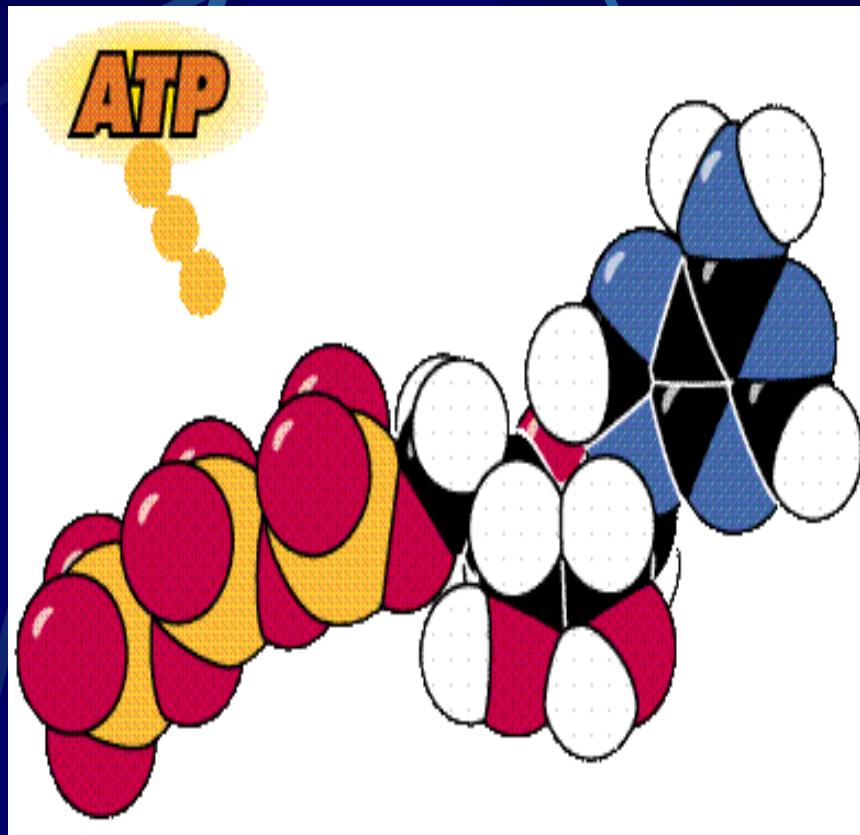
# Prestazioni di potenza

Nelle prestazioni di potenza, quali i lanci, la fonte energetica utilizzata è il pool dei fosfati labili (ATP,ADP e CP) e l'azione dei relativi enzimi (ATPas, micinasi, fosfofruttocinasi).

Lo svolgimento di queste attività di potenza determinano il depauperamento transitorio dei fosfati labili.



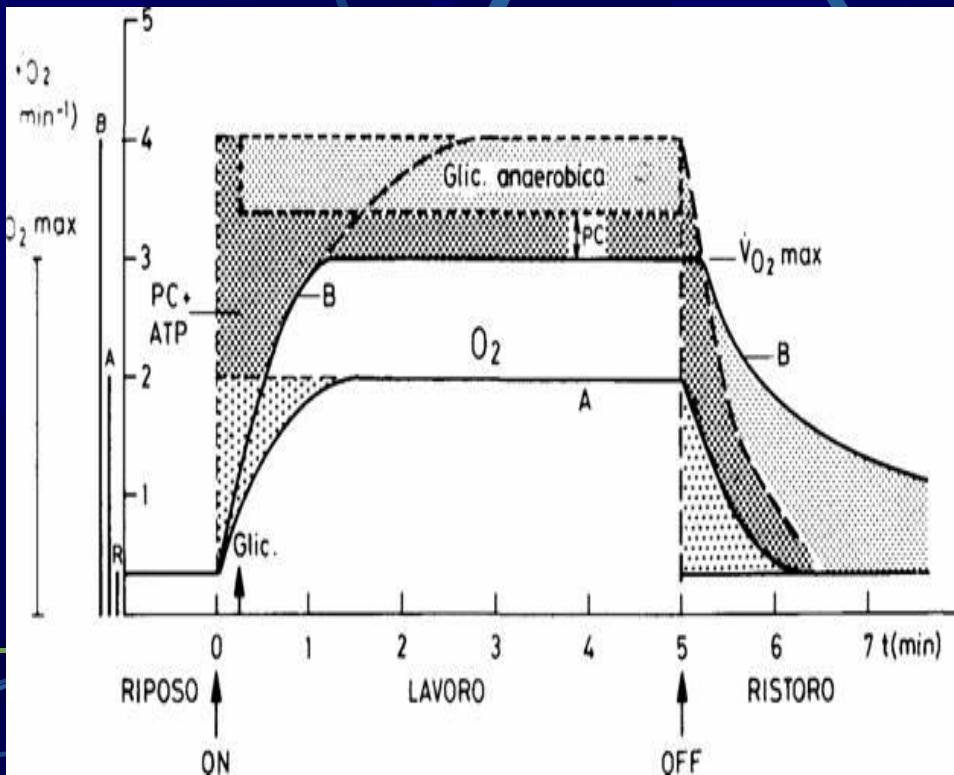
# Allenamento con i pesi



Porta ad una maggiore attivazione della miochinasina (catalizzatrice della reazione  $2ADP=ATP+AMP$ ), fattore legato alla risintesi dell'ATP, mentre risulta immutata l'attività dell'ATPas.

# Concentrazione fosfati

Non sembra che ci sia un incremento pero' della concentrazione dei fosfati labili, quindi che questo sia un fattore geneticamente chiuso sul quale non si può influire.



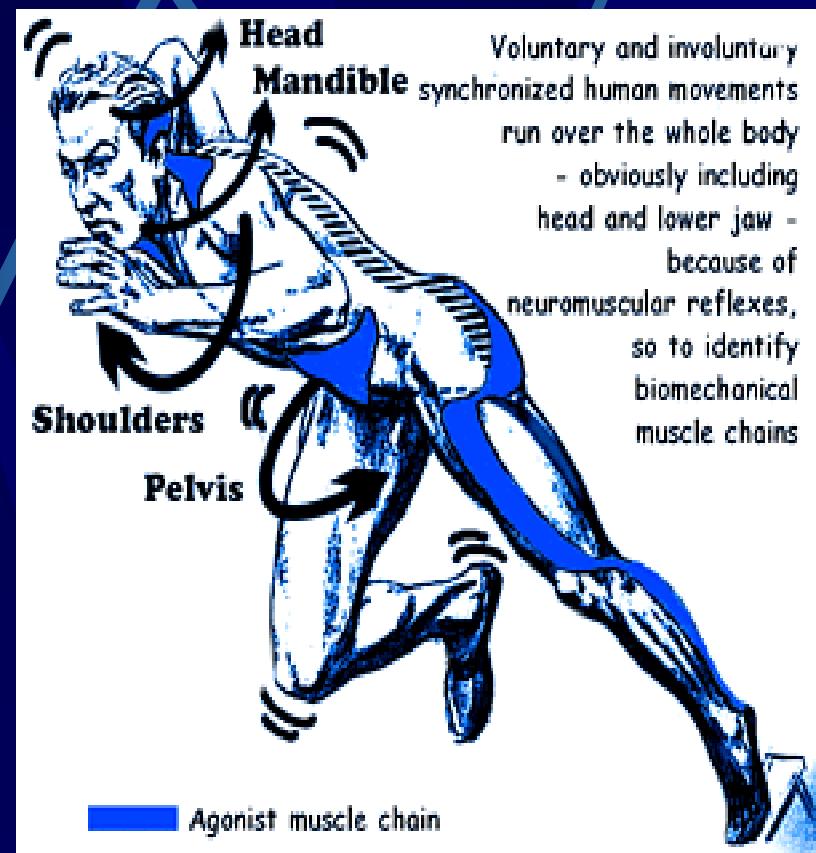
# Riassumendo

L'aspetto energetico non risulta fondamentale nel gesto di gara, infatti non influisce assolutamente in una gestualità che non ha nell'affaticamento muscolare il suo limite visti i tempi di durata, pertanto tale fattore rimane alquanto trascurabile e non significativo

**Fattore  
meccanico (?!?)**

# Fattore meccanico o nervoso ?

Viene impropriamente messa in questa categoria la coordinazione intermuscolare che in realtà è un fattore nervoso. Lo inseriamo nell'aspetto meccanico perché e' la capacità che hanno i muscoli di lavorare coordinandosi tra di loro per uno scopo

