

LE BASI DELLA BIOMECCANICA

dott. Alessandro Ganzini

LE LEVE

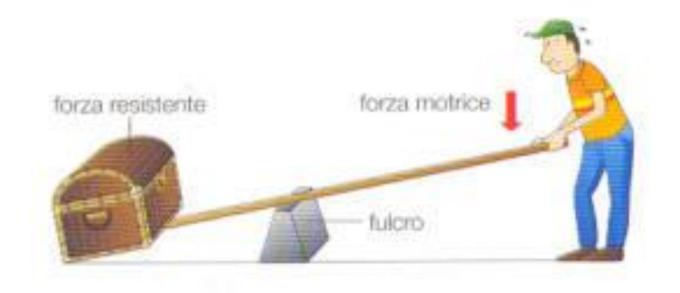
La maggior parte dei muscoli del nostro corpo agisce tramite delle leve ossee.

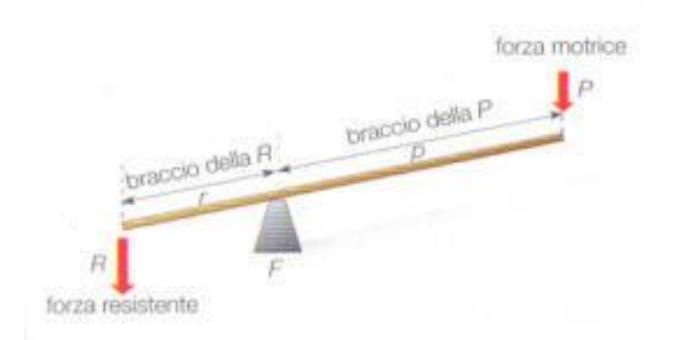
I muscoli che non agiscono tramite leve non intervengono nei movimenti del corpo.

(i muscoli pellicciai, della lingua, degli organi interni, degli sfinteri, delle arterie)

Definizione di **LEVA**:

E' una macchina semplice costituita da un'asta rigida vincolata ad un punto fisso detto fulcro





Ad essa sono applicate due forze:
Una resistente detta RESISTENZA (R)
Una motrice detta POTENZA (P)

La distanza tra fulcro è potenza è detta braccio della potenza (bP) mentre quella tra fulcro e resistenza braccio della resistenza (bR)

Una **leva** è **in equilibrio** quando:

 $P \times bP = R \times bR$

Esistono diversi tipi di leva...

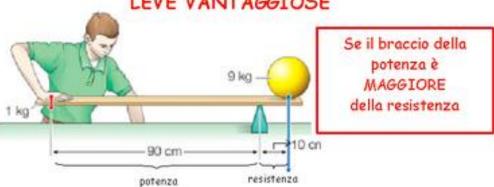


Una leva è <u>svantaggiosa</u> quando **bP<bR**E' necessaria una potenza maggiore per
controbilanciare la resistenza

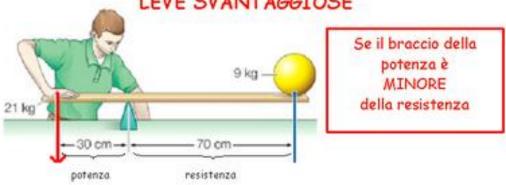
Una leva è <u>vantaggiosa</u> quando **bP>bR**E' necessaria una potenza inferiore per
controbilanciare la resistenza

Una leva è indifferente quando bP=bR

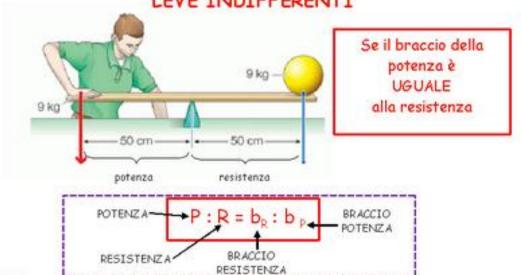
LEVE VANTAGGIOSE



LEVE SVANTAGGIOSE

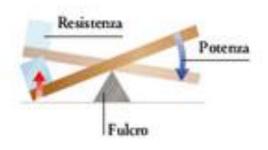


LEVE INDIFFERENTI



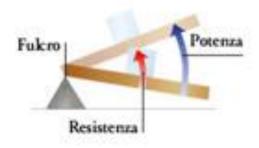
ESISTONO 3 TIPI DI LEVA a seconda di dove si trova il FULCRO

