

# Il ruolo della forza nell'allenamento giovanile



*Prof. Arrigo Belli Specialista lanci Fidal Toscana Docente SDS*

# I benefici dell'allenamento della forza nell'età evolutiva



\* Principalement durant l'adolescence

# Il sovraccarico?

L'allenamento con sovraccarichi, pesi liberi, permette graduazioni infinite ed è

l'unico mezzo di allenamento misurabile e dosabile:

può andare da grammi fino all'infinito.

E' l'unico che permette di orientare la velocità e l'angolo di esecuzione.

E' l'unico che permette di utilizzare diverse caratteristiche funzionali alla

espressione della forza, utilizzando anche attrezzi differenti dai pesi:

elastici, molle, lo stesso peso del corpo con particolari angolazioni e con

espedienti che consentono di impegnare differenti distretti muscolari.

# Allenamento a corpo libero

Allenarsi a carico naturale è sempre sicuro?

Sì, quando facciamo il classico riscaldamento a corpo libero, in cui coinvolgiamo tutti i distretti corporei con una attivazione dinamica della muscolatura.

Quando, come nella ginnastica artistica, facciamo spinte e salti, il carico sull'apparato muscolo scheletrico non è quantificabile, e non sempre appropriato per bambini in fase di crescita.

Ciò non vuol dire che la ginnastica artistica o le attività di salto e lancio non vanno fatte, ma vuol dire che vanno fatte tenendo presente la capacità di carico dell'apparato muscolo scheletrico dei giovani.

E' necessaria un'attività propedeutica con esercitazioni facilitate prima dell'allenamento vero e proprio.

# Sport individuali e sport di squadra

Negli sport individuali come l'atletica leggera abbiamo sollecitazioni da caricamento e di ricaduta (salti), impulsi di rotazione (lanci), in cui il carico sostenuto non è modulabile.

Si possono fare salti con rincorse ridotte, lanci con attrezzi leggeri, ma il carico sull'apparato muscolo-scheletrico è sempre rilevante.

Negli sport di squadra si verificano molteplici accelerazioni, decelerazioni, salti, cambi di direzione, contatti tra avversari durante tutta la durata degli incontri, il carico non è facilmente misurabile, se non costi molto rilevanti.

Ecco che risulta necessario un allenamento adeguato per preparare i giovani all'attività sportiva agonistica.

# Il ruolo della forza nell'allenamento giovanile

La forza, la crescita corporea e la maturazione influenzano fortemente le capacità di apprendimento, sia delle abilità motorie, sia anche delle tecniche sportive in generale, creando difficoltà e opportunità sul piano della coordinazione.

La prima domanda che ci poniamo quando si affronta la discussione sull'allenamento della forza dei bambini e in particolare di quelli in età prepuberale è: con l'allenamento si raggiunge realmente un incremento della forza?

Per costruire un programma di allenamento a lungo termine l'età anagrafica non è un indicatore significativo per definire la maturità dell'atleta. Lo sviluppo organico non avviene in modo lineare.

La fase di crescita è infatti caratterizzata da continue modificazioni fisiche, emotive, psichiche e cognitive. Queste possono influenzare la performance del giovane, in modo positivo o negativo.

Per poter individuare l'età biologica dell'atleta si può far riferimento alla PHV, PEAK HEIGHT VELOCITY spesso associato al PWV, PEAK WEIGHT VELOCITY.

## PEAK HIGHT VELOCITY

### CURVE DI CRESCITA DEI TESSUTI:

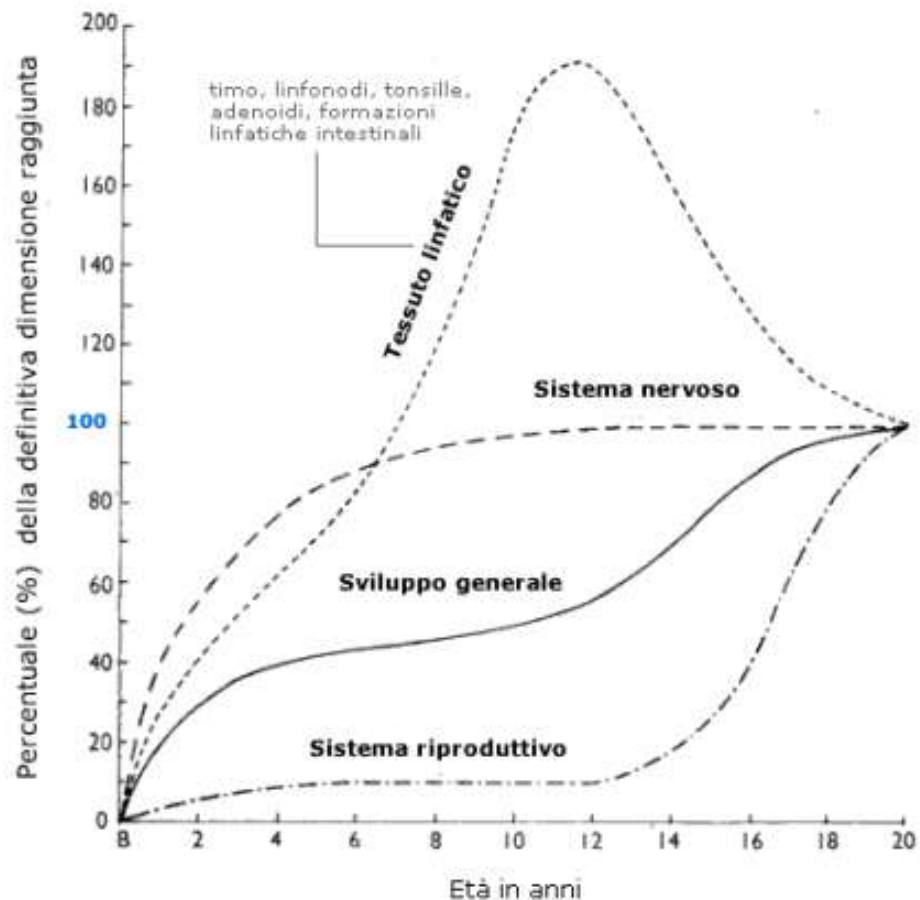
La crescita dei tessuti non avviene in modo omogeneo.

Ciascun sistema ha una propria curva di sviluppo.

La risposta agli stimoli dipende dal grado di sviluppo di ciascuna componente.

Individuare i periodi sensibili di crescita dei vari sistemi permette di ottimizzare gli effetti ottenuti dagli stimoli allenanti. A parità di carico in nessun altro periodo sarà possibile ottenere la stessa risposta.

CURVE DI CRESCITA DI DIVERSE PARTI E TESSUTI DEL CORPO  
da TANNER, 1962



# PHV e il concetto di allenabilità

L'allenabilità è la capacità di adattarsi agli stimoli allenanti a cui segue un miglioramento delle prestazioni.

La capacità di carico dei diversi tessuti è individuale e con tempi di sviluppo diversi.

I bambini sono caratterizzati da masse muscolari limitate, tessuto osseo-cartilagineo e tessuto nervoso non ancora maturo.

La capacità di carico dei sistemi metabolici è modesta fino a che la taglia corporea non raggiunge valori simili agli adulti.

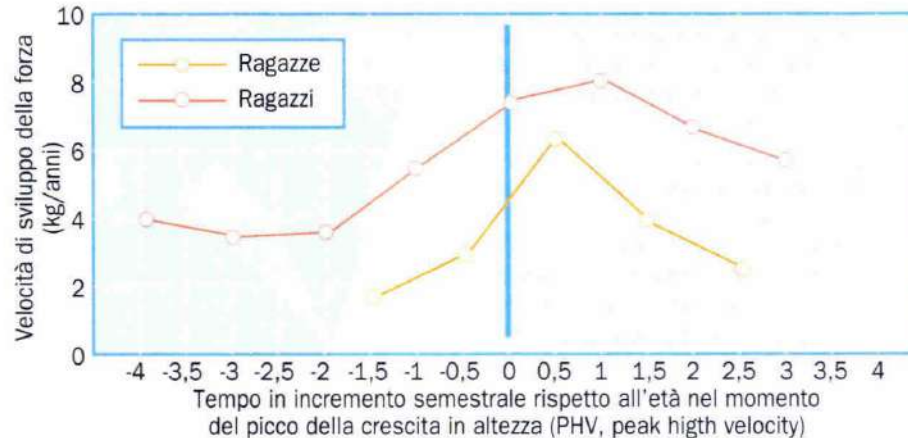
Ragazzi e ragazze che maturano prima sono in grado di sostenere carichi fisici maggiori dei coetanei e viceversa.

Il picco di crescita è un indicatore semplice ed efficace del grado di allenabilità in funzione dello sviluppo puberale.

Nella fase del PHV si verifica un repentino aumento della lunghezza degli arti con conseguente calo temporaneo della coordinazione e la necessità di adattare i movimenti appresi alla nuova taglia corporea.

La precisione del controllo del movimento lascia molto a desiderare: una caratteristica di questa età sono i movimenti fuori misura.

La crescita della forza, in età evolutiva avviene con un velocità lievemente diversa da quella della statura creando particolari situazioni di relativo squilibrio (figura 2).

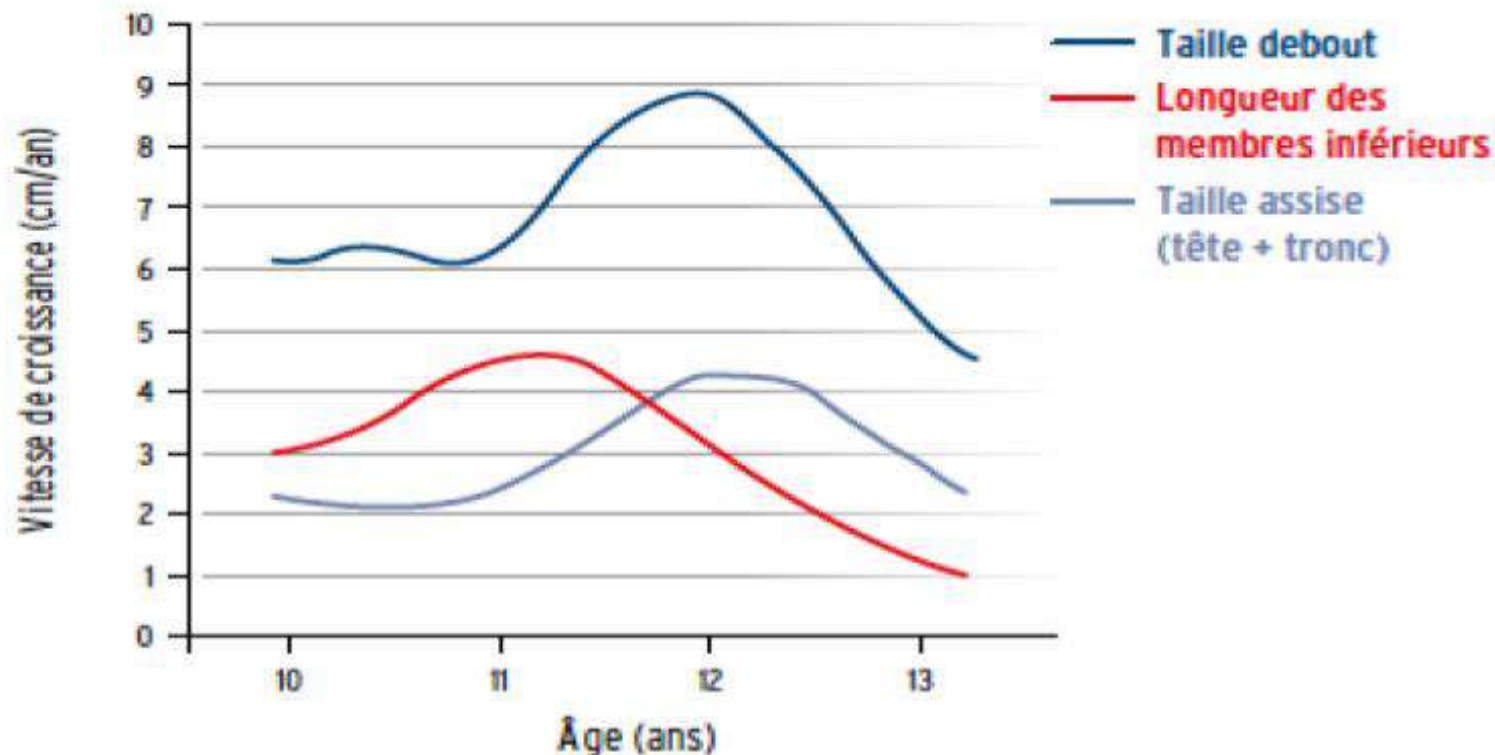


**Figura 2 – Rapporto tra il picco della crescita in altezza (linea spessa perpendicolare) e le massima velocità di crescita della forza in maschi (quadrati) e femmine (stelle). È evidente un ritardo di circa un anno nei maschi e leggermente meno nelle femmine (Blimkie 1998)**

La fase più complessa è durante la massima velocità di crescita della statura che nelle ragazze ha luogo due anni prima (11,5/-12,00 anni) rispetto ai maschi (13,5-14,0 anni).

Tale picco di crescita della statura può superare i 9 cm in un anno nei ragazzi, e 8 cm in un anno nelle ragazze.

# Velocità di crescita arti e tronco



**Figure 2.3.** Vitesse de croissance de la taille debout, de la longueur des membres inférieurs et de la taille assise (longueur tête + tronc) en fonction de l'âge chez la fille. Le pic de croissance des membres inférieurs se situe environ 6 mois avant celui de la taille debout (11,2 ans) tandis que le pic de croissance de la taille assise s'observe environ 4 mois après celui de la taille debout (12,2 ans).

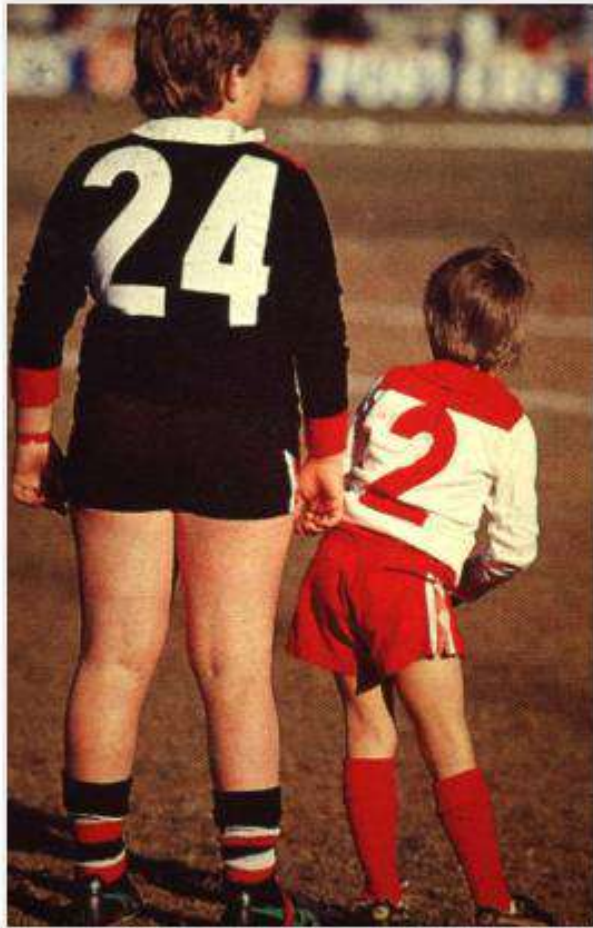
In questo periodo (PHV) bisogna evitare l'apprendimento di nuove o complesse abilità motorie e concentrarsi principalmente sul riconsolidare gli schemi motori appresi in passato.

Nella prima fase puberale l'allenamento delle capacità condizionali e delle capacità coordinative (la tecnica) vanno sempre sviluppate parallelamente, anche se con una adeguata accentuazione ora dell'una ora dell'altra.

## Tre ginnasti dalla stessa età cronologica!



Le eterogeneità, sommandosi, portano alle differenze fra età cronologica e biologica, che ci conducono al fenomeno per cui soggetti della stessa età possono presentare uno stato maturativo diverso.



La partecipazione dei bambini all'allenamento ed alle competizioni si basa sull'età cronologica, ma i giovani atleti possono avere anche avere 3-4 anni di differenza nell'età biologica!

# LONG-TERM ATHLETE DEVELOPMENT MODEL, (Balyi,2003)

In base al PHV è possibile evidenziare delle **fasi sensibili, «windows of opportunity»**, per lo sviluppo di determinate capacità motorie, che contribuiscono alla formazione dell'atleta. (Balyi 2003)

In particolare il periodo del picco di crescita è caratterizzato:

dal **completamento del processo di mielinizzazione delle fibre nervose** che determina un aumento della coordinazione intermuscolare e intramuscolare e del controllo motorio (Virus et al. 1999).

**dall'incremento della concentrazione di androgeni**, dalla differenziazione delle fibre muscolari e dalla stabilizzazione dei livelli di fosfocreatina (Myer et al.2011).

dallo sviluppo della massa muscolare, sotto la spinta ormonale.

# LONG-TERM ATHLETE DEVELOPMENT MODEL, (Balyi,2003)

In base ai processi di sviluppo e accrescimento fisiologico Viru et al. (1999) evidenziano che:

Lo sviluppo della velocità avviene negli anni precedenti al PHV.

Lo sviluppo della resistenza avviene durante il PHV.

Lo sviluppo della forza avviene negli anni successivi al PHV.

Nelle donne questi periodi sono anticipati rispetto ai maschi di uno o due anni.

### YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT (YPD) MODEL FOR MALES

| CHRONOLOGICAL AGE (YEARS) | 2                                  | 3 | 4 | 5                | 6 | 7 | 8             | 9                  | 10 | 11 | 12             | 13 | 14  | 15                  | 16 | 17 | 18             | 19        | 20          | 21+ |                        |  |  |
|---------------------------|------------------------------------|---|---|------------------|---|---|---------------|--------------------|----|----|----------------|----|---|---------------------|----|----|----------------|-----------|-------------|-----|------------------------|--|--|
| AGE PERIODS               | EARLY CHILDHOOD                    |   |   | MIDDLE CHILDHOOD |   |   |               |                    |    |    | ADOLESCENCE    |    |   |                     |    |    |                | ADULTHOOD |             |     |                        |  |  |
| GROWTH RATE               | RAPID GROWTH                       |   |   | ↔                |   |   | STEADY GROWTH |                    |    |    | ↔              |    |   | ADOLESCENT SPURT    |    |    | ↔              |           |             |     | DECLINE IN GROWTH RATE |  |  |
| MATURATIONAL STATUS       | YEARS PRE-PHV                      |   |   |                  |   |   |               |                    |    |    | ←              |    | PHV   |                     | →  |    | YEARS POST-PHV |           |             |     |                        |  |  |
| TRAINING ADAPTATION       | PREDOMINANTLY NEURAL (AGE-RELATED) |   |   |                  |   |   |               |                    |    |    | ↔              |    | COMBINATION OF NEURAL AND HORMONAL (MATURITY-RELATED) |                     |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
| PHYSICAL QUALITIES        | FMS                                |   |   | FMS              |   |   |               | FMS                |    |    | FMS            |    |   |                     |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | SSS                                |   |   | SSS              |   |   |               | SSS                |    |    | SSS            |    |   |                     |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | Mobility                           |   |   | Mobility         |   |   |               |                    |    |    | Mobility       |    |   |                     |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | Agility                            |   |   | Agility          |   |   |               | Agility            |    |    | Agility        |    |   | Agility             |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | Speed                              |   |   | Speed            |   |   |               | Speed              |    |    | Speed          |    |   | Speed               |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | Power                              |   |   | Power            |   |   |               | Power              |    |    | Power          |    |   | Power               |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | Strength                           |   |   | Strength         |   |   |               | Strength           |    |    | Strength       |    |   | Strength            |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
|                           | Hypertrophy                        |   |   |                  |   |   |               |                    |    |    | Hypertrophy    |    | Hypertrophy   |                     |    |    |                |           | Hypertrophy |     |                        |  |  |
|                           | Endurance & MC                     |   |   | Endurance & MC   |   |   |               |                    |    |    | Endurance & MC |    |   | Endurance & MC      |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |
| TRAINING STRUCTURE        | UNSTRUCTURED                       |   |   | LOW STRUCTURE    |   |   |               | MODERATE STRUCTURE |    |    | HIGH STRUCTURE |    |   | VERY HIGH STRUCTURE |    |    |                |           |             |     |                        |  |  |

**Figure 1.** The YPD model for males. Font size refers to importance; light blue boxes refer to preadolescent periods of adaptation; dark blue boxes refer to adolescent periods of adaptation. FMS = fundamental movement skills; MC = metabolic conditioning; PHV = peak height velocity; SSS = sport-specific skills; YPD = youth physical development.

### YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT (YPD) MODEL FOR FEMALES

| CHRONOLOGICAL AGE (YEARS) | 2                                  | 3 | 4 | 5                 | 6 | 7 | 8   | 9        | 10  | 11 | 12                 | 13             | 14                       | 15 | 16                  | 17 | 18        | 19 | 20          | 21+ |
|---------------------------|------------------------------------|---|---|-------------------|---|---|-----|----------|---|----|--------------------|----------------|--------------------------|----|---------------------|----|-----------|----|-------------|-----|
| AGE PERIODS               | EARLY CHILDHOOD                    |   |   | MIDDLE CHILDHOOD  |   |   |     |          | ADOLESCENCE   |    |                    |                |                          |    |                     |    | ADULTHOOD |    |             |     |
| GROWTH RATE               | RAPID GROWTH                       |   |   | ↔ STEADY GROWTH ↔ |   |   |     |          | ↔ ADOLESCENT SPURT ↔                                    |    |                    |                | ↔ DECLINE IN GROWTH RATE |    |                     |    |           |    |             |     |
| MATURATIONAL STATUS       | ← YEARS PRE-PHV ←                  |   |   |                   |   |   |     |          | PHV   |    | → YEARS POST-PHV → |                |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
| TRAINING ADAPTATION       | PREDOMINANTLY NEURAL (AGE-RELATED) |   |   |                   |   |   |     |          | ↔ COMBINATION OF NEURAL AND HORMONAL (MATURITY-RELATED) |    |                    |                |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
| PHYSICAL QUALITIES        | FMS                                |   |   | FMS               |   |   | FMS |          | FMS   |    |                    |                |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | SSS                                |   |   | SSS               |   |   | SSS |          | SSS   |    |                    |                |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | Mobility                           |   |   | Mobility          |   |   |     |          | Mobility  |    |                    |                |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | Agility                            |   |   | Agility           |   |   |     | Agility  |   |    |                    | Agility        |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | Speed                              |   |   | Speed             |   |   |     | Speed    |   |    |                    | Speed          |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | Power                              |   |   | Power             |   |   |     | Power    |   |    |                    | Power          |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | Strength                           |   |   | Strength          |   |   |     | Strength |   |    |                    | Strength       |                          |    |                     |    |           |    |             |     |
|                           | Hypertrophy                        |   |   |                   |   |   |     |          | Hypertrophy   |    | Hypertrophy        |                |                          |    |                     |    |           |    | Hypertrophy |     |
|                           | Endurance & MC                     |   |   | Endurance & MC    |   |   |     |          | Endurance & MC  |    |                    |                |                          |    | Endurance & MC      |    |           |    |             |     |
| TRAINING STRUCTURE        | UNSTRUCTURED                       |   |   | LOW STRUCTURE     |   |   |     |          | MODERATE STRUCTURE                                      |    |                    | HIGH STRUCTURE |                          |    | VERY HIGH STRUCTURE |    |           |    |             |     |

**Figure 2.** The YPD model for females. Font size refers to importance; light pink boxes refer to preadolescent periods of adaptation, dark pink boxes refer to adolescent periods of adaptation. FMS = fundamental movement skills; MC = metabolic conditioning; PHV = peak height velocity; SSS = sport-specific skills; YPD = youth physical development.