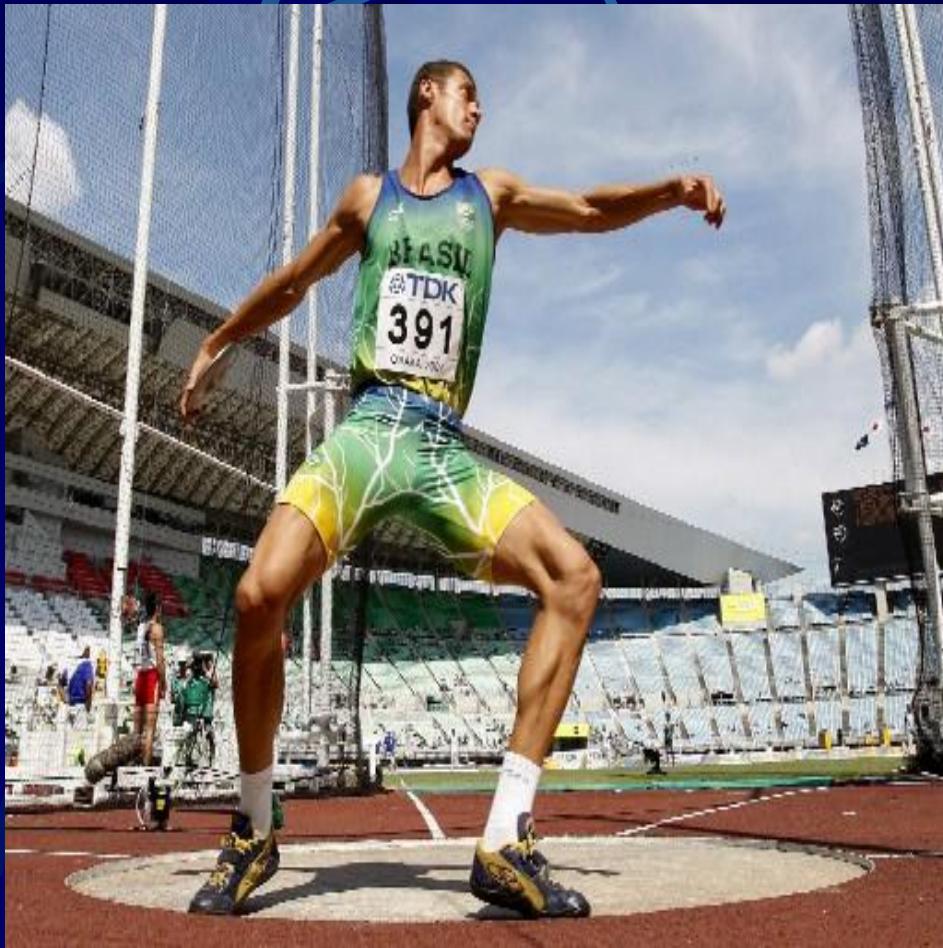


# Esercitazioni di forza mirate

Abbiamo già affermato all'inizio che lo sviluppo della forza è generale, lontano dal gesto di gara, quindi è necessario sviluppare delle esercitazioni che facciano:

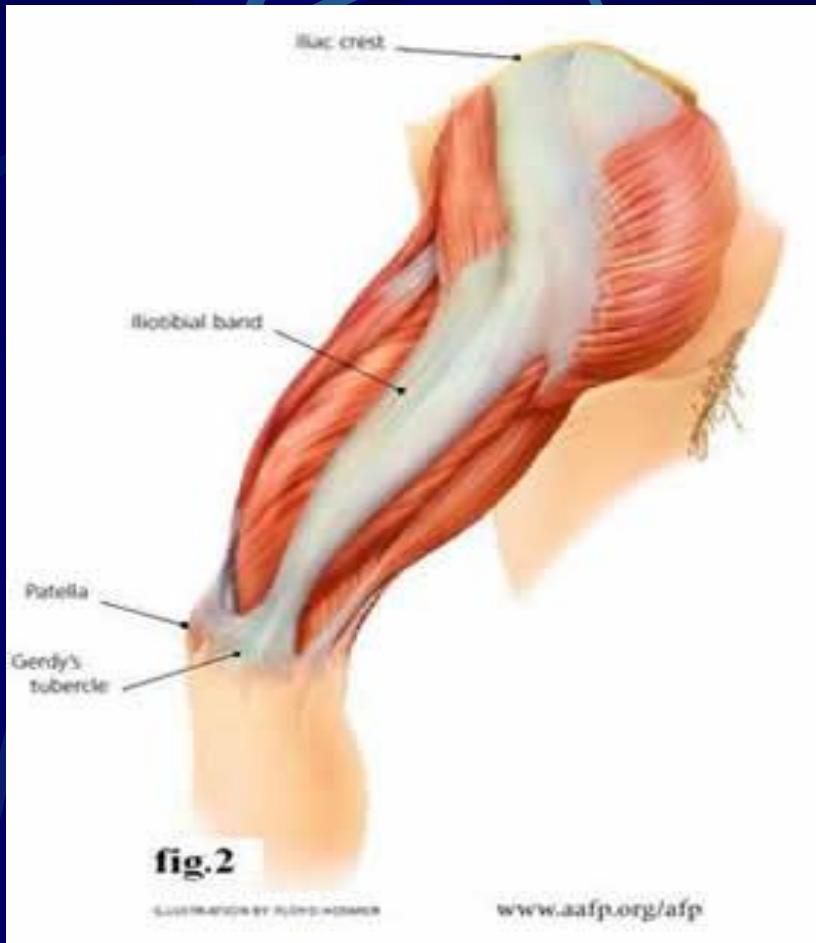
- intervenire la muscolatura impegnata nel gesto di gara
- farla intervenire secondo un determinato ordine e sequenzialità
- con una certa ampiezza
- con un incremento di velocità

# La forza speciale



Per fare questo è necessaria la forza speciale, cioè una serie di esercitazioni anche con i sovraccarichi più vicine al gesto di gara

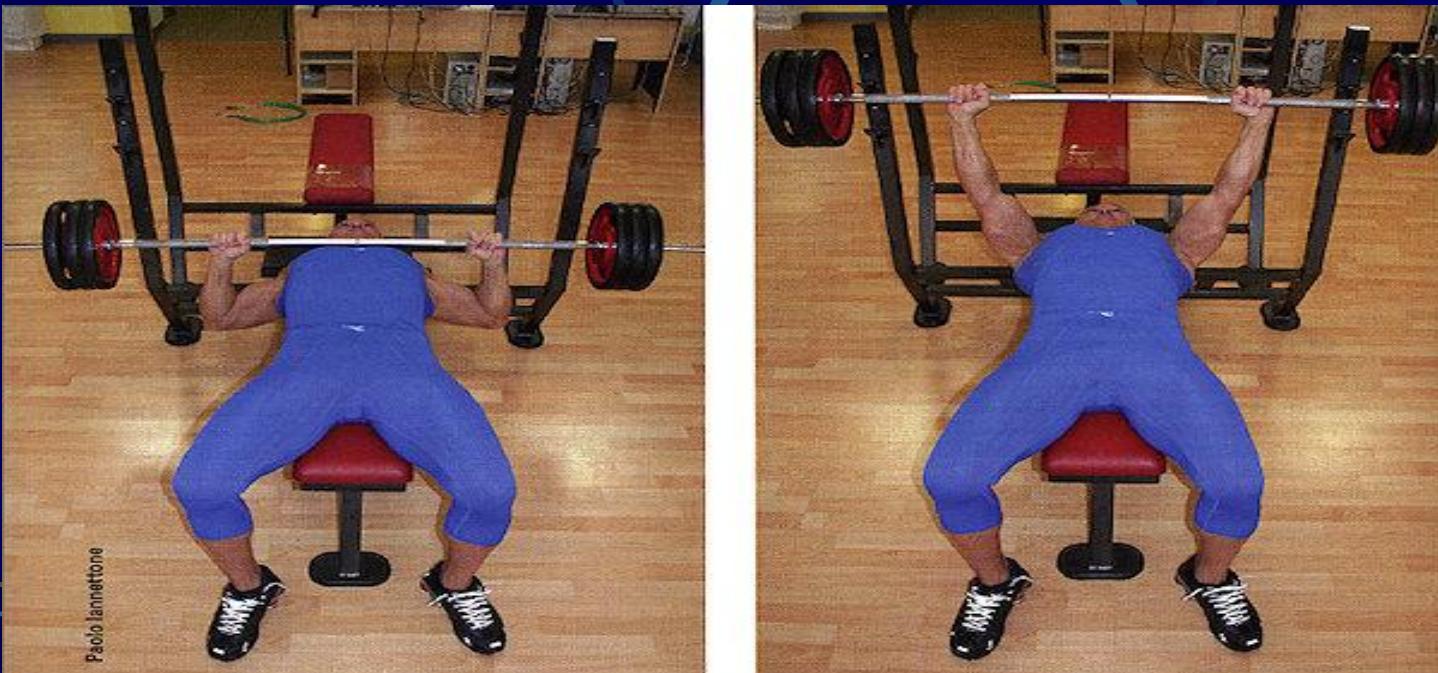
# Agonisti e antagonisti



L'altro aspetto della coordinazione intermuscolare e' il rapporto tra muscoli agonisti e antagonisti, cioe' la capacita' che hanno questi ultimi, negli atleti di basso e medio livello, di contrastare l'azione degli agonisti in movimenti molto rapidi e non permettere la completa esplicazione della forza e della velocita'.