1) Se il FULCRO è al centro



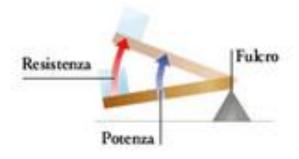


2) La RESISTENZA è al centro





3) La POTENZA è al centro

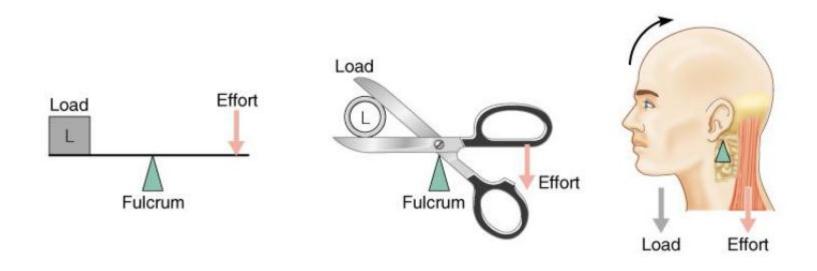


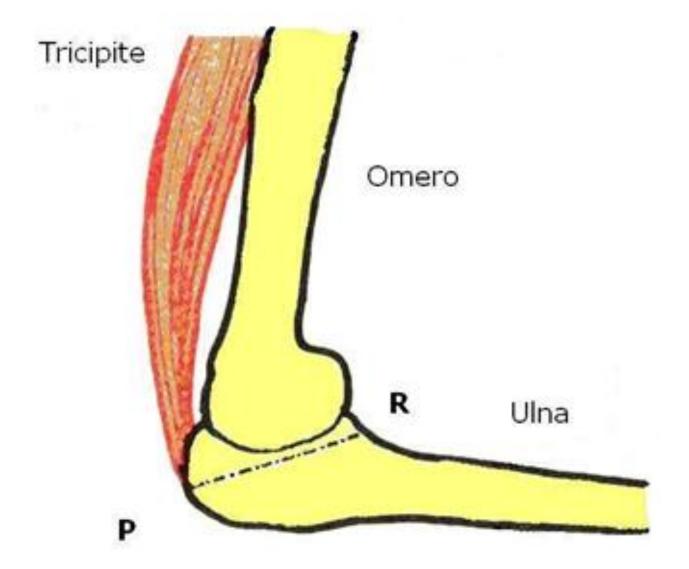




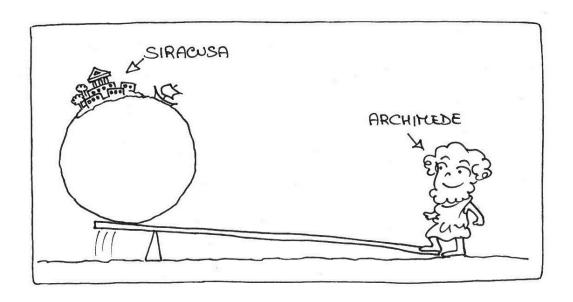
LEVA DI PRIMA CLASSE - INTERFULCRALE

Le leve interfulcrali possono essere vantaggiose, svantaggiose o indifferenti



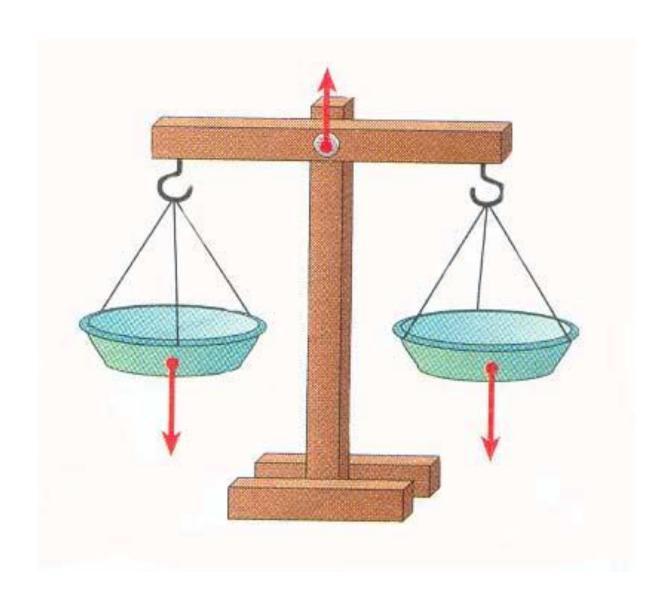






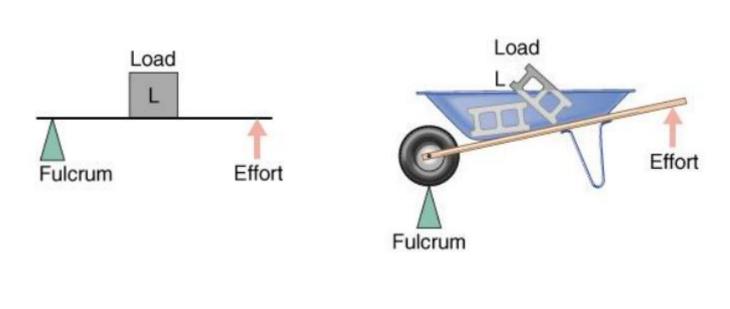


Leva indifferente



DI SECONDA CLASSE - INTERRESISTENTE

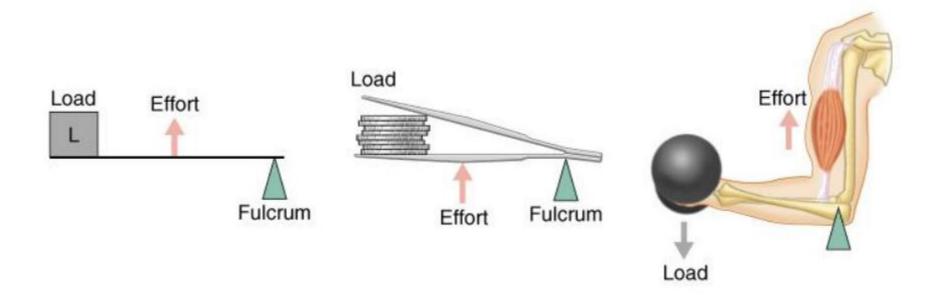
Sono sempre <u>vantaggiose</u> BP>BR



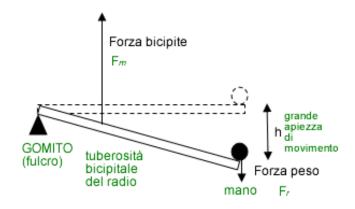


DI TERZA CLASSE - INTERPOTENTE

Sono sempre <u>svantaggiose</u> BR>BP



La maggior parte delle leve del nostro corpo sono di terzo genere e quindi svantaggiose



A scapito del vantaggio di leva, una <u>leva</u> <u>interpotente con l'inserzione vicina al fulcro</u> <u>consente movimenti più ampi e veloci</u>

perché ad un piccolo accorciamento del muscolo corrisponde un grande spostamento del segmento distale

Come applichereste il principio delle leve?



Tipologie degli esercizi

CATENA CINETICA

CHIUSA:

Coinvolgono segmenti articolari collegati interdipendentemente tra loro

APERTA:

Posso muovere un'articolazione senza che il movimento venga trasmesso alle altre

Es. panca piana squat, squat a una gamba...

Es. croci su panca, leg extension...

Esercizi base v.s. esercizi complementari

BASE

COMPLEMENTARI

- traiettoria riconducibile a una retta
- Pluriarticolari
- Grande sinergia muscolare
- Adatti all'allenamento di forza
- Richiedono grande coordinazione intermuscolare

- Traiettoria riconducibile ad archi di circonferenza
 - Monoarticolari
- Bassa sinergia muscolare
- Non adatti all'allenamento di potenza
 - Richiedono poca coordinazione

MACCHINE V.S. PESI

MACCHINE

Maggior sicurezza Maggior isolamento Minor tempo allenamento Facili da usare Movimento poco naturale Non allenano i muscoli stabilizzatori Non consentono alte velocità

esecutive

PESI

Maggior sinergia
Maggior controllo
propriocettivo
Maggior coordinazione
Movimenti più simili alla
realtà
Più difficili da usare

Nota sul multipower...

Perché è importante che l'arco di movimento degli esercizi sia completo?

Se il muscolo si contrae completamente e si allunga completamente mantiene a sua lunghezza

altrimenti...

se il muscolo si contrae completamente e non si allunga completamente tenderà ad accorciarsi

Viceversa tenderà ad allungarsi

Non solo uno stesso esercizio può essere utilizzato con un arco di movimento differente...

...ogni esercizio è differente, svolto nell'intero arco di movimento (ROM) agisce differentemente sul muscolo tendendo ad allungarlo o ad accorciarlo:

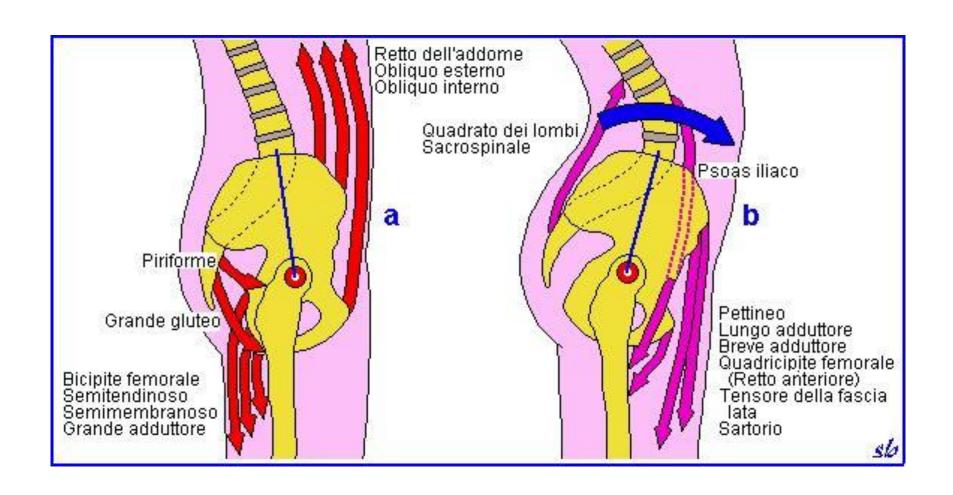
Es.

Distensioni su panca con bilanciere

V.S.

con i manubri

Applicazione pratica Correzione lordosi



PIANI E ASSI ANATOMICI

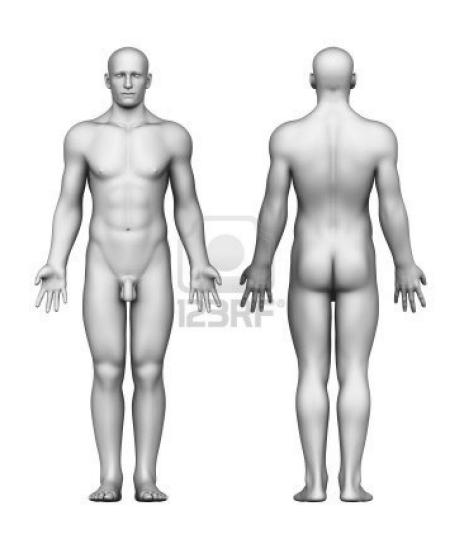
I termini di posizione e i termini di movimento

Termini di posizione si riferiscono alla dislocazione di una qualsiasi parte del corpo

> Termini di movimento Indicano lo spostamento e la direzione

Entrambi si riferiscono al soggetto in piedi con le braccia lungo i fianchi e le palme rivolte all'osservatore: **posizione anatomica**

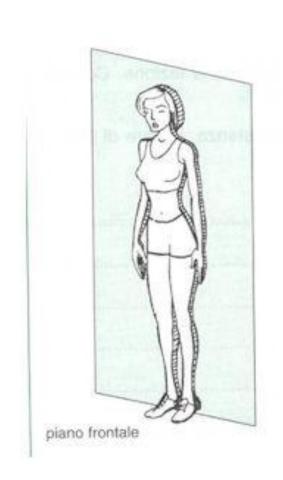
Posizione anatomica

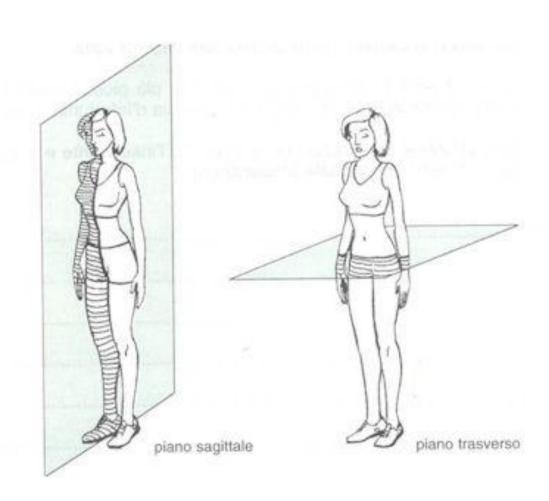


Esistono diversi tipi di piani...