# La seconda fase puberale (adolescenza)

Le proporzioni equilibrate del corpo, la stabilizzazione psichica, lo sviluppo intellettuale ed il miglioramento della capacità di osservazione permettono di definire l'adolescenza come

la “**seconda età aurea**” per l'apprendimento motorio.

La capacità di carico psicofisico, simile a quella degli adulti, coniugata con l'elevata plasticità del sistema nervoso centrale tipica di tutta l'età della crescita, ma che ancora si conserva in questo periodo, permettono di realizzare un allenamento di volume ed intensità maggiori.

L'aumento della forza e la massima capacità di immagazzinare engrammi motori, creano condizione ottimali per progressi nelle capacità di prestazione sportiva.

In alcuni sport, nel corso dell'adolescenza, già troviamo l'età dei massimi risultati e ciò fa sì che vengano sempre più adottati tutti quei metodi e quei contenuti che sono propri dell'allenamento degli adulti.

L'adolescenza deve essere sfruttata per perfezionare le tecniche sportive specifiche e per acquisire la condizione fisica necessaria nello sport che viene praticato.

# Per quale ragione i bambini dovrebbero allenare la forza?

Per eseguire correttamente un movimento, si deve possedere una forza muscolare sufficiente per lo sport o la disciplina sportiva che si pratica."

Ciò rappresenta, in gran parte, la risposta alla nostra domanda:

una forza sufficiente è il presupposto affinché un bambino possa **apprendere correttamente una tecnica sportiva.**

L'infanzia (il periodo dalla nascita alla pubertà), rappresenta un periodo nel quale si deve acquisire un grande patrimonio di movimenti che, in grande misura, determinerà anche le possibilità di movimento durante il resto della vita.

Perciò, è anche importante che un bambino apprenda, fin dall'inizio, la tecnica corretta dei movimenti che costituiscono questo patrimonio in quanto correggere un modello sbagliato di movimento richiede molto tempo e lavoro e, spesso, è fondamentalmente impossibile.

Carenze nelle capacità di forza possono impedire l'apprendimento della tecnica, frenando così lo sviluppo delle possibilità di movimento.

Il miglioramento della forza non è il solo di tutta una serie di effetti positivi prodotti dall'allenamento di questa capacità fisica.

È nota quale sia l'importanza dell'attività fisica per la formazione dello scheletro in età infantile.

Si sa che per un effetto ottimale di allenamento è necessario che le ossa siano sottoposte a forze notevoli e si rafforzano solo le parti dello scheletro che sono sollecitate.

E' un eccellente strumento per la formazione dello scheletro.

*Nel 2005, Yu et al. hanno potuto presentare dati sperimentali che provano che l'allenamento della forza dei bambini produce un aumento della mineralizzazione delle ossa.*

Questo è un ulteriore, importante aspetto dell'allenamento della forza dei bambini:  
il suo effetto di prevenzione dei traumi.

In giovani calciatori, come in giovani atleti di altri sport, grazie all'allenamento della forza si è riusciti a diminuire la frequenza dei traumi, a mitigarne la gravità e a ottenere tempi più brevi di riabilitazione.

# Il tessuto osseo

Lo stimolo specifico per l'adattamento delle ossa, dal punto di vista temporale, non è il carico repentino da impulso, quanto carichi lenti ripetuti.

Ne derivano queste conseguenze pratiche:

- movimenti morbidi e "portati" per ridurre il carico repentino da impulso;
- un buon riscaldamento funzionale per rendere ottimale il tempo di riflesso (ad esempio, è noto il ritardo del tempo di riflesso dei muscoli freddi);
- bendaggi protettivi quando c'è un rischio elevato che presentino carichi repentini da impulso.

## Il tessuto osseo

***Gli adattamenti*** previsti con un carico dosato in modo corretto sono la crescita della massa ossea, del contenuto di minerali delle ossa e la formazione di strutture, che permette un aumento della resistenza alla compressione, alla trazione ed alla rotazione.

***Carichi errati od eccessivi*** vengono rilevati immediatamente (fratture) nel caso in cui siano stati superati in modo acuto i limiti della possibilità di carico.

# Il tessuto osseo

Nel **periodo della fase di maturazione dell'osso**, nella quale domina la cartilagine d'accrescimento, la stabilità dell'osso è notevolmente minore che nell'osso maturo, di conseguenza l'elasticità è elevata.

**La cartilagine d'accrescimento** è molto sensibile alle forze di trazione e di compressione.

Questa sensibilità è notevole, soprattutto nella fase di aumento dell'ossificazione.

Il **momento dell'aumento dell'ossificazione** per molte delle ossa sollecitate dallo sport si trova soprattutto nella **fase della pubertà**.

# Il tessuto osseo

Nel **periodo puberale** deve essere dedicata un'attenzione speciale ai carichi meccanici (trazione, compressione), poiché **occorre limitarli**, ed in parte addirittura ridurli.

Per garantire la capacità di carico è **importante determinare l'età dello sviluppo**, come indicatore dello stato delle ossa in via di accrescimento.

Nella 1° metà della pubertà sono a rischio soprattutto le epifisi e le apofisi delle estremità inferiori, nella 2° metà soprattutto i corpi vertebrali, mentre **le estremità superiori sono a rischio per tutta la pubertà**

# Sollecitazione da piegamento



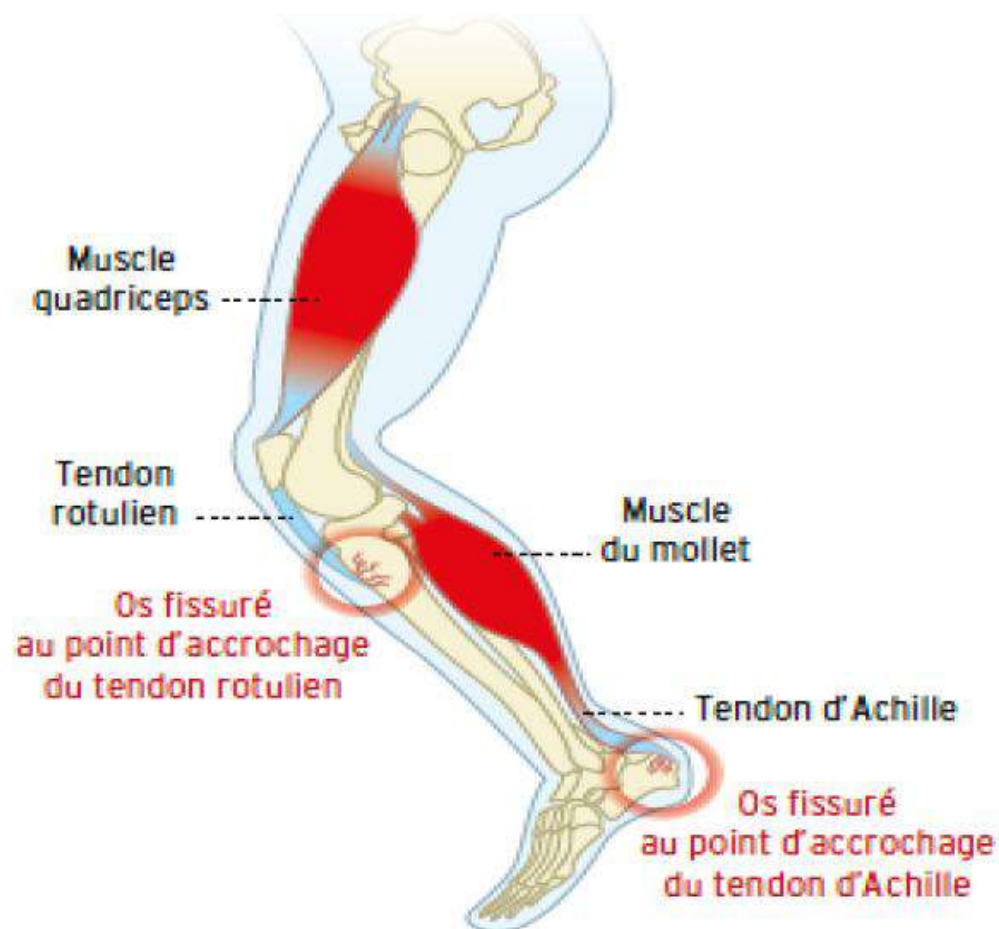
# Impulso di rotazione

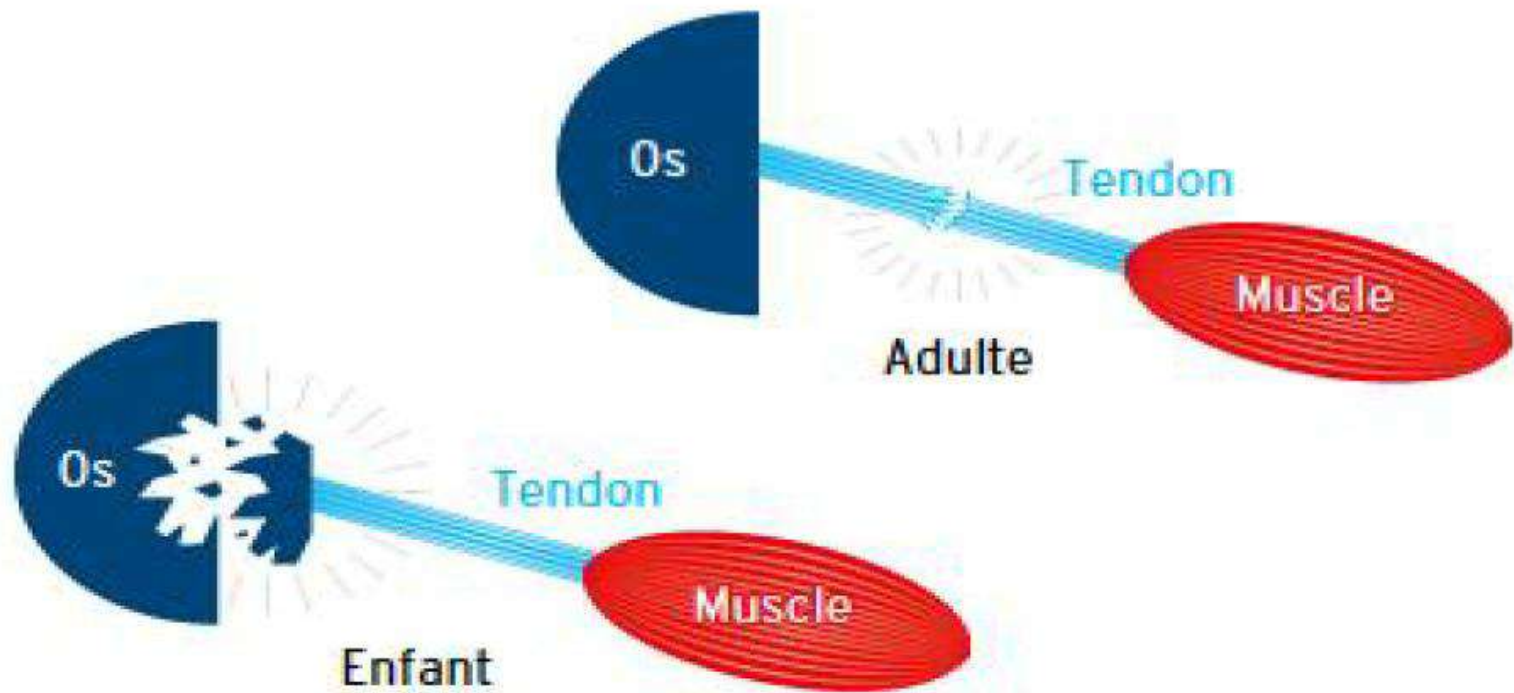


# Impulsi di ricaduta



**Figure 4.6.** Illustration des ostéochondroses situées au niveau du genou (maladie d'Osgood-Schlatter) et du talon (maladie de Sever). Chez le jeune sportif, l'os à proximité des articulations est en pleine croissance; il est encore cartilagineux et fragile. À force de tractions, il finit par être victime de microfissures au point d'insertion des tendons.





**Figure 4.5.** Fractures ou arrachements d'apophyses osseuses (adapté de Reinberg (5)).

# L'allenamento della forza nell'età evolutiva

Un carico meccanico che agisce sullo scheletro con utilizzazione di sovraccarichi può efficacemente stimolare un aumento della formazione ossea nei giovani (American college of Sport Medicine 2006).

Un allenamento con sovraccarichi per almeno 2 volte a settimana fornisce un metodo sicuro ed efficace per migliorare la forza muscolare e la resistenza in modo rilevante.

Dovrebbe essere utilizzato un carico (dunque un peso) in grado di indurre una fatica sostanziale dopo 8-12 ripetizioni per ogni esercizio.

L'allenamento può includere l'uso di pesi liberi, il peso corporeo dell'individuo, le macchine.

Inizialmente gli esercizi specifici di allenamento della forza dovrebbero essere appresi senza carico (ovvero con nessuna resistenza aggiuntiva).

In seguito sono preferibili i pesi liberi che richiedono controllo e tecnica di bilanciamento migliori e possono essere utilizzati con piccoli e piccolissimi incrementi di peso e risultano particolarmente utili anche per rafforzare i movimenti specifici per lo sport.

Una volta che la tecnica di esercizio è stata padroneggiata, carichi incrementali possono essere aggiunti usando sia i bilancieri sia altre forme di resistenza da vincere.

L'allenamento della forza dovrebbe comportare da 2 a 3 serie di 8 – 15 ripetizioni, con successivi aumenti di carico dell'ordine del 10%.

Da 2 a 3 volte a settimana per almeno 8 settimane di durata.

Il programma generale di rafforzamento dovrebbe interessare tutti i gruppi muscolari più importanti, compreso il nucleo centrale del cosiddetto core, e prevede una gamma completa di movimento per ciascun esercizio ( il cosiddetto Range o Movement, Rom.)

I sovraccarichi con contrazioni rapidissime durante la routine dell'allenamento della forza non sono raccomandati per i giovanissimi ed i principianti in genere, perché la tecnica potrebbe non consentire di mantenere uno standard di sicurezza ottimale.

Quindi la tecnica corretta e la supervisione rigorosa da parte di un istruttore qualificato sono essenziali in qualsiasi programma di allenamento della forza giovanile.

Nei preadolescenti, un adeguato allenamento con sovraccarichi può aumentare la forza senza ipertrofia muscolare concomitante.

I preadolescenti e gli adolescenti dovrebbero evitare allenamenti massimali e allenamenti esasperati per l'ipertrofia muscolare prima di avere raggiunto la maturità fisica e scheletrica.

Quando i benefici della salute generale costituiscono l'obiettivo primario, il condizionamento aerobico deve essere associato all'allenamento della forza.

I guadagni di forza senza ipertrofia muscolare sono attribuiti ad un meccanismo neurologico per cui con l'allenamento si stimola un maggior numero di motoneuroni che vengono "reclutati" ad ogni contrazione muscolare.

Questo meccanismo è in grado di spiegare assai bene l'aumento di forza nelle popolazioni con basse concentrazioni di androgeni, comprese le femmine e i ragazzi preadolescenti.

L'allenamento della forza con aumento della massa muscolare normalmente si verifica con la pubertà sia nei ragazzi che nelle ragazze.

I programmi di allenamento della forza dovrebbero includere sempre almeno 15 minuti di riscaldamento e defaticamento.

Agli atleti dovrebbe essere garantita un'adeguata assunzione di liquidi ed una corretta ed equilibrata alimentazione, in quanto entrambi sono vitali per la salute e per l'immagazzinamento di energia muscolare, per il recupero e per la stessa prestazione.

Sei settimane dopo l'interruzione dell'allenamento di forza, questa capacità condizionale tende a ritornare nella condizione iniziale, da ciò l'importanza di una pratica continuativa e costante.

# Allenamento della forza in età evolutiva

Criteri per la costruzione di un piano di allenamento, indipendentemente dall'attività sportiva scelta:

- ➡ progressività nel carico,
- ➡ alternanza carico/recupero
- ➡ corretta postura (educazione al carico)
- ➡ corretta tecnica
- ➡ mobilità articolare

Nei bambini e nei ragazzi nelle esercitazioni di forza il livello d'impegno deve essere controllato, non strenuo.

Gli esercizi vanno realizzati con frequenza ridotta per favorire un recupero completo.

La base di partenza è rappresentata dagli esercizi semplici con un approccio globale per poi progredire verso esercizi più complessi fino ad esercizi tecnicamente più impegnativi come la girata al petto e lo strappo.

Apprendimento delle tecniche con carichi leggeri.

# Scelta degli esercizi

- esercizi analitici che coinvolgono gruppi monoarticolari che attivano muscoli che interessano una singola articolazione;
- esercizi multiarticolari che coinvolgono più di una articolazione;
- esercizi con macchine che predeterminano il modello di movimento dell' esercizio, l'equilibrio non viene sollecitato, molti muscoli posturali lavorano senza grande impegno;

- esercizi con pesi liberi che richiedono equilibrio e coordinazione per sollevare il peso e un apprendimento attento e continuo;
- esercizi dell'allenamento funzionale che richiedono l'attivazione di tutto il corpo ed il controllo di molte articolazioni per sollevare il peso;
- esercizi ispirati alla pesistica che richiedono l'attivazione di tutto il corpo, devono essere appresi con tecnica corretta, fluidità e con esecuzioni di rapidità controllata.

# Allenamento a circuito

## Fase di adattamento anatomico

Nella fase iniziale dell'allenamento della forza, l'obiettivo della fase di adattamento anatomico è quello di abituare i muscoli e soprattutto i tendini a sforzi crescenti, in modo che questi possano sopportare più facilmente i carichi più alti impiegati nei cicli di allenamento successivi.

Il metodo più semplice per l'adattamento anatomico è l'allenamento a circuito, soprattutto perché utilizza una struttura organizzata ed un lavoro distribuito equamente sui diversi gruppi muscolari.

L'allenamento a circuito può anche sviluppare una resistenza cardiorespiratoria non specifica.

# Allenamento a circuito

## Fase di adattamento anatomico

Il circuito può essere breve, da 6 a 9 esercizi, medio da 10 a 12 esercizi o lungo, da 13 a 15 esercizi e può essere ripetuto un certo numero di volte.

Il numero dei circuiti non dovrebbe essere superiore a 2 per un circuito lungo e a quattro per un circuito breve.

Le ripetizioni per stazione dovrebbero iniziare con alto numero di ripetizioni (circa 20) e diminuire nel tempo (fino a 10/8).

Gli esercizi dovrebbero essere scelti in modo da sviluppare l'area del core ed i muscoli motori primari.

L'alternanza dei gruppi muscolari facilita il recupero.

Tra le varie stazioni si recupera da 30 a 90" e 1-3 minuti tra i circuiti.

# Allenamento Funzionale

Il primo obiettivo dell'allenamento funzionale è quello di ridurre l'incidenza degli infortuni e, successivamente, di migliorare la prestazione sportiva.

Lo scopo è quello di proporre esercitazioni che richiedano l'intervento dei muscoli stabilizzatori dato che essi possono essere la fonte di molti infortuni.

Il punto di partenza è sempre l'insegnamento della tecnica e lo sviluppo dei presupposti funzionali utili per eseguire correttamente l'esercizio.

# Allenamento Funzionale

A differenza di approcci tradizionali che puntano sull'isolamento muscolare, l'allenamento funzionale **stimola simultaneamente diversi gruppi muscolari, catene muscolari complete (anteriore e posteriore).**

L'obiettivo è **potenziare abilità come forza, equilibrio, stabilità e coordinazione motoria.**

Questo tipo di training può essere eseguito **sia a corpo libero sia utilizzando strumenti come kettlebell, elastici, manubri, corde e altri attrezzi.**

# Allenamento Funzionale

Gli esercizi richiamano gesti comuni come sollevare, spingere, tirare o trasportare oggetti, rendendo l'allenamento immediatamente applicabile alla vita reale.

L'efficacia dell'allenamento funzionale si basa sull'**integrazione tra sistema nervoso e muscolare**.

Gli esercizi puntano a **migliorare il controllo motorio, la propriocezione e la capacità di coordinare i movimenti**. In questo modo si ottimizza la **funzionalità globale del corpo**

Nella Tab.1 viene evidenziato che le articolazioni alternano le necessità di mobilità e stabilità. E' evidente il concetto di "catena" e di reciproca influenza delle diverse parti del corpo. Le disfunzioni in una articolazione specifica spesso si manifestano come dolore alle articolazioni superiori o inferiori. Infatti, se un articolazione non è sufficientemente mobile, il "sistema corpo" andrà a cercare la mobilità necessaria per eseguire il movimento in altri distretti, che dovrebbero rimanere stabili, provocando la disfunzione.

| Articolazione    | Bisogno primario         |
|------------------|--------------------------|
| Caviglia         | Mobilità (sagittale)     |
| Ginocchio        | Stabilità                |
| Anca             | Mobilità (multi-planare) |
| Colonna lombare  | Stabilità                |
| Colonna toracica | Mobilità                 |
| Scapola          | Stabilità                |
| Gleno-omeroale   | Mobilità                 |

**Tabella 1**  
**Approccio Joint-by-Joint.**  
Fonte: Cook, 2010, modificata

# Equilibrio muscolare nelle articolazioni

| Muscle Groups                         | Muscle Balance | Ratio Weight(example) |
|---------------------------------------|----------------|-----------------------|
| Ankle Inverters & Everters            | 1:1            | 25::25                |
| Ankle Plantar Flexors & Dorsiflexors  | 3:1            | 75::25                |
| Elbow Flexors & Extensors             | 1:1            | 25::25                |
| Hip Flexors & Extensors               | 1:1            | 25::25                |
| Knee Flexors & Extensors              | 2:3            | 50::75                |
| Shoulder Internal & External Rotators | 3:2            | 75::50                |
| Shoulder Flexors & Extensors          | 2:3            | 50::75                |
| Trunk Flexors & Extensors             | 1:1            | 25::25                |

# Core Stability

abs exercises



**Table 7.1** Periodization Model for Long-Term Strength Training

| Stage                            | Forms of training   | Training methods   | Volume   | Intensity   | Means of training   |
|----------------------------------|---|--|--|---|---|
| Initiation<br>(6-10 yr)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple exercises</li> <li>• Games or play</li> </ul> | Informal circuit training  | Low  | Very low  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Own body</li> <li>• Partners</li> <li>• Light medicine balls</li> </ul>            |
| Athletic formation<br>(11-14 yr) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• General strength</li> <li>• Relays/ games</li> </ul> | Circuit training   | Low to medium  | Low   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medicine balls</li> <li>• Light free weights</li> </ul>                            |
| Specialization<br>(15-18 yr)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• General strength</li> <li>• Specificity</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuit training</li> <li>• Power training</li> <li>• Low-impact plyometrics</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medium</li> <li>• Medium high</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Low</li> <li>• Medium</li> <li>• Submaximum</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free weights</li> <li>• Medicine balls</li> <li>• Body-weight exercises</li> </ul> |
| High performance<br>(19+)        | Specificity   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximum strength</li> <li>• Power/ plyometrics</li> <li>• Muscular endurance</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medium</li> <li>• Medium high</li> <li>• Maximum</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medium high</li> <li>• Submaximum</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free weights</li> <li>• Machines</li> </ul>  |