# allenamento

Questo e' diminuito con l'allenamento.  
Esercitazioni alternate di carichi pesanti e  
leggeri, oltre ad esercitazioni di forza speciale  
classiche sono in grado di sviluppare tale  
fattore "meccanico"



# Una diversa strategia nell'uso della forza



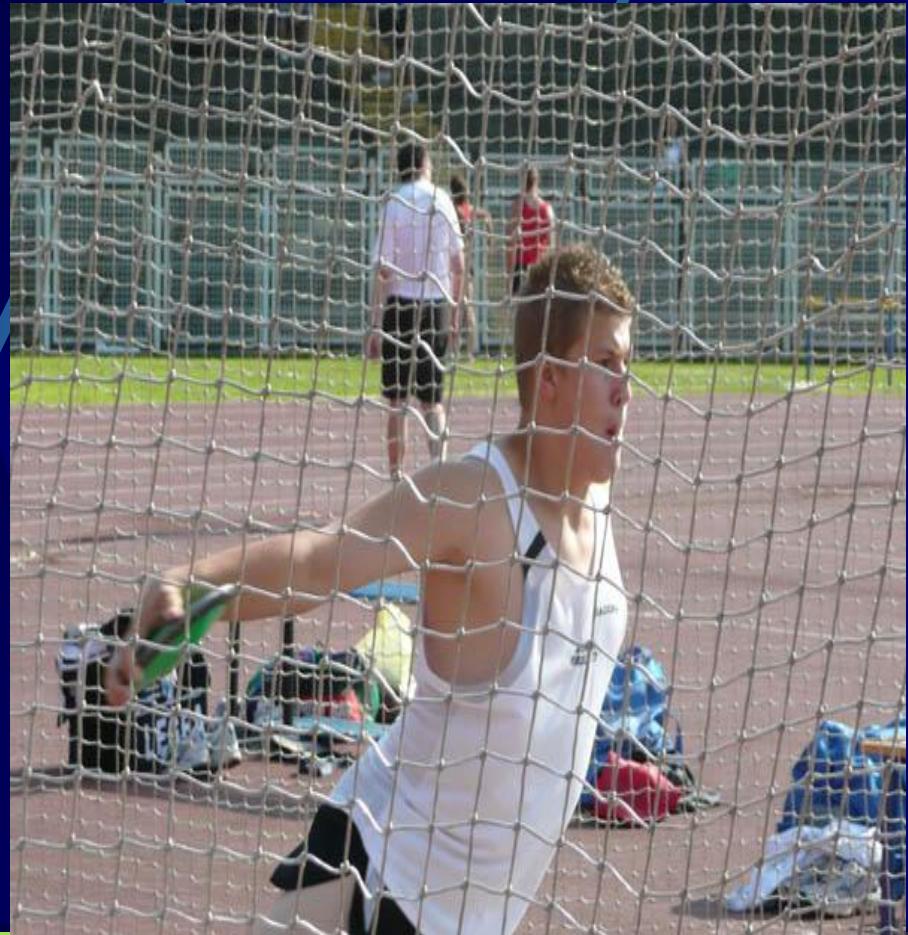
# Atleti giovani

Nei giovani la forza può essere sviluppata con esercitazioni di carattere generale, non necessariamente con il bilanciere o la pesistica classica. Questo in una prima fase, mentre successivamente lavori in circuito, o in serie, non specifici, ma che coinvolgono tutta la muscolatura, generano significativi risultati



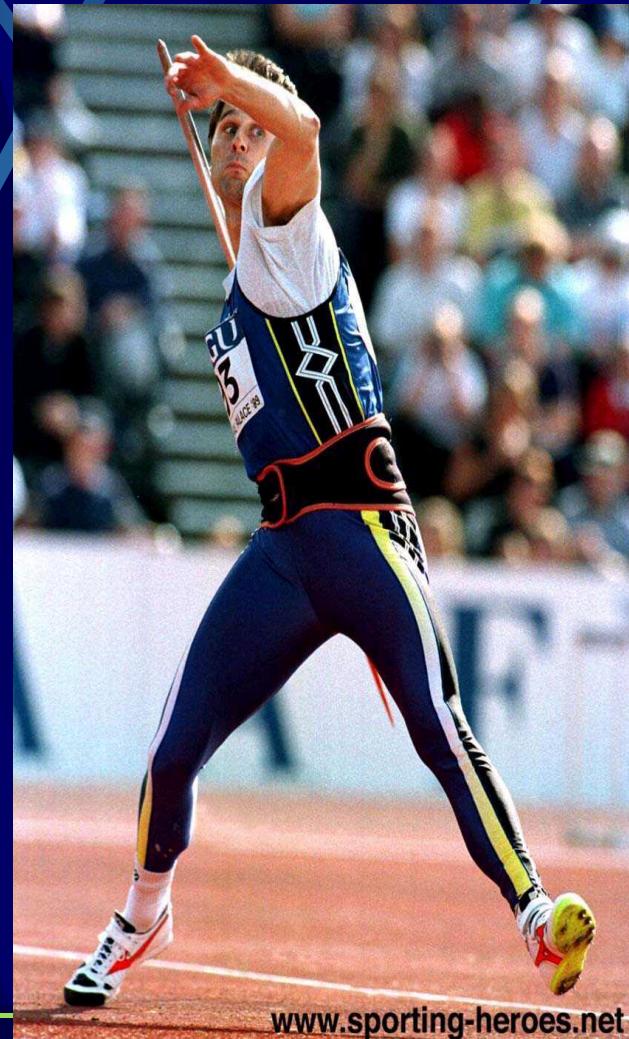
# Atleti di medio livello

Negli atleti adulti di medio livello, invece, le esercitazioni classiche con il bilanciere sono fondamentali per la crescita muscolare e devono essere svolte almeno 3 volte alla settimana . In questa tipologia di atleti la seduta con i pesi riguarda sia la muscolatura degli arti superiori che quella degli arti inferiori



# Atleti di alto livello

Negli atleti di alto livello invece il discorso è molto complesso. E' necessario un diverso approccio metodologico; vi è la necessità di spingere il proprio organismo a reagire a stimoli sempre più elevati qualitativamente e specifici. Questo perché oramai l'organismo è adattato agli stimoli generali e le quantità di risorse autonome individuali, che possono essere utilizzate per una crescita prestativa, sono molto ridotte. Per poterle andare ad attaccare e sfruttare è necessario usare stimoli nuovi altamente specifici e molto qualitativi.

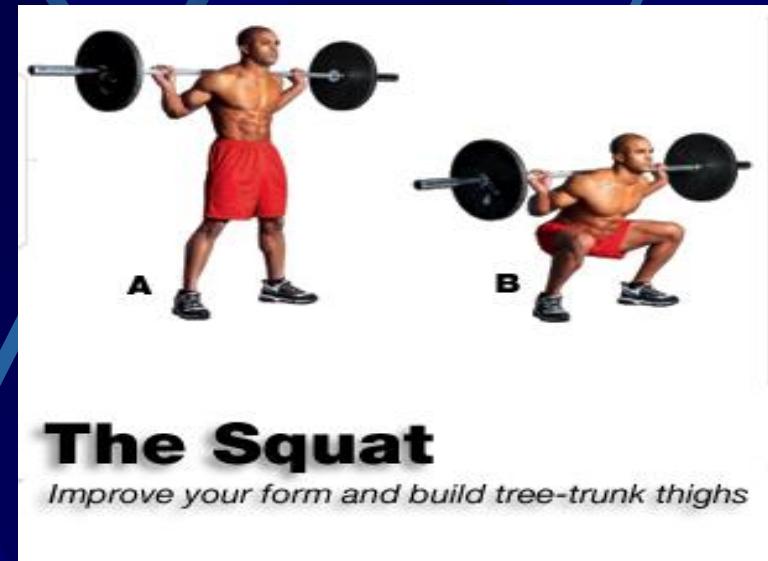
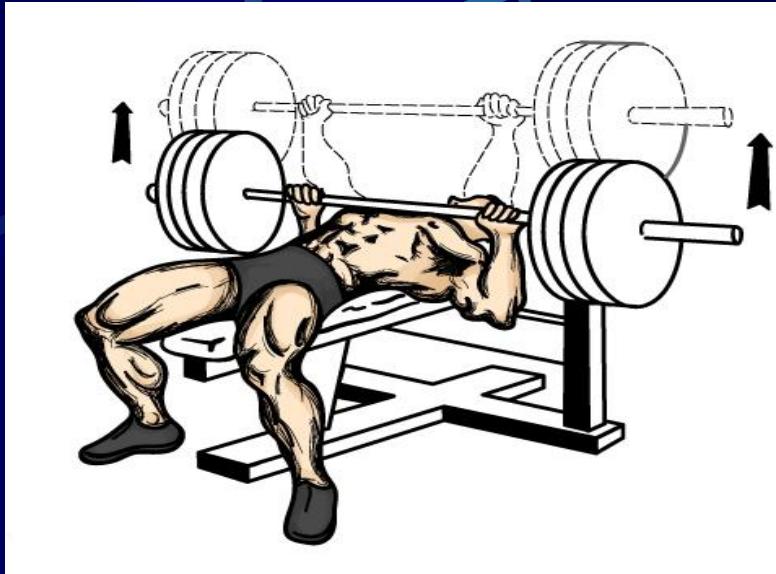