I termini di posizione... piani anatomici





Il piano sagittale mediano o di simmetria

Decorre in senso **antero-posteriore** e divide il corpo in due metà quasi simmetriche dette **antimeri**

Ad esso si affiancano infiniti **piani paramediani** con la faccia rivolta versa di esso che si chiama **mediale** e l'altra **laterale**

Il piano frontale o verticale

Perpendicolare al piano sagittale

Divide il corpo in due metà diverse

La faccia che volge anteriormente è detta ventrale,

quella che volge posteriormente è detta dorsale

Il piano trasversale o coronale o orizzontale

E' parallelo alla superficie d'appoggio

Ci sono infiniti piani trasversali

La faccia superiore è detta **cefalica** mentre quella inferiore **caudale**

Nel caso di parti mobili come gli **arti** si usano anche dei **termini che definiscono la distanza di un punto** rispetto al piano sagittale mediano

(la posizione di riferimento non è quella anatomica, ma a braccia abdotte e parallele al terreno)

Prossimale:

parte più vicina al piano sagittale mediale

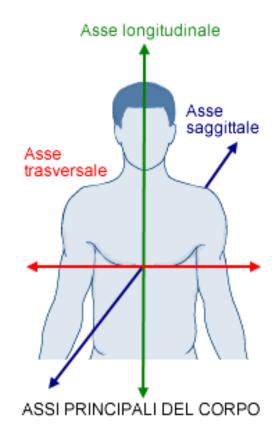
Distale:

parte più lontana dal piano sagittale mediale

I termini di movimento

La direzione dei movimenti è indicata dall'asse attorno al quale essi avvengono.

Gli assi derivano dall'intersezione di due piani



1) <u>Asse sagittale o anteroposteriore</u>: intersezione piano **sagittale** e **trasversale**

2) Asse verticale:

intersezione piano sagittale e frontale

3) Asse trasversale o orizzontale:

intersezione piano frontale e trasversale

Movimenti attorno all'asse trasversale

 FLESSIONE: la parte in movimento si allontana dal piano frontale

• **ESTENSIONE**: la parte in movimento si avvicina al piano frontale

N.B. differenza tra flessione e piegamento

Movimenti attorno all'asse sagittale

• Riferiti al rachide (testa + tronco):

INCLINAZIONE LATERALE

• Riferiti agli arti:

ADDUZIONE: la parte mobile si avvicina al paino sagittale

ABDUZIONE: la parte mobile si allontana dal piano sagittale

Movimenti attorno all'asse verticale

<u>Riferiti al rachide</u> (testa + tronco):
 TORSIONE

Riferiti agli arti:

INTRA-ROTAZIONE: verso il piano frontale anteriore

EXTRA-ROTAZIONE: verso il piano frontale posteriore

Se ci si riferisce ai 2 segmenti distali:

PRONAZIONE: verso l'interno

SUPINAZIONE: verso l'esterno

Movimenti SEMPLICI:

Si svolgono attorno ad un solo asse

Movimenti COMPLESSI:

Avvengono attorno a più assi contemporaneamente

Es. circonduzione braccia

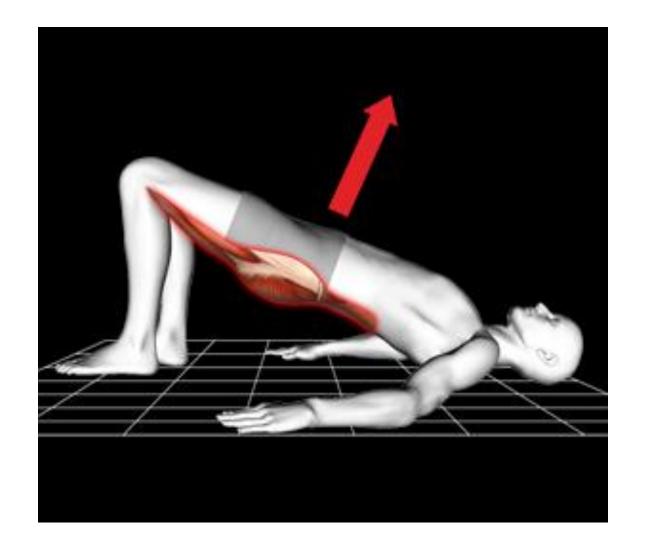
Anatomia Funzionale

Muscoli monoarticolari e biarticolari

I <u>muscoli monoarticolari</u>: incrociano una sola articolazione, sono inseriti su due leve ossee.

I <u>muscoli biarticolari</u>: incrociano, e quindi muovono, più articolazioni

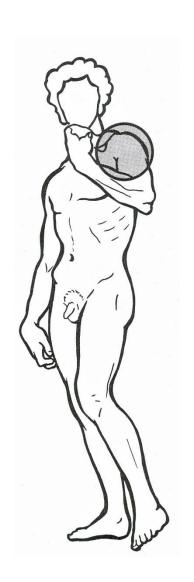
(es. retto femorale, capo lungo del bicipite femorale e brachiale, capo lungo del tricipite brachiale, gastrocnemio...)



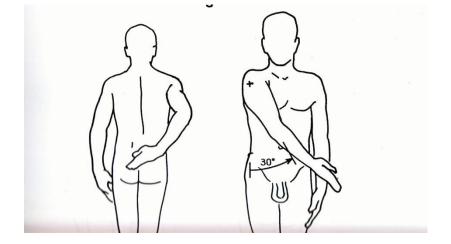
E' importantissimo conoscere i muscoli biarticolari per poter modificare l'efficacia di un certo esercizio sui muscoli coinvolti

<u>Un muscolo prestirato è coinvolto maggiormente nel movimento</u>

La spalla



È la più mobile delle articolazioni del corpo umano, essa è dotata di tre gradi di movimento principali, il quarto potrebbe essere la rotazione del braccio lungo il proprio asse anatomico

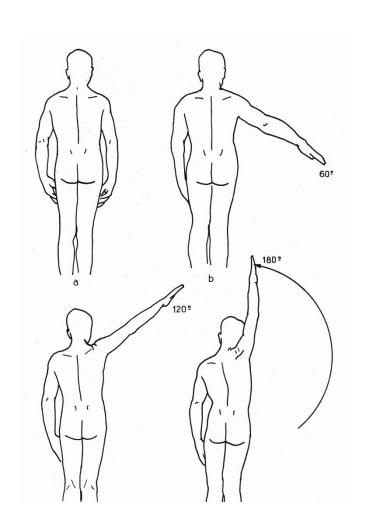


Attorno all'asse sagittale movimenti di abduzione ed adduzione.

L'adduzione vera e propria, causa la presenza del tronco è impossibile, per cui si parlerà di adduzione spuria.

Quest'ultima si ottiene abbinando al movimento di adduzione anche quello di flessione, con un'ampiezza modesta che va dai 30° ai 45°.

La spalla- abduzione



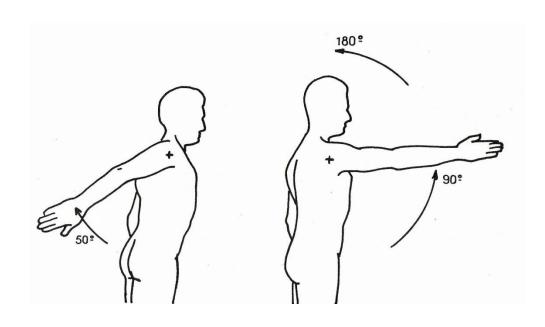
L'abduzione

è il movimento che allontana l'arto superiore dal tronco ed ha un'ampiezza di circa **180°** in modo tale da avere il braccio verticale sopra il tronco.

Il movimento di abduzione avviene in 3 fasi "distinte".

- Da 0° a 90° i muscoli coinvolti sono il deltoide e il sovra spinoso. Essi sono i muscoli abduttori dell'articolazione scapolo-omerale.
- Da 90° a 150°: a questo punto l'articolazione scapolo-omerale è bloccata, per cui interviene il cingolo scapolare ed i muscoli interessati sono il trapezio ed il grande dentato; i quali sono gli abduttori dell'articolazione scapolo toracica.
- Da 150° a 180° è necessaria un'inclinazione laterale del rachide originata dalla contrazione dei muscoli spinali del lato opposto.