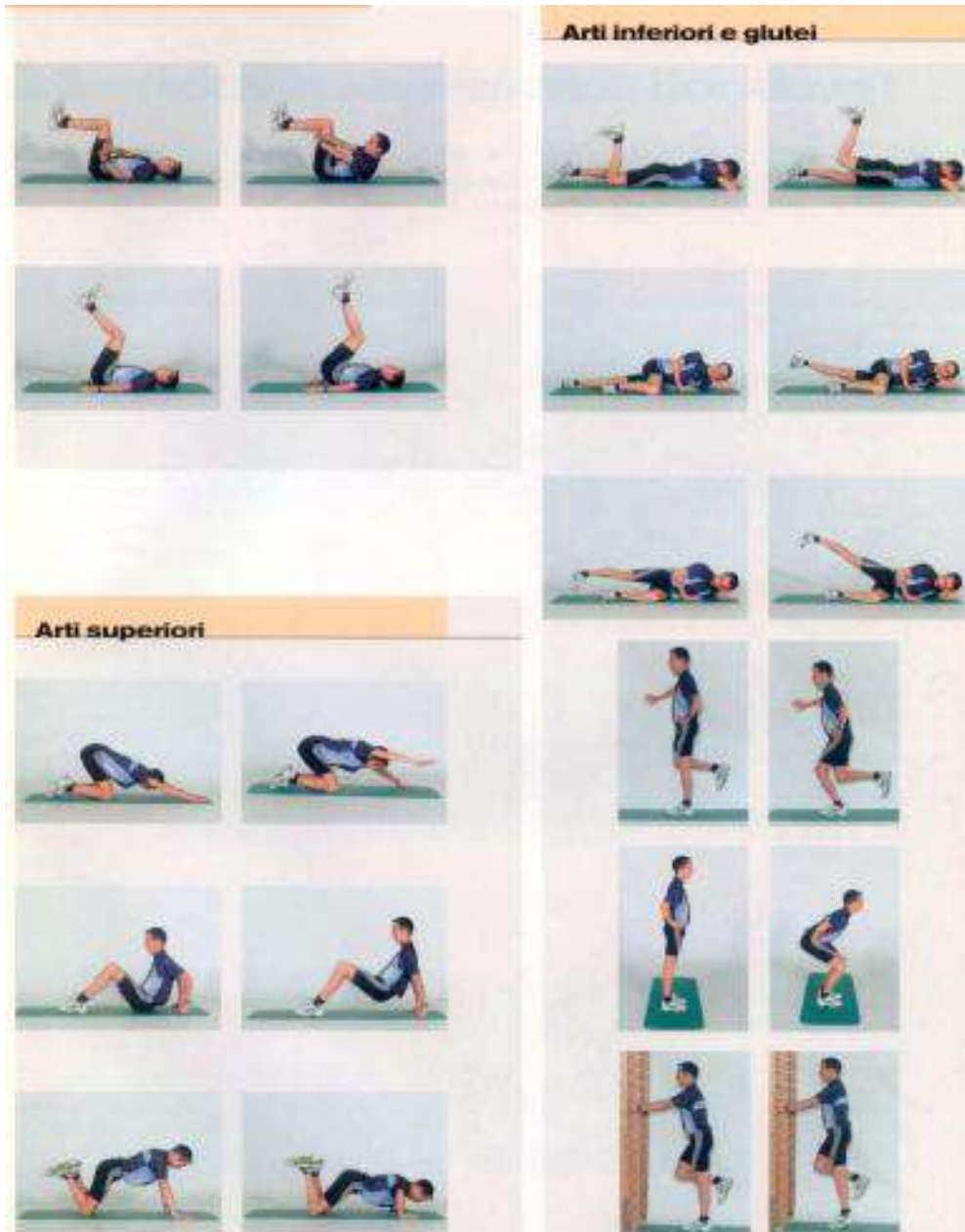
Note: The progression in volume, intensity, and training methods should be properly monitored by the coach with special consideration given to the transition from simple exercises, such as in the initiation phase, to general exercises and then exercises that are sport specific..

| Fase | Età                            | Obiettivo  | Espressione del fattore di forza  | N. di ripetizioni                                   | Carico   | Sessioni sett. e loro durata | Esempio di metodo                                      |
|------|--------------------------------|--|---|---|--|------------------------------|--|
| I    | Maschi/Femmine<br>9-11<br>anni | rafforzamento di tutti i gruppi muscolari  | - forza resistente 80%<br>- forza veloce 20%  | FR: 12-15<br>FV: 8-10                               | carico naturale  | 2x20'                        | circuit training generale                              |
| IIa  | Maschi<br>12-14<br>anni        | allenamento generale della forza   | - forza resistente 70%<br>- forza veloce 30%  | FR: 14-20<br>FV: 8-10                               | alternare<br>a) carico naturale<br>b) pesi fissi esterni leggeri | 2x30'                        | circuit training generale                              |
| IIb  | Femmine<br>12-13<br>anni       | rafforzamento generale   | - forza resistente 75%<br>- forza veloce 25%  | FR: 12-15<br>FV: 8-10                               | carico naturale  | 3x20'                        | circuit training generale                              |
| IIIa | Maschi<br>15-17<br>anni        | - allenamento generale della forza<br>- allenamento poliedrico della forza - specifica | - forza resistente 50%<br>- forza veloce 35%<br>- sviluppo della forza massima 15% (incluso l'apprendimento delle tecniche) | FR: 15-25<br>FV: 10-12<br>FM: 4-6<br>(submassimale) | a) pesi esterni standard<br>b) pesi mobili (es. bilanciere)      | 3x30'                        | circuit training generale e station training specifico |
| IIIb | Femmine<br>14-16<br>anni       | allenamento generale della forza   | - forza resistente 50%<br>- forza veloce 50%  | FR: 15-20<br>FV: 8-12                               | pesi fissi esterni   | 3x30'                        | circuit training generale                              |

# Esercizi a carico naturale



# Esercizi a carico naturale



# Esercizi con i sovraccarichi

## 1) Piegamenti con i manubri

**Muscoli interessati:** quadricipite, bicipite femorale e gluteo.

**Posizione di partenza:** ritti, gambe divaricate passo normale (ampiezza delle spalle), punte dei piedi leggermente ruotate in fuori, braccia basse, mani che impugnano i manubri.

**Esecuzione:** piegare le gambe abbassando il bacino fino a che le cosce non siano parallele al suolo (non oltre l'orizzontale) mantenendo il busto eretto e lo sguardo avanti. Ritornare alla posizione di partenza rizzando le gambe.

**Nota:** chi non è in grado di compiere il piegamento sino all'orizzontale, è opportuno che svolga uno squat parziale e progredisca fino all'esecuzione completa.

**Variante:** l'esercizio può essere eseguito anche con un bilanciere, ma richiede specifiche abilità e la continua supervisione.



## 2) Piegata con i manubri

**Muscoli interessati:** quadricipite, bicipite femorale e gluteo.

**Posizione di partenza:** ritti, gambe leggermente divaricate, braccia basse, mani che impugnano i manubri.

**Esecuzione:** piegare la gamba sinistra avanti (a 90°) mantenendo il busto eretto. Successivamente ritornare alla posizione di partenza.

Ripetere l'esercizio analogamente dall'altra parte.

**Nota:** il ginocchio piegato non deve oltrepassare la punta del piede.

**Variante:** l'esercizio può essere eseguito anche con un bilanciere, ma richiede specifiche abilità e la continua supervisione.



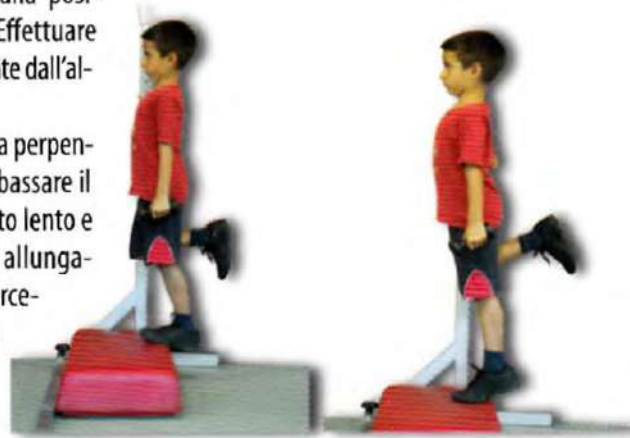
### 3) Flesso-estensioni dell'avampiede con il manubrio

**Muscoli interessati:** muscolatura posteriore della gamba.

**Posizione di partenza:** ritti, gamba sinistra in appoggio sull'avampiede, gamba destra flessa dietro a 90°, mano sinistra che impugna il peso e mano destra in presa a un sostegno.

**Esecuzione:** abbassare il tallone il più possibile e successivamente iperestenderlo. Ritornare lentamente alla posizione di partenza. Effettuare l'esercizio analogamente dall'altra parte.

**Nota:** tenere la schiena perpendicolare al suolo e abbassare il tallone con movimento lento e controllato (un lieve allungamento si dovrebbe percepire nella parte bassa del polpaccio).



### 4) Spinte dal petto con manubri

**Muscoli interessati:** gran pettorale, deltoide anteriore e tricipite.

**Posizione di partenza:** supini sulla panca, gambe flesse e leggermente divaricate, piedi in appoggio al suolo, braccia avanti, mani che impugnano i manubri, pollici in dentro.

**Esecuzione:** abbassare le braccia indietro fino a portare i manubri all'altezza del petto, spingere le braccia in avanti sino a tornare alla posizione di partenza.

**Nota:** mantenere i manubri al di sopra del petto.

**Variante:** l'esercizio può essere eseguito anche con un bilanciere, ma richiede specifiche abilità e la continua supervisione.



### 5) Aperture con manubri alla panca

**Muscoli interessati:** gran pettorale, deltoide anteriore.

**Posizione di partenza:** supini sulla panca, gambe flesse e leggermente divaricate, piedi in appoggio al suolo, braccia avanti, mani che impugnano i manubri, palme in dentro.

**Esecuzione:** aprire le braccia in fuori fino a portare i manubri all'altezza del petto, chiudere le braccia in avanti sino a tornare alla posizione di partenza.

**Nota:** mantenere il gomito leggermente flesso per tutta la durata dell'esercizio e i manubri al di sopra del petto. È suggerita un'assistenza attiva in tutto il movimento.



### 6) Rematore a 90°

**Muscoli interessati:** deltoide posteriore, trapezio e bicipite.

**Posizione di partenza:** busto flesso avanti, parallelo al suolo, ginocchio e mano destri in appoggio a una panca, mano sinistra che impugna un manubrio.

**Esecuzione:** mantenendo il busto parallelo al suolo effettuare una trazione del braccio sinistro indietro. Ritornare alla posizione di partenza.

Ripetere analogamente dall'altra parte. **Nota:** non si deve ruotare il busto.



### 7) Tirate al mento con i manubri

**Muscoli interessati:** trapezio, deltoide mediano e anteriore, bicipite.

**Posizione di partenza:** ritti, gambe leggermente divaricate, braccia basse, mani che impugnano i manubri davanti alle cosce, pollici in dentro.

**Esecuzione:** sollevare i manubri all'altezza delle spalle. Mantenere i gomiti alti e i manubri accostati al corpo. Ritornare alla posizione di partenza.

**Variante:** l'esercizio può essere eseguito anche con un bilanciere, variando l'impugnatura, ma richiede specifiche abilità e la continua supervisione.



### 8) Alzate laterali con i manubri

**Muscoli interessati:** deltoide mediano e anteriore, trapezio.

**Posizione di partenza:** ritti, gambe leggermente divaricate, braccia basse, mani che impugnano i manubri, palme in dentro.

**Esecuzione:** mantenendo il busto eretto, elevare le braccia in fuori. Abbassare lentamente le braccia sino a tornare alla posizione di partenza.

**Note:** tenere i gomiti leggermente flessi e il busto eretto per tutta la durata dell'esercizio.



### 9) Spinte dietro del manubrio

**Muscoli interessati:** tricipite.

**Posizione di partenza:** busto flesso avanti, parallelo al pavimento, ginocchio e mano destra in appoggio su una panca, braccio sinistro flesso, mano che impugna un manubrio.

**Esecuzione:** mantenendo il busto parallelo al pavimento, spingere l'avambraccio sinistro indietro. Ritornare alla posizione di partenza. Ripetere analogamente dall'altra parte.

**Nota:** mantenere il gomito vicino al fianco per tutta la durata del movimento. Non si deve ruotare il busto.



### 10) Flessioni delle braccia con i manubri

**Muscoli interessati:** bicipite.

**Posizione di partenza:** ritti, gambe leggermente divaricate, braccia basse, mani che impugnano i manubri, pollici in fuori.

**Esecuzione:** flettere le braccia al petto, mani all'altezza delle spalle. Abbassare lentamente le braccia tornando alla posizione di partenza.

**Note:** mantenere il busto eretto per tutta la durata dell'esercizio e i gomiti bassi.

**Variante:** questo esercizio può anche essere effettuato con un bilanciere.



# Riscaldamento training forza e coordinazione



# Training con palloni medicinali



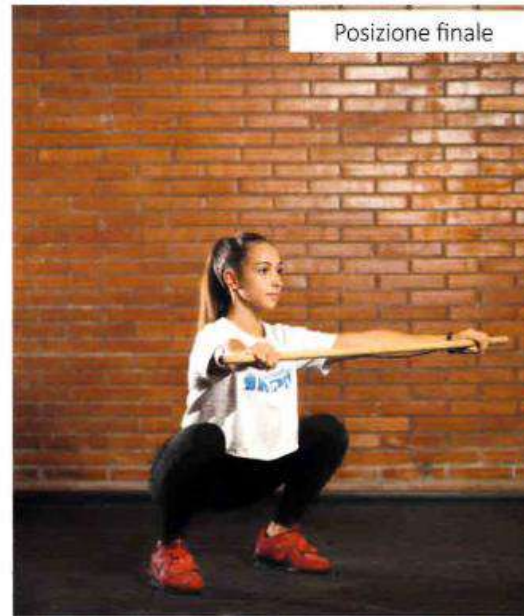
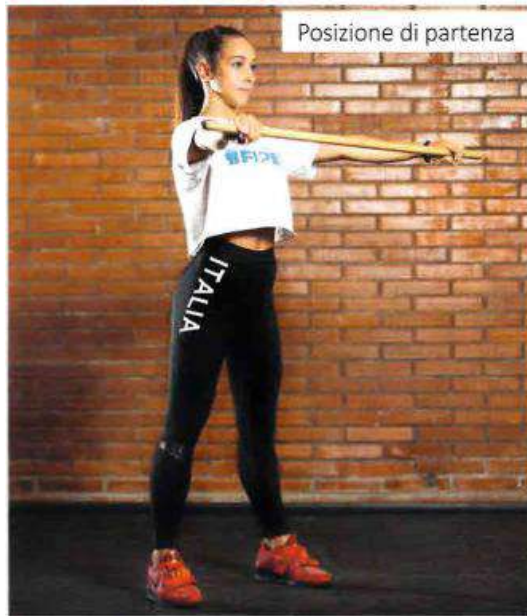
# Training forza e coordinazione



# Training forza e coordinazione



# Didattica pesistica



## **Piegamenti delle gambe con sbarra avanti**

Questo esercizio serve per testare la capacità di equilibrio e l'articolarietà di caviglie-anche-ginocchia. Evidenzia in modo immediato e visibile la presenza di eventuali dismorfismi, asimmetrie e/o scompensi muscolari.

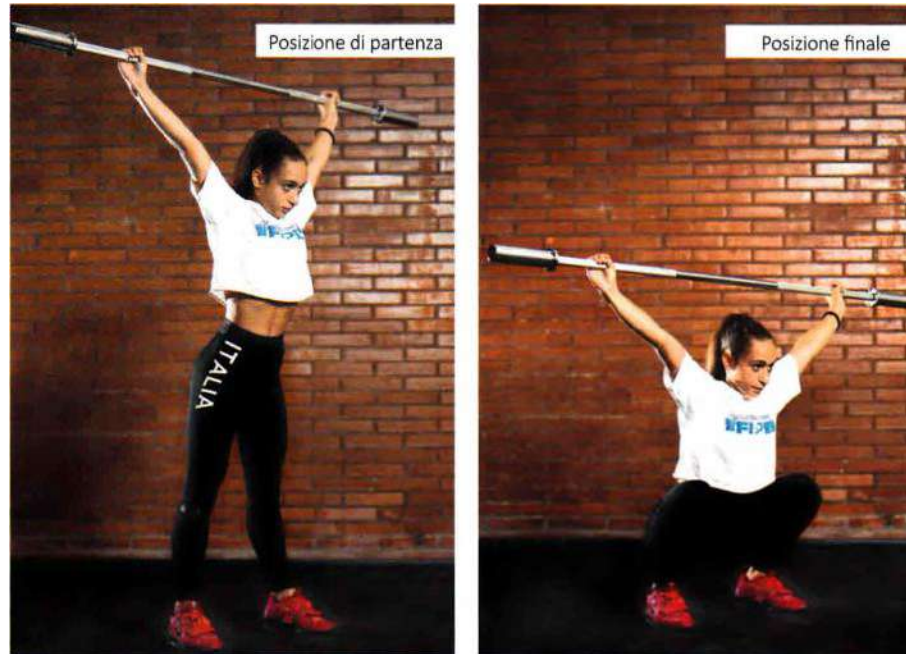
### **Posizione di partenza**

Da posizione eretta, piedi leggermente divaricati, sbarra tenuta impugnata a braccia tese in avanti (presa larga).

### **Azione**

Flettere ed estendere completamente le gambe, effettuando una breve pausa in massima accosciata ed un'altra con le gambe distese, la pianta del piede a contatto con il suolo.

# Accosciata di strappo



## **Posizione di partenza**

In piedi, bilanciere o bastone tenuto a braccia tese sopra la testa (presa larga), eseguire 6-8 piegamenti sulle gambe (accosciata di strappo).

## **Azione**

Flettere ed estendere completamente le gambe, effettuando una breve pausa in massima accosciata ed un'altra con le gambe distese. I talloni debbono rimanere sempre a contatto con il suolo e le punte dei piedi e le ginocchia debbono essere leggermente divaricate durante tutto il movimento.

# Accosciata di strappo



# Strappo in semi-accosciata da posizione alta



## **Posizione di partenza**

Da posizione di eretta e piedi leggermente divaricati, con bilanciere o bastoncino impugnato a presa larga (più o meno all'altezza dell'inguine).

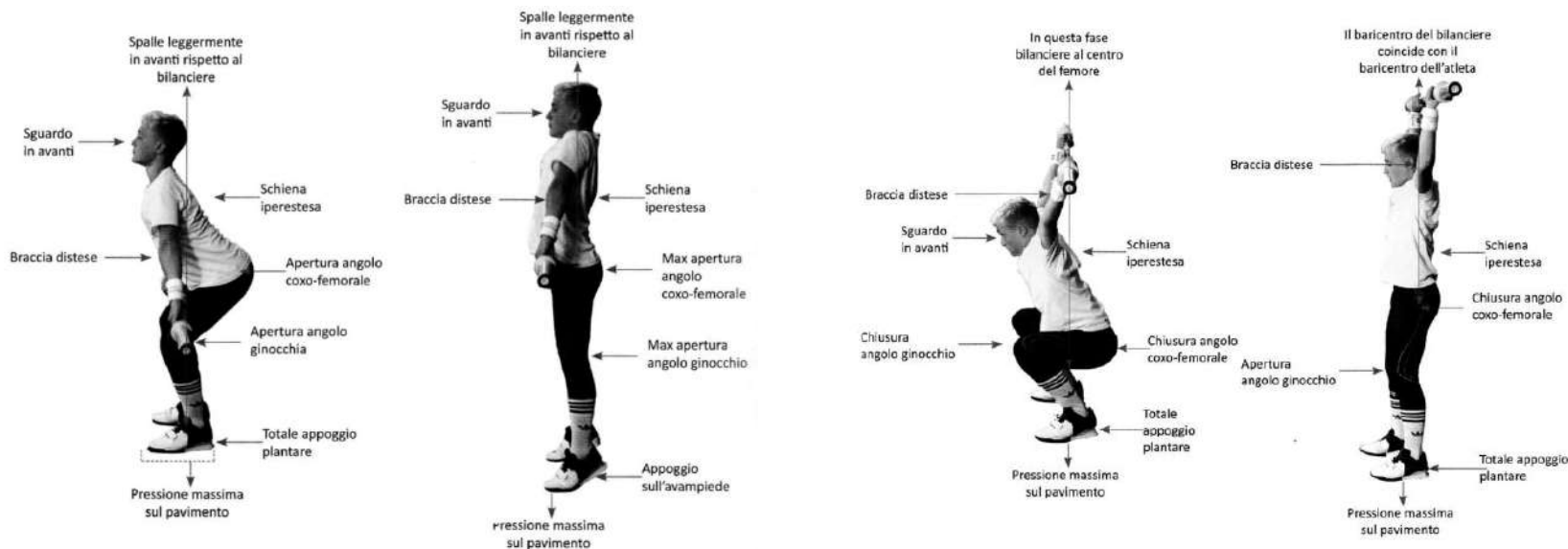
## **Azione preparatoria**

Eseguire un'azione preparatoria, facendo scorrere con movimento lento e controllato il bilanciere o la sbarra a metà coscia (movimento effettuato per mezzo della simultanea parziale chiusura dell'angolo delle anche, delle ginocchia e delle caviglie).

## **Azione**

Da questa posizione (posizione di partenza), effettuare una rapida e simultanea apertura degli angoli delle articolazioni sopraccitate (fase propulsiva) e bloccare il bilanciere o la sbarra a braccia tese sopra la testa (fase di incastro), con le gambe semipiegate e le punte dei piedi e le ginocchia leggermente divaricate (posizione finale).

# Strappo in semi-accosciata da sospensione alta



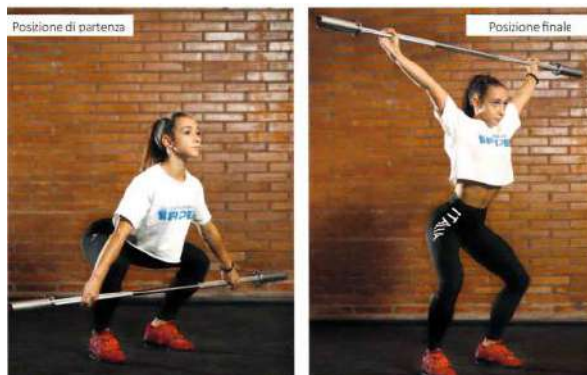
## Posizione di partenza-preparatoria

Da posizione eretta e piedi divaricati posti ad una distanza pari alla larghezza del bacino con bilanciere o bastoncino impugnato a presa larga (più o meno all'altezza dell'inguine).

## Azione

Da questa posizione di partenza effettuare una rapida e simultanea apertura del tronco e degli angoli delle articolazioni degli arti inferiori, nel finale si interviene anche sollevando le punte dei piedi e delle spalle; solo in questa fase le braccia intervengono flettendosi ai gomiti. A questo punto si raggiunge la fase finale (incastro) sotto il bilanciere con le braccia ben distese ai gomiti, gambe in accosciata, piedi divaricati e distanti circa la larghezza delle spalle.

# Strappo in semi-accosciata in posizione bassa



## **Posizione di partenza**

Da posizione eretta e piedi leggermente divaricati, con bilanciere o bastoncino impugnato a presa larga (più o meno all'altezza dell'inguine).

## **Azione preparatoria**

Eseguire un'azione preparatoria, facendo scendere il bilanciere o la sbarra fino sotto le ginocchia (movimento effettuato lentamente per mezzo della simultanea parziale chiusura dell'angolo delle anche, delle ginocchia e delle caviglie).