# **Un diverso allenamento**



E' necessaria una diversa proposta allenante per lo sviluppo della forza massima, una proposta che prevede un allenamento quotidiano di questa qualità

# Schema settimanale forza



## The Squat

*Improve your form and build tree-trunk thighs*

LUNEDI'

MARTEDI'

MERCOLEDI'

GIOVEDI'

VENERDI'

SABATO

braccia

gambe

braccia

gambe

braccia

gambe

panca + panca inclinata

squat + strappo

panca + panca inclinata

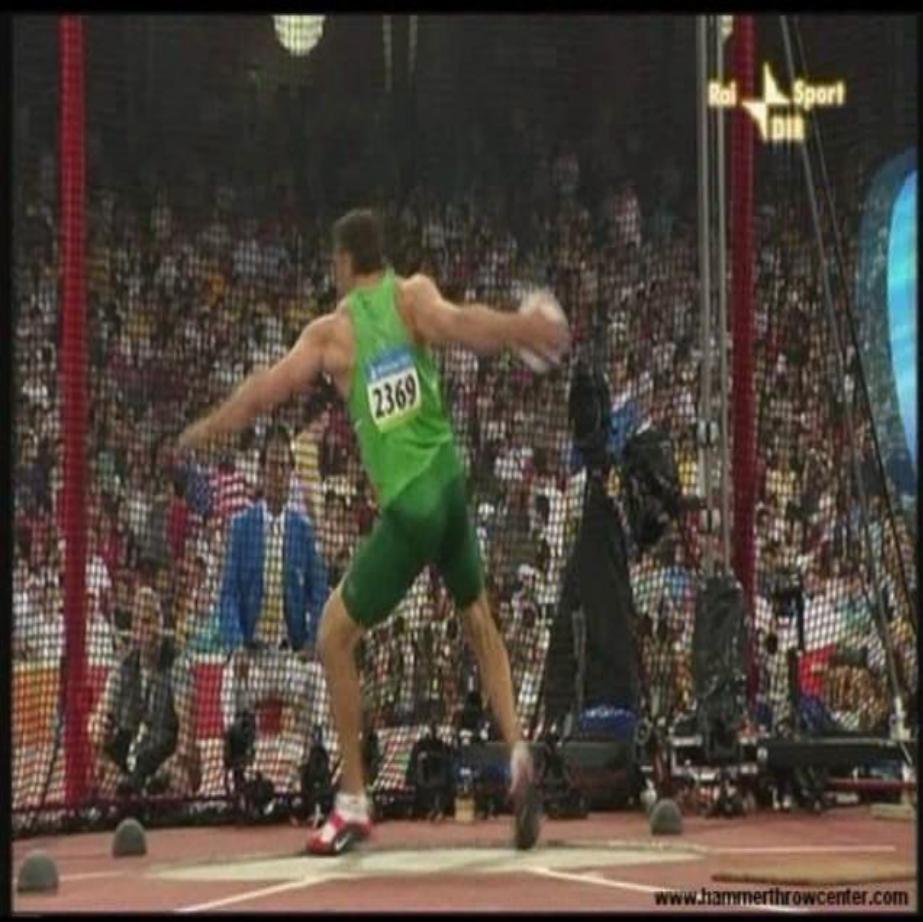
squat + strappo

panca + panca inclinata

squat + strappo

# Lancio del disco

Lo schema sopra riportato è lo schema valido per il lancio del disco e utilizzabile anche per le altre specialità cambiando gli esercizi



# Perché questa scelta ?

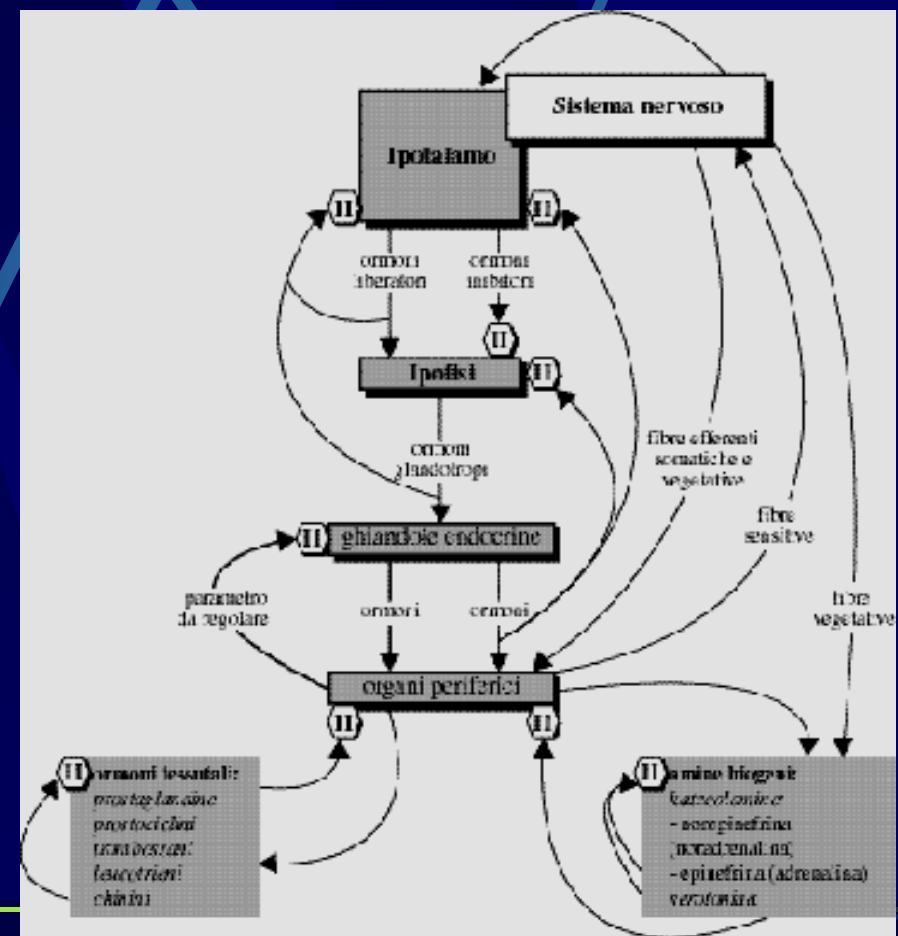
Tale proposta non è innovativa, ma è tratta dal mondo del body building con una certa rivisitazione; vediamo in dettaglio le motivazioni che hanno portato a tale scelta