Attorno all'asse trasversale in cui avvengono i movimenti di **flesso-estensione**

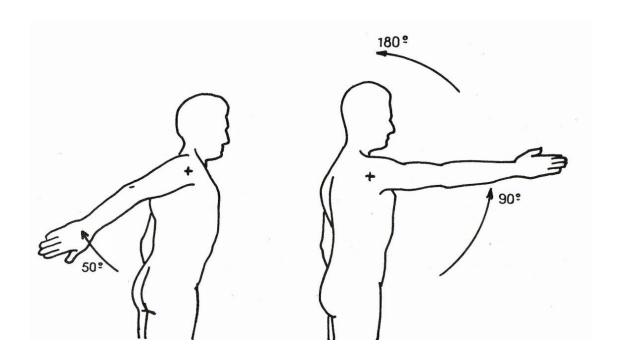


L'estensione

Movimento di ampiezza modesta che va dai **45° ai 50**°

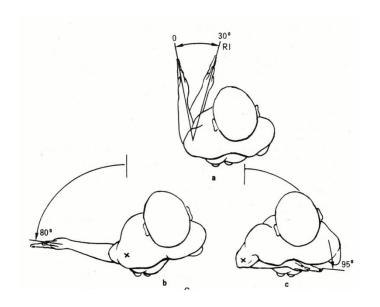
La flessione

Movimento di ampiezza maggiore che può arrivare fino ai **180°** in una spalla "sana".



In **flessione** intervengono:

- da 0° a 50° circa :
- i fasci claveare ed anteriore del deltoide
- i fasci superiore e claveare del **grande pettorale**
 - dai **50° ai 120°** intervengono il **trapezio** e il **grande dentato**.
- dai 120° ai 180° interviene il rachide

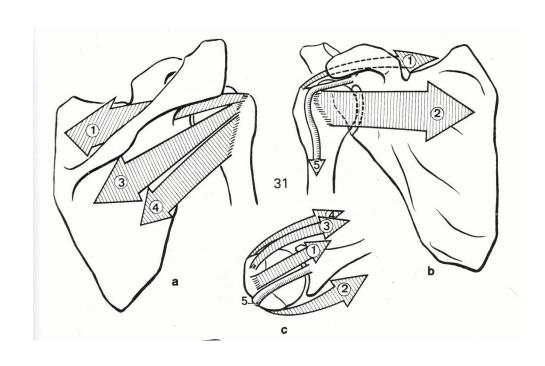


I movimenti di **rotazione interna** (30°) **ed esterna** (80°) a braccio disteso e flessione ed estensione avvengono in un piano orizzontale

rotazione esterna: romboide ed il trapezio

rotazione interna: grande dentato ed il piccolo pettorale

La coaptazione muscolare della spalla



Su queste figure identifichiamo:

- 1. M. Sovra Spinoso
- 2. M. Sotto Scapolare
 - 3. M. Sotto Spinoso
- 4. M. Piccolo Rotondo
- 5. Tendine del bicipite (capo lungo)

durante la contrazione di questo muscolo il tendine comprime la testa dell'omero verso la faccetta articolare della scapola.

Il deltoide

ORIGINE

Parte clavicolare: terzo laterale del margine anteriore della clavicola;

Parte acromiale: dall'apice e dal margine laterale dell'acromion

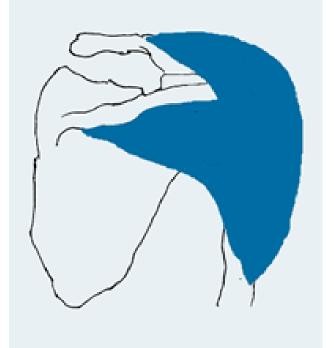
Parte spinale: dal labbro inferiore della spina della scapola

INSERZIONE

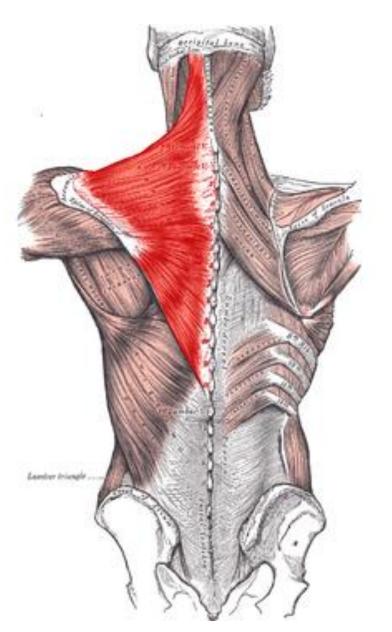
Metà della superficie laterale dell'omero (tuberosità deltoidea)

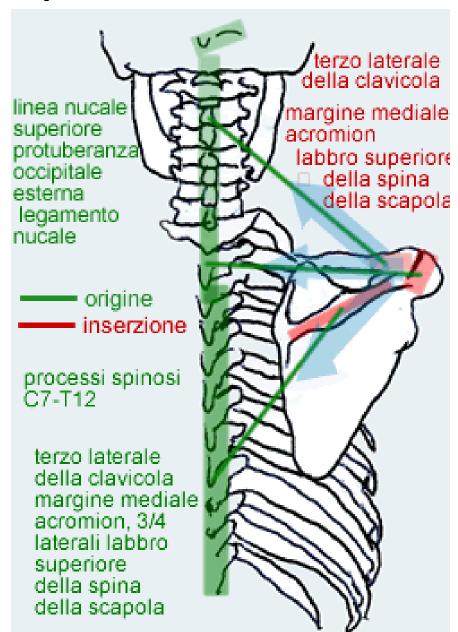
AZIONE

Abduce il braccio fino a 90°, le fibre anteriori flettono e ruotano medialmente, le fibre posteriori estendono e ruotano lateralmente



Il trapezio





ORIGINE

Parte discendente: linea nucale superiore; protuberanza occipitale esterna; legamento nucale;

Parte trasversa: dal processo spinoso della 7a vertebra cervicale al processo spinoso della 3a vertebra toracica

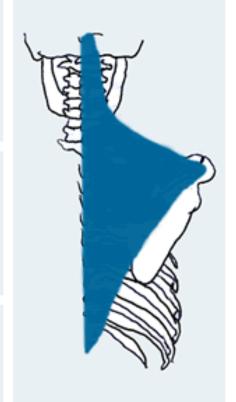
Parte ascendente: dal processo spinoso della 2-3a vertebra toracica al processo spinoso della 12a vertebra toracica

INSERZIONE

terzo laterale della clavicola, margine mediale acromion, 3/4 laterali labbro superiore della spina della scapola

AZIONE

Interviene nella inspirazione forzata; eleva, adduce e ruota esternamente la scapola; estende, ruota, inclina lateralmente la testa e la colonna cervicale



Il gran pettorale

ORIGINE

La parte clavicolare origina dai 2/3 mediali del margine anteriore della clavicola

La parte sternocostale origina dalla faccia anteriore dello sterno e dalle prime 6 cartilagini costali

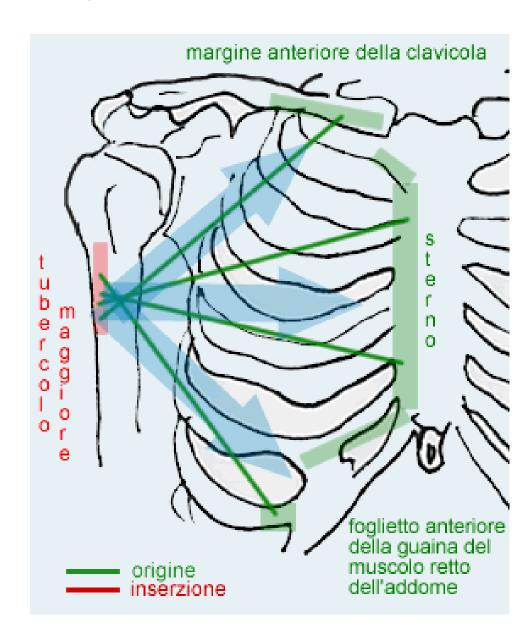
La parte addominale dal foglietto anteriore della guaina del muscolo retto dell'addome

INSERZIONE

Con un unico tendine sul labbro laterale del solco bicipitale dell'omero (cresta della grande tuberosità anteriore dell'omero)

AZIONE

Adduce e ruota internamente il braccio, prendendo punto fisso all'omero, solleva il tronco



Il gran dorsale

ORIGINE

Parte vertebrale: dalla fascia lombodorsale e dai processi spinosi delle ultime 6 vertebre toraciche

Parte costale: dalla 10a alla 12a costa

Parte scapolare: dall'angolo inferiore del
margine laterale della scapola.