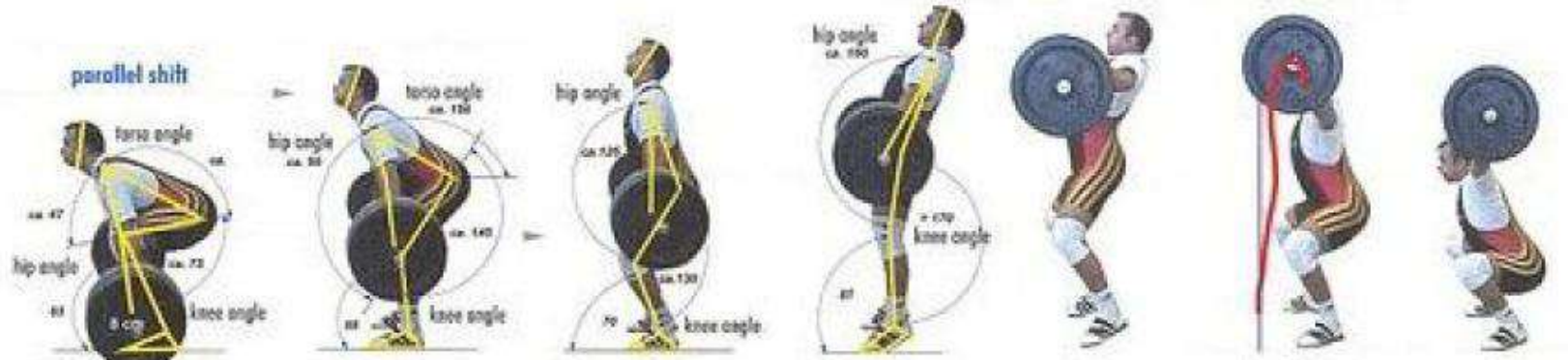
## **Azione**

Da questa posizione (posizione di partenza), in un primo movimento far salire energicamente, ma in modo controllato, il bilanciere sopra le ginocchia, spostando queste leggermente indietro. Quando il bilanciere raggiunge l'altezza di mezza coscia, effettuare una rapida e simultanea apertura degli angoli delle articolazioni sopraccitate (fase propulsiva) e bloccare il bilanciere o la sbarra a braccia tese sopra la testa (fase di incastro), con le gambe semipiegate e le punte dei piedi e le ginocchia leggermente divaricate (posizione finale).

# Strappo in semi-accosciata in posizione bassa



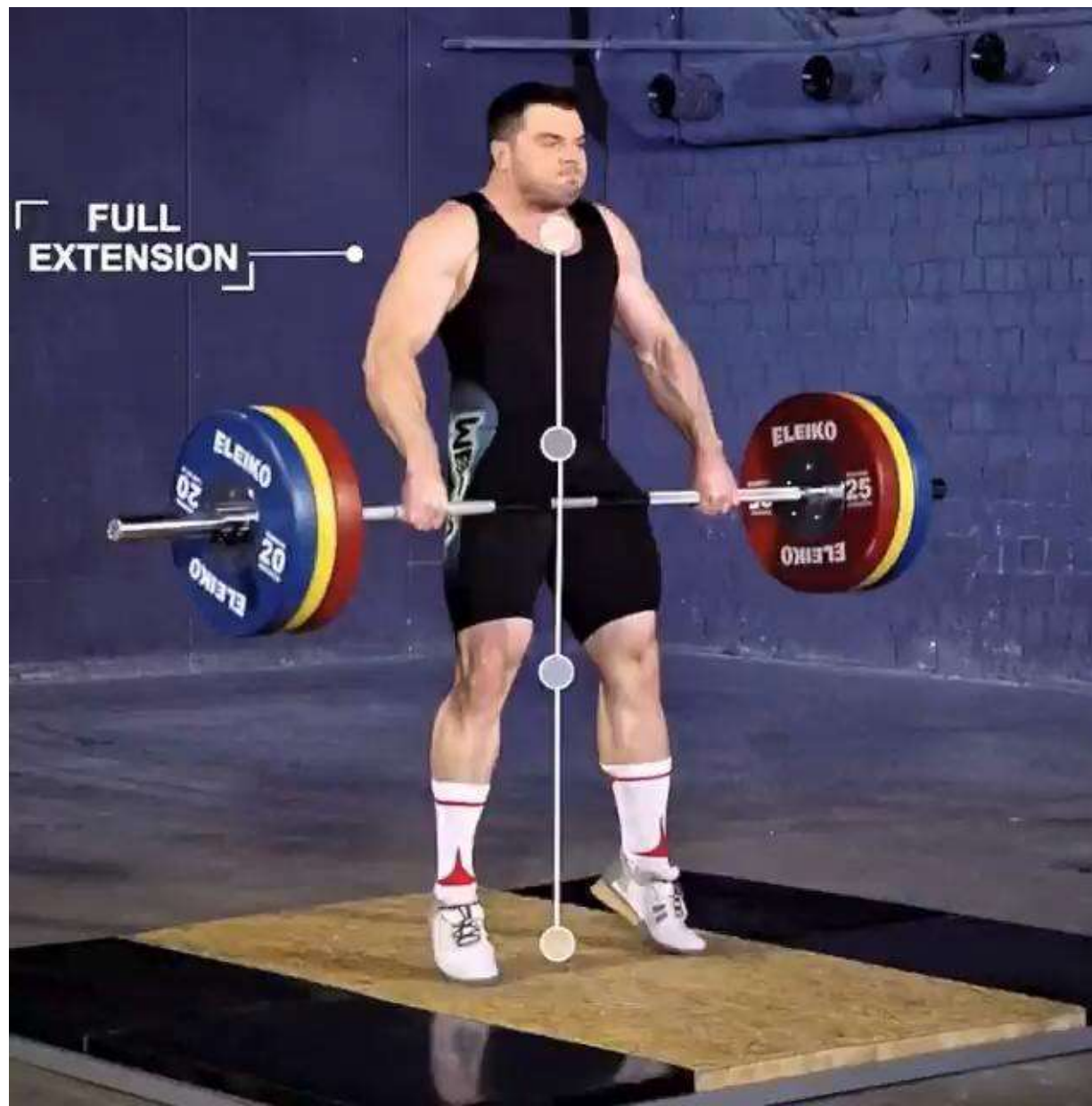
# Strappo vs Girata



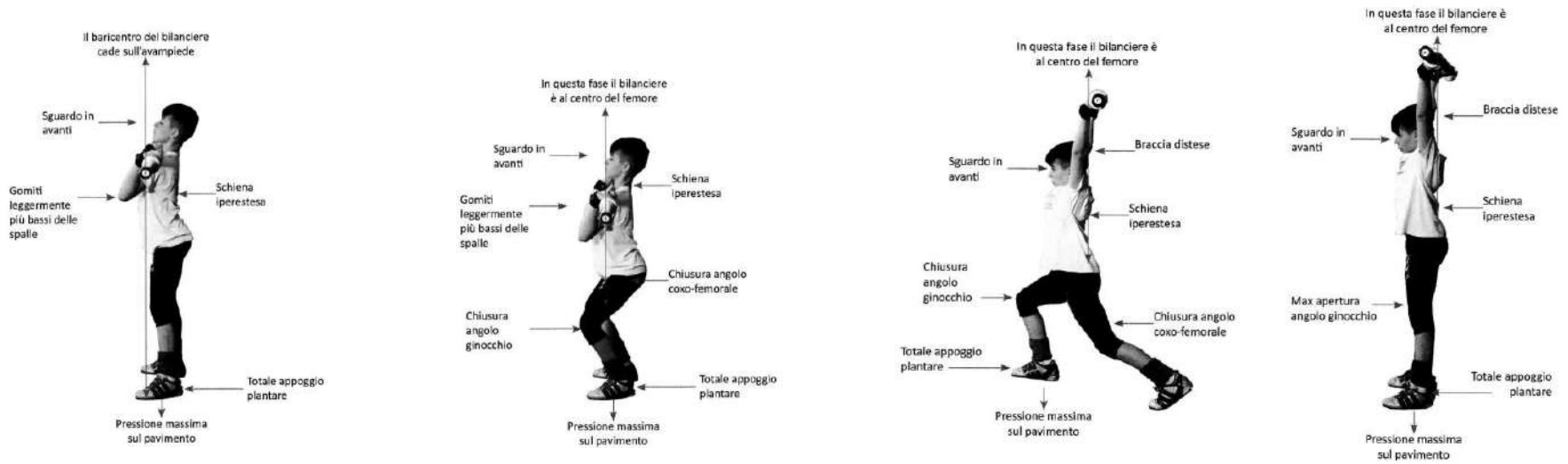
# Snatch - Strappo



# Girata - Clean



# Slancio

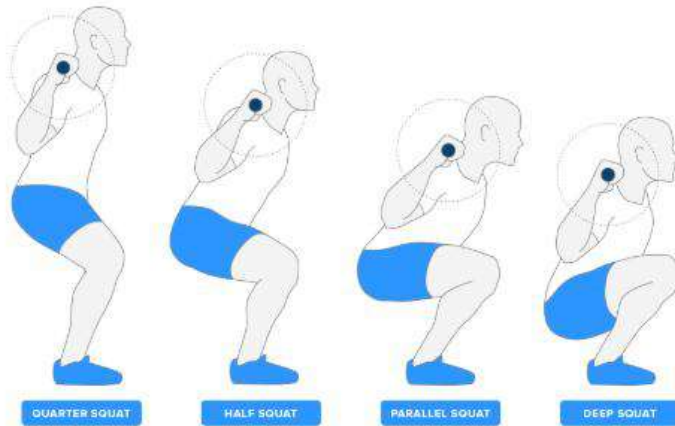


Nell'esercizio di slancio le fasi sono simili a quello dello strappo, fatta eccezione per il fatto che il bilanciario, dopo la fase aerea, viene bloccato sulle spalle. Per questo motivo, gli angoli del corpo, in fase di stacco del bilanciario da terra, sono un poco più ampi. E' importante comunque che le punte dei piedi siano sotto la sbarra, le spalle perpendicolari a essa e la schiena iperestesa. Nella fase di incastro del bilanciario sulle spalle i gomiti dovranno essere posti davanti alla sbarra e ben sollevati. Ciò garantirà una perfetta tenuta del carico e un giusto equilibrio generale.

# Slancio – Split jerk



# Lo squat



Spalle e bacino  
si alzano  
**contemporaneamente**

# Box Squat (Barbell)



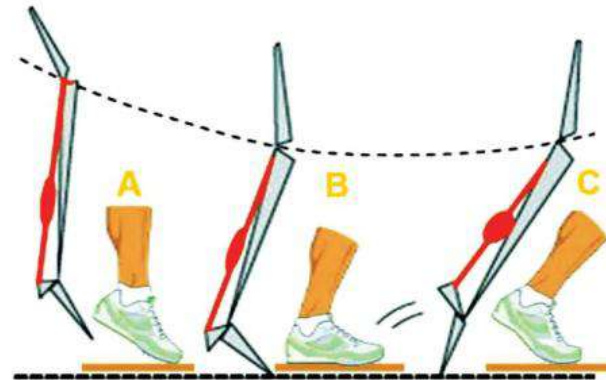
# La pliometria

Il riflesso di stiramento (miotatico)

Ciclo di allungamento accorciamento

# La pliometria

- Allenamento basato sul "ciclo di accorciamento/stiramento "(SSC):
  - conversione della forza eccentrica in una forza concentrico massimale.
  - eccentrico (caricamento = A)
  - ammortizzazione (transizione = B)
  - concentrico (scarico = c)



- L'ammortizzazione relativamente corta dell'allenamento pliometrico è basato sui seguenti principi fisiologici:
  - Un complesso muscolare-tendineo che ha componenti elastici in serie ed in parallelo che hanno il potenziale per stoccare e liberare energia.
  - Questo potenziale è inversamente proporzionale al periodo di ammortizzazione.

# Il riflesso di stiramento (miotatico)

## Il riflesso di stiramento



risposta involontaria e automatica



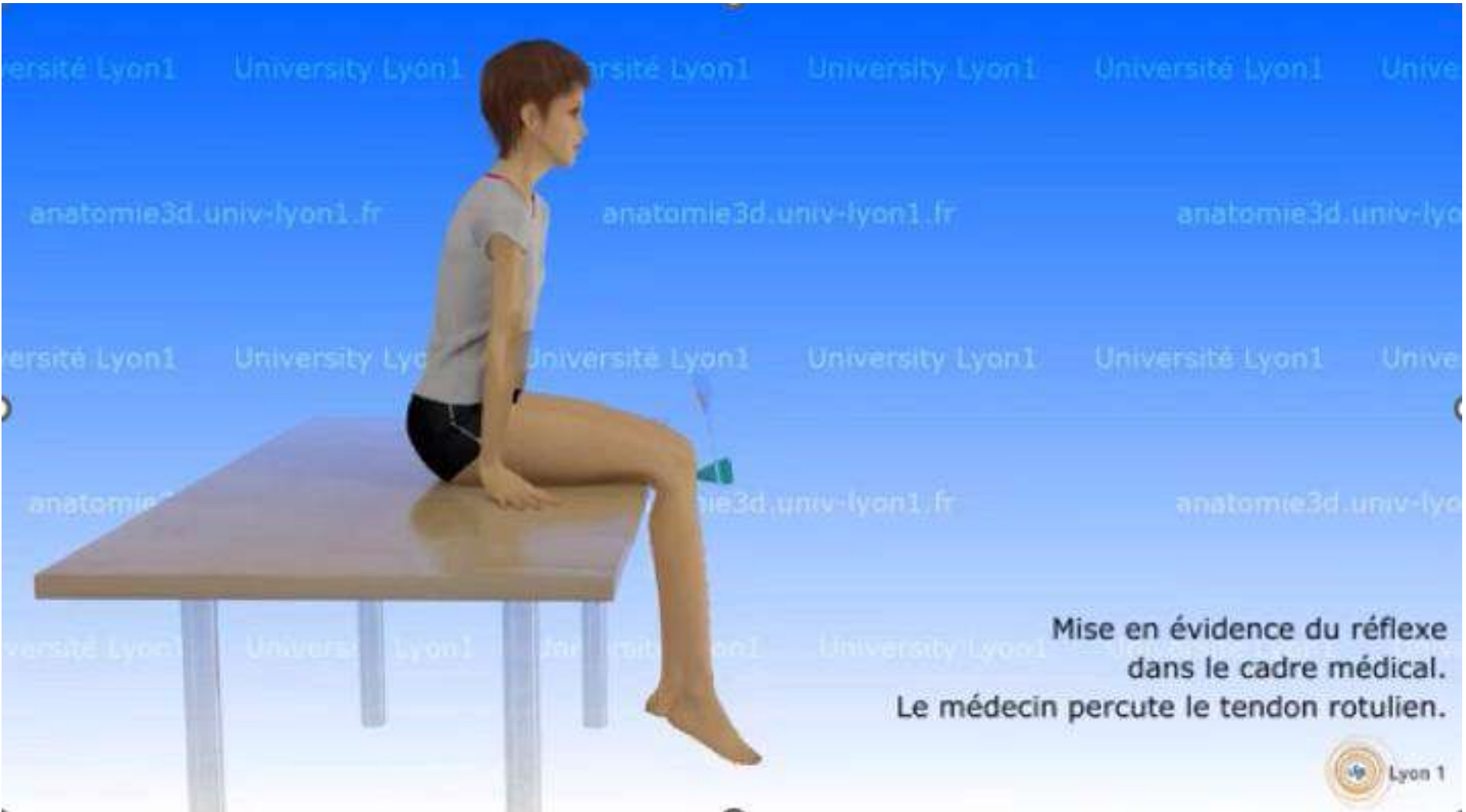
**contrazione di un muscolo** in seguito dal suo allungamento.

È un meccanismo di protezione fondamentale per mantenere la postura, l'equilibrio e prevenire lesioni muscolari.



Circuito chiamato **Arco riflesso**, che non coinvolge direttamente il cervello ma si risolve a livello del **midollo spinale**.

# Il Riflesso di stiramento (miotatico)



Mise en évidence du réflexe  
dans le cadre médical.  
Le médecin percute le tendon rotulien.

# SSC – Ciclo di allungamento accorciamento

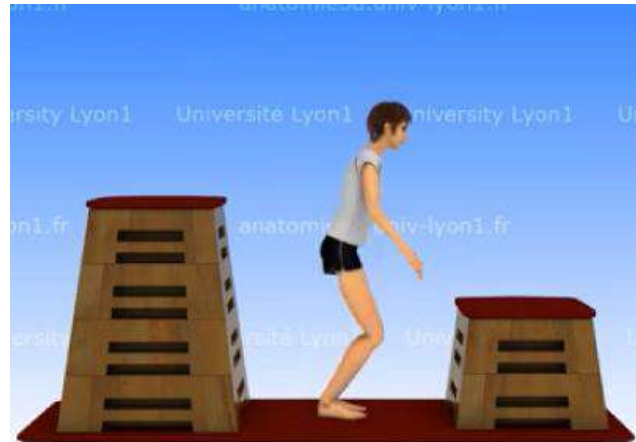
Il **ciclo di allungamento-accorciamento** (conosciuto anche come **SSC**), dall'inglese *Stretch-Shortening Cycle*) è un meccanismo fisiologico del sistema neuromuscolare che permette di generare una forza maggiore rispetto a una semplice contrazione isolata.

# SSC – ciclo di allungamento accorciamento

Consiste in una sequenza rapida di tre fasi:

- 1. Fase Eccentrica:** Il muscolo si allunga mentre è sotto tensione, accumulando energia elastica.
- 2. Fase di Ammortizzazione (Transizione):** Il breve momento di pausa tra l'allungamento e l'accorciamento. Più è rapido, minore è la dispersione di energia.
- 3. Fase Concentrica:** Il muscolo si accorcia rapidamente, rilasciando l'energia elastica accumulata e sommandola alla forza della contrazione muscolare.

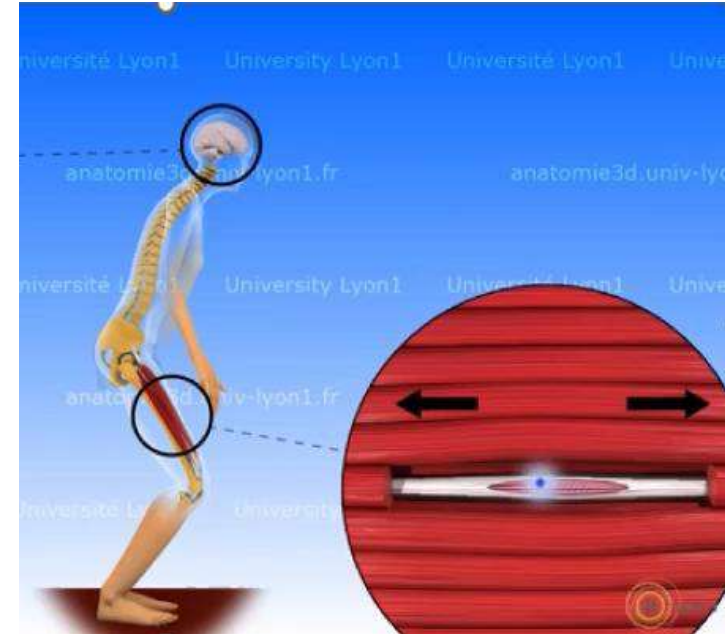
# SSC – Ciclo allungamento accorciamento



Altezza ottimale



Altezza eccessiva



# Esercitazioni pliometriche

Le esercitazioni pliometriche accentuano alcune caratteristiche del ciclo allungamento-accorciamento (stretch-shortening cycle, SSC), in particolare la fase eccentrica.

Nella fase prepuberale è stato evidenziato il ritardo con cui il riflesso da stiramento (stretch reflex, SR) (Grosser 2007) cresce rispetto alla forza concentrica, quest'ultima di pari passo con la forza eccentrica, che nell'età evolutiva è inferiore rispetto all'età adulta.

L'allenamento pliometrico se utilizzato con prudenza, bastano poche ripetizioni, ha un effetto positivo sulla densità ossea e sulle strutture osteo-tendinee.

# Riflesso di stiramento nei giovani

il riflesso di  
stiramento  
fase prepuberale

risposta è significativamente  
inferiore rispetto a quella degli adulti.

minore rigidità (stiffness) del  
complesso muscolo-tendineo

non dipende dal circuito neurale di base

I giovani basano la forza più sulla contrazione  
volontaria concentrica che sulla componente  
elastica e riflessa.

# La pliometria

- Qualsiasi esercizio che coinvolge una forza reattiva (ad esempio, la corsa).
- Qualsiasi esercizio che coinvolge i movimenti di salto, indipendentemente dalla produzione di energia o tempi di ammortizzazione.
- Esercizi ad alta velocità e ad alto impatto basato sui salti e dei movimenti “ balzanti”.
- Alcuni esercizi potrebbero essere qualificati come esercizi pre-pliometrici.

# Esercizi pre-pliometrici

Gli esercizi pre-pliometrici servono a preparare tendini, muscoli e sistema nervoso ai salti, focalizzandosi su reattività e atterraggio controllato a bassa intensità. Esempi chiave includono **pogo jumps** (saltelli caviglia), **corda**, **saltelli laterali**, **squat a corpo libero** e **cadute controllate da gradini bassi**. Fondamentale è ridurre il tempo di contatto a terra.

# Esercitazioni pliometriche

## Altezza di caduta:

- modeste, 30-50% della massima capacità di salto.
- I maschi realizzano più facilmente un atterraggio efficace, le ragazze invece hanno una minore capacità di ammortizzazione.

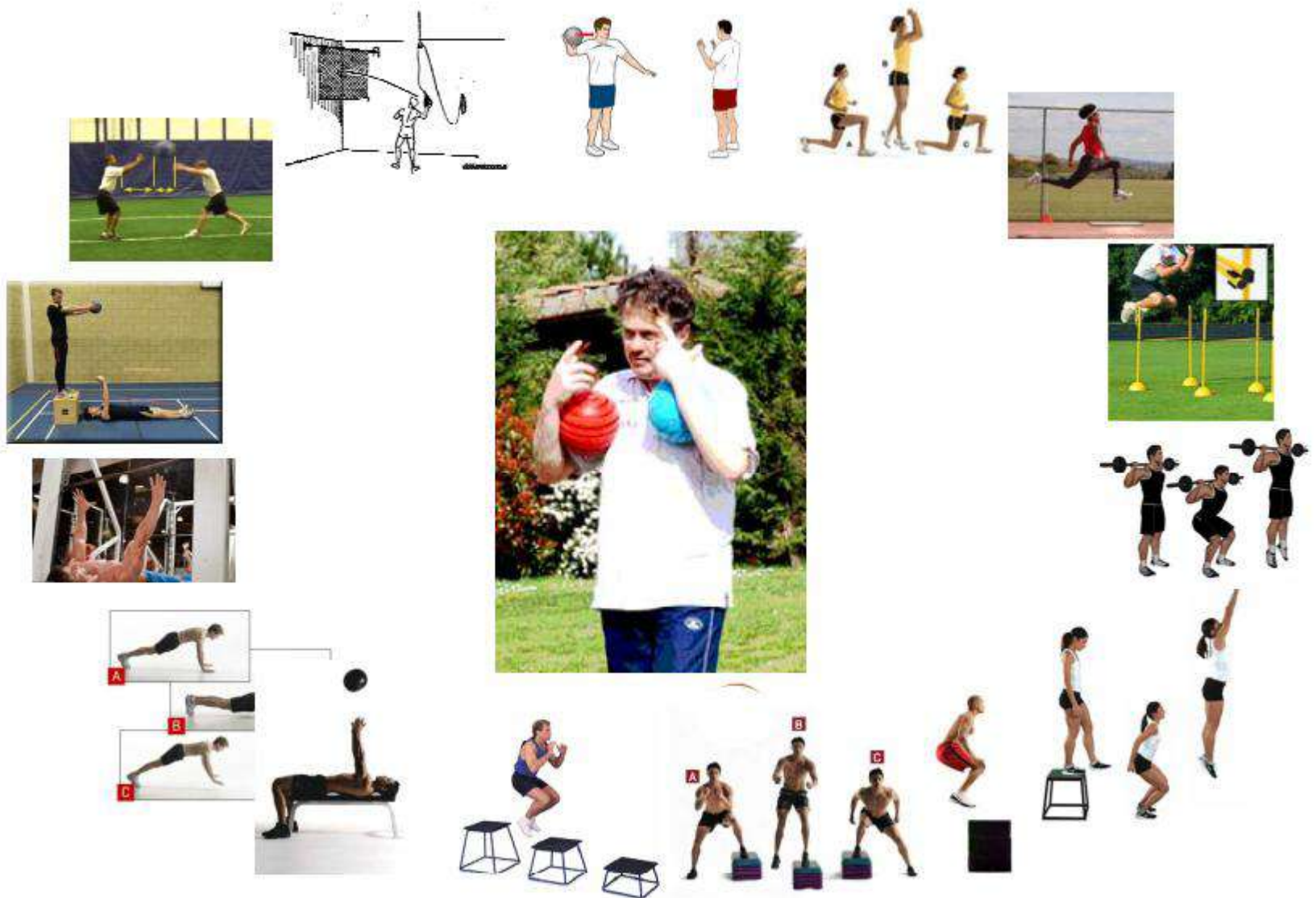
## Esercizi per gli arti superiori:

- lancio con palloni medicinali di peso adeguato capacità fisiche degli allievi, in avanti, dietro, con torsione, in piedi, a terra.