# Motivazione ormonale

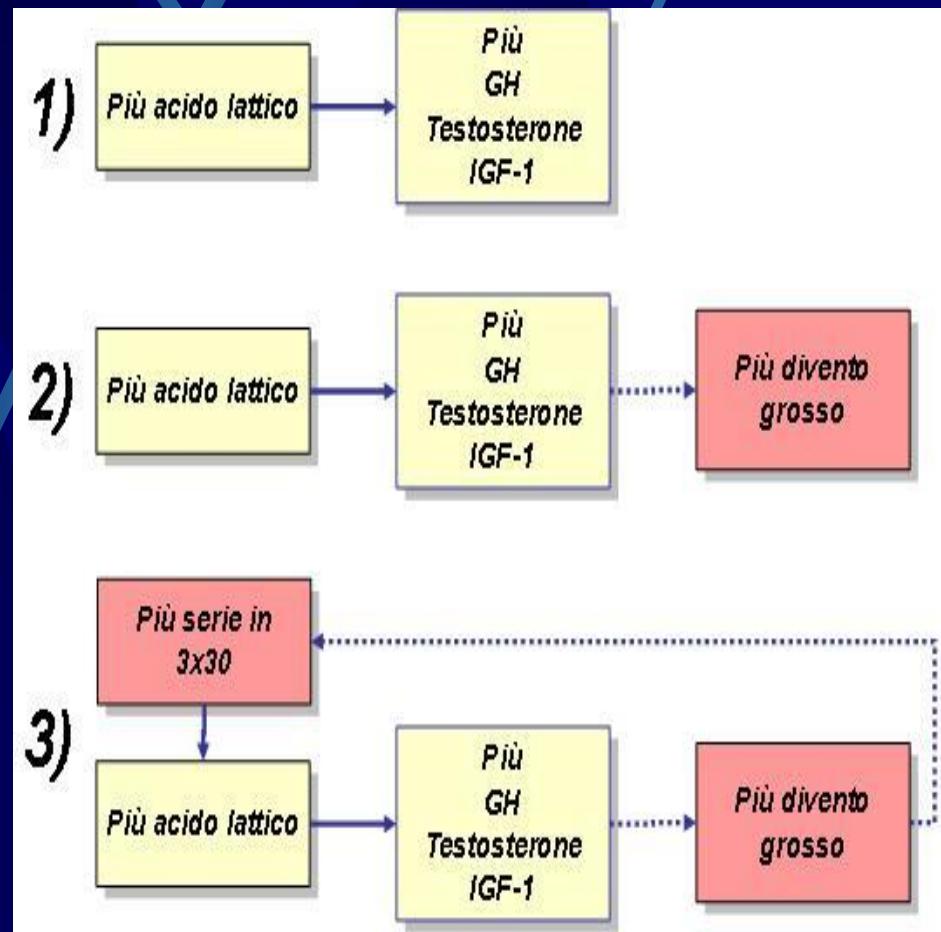
# Ambiente anabolico

Hakkinen ,fisiologo, anni fa parlò della necessità di creare il più possibile un AMBIENTE ANABOLICO nell'organismo umano in modo da favorire il più possibile la crescita muscolare attraverso un livello sempre elevato di ormoni (Gh, testosterone , Igf1)



# Cascata ormonale

Teorizzo' la necessità di effettuare addirittura 2 sedute di pesi al giorno, una di mattina e l'altra di pomeriggio (pur con diversi gruppi muscolari) , perché il lavoro di pesistica è quello per antonomasia più favorevole per la “cascata ormonale”.

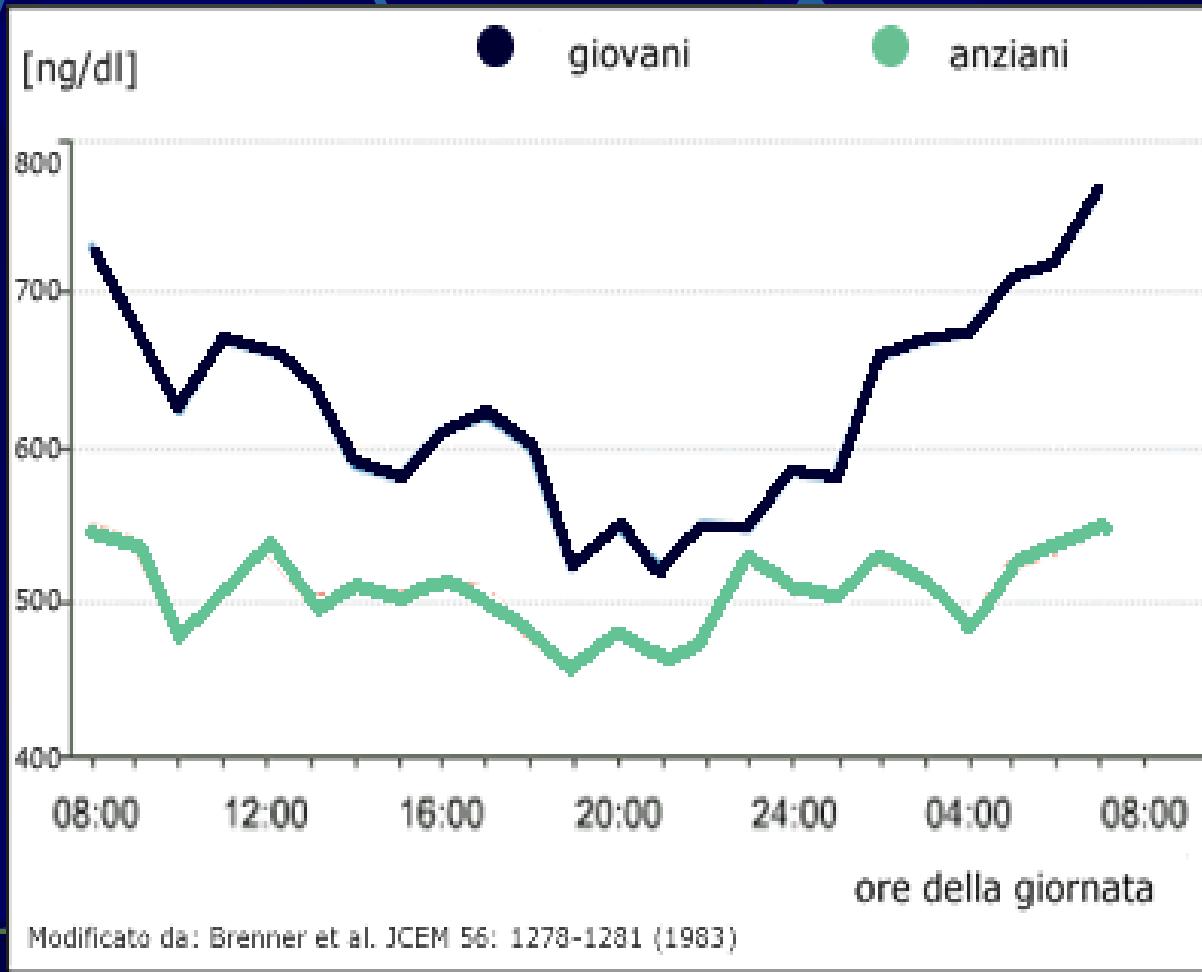


# Ritmi biologici

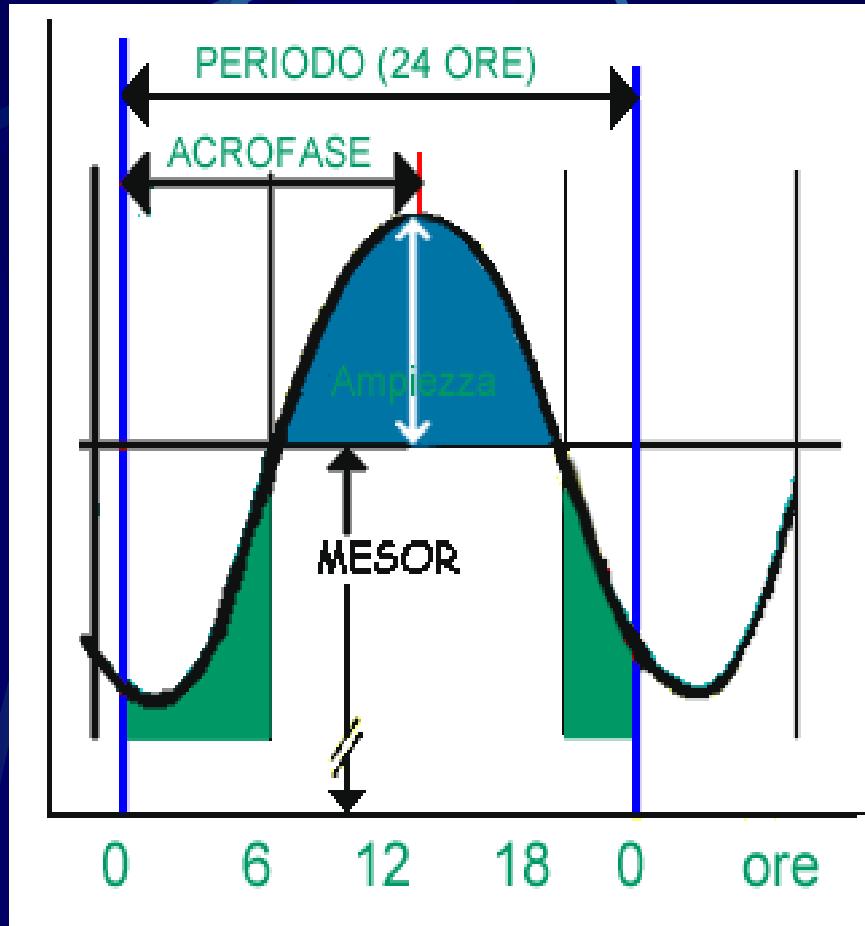


Tutto ciò si è rivelato non funzionale perché non si è tenuto conto dei ritmi biologici umani, che generano 2 picchi giornalieri di testosterone (principale ormone anabolico) , cioè alle 17/18 e alle 24. Pertanto il lavoro mattutino era inutile, poiché fatto su livelli ormonali troppo bassi (come avviene per le donne in generale)