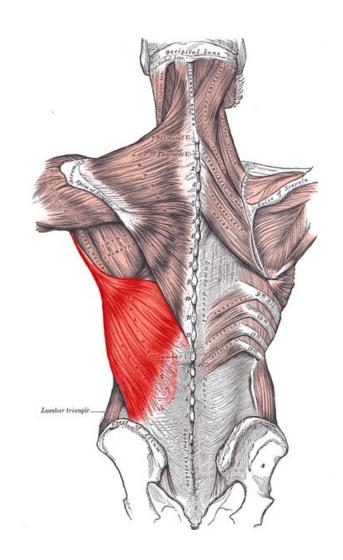
INSERZIONE

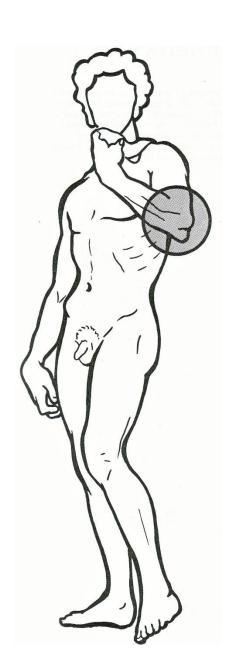
Cresta della piccola tuberosità omerale (labbro mediale) chiamato anche solco bicipitale;

AZIONE

Adduce, estende e ruota internamente l'omero. Interviene nella inspirazione forzata, estende il tronco (tratto lombare e dorsale inferiore) e lo inclina lateralmente (contrazione unilaterale); interviene nella retroposizione della spalla

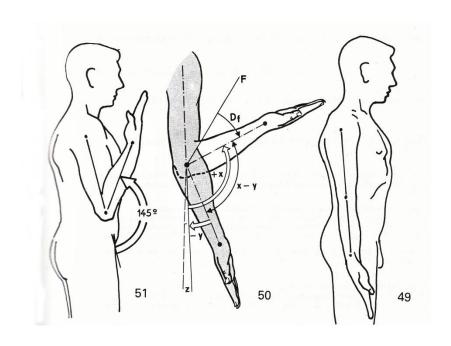






IL GOMITO

Il gomito ha un grado di movimento principale: la Flesso-estensione



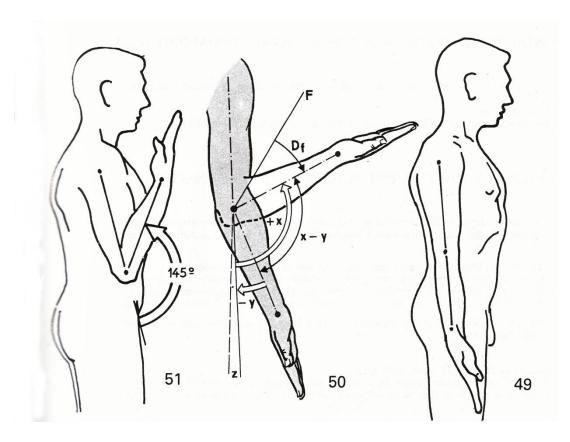
Anatomia Funzionale

La flessione

porta l'avambraccio in avanti

La flessione attiva è di 145°

La flessione passiva è di 160°



Muscoli motori della flessione

Principali:

Bicipite brachiale formato dal CAPO
 LUNGO e dal CAPO BREVE

•Brachiale anteriore, è un muscolo monoarticolare e contraendosi provoca solo la flessione del gomito

Brachioradiale

Il bicipite brachiale

ORIGINE

Il capo lungo origina dalla tuberosità sovraglenoidea scapolare e con un tendine dal labbro glenoideo

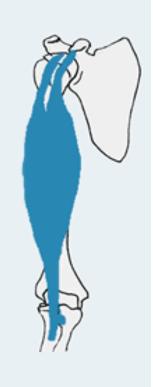
Il capo breve origina dall'apice del processo coracoideo della scapola (coracoide)

INSERZIONE

Il capo lungo si inserisce sul capo breve il quale si inserisce con un tendine molto robusto alla tuberosità bicipitale del radio, un secondo tendine, superficiale, irradia nella fascia dell'avambraccio dal lato ulnare.

AZIONE

Flette e supina l'avambraccio, flette il braccio, partecipa all'estensione orizzontale, all'adduzione, abduzione e rotazione interna del braccio. Antiverge la spalla.



Il brachiale anteriore

ORIGINE

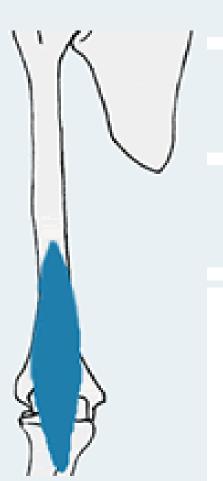
Metà inferiore (distale) della faccia anteromediale e anterolterale dell'omero

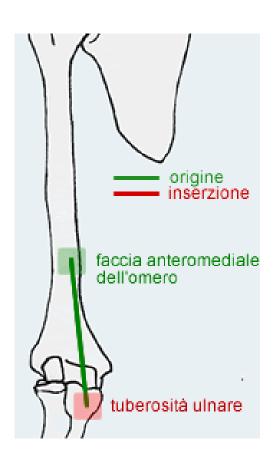
INSERZIONE

Sulla tuberosità dell'ulna

AZIONE

Flette l'avambraccio





Il brachioradiale

ORIGINE

cresta sopracondiloidea laterale dell'omero; setto intermuscolare laterale.

INSERZIONE

f accia radiale del processo stiloideo del radio

AZIONE

Flette il gomito e porta l'avambraccio in una posizione intermedia tra pronazione e supinazione

L'estensione

porta indietro l'avambraccio

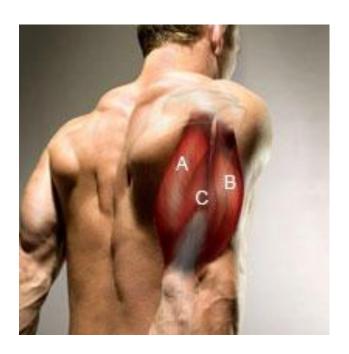
La posizione di riferimento corrisponde all'estensione completa

Nelle donne e nei bambini può arrivare fino a -5°/-10°

| tricipite brachiale – il principlae flessore del gomito

Esso è un muscolo **biarticolare** e la sua funzione è più efficace con la flessione della spalla.

L'anconeo è un sinergico del tricipite, agisce negli ultimi gradi di movimento



ORIGINE

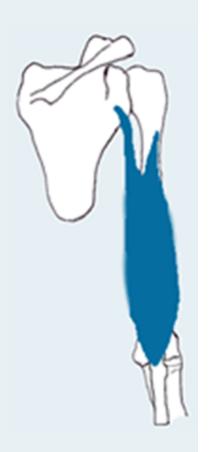
Capo lungo: dalla tuberosità sottoglenoidea della scapola edal labbro glenoideo
Capo laterale: dalla faccia posteriore dell'omero sopra e lateralmente al solco del nervo radiale
Capo mediale: dalla faccia posteriore dell'omero sotto al solco del nervo radiale

INSERZIONE

Con un tendine terminale comune sull'olecrano dell'ulna e sulla parete posteriore della capsula articolare del gomito

AZIONE

Estende l'avambraccio, adduce ed estende il braccio

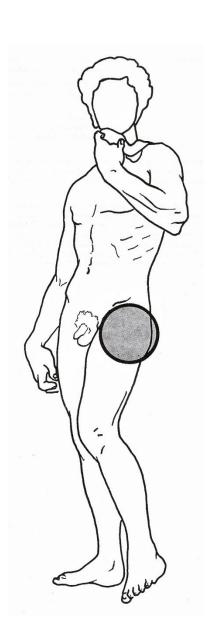


Nel loro insieme i flessori prevalgono sugli estensori.

La forza di flessione varia in base alla posizione di prono-supinazione poiché il bicipite è in maggiore tensione in posizione supina.

Il rapporto tra queste due forze è di 5:3

(forza in pronazione: forza in supinazione)



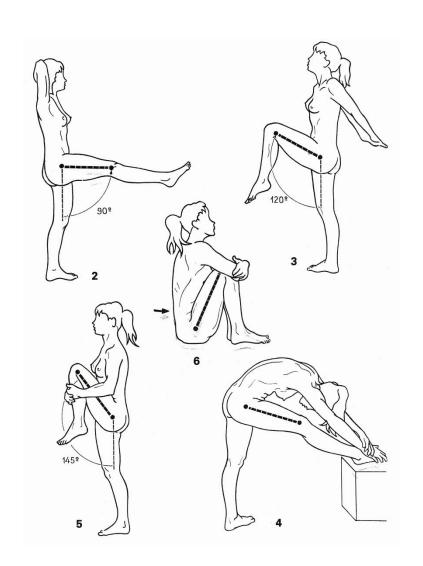
L'ANCA

L'anca o articolazione coxofemorale

è l'articolazione prossimale dell'arto inferiore

possiede 3 gradi di libertà

Flessione



<u>Flessione</u>

Avvicina la superficie anteriore della coscia al tronco

L'ampiezza è condizionata dalla posizione del ginocchio

Flessione attiva

a ginocchio esteso: 90°

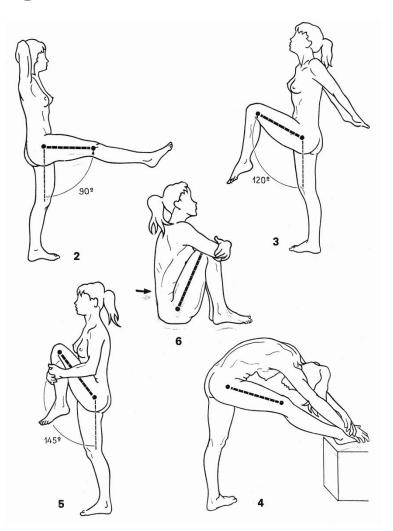
a ginocchio flesso: 120°

è dovuto alla tensione degli

ischiocrurali

Flessione passiva

A ginocchio esteso >120° A ginocchio flesso > 140°



Muscoli flessori dell'anca

- ileopsoas (iliaco + psoas)
- sartorio
- retto anteriore o retto femorale
- tensore della fascia lata
- pettineo
- adduttore medio