## Esercizi per gli arti inferiori:

- salti sul posto;
- rimbaldi tra gli ostacoli con angolo del ginocchio più o meno aperto;
- salti in basso con un'altezza di caduta iniziale pari al 30-50% della massima capacità di salto, poi si può progredire fino al 100%;
- sprint in piano, in salita;
- balzi su terreno morbido, con due gambe, alternati, con stop all'arrivo.

# Esercizi pliometrici

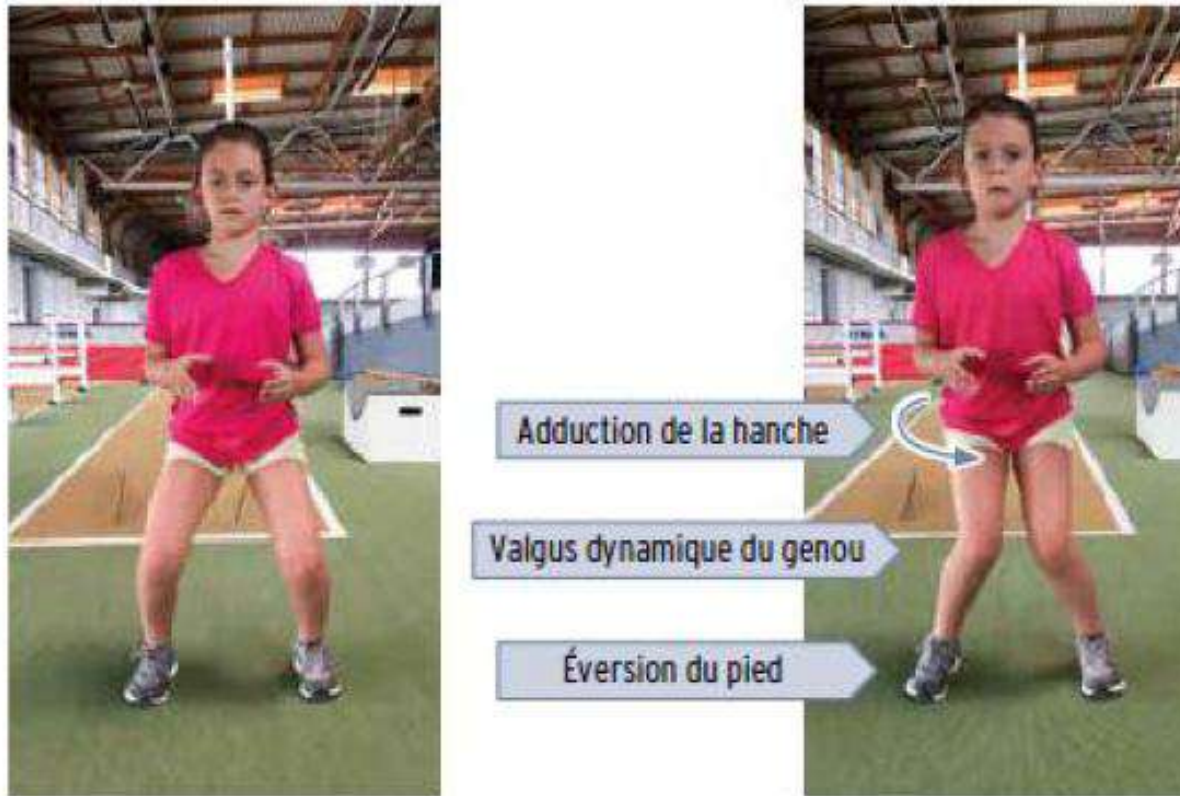


# Esercitazioni pliometriche

Bisogna controllare sempre le propulsioni e gli atterraggi e quindi gli appoggi dato che se l'esercitazione non è adeguata alle capacità fisiche degli allievi, si può provocare un'inibizione, anziché una facilitazione dell'attivazione muscolare, scaricando l'impatto sulle strutture passive, anziché ammortizzarlo nel rimbalzo, assorbendolo nella componente elastica attiva.

# Attenzione al momento dell'atterraggio nei salti

Possibili lesioni al LCA e al legamento laterale interno a causa di un atterraggio scorretto



**Photo 8.1.** Position de réception correcte (à gauche ; genoux en varus) et incorrecte (à droite ; genoux en valgus dynamique, pieds en éversion et hanches en adduction) après un saut bipodal vertical.

# Attenzione ai cambi di direzione

Lesioni del LCA e del legamento interno al momento del violento cambio di direzione



**Photo 8.4.** Exemple de sauts avec prises d'appui alternées des deux jambes en variant les directions.



**Photo 8.6.** Contraintes exercées au niveau du genou lors des changements de direction.

# Allenare la propiocezione, l'equilibrio, la stabilità articolare.



**Photo 8.7.** Exercices d'équilibre unipodaux en ayant les yeux ouverts (à gauche) ou fermés (à droite) sur un bloc de mousse.



**Photo 8.8.** Successions d'équilibre pied droit puis pied gauche sur des blocs de mousse.

# Rafforzare la stabilità del tronco



Photo 8.2. Alignement correct de la charnière thoracolombaire (verrouillage du dos).

- La stabilità del tronco condiziona fortemente l'equilibrio del corpo.
- Permette in una situazione dinamica di ottimizzare la velocità di spostamento, i cambi di direzione, le accelerazioni e le decelerazioni.
- Ripristina continuamente, e con una grande reattività, un equilibrio costantemente compromesso nel corso del gesto sportivo.
- Permette di rispettare l'allineamento del corpo nelle situazioni di colpo, di lancio e di ricezione.

# Qualche esempio



**Photo 7.1.** Jeu d'équilibre en opposition impliquant un gainage corporel permanent.

**ATTENTION!**

Ne pas creuser le dos



**Photo 7.2.** Jeu de la brouette (serrer le ventre afin de ne pas creuser le dos).



**Photo 7.3.** Jeu du tunnel (serrer les fesses pour garantir l'extension du corps et permettre au partenaire de passer sous le tunnel).



**Photo 7.5.** Montée sur bloc (contrôler les petites oscillations latérales du genou et des épaules).



**Photo 7.8.** Lancer de medicine ball, le dos bien droit.

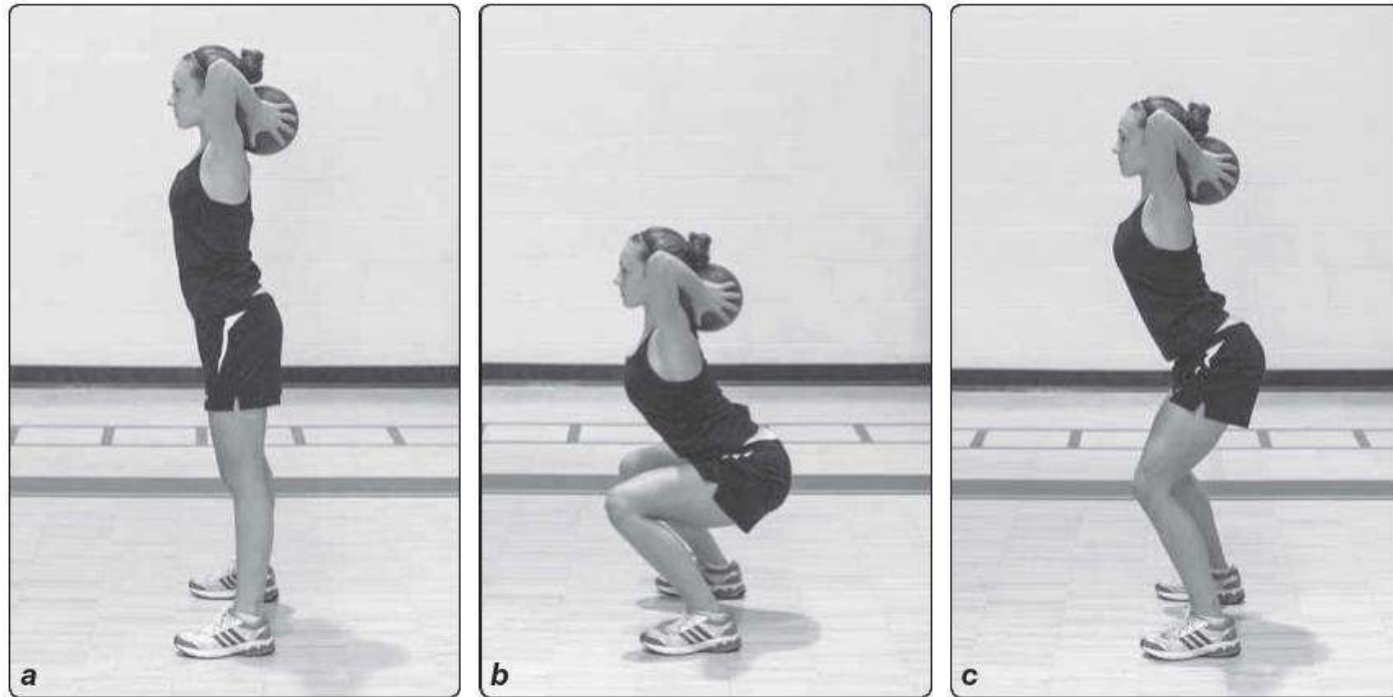


**Photo 7.4.** Position à genoux sur un ballon de gymnastique.



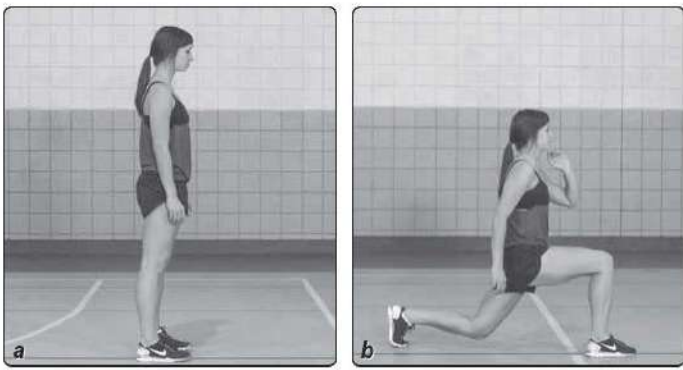
**Photo 7.6.** Lancer arrière de medicine ball (maintenir un dos plat en permanence, regard légèrement au-dessus de l'horizontal).

# Esercitazioni propedeutiche per la pliometria



**Figure 3.1** 5-5-5 squat: (a) start, (b) squat, and (c) explosion.

Un tempo utile per questo primo movimento è 6-1-2 o 6 secondi di discesa, 1 secondo di pausa nella posizione di squat e 2 secondi ritorno alla postura in piedi. Lo squat rapido viene eseguito a un ritmo molto più veloce e con un diverso tempo di esecuzione 2-0-2. Lo squat jump viene eseguito con stacco dei piedi dal suolo e con un tempo ancora più veloce 2-0-1.



Front lunge: (a) start and (b) lunge.

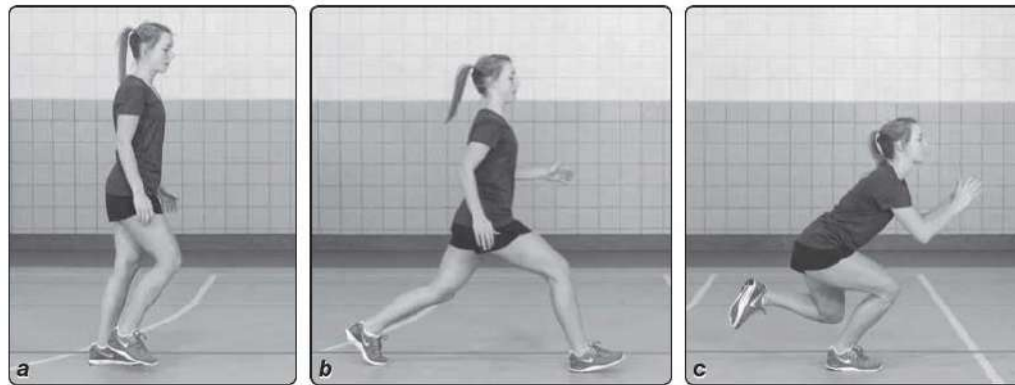


Figure 4.24 Step and hold: (a) beginning of step, (b) step, and (c) hold.

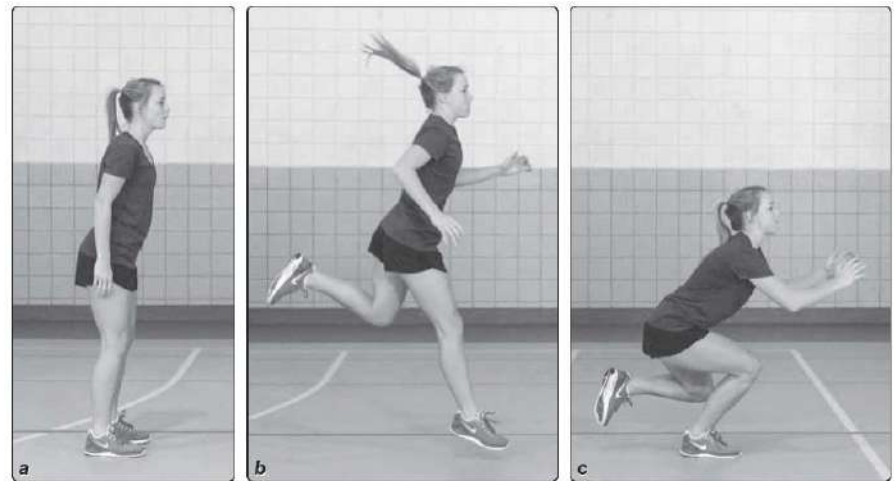
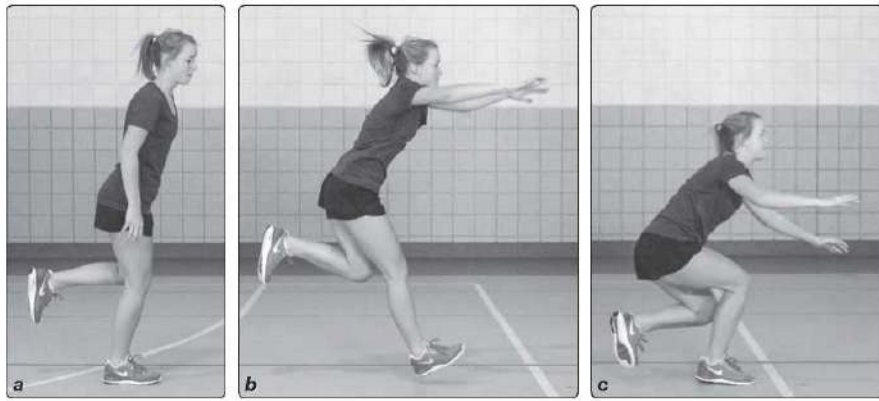


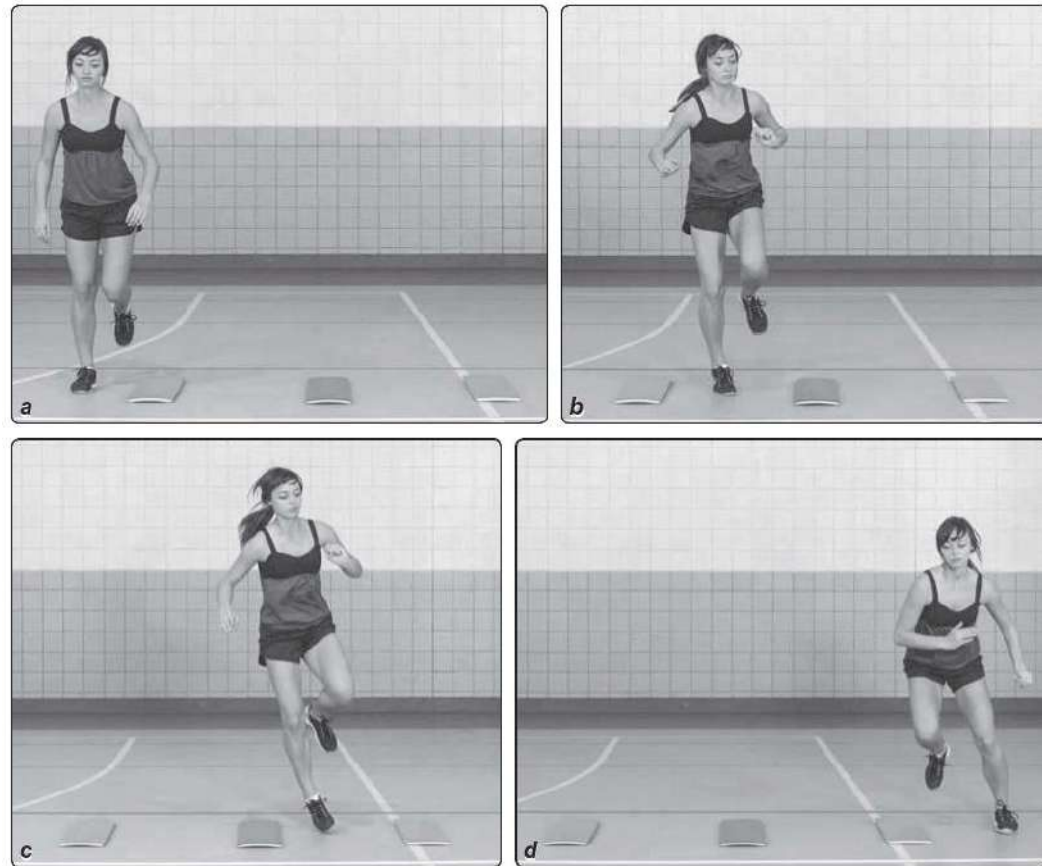
Figure 4.25 Jump and hold: (a) start, (b) jump, and (c) hold.



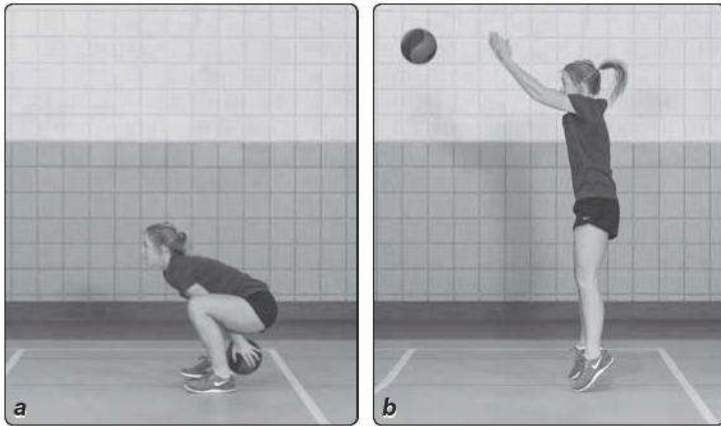
**Figure 4.26** Hop and hold: (a) start, (b) hop, and (c) hold.

L'atleta inizia in una posizione equilibrata su un piede; Tre barriere si trovano a lato della gamba che è a terra (figura 4.29).

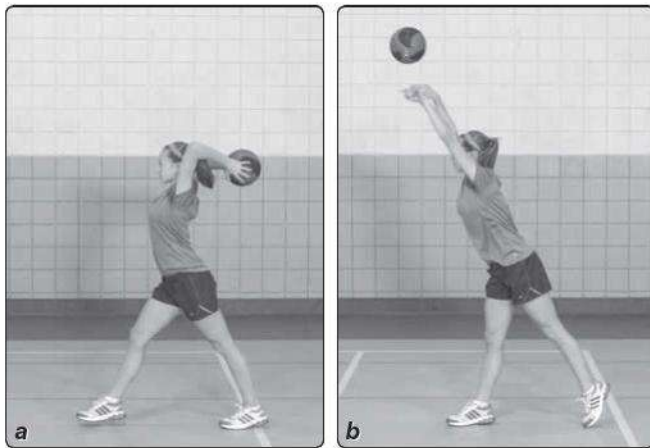
L'atleta salta lateralmente su ogni barriera e poi salta l'altro piede in una posizione di tenuta profonda e mantiene questa posizione per 3 secondi. L'atleta ripete lo stesso movimento nella direzione opposta sulla stessa gamba. La manovra viene eseguito in entrambe le direzioni su entrambe le gambe.



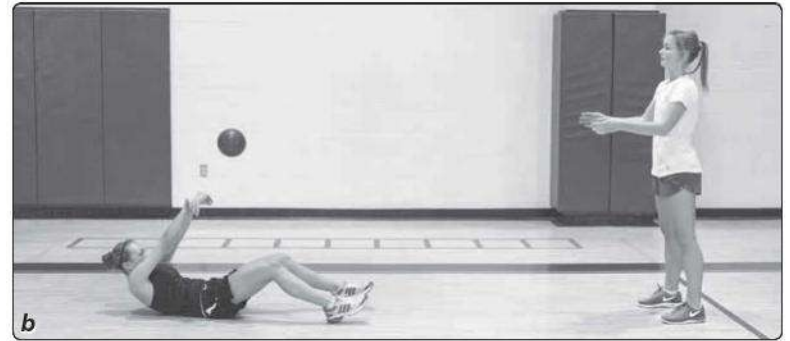
**Figure 4.29** Lateral hop, hop, and hold opposite leg with barriers: (a) start, (b) hop and landing, (c) hop and landing, and (d) hop to other leg and hold.