# Andamento giornaliero testosterone



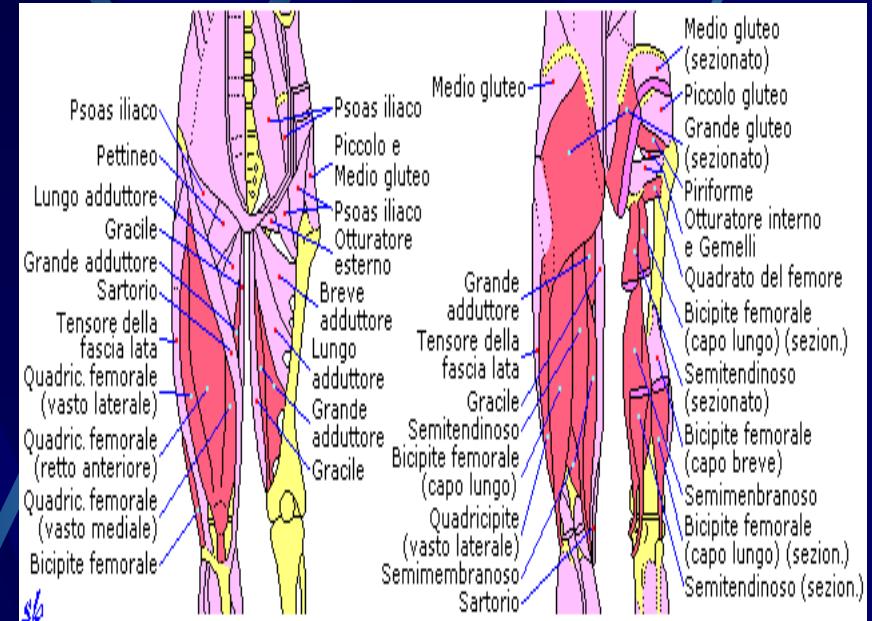
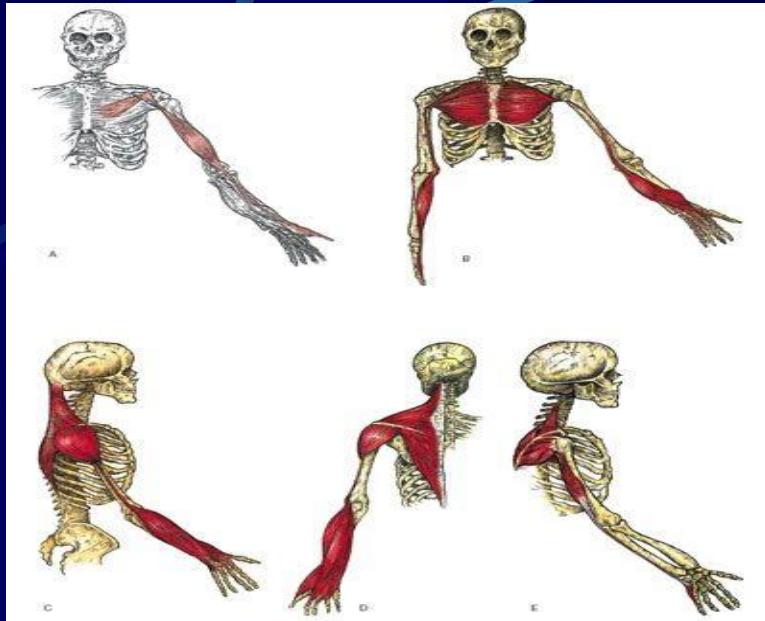
# Ora esatta per i pesi



Tutto ciò non toglie però che il principio che il fisiologo che aveva enunciato fosse valido e che sia necessario far coincidere il lavoro di pesistica quotidiano con l'ora di massimo picco ormonale (le 17/18). Facendo ciò si crea un livello notevole ogni giorno

# Motivazione muscolare

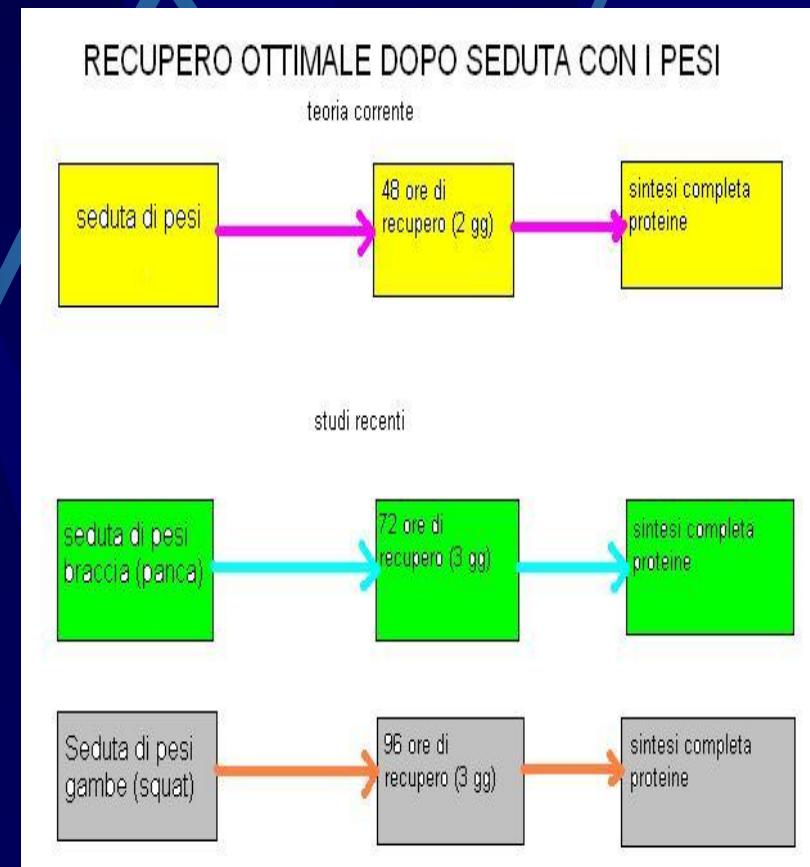
# Alternare i muscoli



Per poter tener fede a quanto detto nel punto precedente è però necessario alternare i gruppi muscolari (un giorno le braccia e un altro le gambe-tronco), poiché dopo ogni lavoro intenso sono necessarie almeno 48 ore (2 gg) per avere un sufficiente recupero e non cadere nel catabolismo.

# Recuperi incompleti

In caso di recupero incompleto si avrebbe una produzione eccessiva di cortisolo, che è un ormone catabolico che inibisce gli ormoni anabolici (testosterone, GH, IGF1 e insulina).



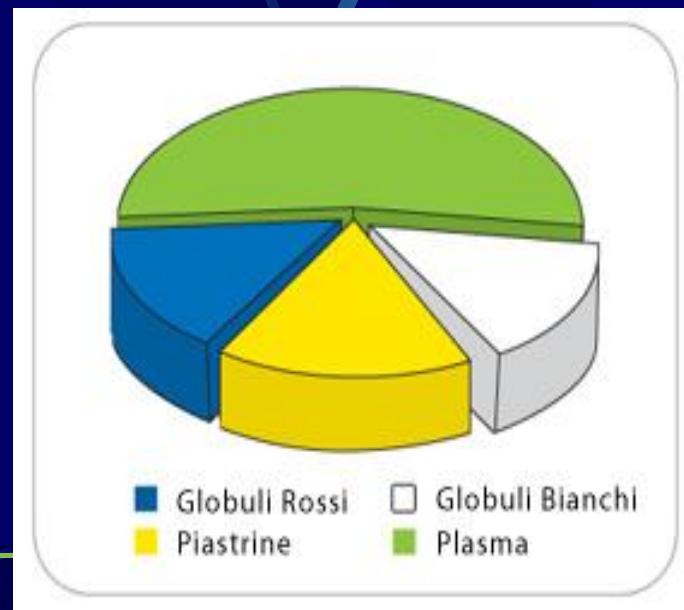
# **soluzione**

Alternando i gruppi muscolari si risponde al  
requisito del recupero muscolare e allo stesso  
tempo si facilita l'increzione ormonale