lleo-psoas

ORIGINE

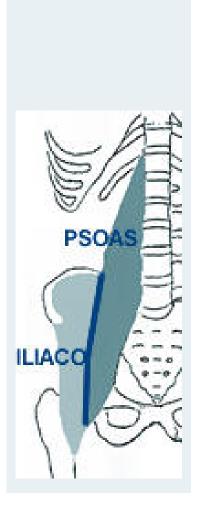
Corpi e dischi intervertebrali di T12-L4, processi costiformi di L1-L4 e labbro interno della cresta iliaca; spiana iliaca anteriore, 2/3 superiori della fossa iliaca, legamento ileolombare, ala del sacro

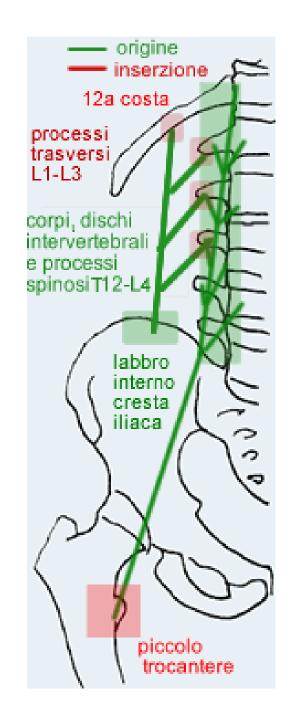
INSERZIONE

Piccolo trocantere del femore

AZIONE

Flette e ruota esternamente la coscia; flette e inclina lateralmente il tronco





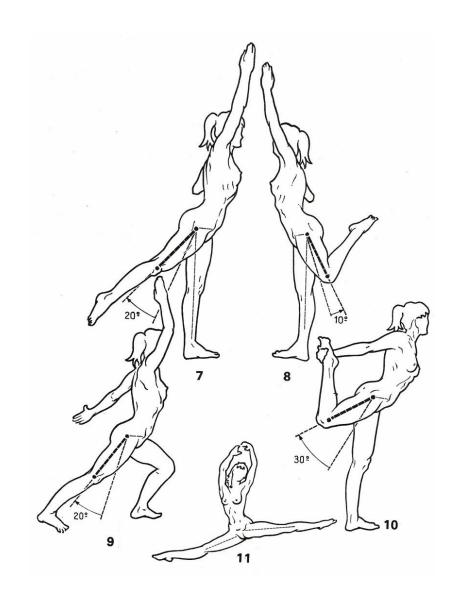
Estensione dell'anca

Estensione

Porta l'arto inferiore posteriormente al piano frontale

L'estensione è minore della flessione in quanto è limitata dal legamento ileofemorale

È condizionato dalla posizione del ginocchio.



Estensione attiva

A ginocchio esteso: 20°

A ginocchio flesso: 10°

Estensione passiva

20°-30°

L'estensione dell'anca è aumentata per il basculamento in basso e avanti del bacino che determina una iperlordosi lombare.

Muscoli estensori dell'anca

- grande gluteo
- fasci posteriori medio gluteo
- fasci posteriori piccolo gluteo
- bicipite femorale
- semitendinoso
- semimembranoso
- grande adduttore

Il grande gluteo

ORIGINE

Parte superficiale: dal labbro esterno della cresta iliaca, dalla spina iliaca posteriore superiore, dalla fascia toracolombare (o lombodorsale), dalla faccia posteriore dell'osso sacro e dal coccige.

Parte profonda: dall'ala dell'ileo, dietro la linea glutea posteriore, dal legamento sacrotuberoso (o sacroiliaco) e dalla fascia del muscolo medio gluteo .

INSERZIONE

Tuberosità glutea (parte prossimale) e tratto ileo-tibiale fascia lata (parte distale).

AZIONE

Estende, adduce e ruota esternamente la coscia. Con i suoi fasci superiori abduce



Bicipite femorale

ORIGINE

Capo lungo: parte superiore della tuberosità ischiatica

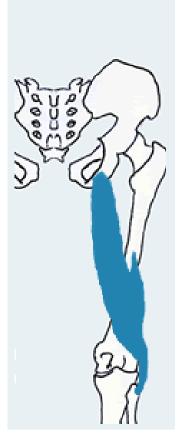
Capo breve: labbro laterale della linea aspra del femore e dal setto intermuscolare laterale

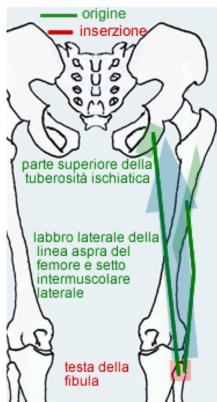
INSERZIONE

Con un tendine comune sul processo stiloideo della testa della fibula, sul condilo laterale della tibia e sulle parti contigue della faccia della gamba

AZIONE

Flette e ruota esternamente la gamba, estende la coscia





Semitendinoso

ORIGINE

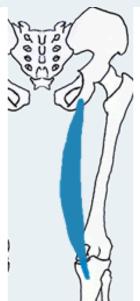
Tuberosità ischiatica

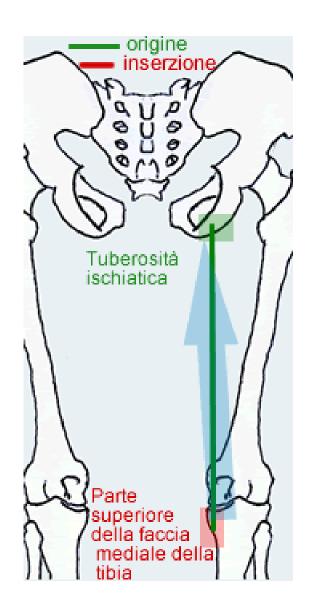
INSERZIONE

Parte superiore della faccia mediale della tibia

AZIONE

Estende e adduce la coscia; flette e ruota internamente (a ginocchio flesso) la gamba





Semimembranoso

ORIGINE

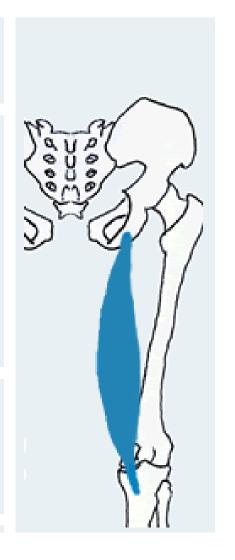
Tuberosità ischiatica

INSERZIONE

Con un fascio sulla parte posteriore del condilo mediale tibiale (tendine riflesso e discendente), con un altro forma il legamento popliteo obliquo, con un altro termina sulla parte anteriore del condilo mediale della tibia (tendine ricorrente)

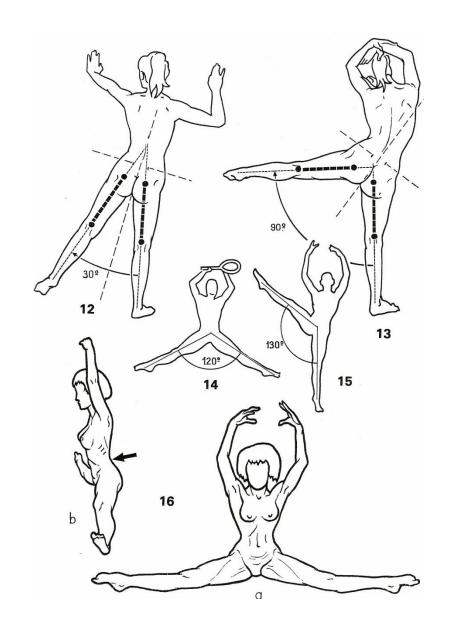
AZIONE

Estende e adduce la coscia; flette e ruota internamente (a ginocchio flesso) la gamba



Abduzione

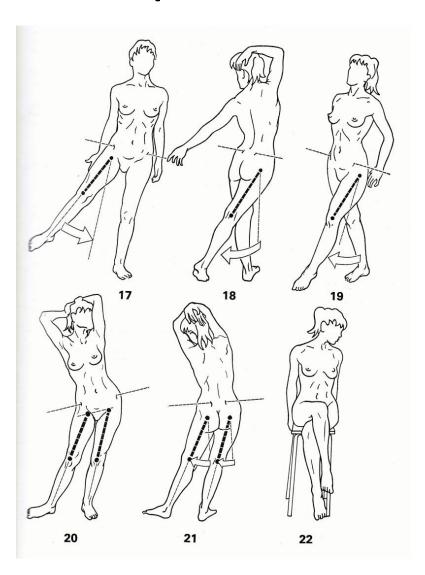
Porta l'arto inferiore verso l'esterno e lo allontana dal piano di simmetria; l'abduzione di un'anca si accompagna all'abduzione dell'altra anca (45°).