**Figure 9.89** Underhand throw: (a) starting position; (b) throw.



**Figure 9.91** Overhead throw: (a) step forward; (b) throw ball to partner.



**Figure 9.90** Pull-over pass: (a) starting position; (b) pass.



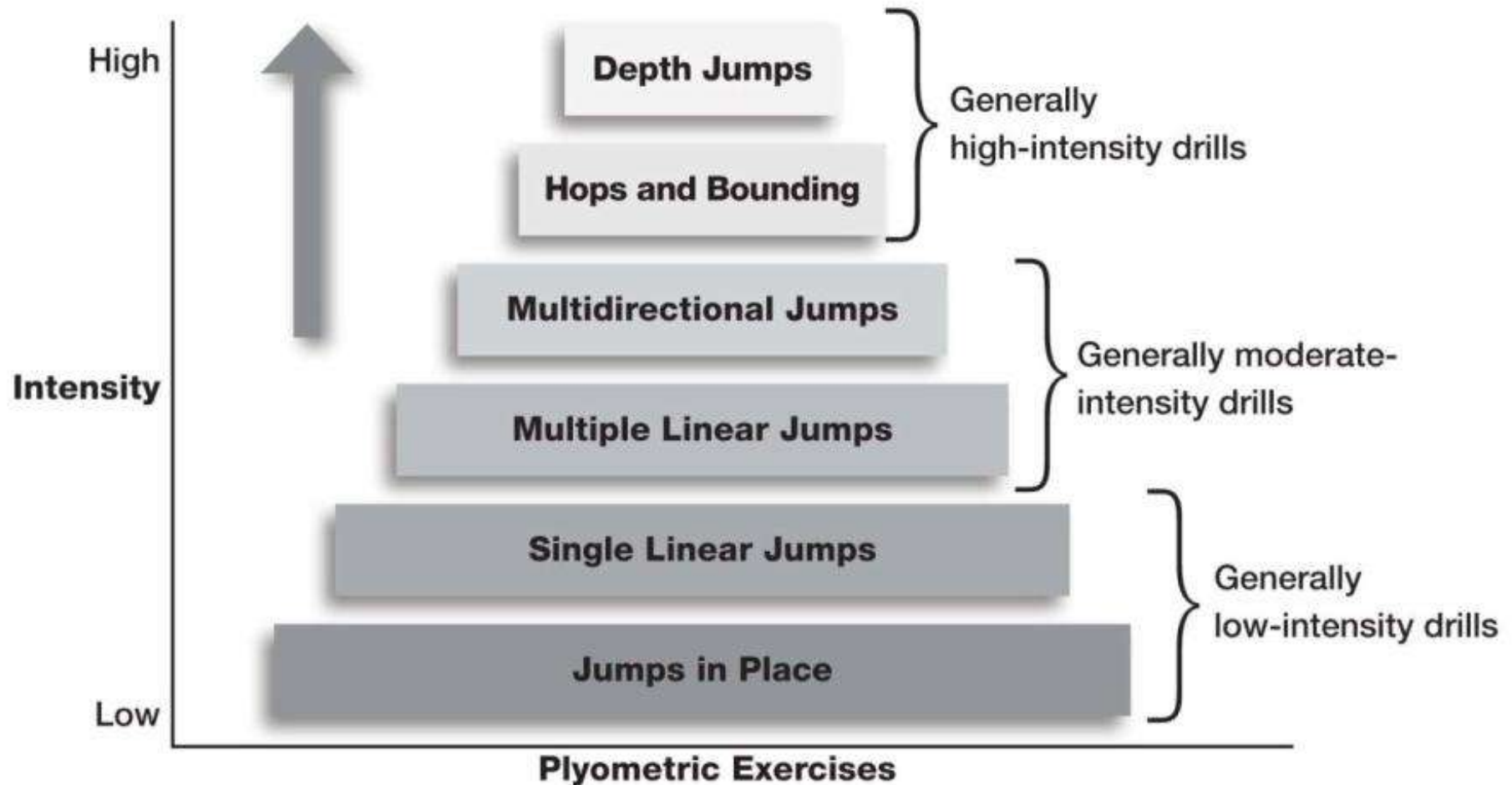
**Figure 9.96** Power drop.

**PLYOMETRIC TRAINING EFFECT MODEL**



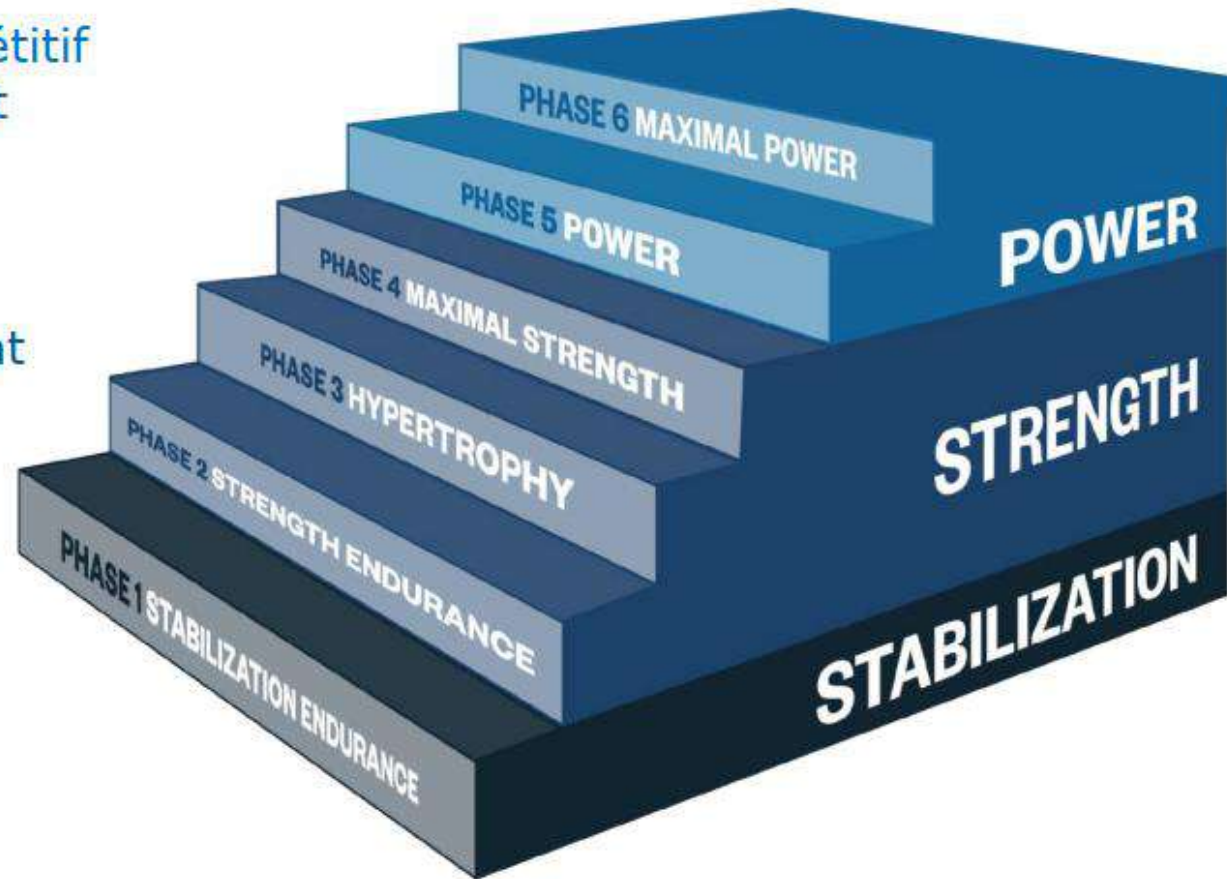
**PLYOMETRIC PHASE 3 PROGRESSIONS**

# Plyometric Drill Classifications



Reference: Adapted from Chu, 1998.

- Mouvement explosif répétitif
- Vitesse de pieds (contact court)
- Mouvement en répétitif
- Amplitude de mouvement
- Vitesse contrôlée avec moment de stabilisation
- *Accent sur la technique d'amortissement*



# Espressioni della forza



**La forza massima** si può definire come la capacità del muscolo di esprimere la massima tensione possibile.

**La forza rapida o esplosiva**, si può definire come la capacità del sistema neuromuscolare di esprimere elevati gradienti di forza nel minor tempo possibile, in modo da imprimere al carico da spostare la maggior velocità possibile.

**La resistenza alla forza veloce** è la capacità di esprimere elevate tensioni ripetute per un tempo relativamente lungo.

**La resistenza muscolare** è la capacità di esprimere tensioni di bassa intensità protratte per lungo tempo

# Metodi per lo sviluppo della forza

## Sforzi massimi

Questo metodo consiste nel sollevare carichi prossimi al carico massimo, circa 90%. Il numero delle ripetizioni possibili non è superiore alle tre per un massimo di cinque serie.


## Sforzi ripetuti

Quando si parla di sforzi ripetuti non si deve intendere un numero elevato di ripetizioni ma un massimo di 5-6 RM (ripetizioni massime). Per ripetizioni massime si intende che bisogna scegliere un carico che non permette di eseguire più di sei ripetizioni in una singola serie

## Sforzi dinamici

Utilizzare questo metodo consiste nel sollevare carichi leggeri (30-60% del carico massimo) a velocità sempre massimale per un numero di ripetizioni di 10-12

La variabilità dei metodi di allenamento della forza, dipende anche dai vari regimi di contrazione muscolare:

- Concentrico o superante
- Isometrico o Statico
- Eccentrico o cedente  reattivo o pliometrico

**Variabili che possono essere manipolate per gli adattamenti che si desidera ottenere (Kraemer 1983, ACSM 2009)**

Ripetizioni massime RM

Numero di SET (serie)

Numero di ripetizioni

Scelta dell'esercizio

Azione muscolare

Ordine degli esercizi

Durata dei recuperi

Velocità esecutiva

Frequenza training

Durata ciclo di training

# L'allenamento della forza schematizzato

| Scopo/Obiettivo   | Esecuzione         | Intensità<br>100 % possibile una volta | Ripetizioni | Serie | Pausa<br>fra le serie | Rigenerazione |
|---|--------------------|--|-------------|-------|-----------------------|---------------|
| Migliorare rafforzamento in generale e stabilità (forza resistenza) | dinamica lenta     | 20-50%                                 | 20-40       | 2-5   | 1-3 min.              | 2 giorni      |
|   | statica            | 20-50%                                 | 30-180 sec. | 2-5   | 1-3 min.              |               |
| Sviluppare la forza veloce  | dinamica veloce    | 30-60%                                 | 6-12        | 2-5   | 3-5 min.              | 2 giorni      |
|   | forme pliometriche | 60-100% (e più)                        | 3-10        | 2-5   | 3-5 min.              |               |
| Aumentare la massa muscolare  | dinamica lenta     | 50-70%                                 | 8-12        | 2-5   | 2-3 min.              | 3 giorni      |
|   | dinamica veloce    | 70-90%                                 | 6-12        | 2-5   | 3-5 min.              |               |
|   | statica            | 70-90%                                 | 6-10 sec.   | 2-5   | 3-5 min.              |               |
| Migliorare la coordinazione intramuscolare (forza massimale)        | dinamica veloce    | 85-100%                                | 1-5         | 2-5   | 3-5 min.              | 3 giorni      |
|   | statica            | 90-100%                                | 3-5 sec.    | 2-5   | 3-5 min.              |               |

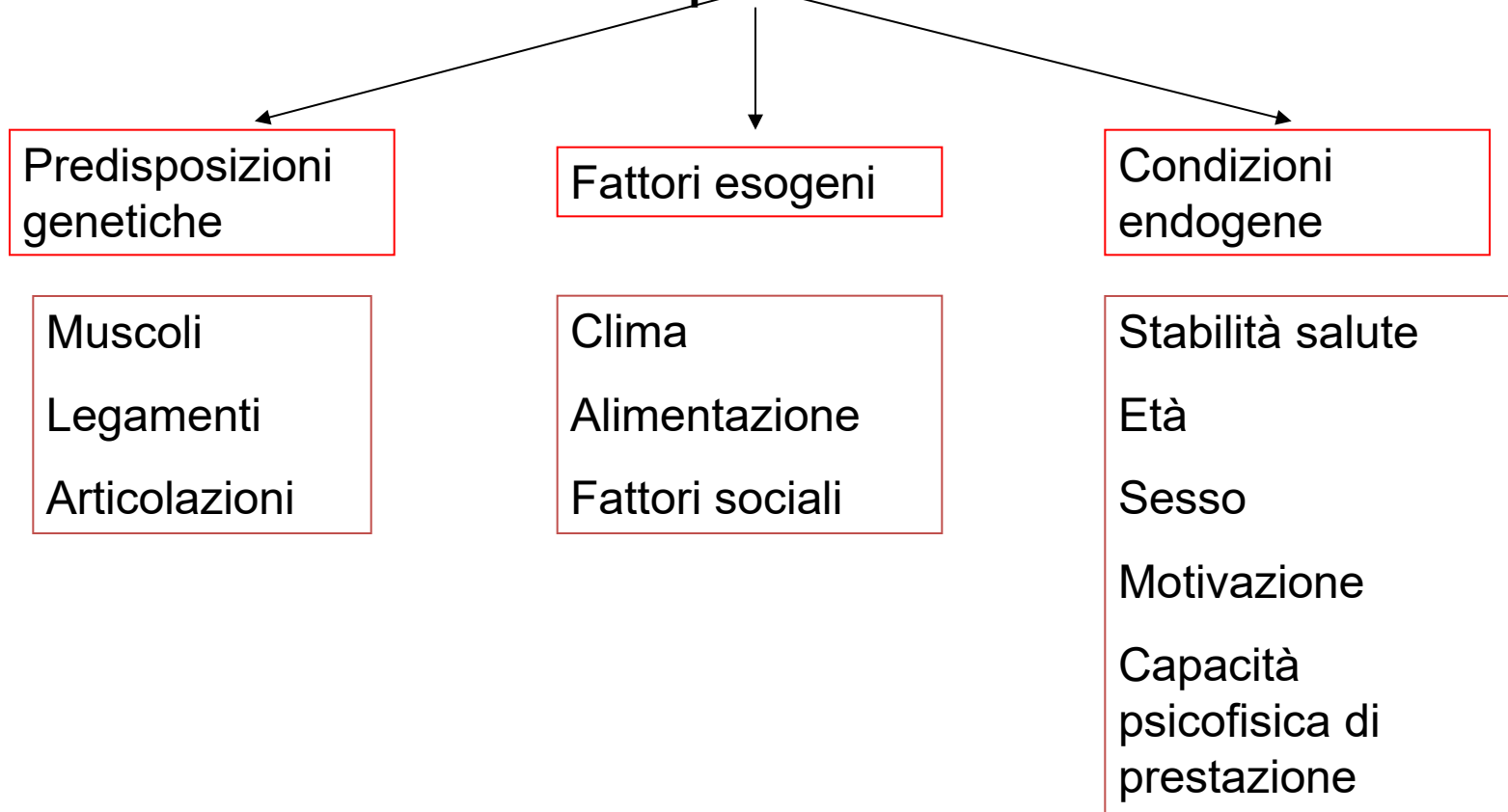
*Grazie per l'attenzione*



# Capacità di carico

E' la capacità, individualmente variabile, che ha un atleta di tollerare e rielaborare (assimilare) positivamente i carichi di allenamento e di gara, senza alterazione della salute.

## I fattori della capacità di carico



L'organismo reagisce al carico con adattamenti specifici che permettono successivamente di sostenere carichi più elevati.

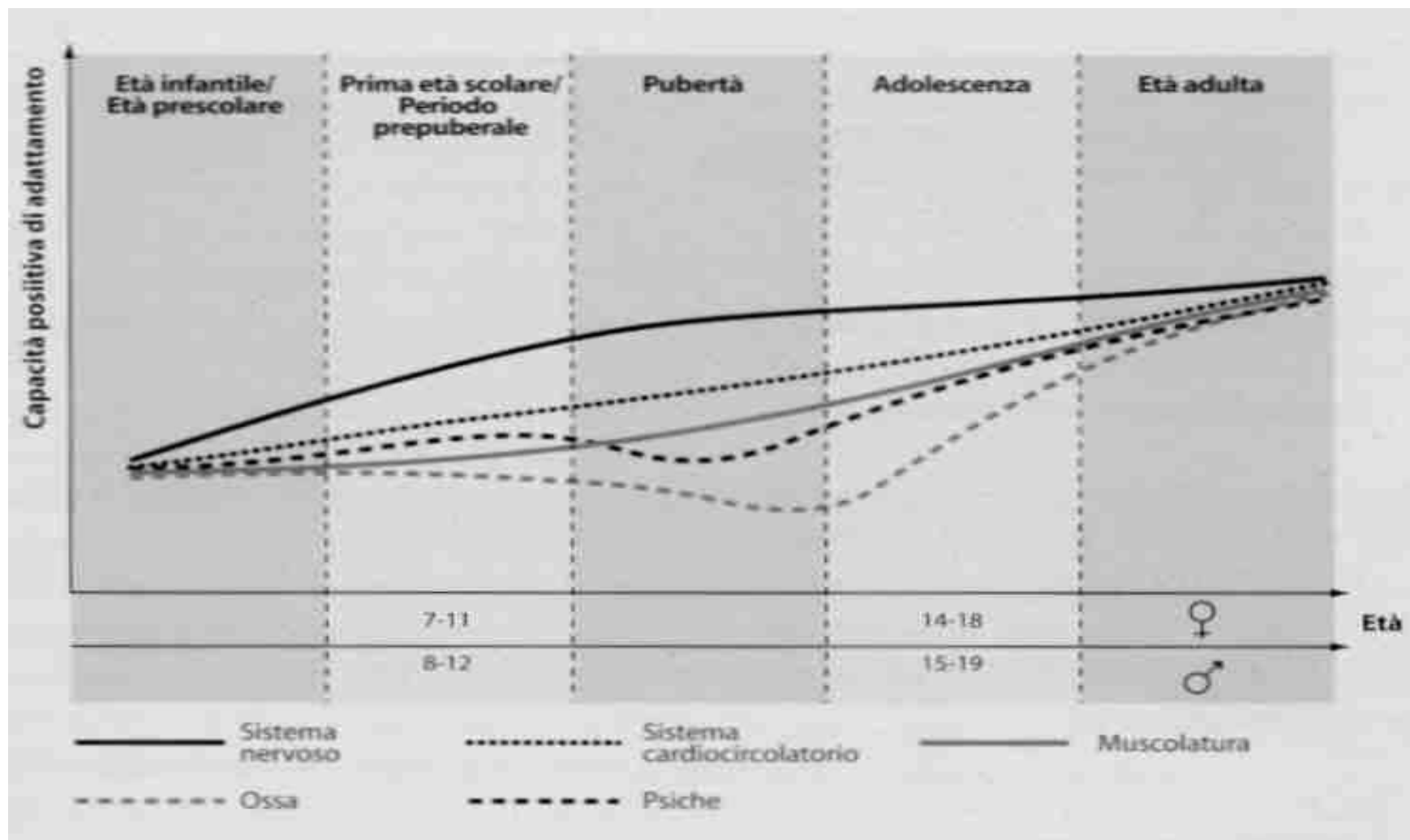
# La diagnosi della capacità di carico

- valutazione dello stato generale di salute
- la valutazione della crescita, della maturazione e della dinamica dello sviluppo prima della conclusione della pubertà;
- l'esame dell'integrità e della capacità funzionale dei sistemi e delle regioni dell'apparato locomotore e di sostegno.

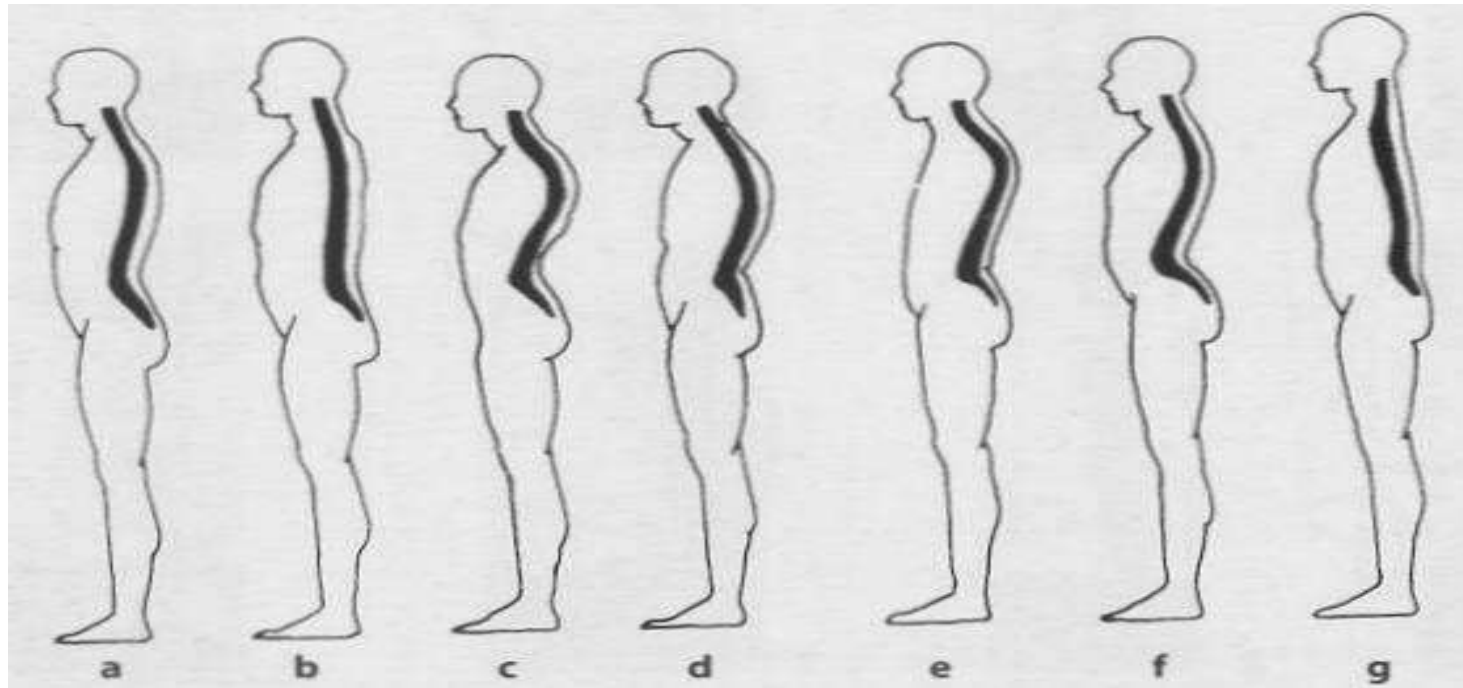
**Queste valutazioni vengono fatte dal medico.**

**L'allenatore può rilevare la statura ed il peso corporeo, nonché effettuare una osservazione dell'atteggiamento del tronco, dei piedi e della posizione delle estremità.**

# La capacità di carico dei sistemi che determinano la prestazione



# L'atteggiamento della colonna vertebrale



Le tipologie più frequenti di atteggiamento della colonna secondo Staffel:

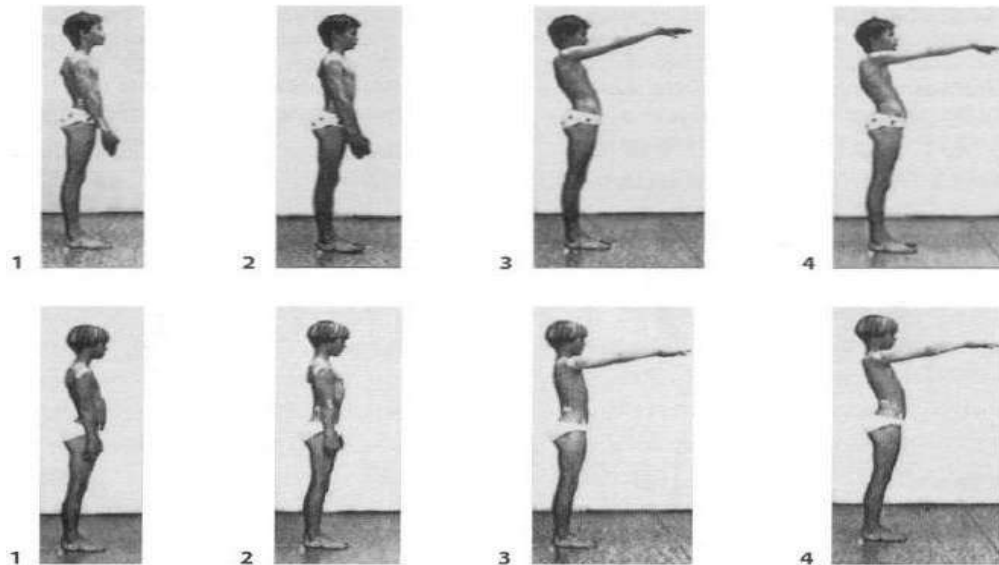
**a) dorso normale**, con curve fisiologiche; **b) dorso piatto**; **c) dorso cifotico**; **d) dorso totalmente cifotico**; **e) accentuata cifosi toracico**; **f) accentuata lordosi lombosacrale**; **g) inversione delle curve** (attitudine lordotica nel tratto superiore toracico e cifotica nel tratto toracico inferiore ed in quello lombare).