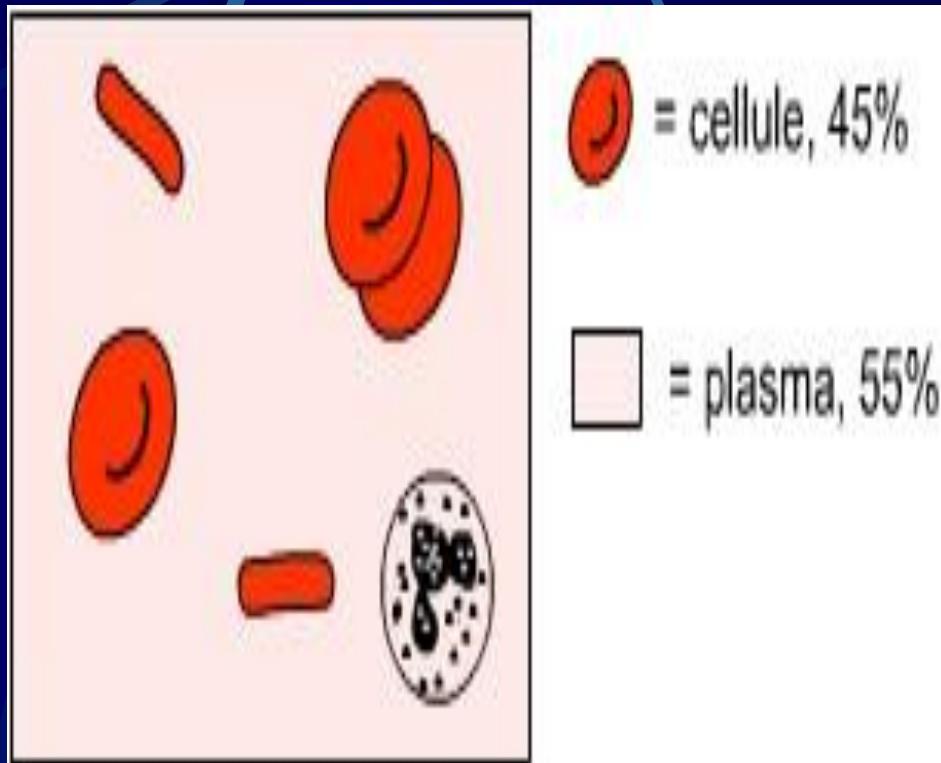
# Motivazione ematrica

# Spostamento ematico

Il limitare il lavoro ad una parte specifica del corpo permette di far affluire nella zona impegnata una grande quantità di sangue, tanto maggiore quanto il lavoro è quantitativamente e qualitativamente elevato.



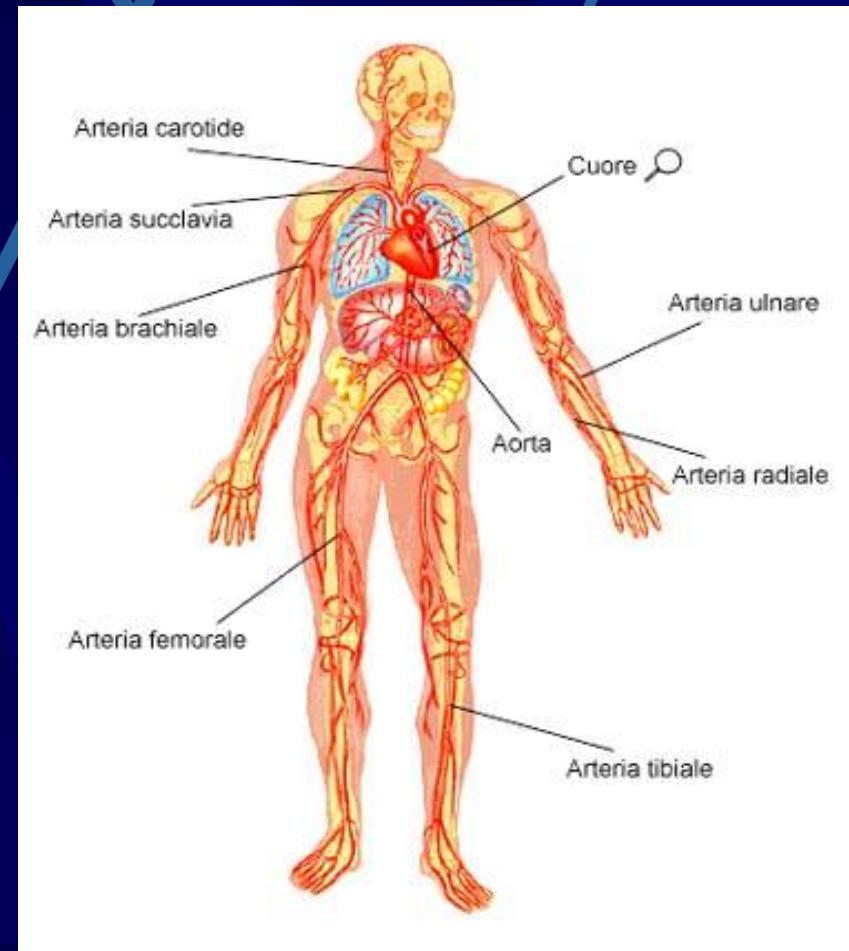
# Disequilibrio ematico



Ciò consente la creazione di un DISEQUILIBRIO EMATICO con permanenza di una grossa quantità di sangue nei muscoli impegnati che hanno aumentato le loro richieste energetiche e metaboliche

# Ricambio elettroliti

Il sangue riceve i cataboliti prodotti dall'attività muscolare e libera il muscolo immettendoli nel circolo ematico e portando le sostanze nutritive



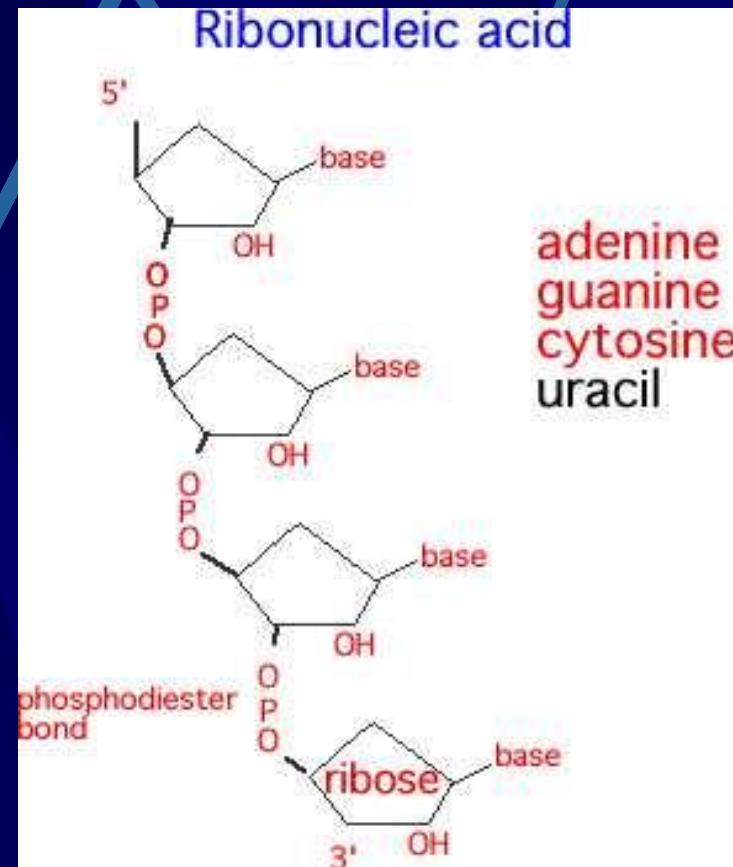
# Classica e nuova metodologia

Tale fenomeno è fondamentale per la crescita muscolare, soprattutto durante la fase post-lavorativa, in cui si iniziano i fenomeni di recupero e di ricostruzione muscolare. La “classica” metodologia, che faceva eseguire nella seduta sia i lavori di braccia che di gambe, tendeva a postare continuamente il flusso ematico minimizzando quindi i guadagni, poiché impediva il pieno e completo sviluppo dei fenomeni di crescita per mancanza di un adeguato volume di sangue e una permanenza in”sito” ridotta.