Muscoli abduttori dell'anca

- medio gluteo
- piccolo gluteo
- tensore della fascia lata
- fasci superiori del grande gluteo
- piriforme

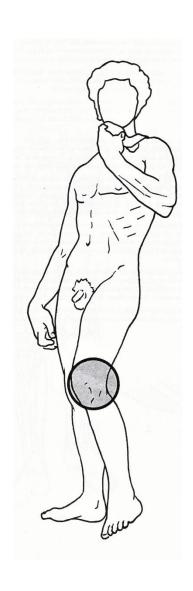
Adduzione Porta l'arto inferiore in dentro e lo avvicina al piano di simmetria



Muscoli adduttori dell'anca

- 1. grande adduttore
- 2. gracile
- 3. semimembranoso
- 4. semitendinoso
- 5. bicipite crurale
- 6. grande gluteo
- 7. quadrato del femore
- 8. pettineo
- 9. otturatore interno
- 10. otturatore esterno
- 11. adduttore medio
- 12. piccolo adduttore

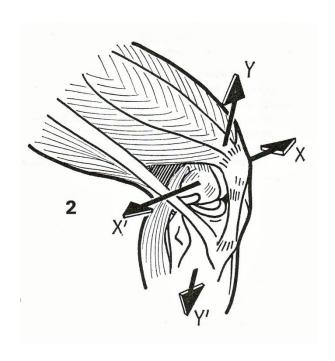
Anatomia Funzionale



IL GINOCCHIO

È l'articolazione dell'arto inferiore. Ha un solo grado di libertà: **flesso-estensione**

Solo se il ginocchio è flesso è previsto un 2° grado di libertà accessorio: rotazione sull'asse longitudinale della gamba



Estensione del ginocchio

Si definisce come il movimento che permette l'allontanamento della superficie posteriore della gamba con la superficie posteriore della coscia

Non esiste un estensione assoluta poiché nella posizione di riferimento l'arto è già in allungamento massimo

Tuttavia è possibile effettuare un movimento di estensione di 5-10° oltre la posizione di riferimento

Flessione del ginocchio

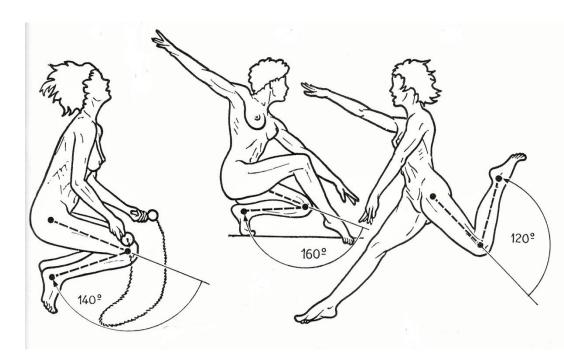
È quel movimento che avvicina la faccia posteriore della gamba alla faccia posteriore della coscia

La **flessione attiva** arriva fino a:

- -140° se l'anca è stata flessa
- a 120° se l'anca è in estensione

La flessione passiva

arriva a 160° e permette al tallone di toccare la natica.



Il muscolo estensore del ginocchio – il quadricipite femorale

È un muscolo antigravitario

3 volte più potente dei flessori

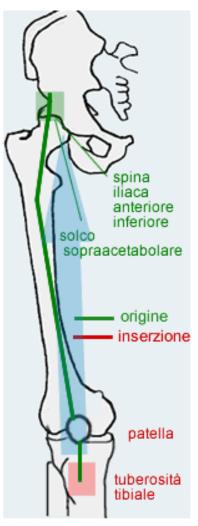
È formato da 4 ventri muscolari:

- 3 mono-articolari ossia vasti (intermedio, laterale, mediale) che originano dal femore e si inseriscono sulla patella, estendono la gamba sulla coscia
- Uno biarticolare: il retto anteriore, o retto femorale

Azione:

Estende la gamba sulla coscia e flette la coscia sul bacino





Il <u>retto femorale</u> è biarticolare,

flessore dell'anca ed estensore del ginocchio

Rappresenta solo 1/5 della forza totale del quadricipite

ORIGINE

Capo diretto: spina iliaca anteriore inferiore Capo riflesso: solco sopraacetabolare (margine superiore dell'acetabolo)

INSERZIONE

Patella (alcune fibre formano il legamento patellare e si inseriscono alla tuberosità della tibia)

AZIONE

Estende la gamba e partecipa alla flessione della coscia



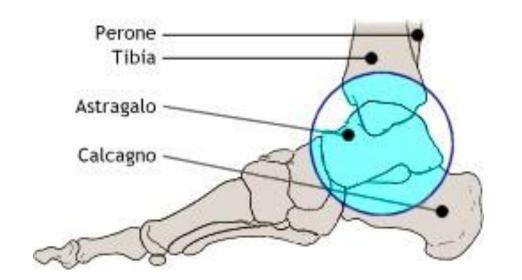
Muscoli flessori del ginocchio

<u>bicipite femorale</u> <u>semimembranoso</u>

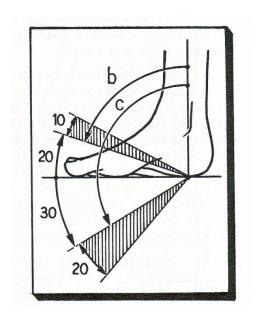
+

muscoli della zampa d'oca:

gracile sartorio semitendinoso



CAVIGLIA O ARTICOLAZIONE TIBIO-TARSICA



La caviglia è l'articolazione distale dell'arto inferiore.

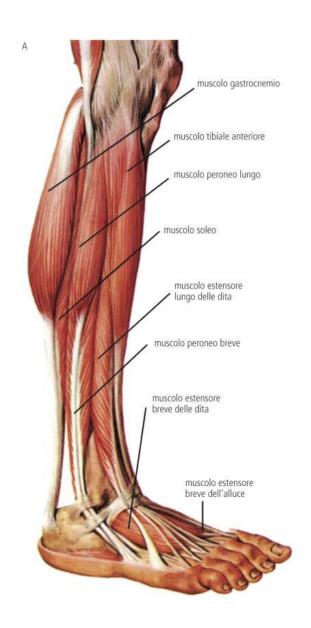
Ha un solo grado di libertà, la flesso-estensione.

(La prono-supinazione dipende solo da un diverso accorciamento dei legamenti mediali e laterali)

Flesso-estensione

La **flessione** (o flessione dorsale) della caviglia è il movimento che avvicina il dorso del piede alla faccia anteriore della gamba, l'ampiezza è di **20-30°**

L'estensione (o flessione plantare) della caviglia significa allontanare il dorso del piede dalla faccia anteriore della gamba, ed è di 30-50°



 Il principale muscolo flessore della caviglia è il:

tibiale anteriore

 Muscolo estensore della caviglia:

tricipite della sura: soleo

+

Gastrocnemio (biarticolare)

Soleo

ORIGINE

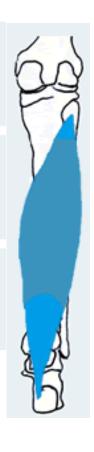
Testa, faccia dorsale e margine laterale della fibula; linea obliqua e arcata del muscolo soleo sulla tibia

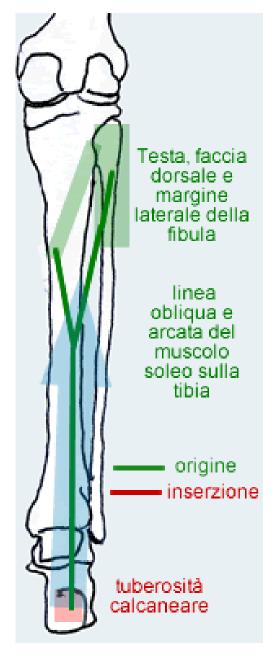
INSERZIONE

Nel tendine calcaneare (o d'Achille) sul terzo medio della faccia posteriore del calcagno

AZIONE

Estende il piede (lo flette plantarmente) e contribuisce alla flessione della gamba





Gastrocnemio

ORIGINE

Gemello laterale: epicondilo laterale del femore, piano popliteo e porzione posteriore della capsula articolare del ginocchio