**Varianti:** **e)** frequente nei corridori di fondo e mezzofondo; **f)** frequente tra i velocisti dell'atletica leggera; **g)** frequente tra i ginnasti ed i danzatori.

# L'atteggiamento della colonna vertebrale

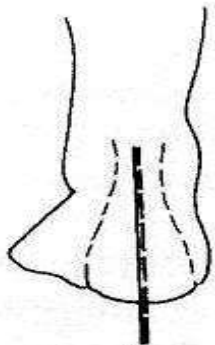


Caratteristiche tipiche della postura viziata; la muscolatura del tronco è debole.



**Test di Matthiass** (spostamento all'indietro del torace dopo 30 s in stazione eretta, con gli arti superiori in avanti); 1. portamento normale o riposo; 2. portamento eretto; 3. stazione eretta con gli arti superiori in avanti (inizio); 4. stazione eretta con gli arti superiori in avanti (dopo 30 s).

# La posizione dei piedi



1: dritto

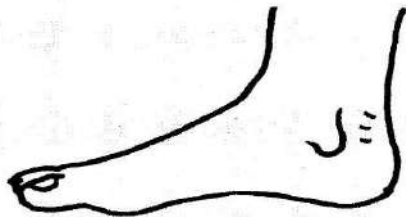


2: valgo = posizione ad X

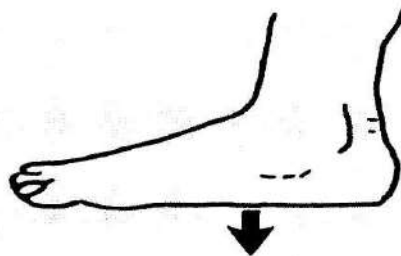


3: varo (= posizione ad O)

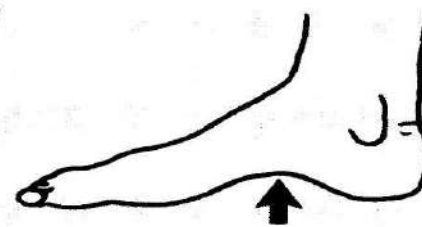
## Asse del calcagno



1: normale



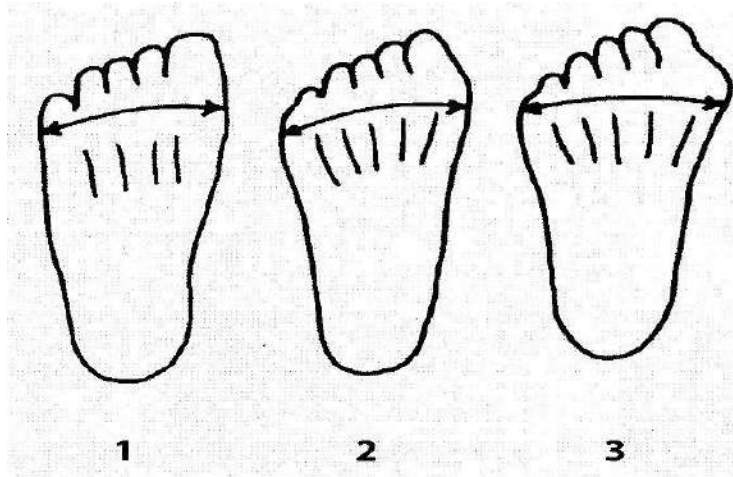
2: fortemente appiattito  
(piede piatto)



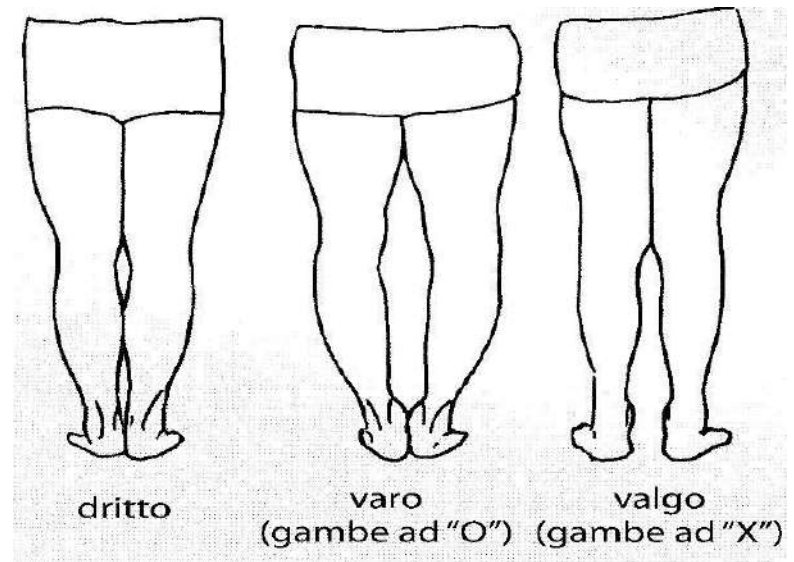
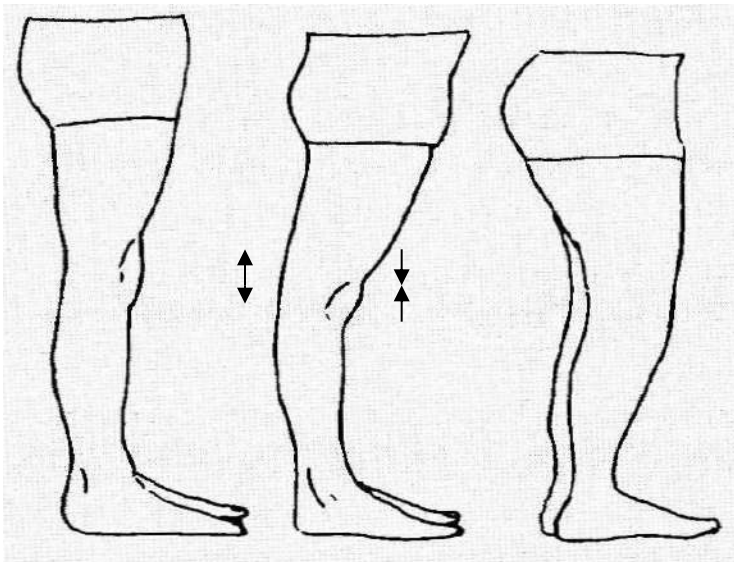
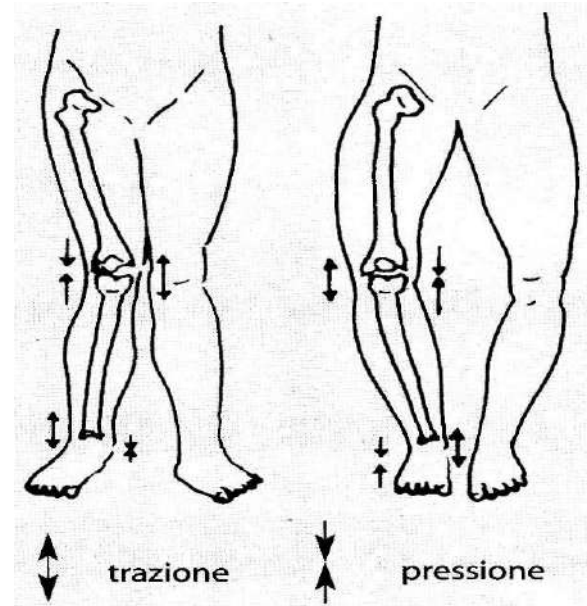
3: molto accentuato  
(piede cavo)

## Arco plantare del piede

# Posizione degli arti inferiori



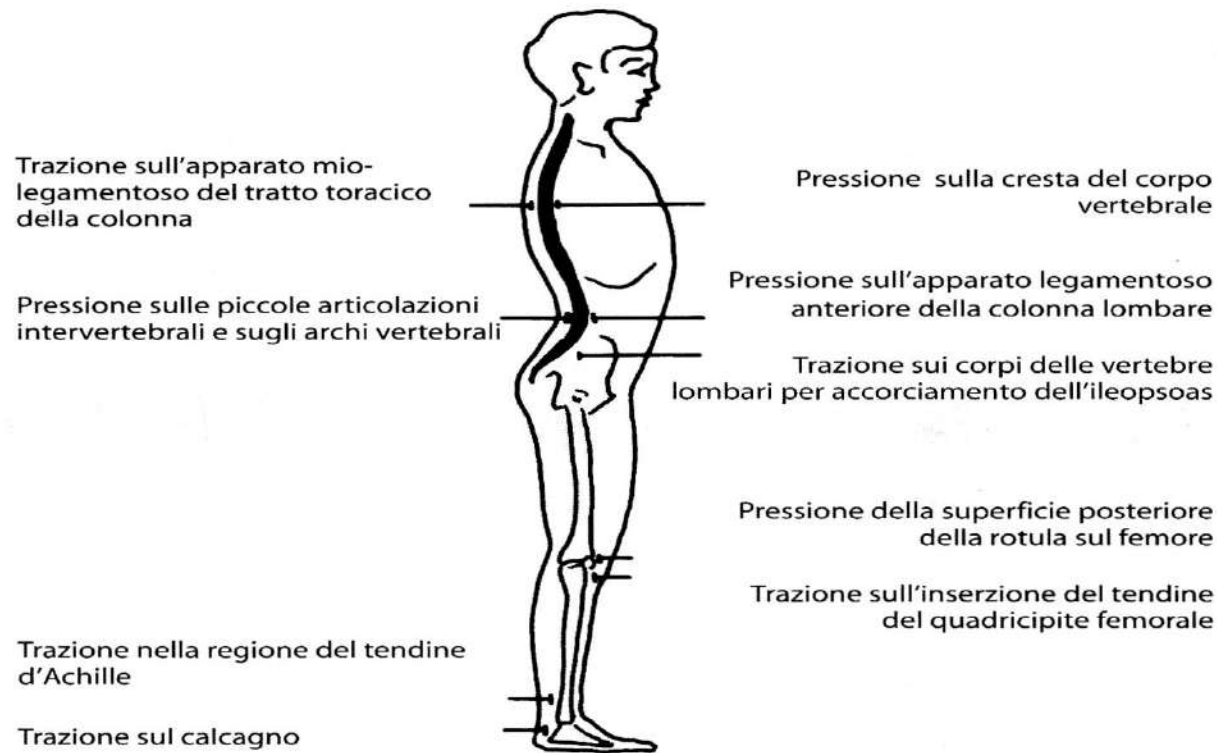
1-normale 2- poco divaricato  
3- notevolmente divaricato



# Stato della muscolatura

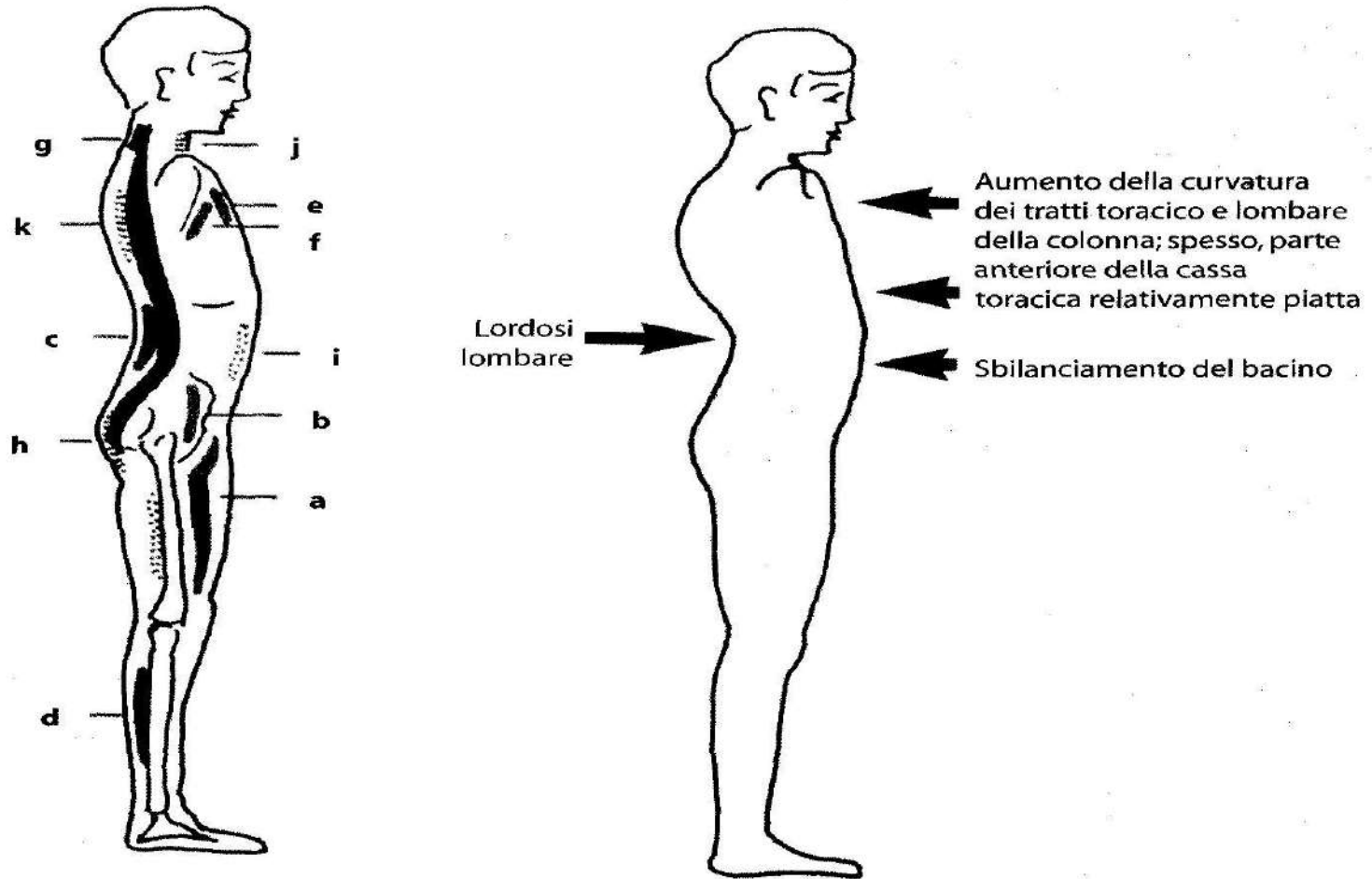
Lo stato della muscolatura deve essere sviluppato in modo tale che le articolazioni siano sollecitate uniformemente; cioè il carico sull'articolazione sia distribuito sull'intera sua superficie.

Si alla multilateralità No allenamento unilaterale



**Carichi puntiformi determinati da squilibri nella muscolatura del tronco e del cingolo pelvico**

# Effetti degli squilibri muscolari



## Muscoli accorciati:

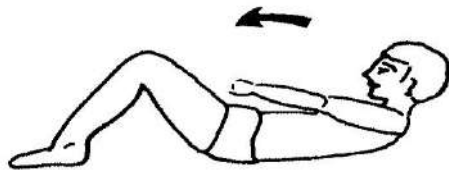
- a – muscolo quadricipite femorale
- b – muscolo ileopsoas
- c – estensore del dorso nella zona lombare
- d – muscolatura del polpaccio
- e – muscolatura pettorale
- f – muscolo latissimo del dorso
- g – muscoli cervicali

## Muscoli particolarmente indeboliti:

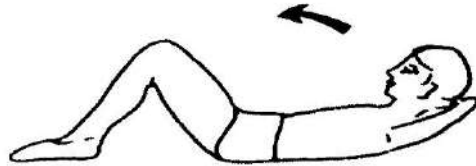
- h – glutei
- i – muscolatura addominale
- k – estensori del tronco nella regione toracica della colonna;
- j – flessori profondi del tratto cervicale (mm. scaleni)

# Test su gruppi muscolari

## 1 Muscolatura addominale

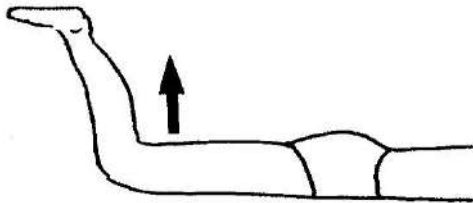


4° stadio: indebolimento: è possibile sollevare il tronco solo con gli arti superiori in avanti



5° stadio: sollevamento del tronco lentamente con mani dietro la nuca

## 2 Muscoli glutei



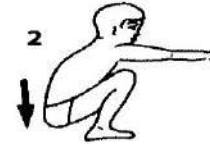
5° stadio: mantenendo gli arti inferiori flessi e le ginocchia ben unite contrarre i glutei. È possibile sollevare la coscia fino all'anca

Lo stadio 5 è quello di uno stato integro di forza in mm che tendono ad accorciarsi

## 1 Muscolatura anteriore della coscia



5° stadio: in decubito prono leggera pressione sulla gamba; il calcagno tocca la natica senza inclinazione del bacino



## Muscolo soleo

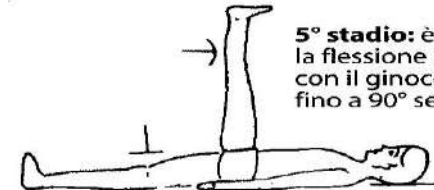
5° stadio: in posizione di piegamento completo degli arti inferiori i talloni restano a terra



## Muscolo ileopsoas e tricipite surale

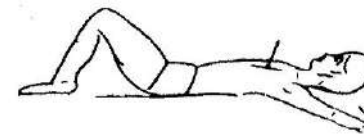
5° stadio: con il tallone a contatto del terreno e la regione lombare fissa è possibile l'estensione dell'anca

## 4 Muscolatura posteriore della coscia (flessori dell'articolazione del ginocchio)



5° stadio: è possibile la flessione dell'anca con il ginocchio esteso fino a 90° senza tensione

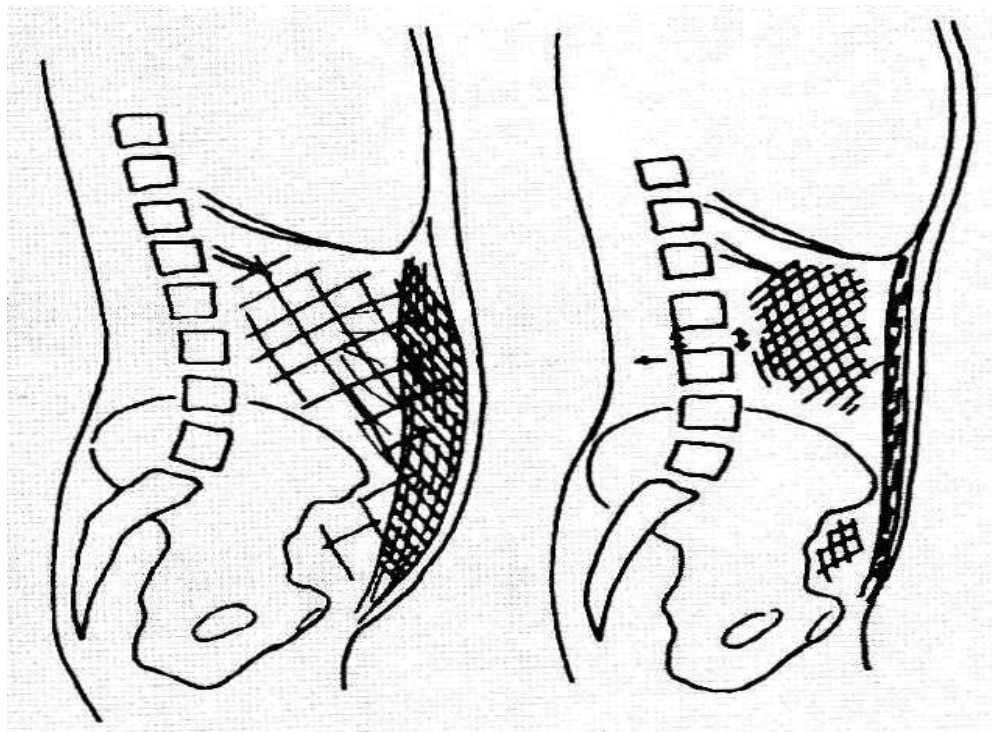
## 5 Muscolatura anteriore della coscia



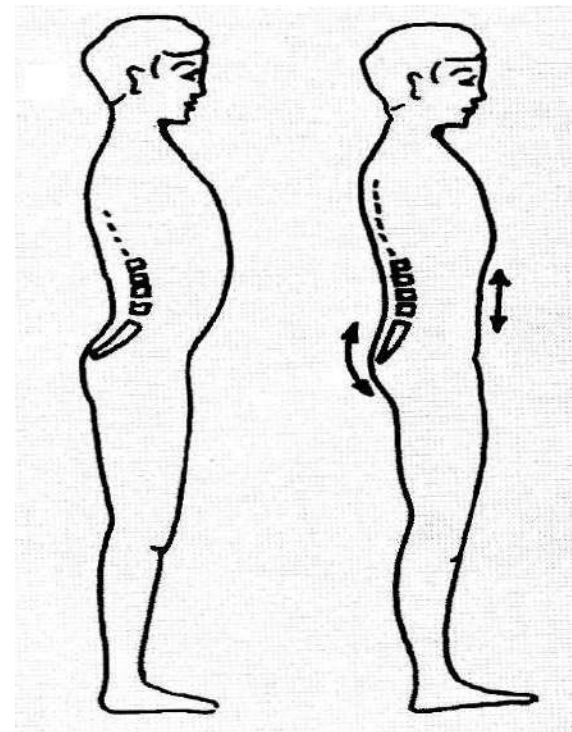
5° stadio: con l'arto superiore portato verso l'esterno diagonalmente in alto è possibile estendere la spalla fino a 180° ed oltre

Lo stadio 5 è quello di uno stato di completa estensibilità in mm che tendono ad accorciarsi

# La muscolatura addominale

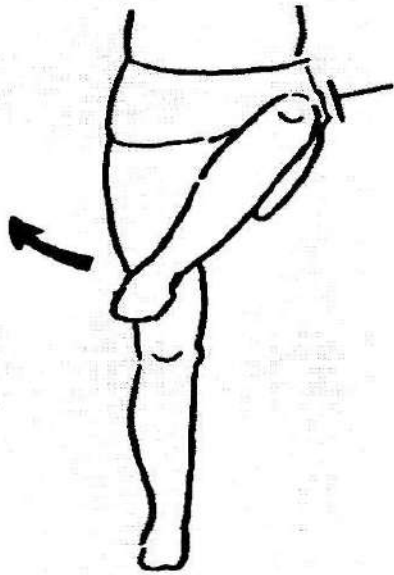


La contrazione del m addominale provoca un aumento di pressione nello spazio addominale, aumentando da tutti i lati gli spazi intervertebrali ( scarico delle cartilagini )



La contrazione della m addominale e dei glutei diminuisce la lordosi lombare e stabilizza questa regione per cui si raggiunge un miglioramento delle geometria del carico e della stabilità

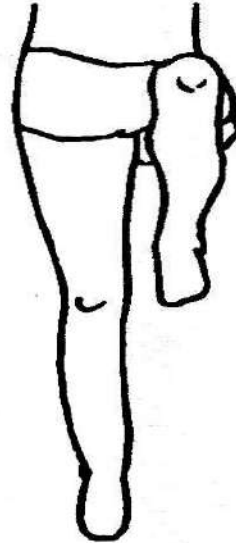
# Muscoli interni della coscia



## Rotazione esterna

Questo movimento viene frenato da:

1. strutture articolari;
2. muscoli, soprattutto adduttori della coscia



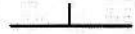
## Rotazione interna

Questo movimento viene frenato da:

1. strutture articolari;
2. muscoli, soprattutto dai grandi glutei, dal piccolo e medio gluteo



direzione del movimento



fissaggio

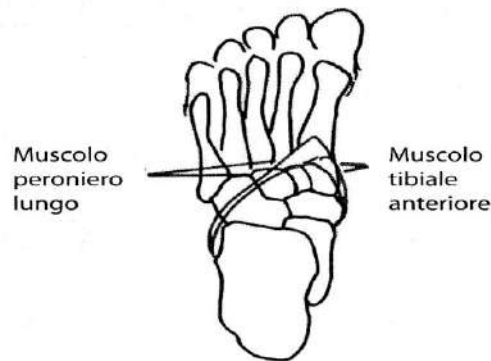
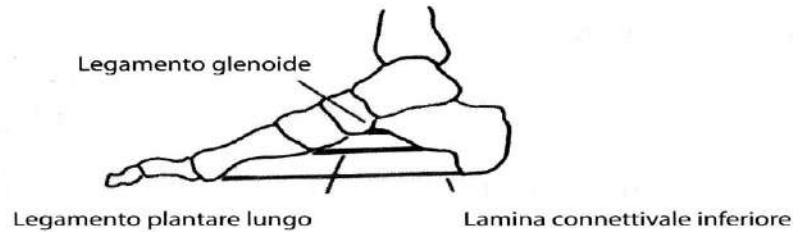


nel test

I muscoli interni della coscia stabilizzano la rotazione del ginocchio

# Capacità di carico del piede

**a) Grandi legamenti e lamine connettivali assicurano l'arco plantare longitudinale**



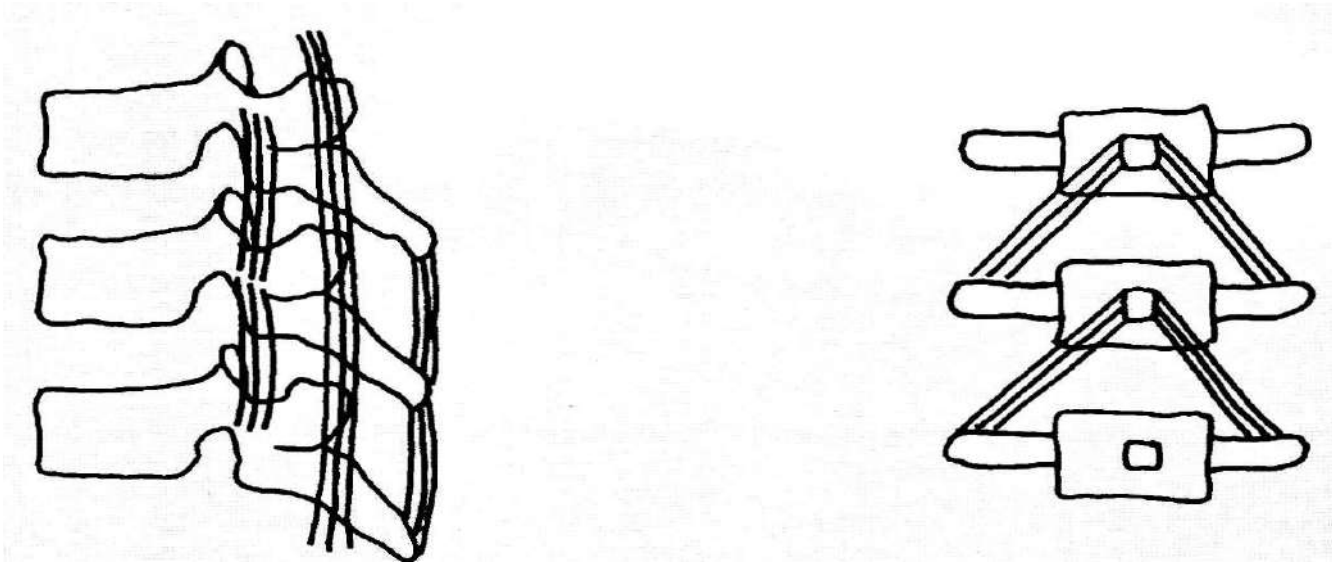
**b) L'arco plantare trasversale è assicurato dai muscoli lunghi della gamba, come mostra la staffa formata dal muscolo tibiale e dal muscolo peroniero lungo**



**c) La mobilità e la stabilità del piede vengono assicurate da un grande numero di muscoli lunghi e brevi**

La capacità di carico del piede viene assicurata da legamenti e da vari tipi di muscoli lunghi e brevi.

# La stabilità della colonna vertebrale



La stabilità della colonna vertebrale è assicurata sia dai muscoli brevi che da quelli lunghi, ma soprattutto da quelli brevi del sistema obliquo del dorso.

La stabilità dei legamenti è fondamentale.

# Movimento nella colonna vertebrale

## Flessione in avanti



Semplice flessione  
in avanti continua

Flessione in avanti  
discontinua con rigidità  
della parte inferiore del tratto  
toracico della colonna  
ed accentuazione  
della curvatura cifotica

Flessione in avanti  
discontinua in più tratti  
della colonna

## Flessione all'indietro



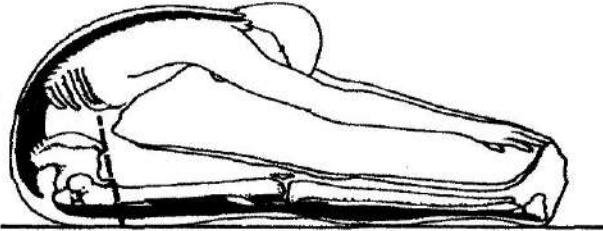
Semplice flessione all'indietro  
che interessa due tratti  
della colonna

Flessione all'indietro fortemente  
accentuata a carico del solo  
tratto lombare (lordosi lombare  
accompagnata da forte flessione  
locale e cifosi del torace)

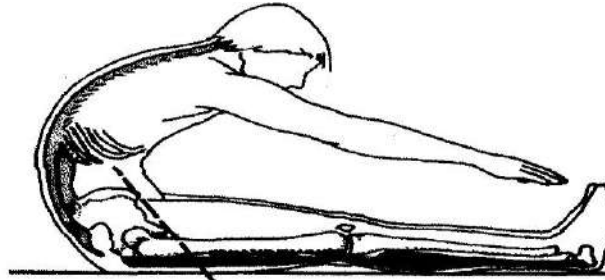
Flessione all'indietro  
continua con intervento  
unitario di tutta la colonna

 = continua; 
  = regione molto rigida; 
  = curvatura accentuata; 
  = curvatura paradossale

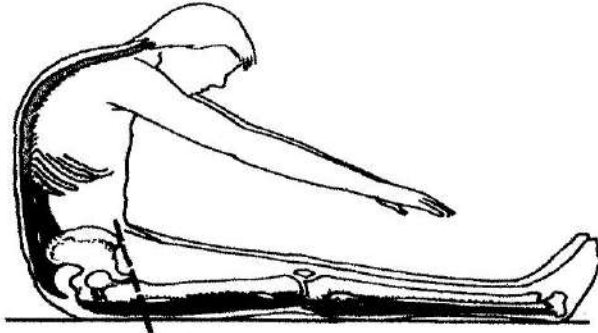
# Controllo colonna vertebrale



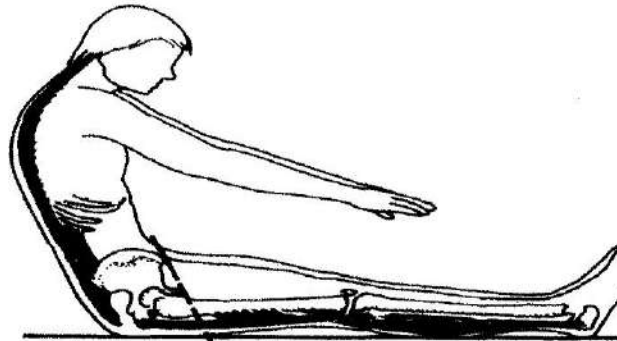
Capacità di allungamento normale dei mm. sacrospinali, dei mm. ischiocrurali e del m. tricipite surale



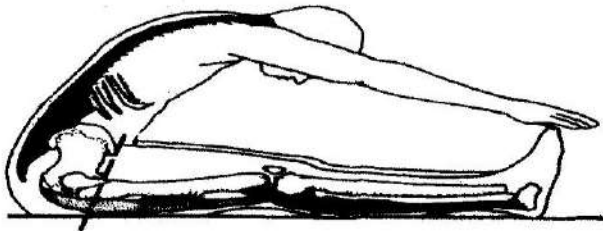
Capacità di allungamento eccessiva dei mm. sacrospinali; capacità di allungamento limitata dei mm. ischiocrurali e capacità di allungamento normale del m. tricipite surale



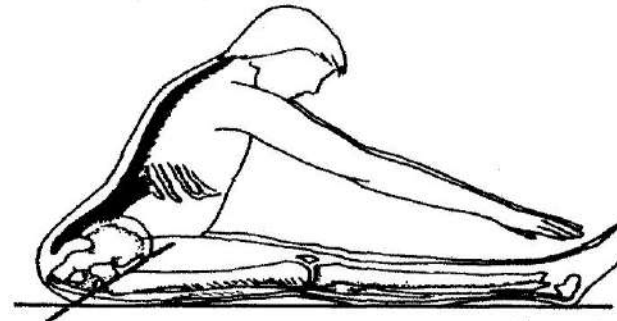
Capacità di allungamento eccessiva dei mm. sacrospinali nella regione toracica superiore e centrale; capacità di allungamento limitata dei mm. sacrospinali nella regione toracica e lombare inferiore, nei mm. ischiocrurali e nel m. tricipite surale



Capacità di allungamento normale dei mm. sacrospinali nella regione toracica; capacità di allungamento limitata nella regione lombare, nei mm. ischiocrurali e nel m. bicipite surale



Capacità di allungamento leggermente limitata dei mm. sacrospinali nella regione inferiore; capacità di allungamento eccessiva nei mm. ischiocrurali e capacità di allungamento normale del m. tricipite surale

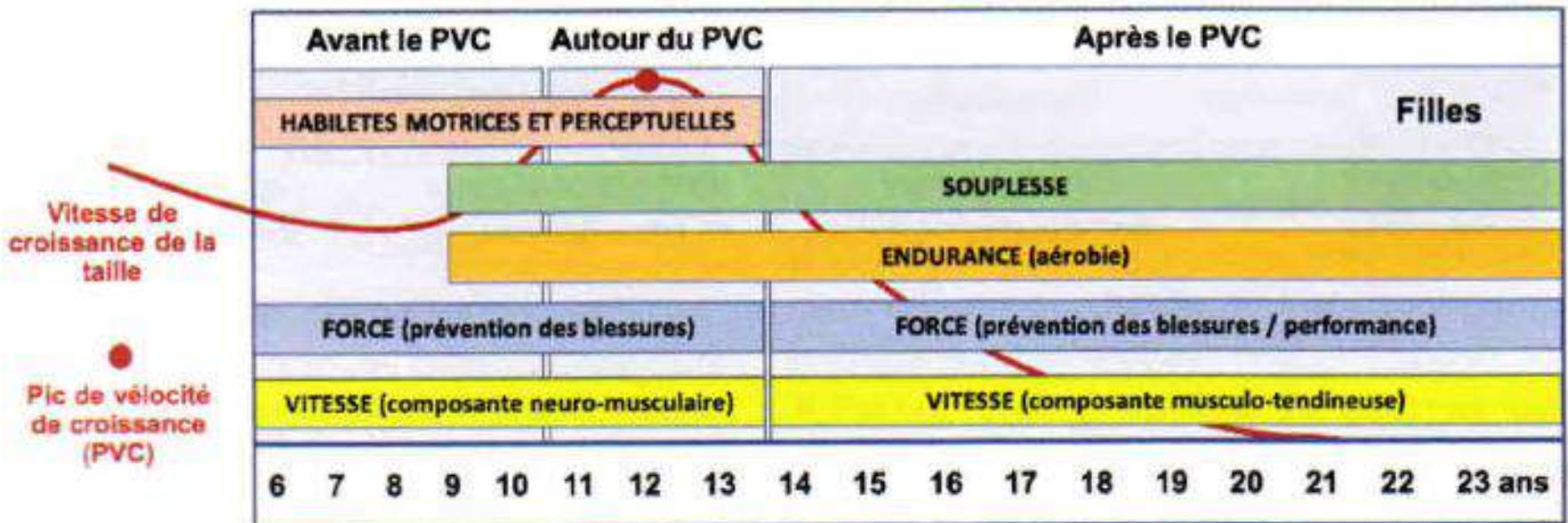
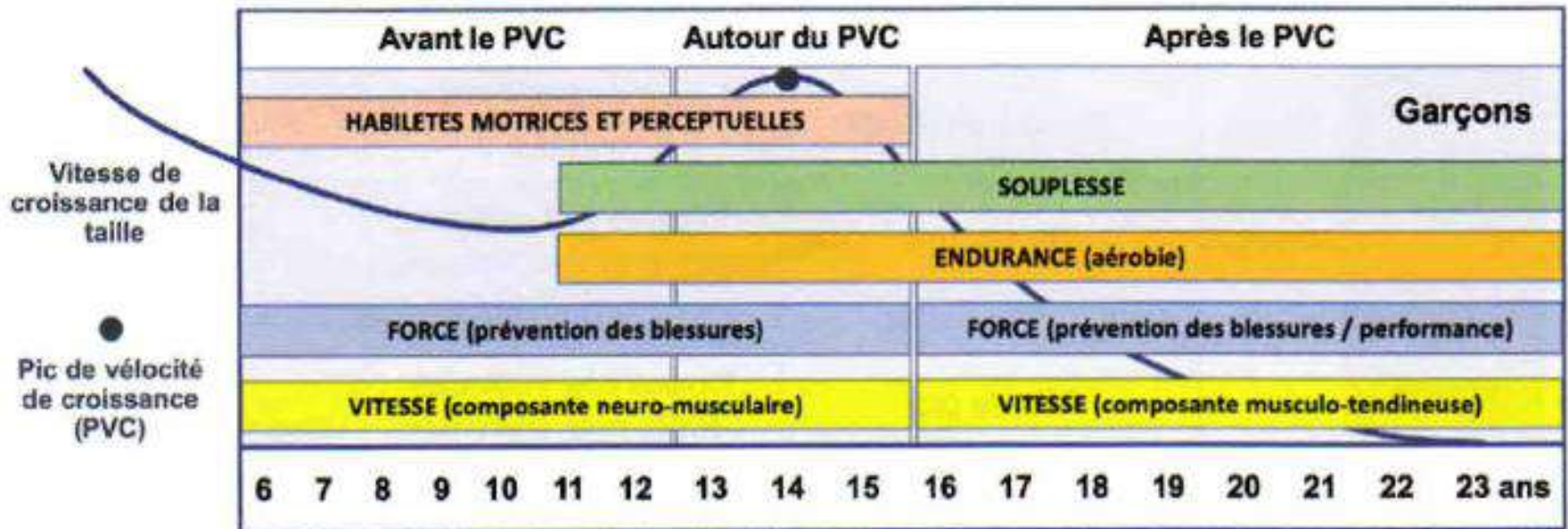


Capacità di allungamento normale dei mm. sacrospinali nella regione toracica; contrattura dei mm. sacrospinali nella regione lombare, con "immobilità" di entrambe le gambe

# Principali fattori per allenare la forza nei giovani

- Sviluppo fisico del giovane  
(riferimenti biologici)
- Caratteristiche della forza
- Mezzi da utilizzare per allenare la forza

# Young development model



Con i principianti e con i giovani atleti si utilizzano gli esercizi a corpo libero.

Il numero delle ripetizioni è strettamente collegato alla corretta esecuzione.

L'allenamento funzionale si basa sulle necessità di mobilità e stabilità delle articolazioni del corpo umano.

La mobilità include sia il grado di movimento (range of motion, ROM) sia la flessibilità di muscoli e tessuti.

La stabilità riguarda il controllo del movimento di un particolare segmento corporeo in presenza di forze esterne e tensioni esterne.

# Qual è la frequenza ottimale di allenamento

Diversi studi (Stahler et al. 1995, Feigenbaum et al. 2002), hanno dimostrato che un allenamento bisettimanale, su ragazzi in età evolutiva, è più efficace di uno monosettimanale in cui per otto settimane veniva svolto un allenamento con dodici esercizi diversi con serie da dieci a quindici ripetizioni.

La cauta conclusione che si può ricavare in base a questo limitato materiale di ricerca può essere che due unità di allenamento settimanali potrebbe essere la frequenza ottimale d'allenamento.

Per lo sviluppo della forza, non necessariamente è indispensabile una elevata massa muscolare, in quanto vi sono anche altri fattori, quali gli adattamenti neuromuscolari, o cambiamenti qualitativi nella muscolatura, che possono portare ad una maggiore produzione di forza.

L'incremento della forza nei bambini prodotti  
dal suo allenamento può essere attribuito, in  
primo luogo, ad un adattamento neuro-  
muscolare, cioè ad una migliore  
cooperazione tra sistema nervoso e  
muscolatura

(Blimkie et al. 1989a; Ramsay et al. 1990; Ozum et al. 1991, 1994).

# Il sovraccarico?

Allenamento a corpo libero

Le forze che si generano negli sport individuali e di squadra

Valutare il sovraccarico

Cartilagini di accrescimento

Allenamento con i pesi

Vantaggi dell'allenamento della forza in età giovanile

Età infantile, pubertà e adolescenza

Picco di crescita

# **Neuroanatomie fonctionnelle de la motricité**

## Couplage de la commande réflexe à la commande volontaire

Christian Collet

Réalisation : Alix Poulot

Production : Patrice Thiriet



# Concetti dell'allenamento pliometrico



## Concetti dell'allenamento pliometrico

- I meccanismi proposti per migliorare le prestazioni = miglioramento dell'efficienza neuromuscolare :
- Migliore controllo dei mm. agonisti e sinergici.
- Funzionamento (ottimale) adattato dei meccanorecettori consente al CNS di essere più preparato e quindi più efficiente.

## Meccanismi :

- Permette una profonda e completa stimolazione neuromuscolare.
- Migliora il coordinamento intramuscolare tra fibre con una migliore sincronizzazione delle unità motorie.
- Rafforza i tendini, la fascia aponeurotica ed il tessuto connettivo muscolare interno.

# Concetti dell'allenamento pliometrico



## Meccanismi :

- Aumenta la soglia di inibizione delle cellule Renshaw per consentire l'attivazione a una frequenza più alta. questo consente il reclutamento selettivo delle fibre relative al tipo 2b, per il massiccio intervento di unità motorie sincronizzate.
- Riduce la sensibilità dell'OTG (che può impedire la contrazione massima o sub massimale = inibizione del riflesso miotatico).
- Favorisce un maggiore stoccaggio di energia, una contrazione più rapida e migliora l'attività dei fusi neuromuscolari.

I riflesso più debole e la minore rigidità limitano la capacità di utilizzare al meglio il Ciclo di Stiramento-Accorciamento (SSC), ovvero la sequenza "allungamento-accorciamento" tipica dei movimenti pliometrici .

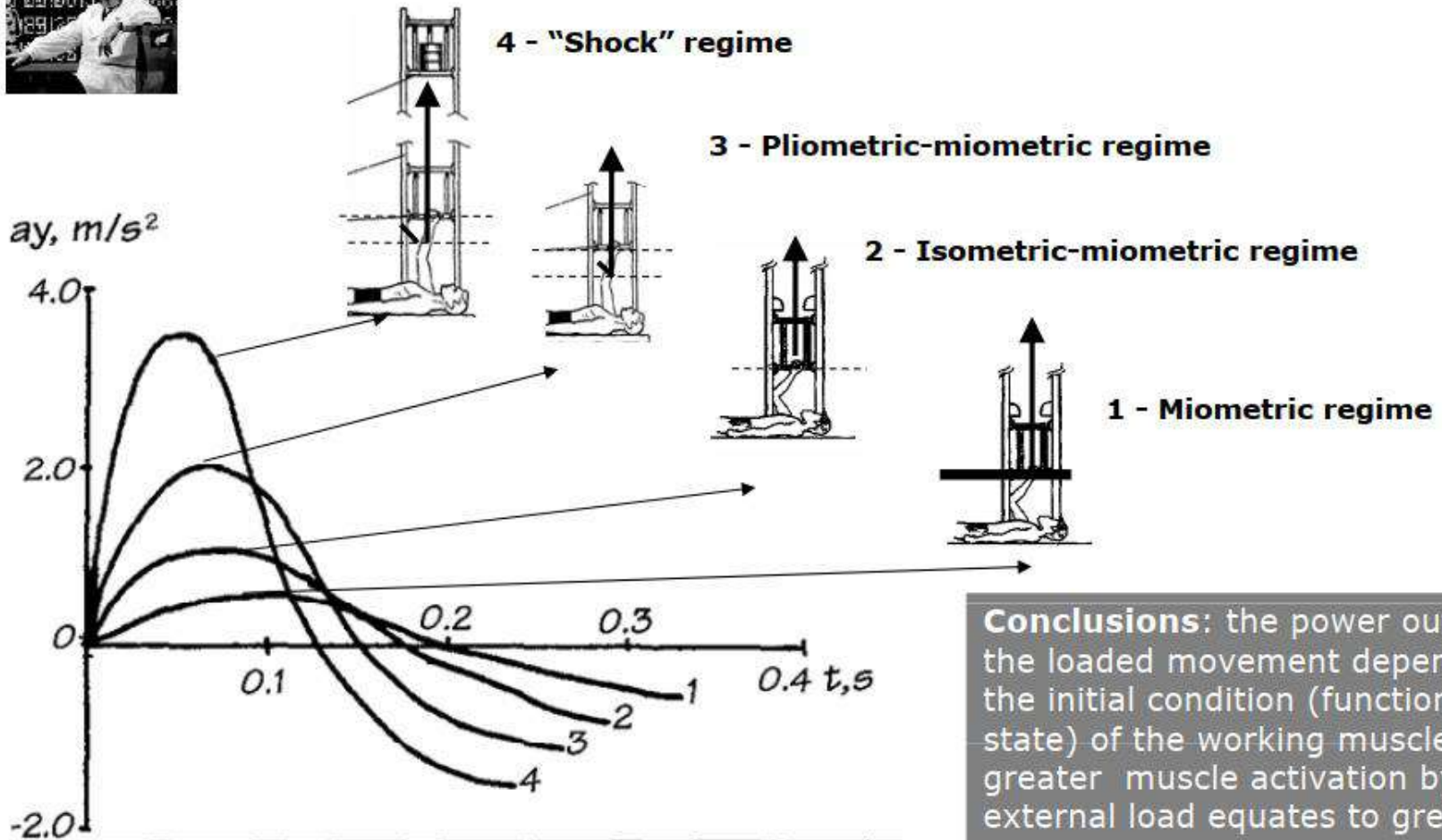
Tendono quindi a basare la loro forza più sulla contrazione volontaria concentrica ("miometrica") che sulla componente elastica e riflessa.

Per questo motivo, un bambino potrebbe essere forte in uno squat lento ma meno performante in un salto drop, che invece richiede un'elevata rigidità e un riflesso efficiente.

# Esercizi pliometrici



The second experiment of Y. Verkhoshansky (1979)



The curves of the weight acceleration during the pushing up of the weight equal to the 60% of maximal executed in 4 different initial conditions (functional states) of muscles

**Conclusions:** the power output of the loaded movement depends on the initial condition (functional state) of the working muscles: a greater muscle activation by an external load equates to greater power output

# YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT MODEL

(Lloyd et al. 2012)

## UN APPROCCIO INTEGRATO

Durante il periodo dell'accrescimento tutte le capacità motorie devono essere allenate con continuità.

Nella fase prepuberale porre attenzione allo sviluppo della forza, degli schemi motori di base e della velocità. La risposta a questi stimoli sarà di tipo neurale (Lloyd et al. 2012).

Nella fase postpuberale la risposta adattiva sarà strutturale e ormonale. In questo periodo si possono aggiungere altri stimoli fondamentali, potenza, abilità tecniche e ipertrofia (Lloyd et al. 2012).