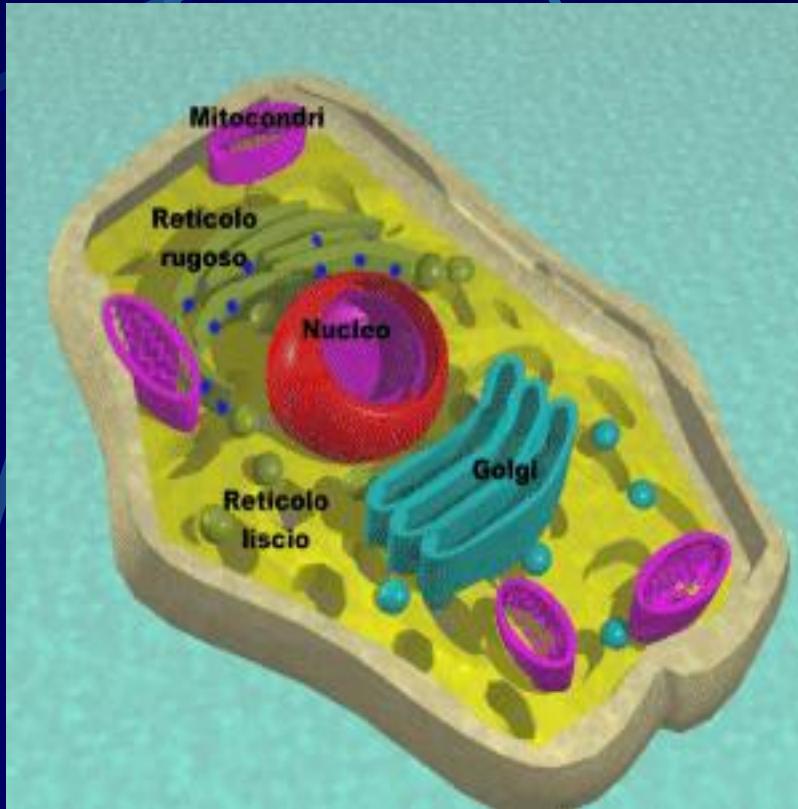
# Motivazione catabolica

# Cataboliti e RNA

I cataboliti prodotti sono “diversi” secondo i gruppi muscolari utilizzati. Il loro “messaggio” è portato dall’RNA, che è il responsabile dell’imput per la crescita delle proteine muscolari



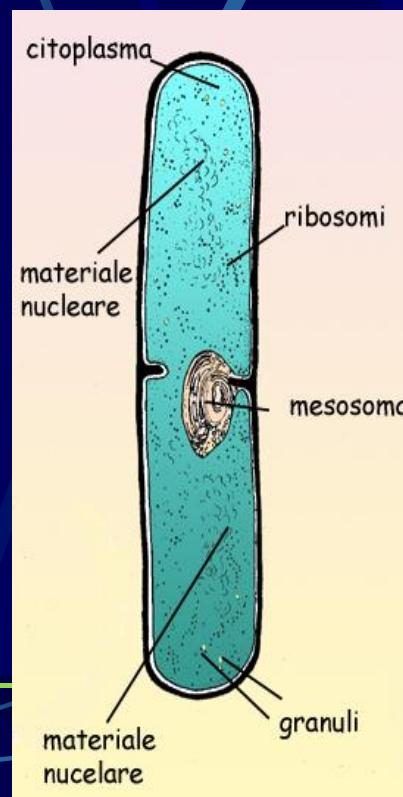
# Messaggi all'RNA



Consegnare a tale struttura dei “messaggi” limitati e specifici permette delle risposte amplificate rispetto ad una situazione di messaggi plurima e più generalizzata come avviene alla presenza di lavori di braccia-gambe insieme.

# Azioni limitate

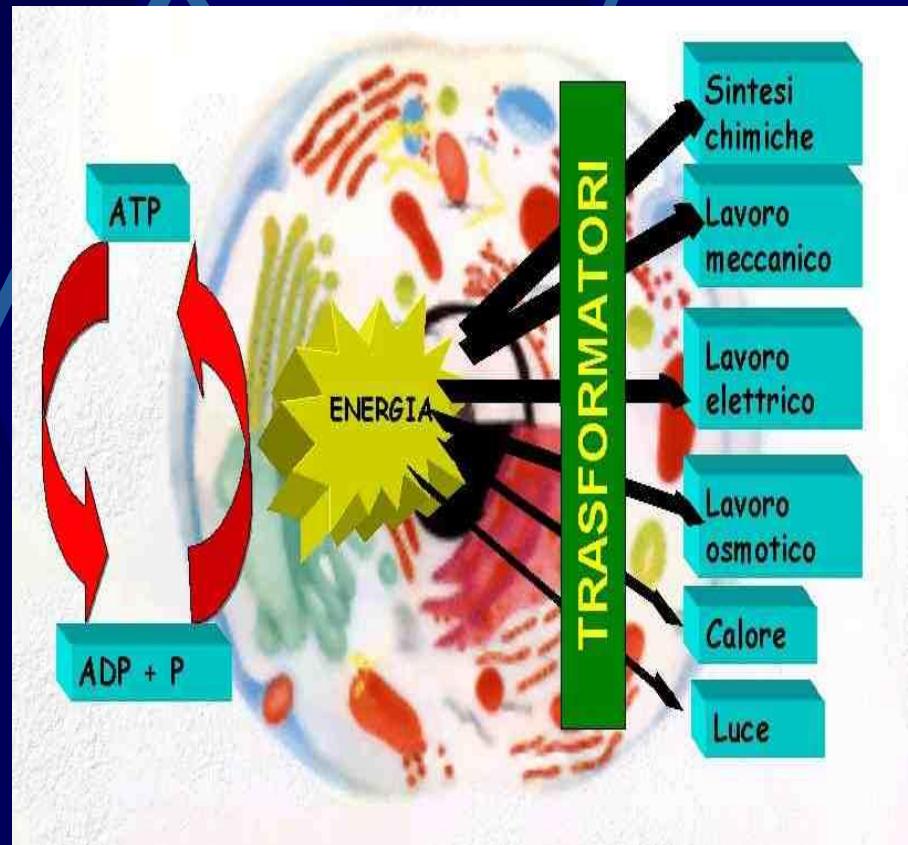
Ogni struttura ha la sua capacità e potenza e per farla rendere al meglio non va troppo “confusa”, anzi bisogna far sì che concentrati i suoi sforzi su POCHE,MA FONDAMENTALI, AZIONI.



# Motivazione energetica

# Quantitativo substrati

L'ultima motivazione è che il quantitativo di substrati energetici presenti nel muscolo e in tutto l'organismo è determinato e non illuminato. La possibilità di depauperamento è molto forte in caso di lavori intensi (come avviene negli atleti evoluti)



# conclusioni

**A seguito di quanto sopra esposto, limitare i gruppi muscolari e i distretti corporei interessati permette pertanto di utilizzare alla massima potenza la macchina uomo e non di dover lavorare a intensità medie (per finire il lavoro braccia-gambe), cosa che in tali atleti non serve. E già abbiamo visto come il lavoro utile sia solo quello qualitativo ad altissima velocità**

# Un esempio picco di forza prima settimana

1° giorno	2° giorno	3° giorno	4° giorno	5° giorno	6° giorno
<p><b>corsa 3 giri</b>  <b>ginnastica 20 min</b>  <b>lanci:40 con disco kg 3+disco kg 2</b>  <b>balzi:3x10 ldf</b>  <b>pesi:panca, panca inclinata 6x(2 isom max+4 rip stat.din.a 1 tempo al 60%)</b></p>	<p>mattina:  ginnastica 20 min  forza speciale:2 esercizi x 6 serie x 10 rip  a)lanci palla kg 5 da sdraiato su panca  b)frontale con piastra kg 5  pomeriggio:  corsa 3 giri  ginnastica 15 min  propriocettiva:10 min con 2 tavolette con disturbo  pesi:squat 6x(2 isom max+4 rip stat. din. a 1 tempo al 60%) + strappo 6x(2x90%)</p>	<p><b>corsa 3 giri</b>  ginnastica 20 min  forza speciale:2 esercizi x 6 serie x 10 rip  a)lanci con giubbotto zavorrato disco kg 2  poli:30 kg 7  pesi:panca, panca inclinata 6x(4 isom max+10 lanci palla kg 3 dal petto</p>	<p>mattina  ginnastica 15 min  lanci pesanti:40 lanci palla kg 3 e sbarra kg 2,5  pomeriggio  corsa 3 giri  ginnastica 15 min  ostacoli:3x10 superamento 10 ostacoli alti in rotazione tipo disco  pesi:squat 6x(4 isom max+6 balzi dalla panca in piedi ) strappo 6x(4x85%+8 salti giro )</p>	<p><b>corsa 3 giri</b>  ginnastica 20 min  lanci:40 disco kg 2,75/2,5  velocità:6x60 mt col giubbotto zavorrato  pesi:panca, panca inclinata 4x(3x90%+6x50%+2x90%+4x50%)</p>	<p>mattino  ginnastica 20 min  forza speciale:2 esercizi x 6 serie x 10 rip  a)croci pliometriche kg 10  b)di lato, sdraiato finale con manubrio kg 5e gambe incrociate  balzi in caduta  ammortizzati:3x6 da 65 cm  pomeriggio  corsa 3 giri  ginnastica 15 min  propriocettività: 10 min su 2 tavolette con disturbo  pesi:squat, strappo 4x(3x90%+ 6x50%+ 2x90%+ 4x50%)</p>

# Consiglio ?!?

Per chiudere abbiamo potuto notare come questa strategia possa essere fondata e pertanto degna di nota per poter speculare al massimo sulle possibilità umane nel raggiungimento della massima prestazione sportiva