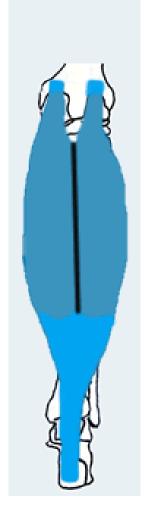
Gemello mediale: epicondilo mediale del femore, piano popliteo e porzione corrispondente della capsula articolare del ginocchio

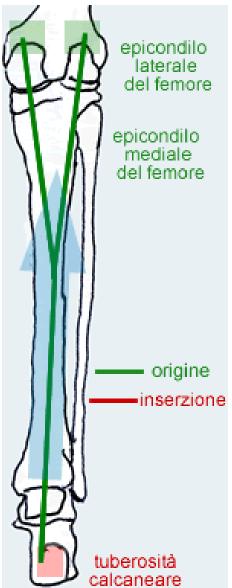
INSERZIONE

Nel tendine calcaneare (o d'Achille) sul terzo medio della faccia posteriore del calcagno

AZIONE

Estende il piede (lo flette plantarmente) e lo ruota internamente, contribuisce alla flessione della gamba





BIOMECCANICA DELLO STRAPPO E DELLO SLANCIO

Strappo







Xiaojun Lu 170Kg Snatch - Slow motion.mp4

Slancio



Lu Xiaojun Clean and Jerk 205kg slow motion 2 - even slower.mp4

Slancio- la spinta in divaricata frontale



"FONDAMENTI DI BIOMECCANICA DELLA PESISTICA MODERNA"

Premessa:

Il corpo umano è strutturalmente costituito da pesi distribuiti su masse segmentarie, di sistemi di leve (ossa ed articolazioni) e di "motori" che trasformano l'energia chimica in energia meccanica (muscoli);

tutti questi elementi debbono rispettare le grandi leggi della meccanica.

BIOMECCANICA

E' La scienza che applica le leggi della MECCANICA allo studio dei movimenti degli esseri viventi (BIO)

La Biomeccanica SPORTIVA applica le leggi della meccanica allo studio dei movimenti degli atleti.

BIOMECCANICA MODERNA

1) AD INDIRIZZO MECCANICO

Applica le leggi della Meccanica allo studio del moto dei corpi e delle articolazioni, con lo scopo di ottenere una determinazione quantitativa dei processi motori

2) AD INDIRIZZO ANATOMO FUNZIONALE

Analizza prevalentemente le varie modalità di intervento muscolare, sia nel mantenimento delle posture, sia nell'esecuzione di azioni motorie complesse.

3) AD INDIRIZZO NEUROFISIOLOGICO

Studia prevalentemente i meccanismi e le interrelazioni del sistema nervoso sulle azioni motorie.

SCOPI DELLA BIOMECCANICA SPORTIVA

1) VALUTAZIONE FUNZIONALE DELL'ATLETA

2) INDIVIDUAZIONE DELLA TECNICA SPORTIVA RAZIONALE

3) PERFEZIONAMENTO DELLA TECNICA PERSONALE

LE BRANCHE DELLA MECCANICA

1) STATICA

Studia le <u>situazioni di **EQUILIBRIO dei corpi** e **delle FORZE** che su di essi agiscono.</u>

2) CINEMATICA

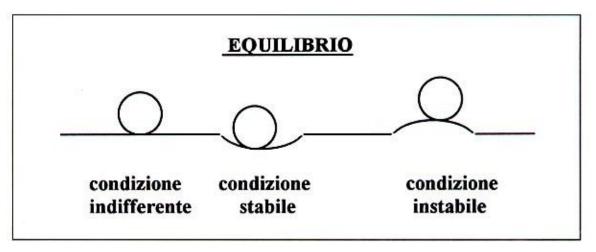
Studia le <u>TRAIETTORIE</u> DEL MOTO dei corpi, indipendentemente dalle cause che li hanno generati

3) DINAMICA

Studia le <u>CAUSE del movimento</u>, cioè le <u>FORZE</u> che l'hanno generato

LA STATICA

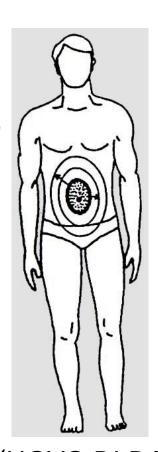
Studia le situazioni di EQUILIBRIO dei corpi e delle FORZE che su di essi agiscono.



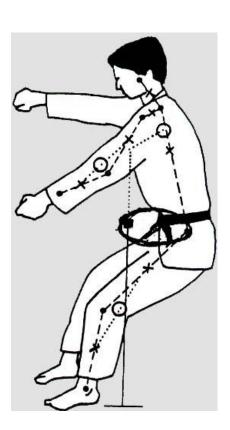
Considera i corpi composti da materia OMOGENEA (isotropi) e di essi considera particolarmente il <u>BARICENTRO</u>.

Il centro di massa

E' il <u>punto</u> in cui si considera concentrata la massa



L' "UOVO DI DAL MONTE" posizione del CM nel corpo umano



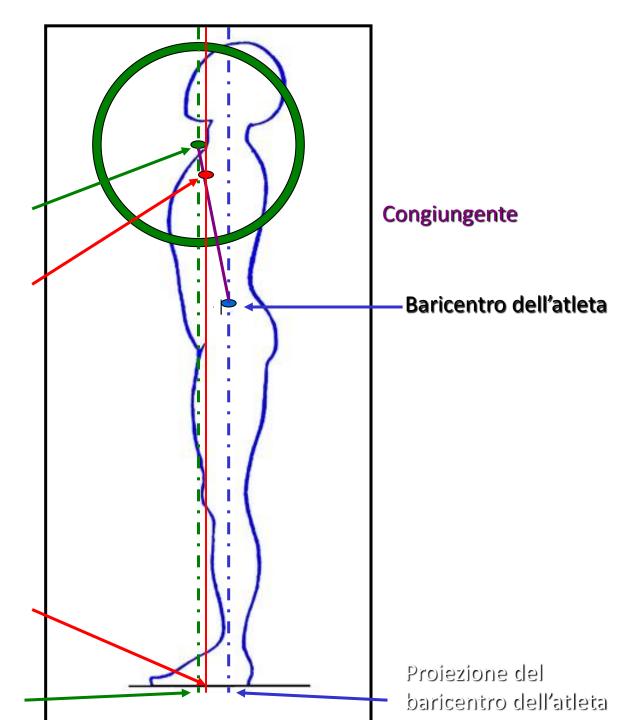
La posizione del CM può anche essere ESTERNA al corpo

Baricentro bilanciere

Baricentro del sistema atleta - bilanciere

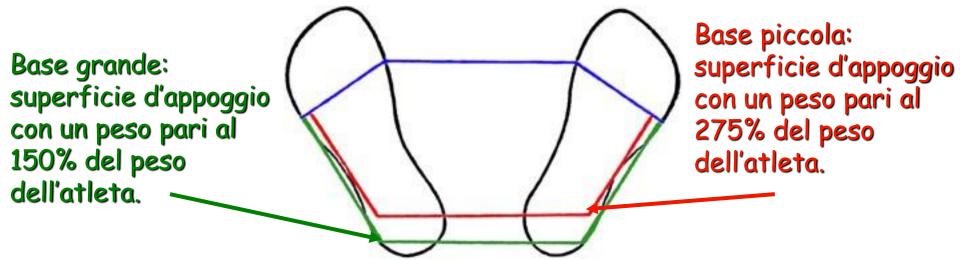
Proiezione del baricentro del sistema atleta - bilanciere

Proiezione del Baricentro del bilanciere

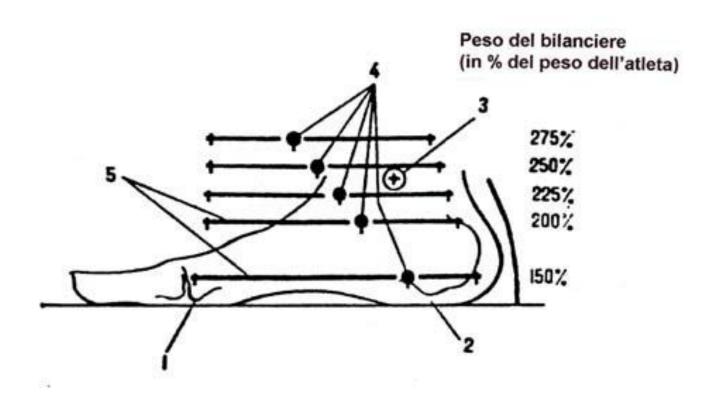


Modificazione della base d'appoggio in relazione al peso del bilanciere

All'aumentare del peso del bilanciere la superficie d'appoggio utile si riduce.



All'aumentare del peso del bilanciere la superficie d'appoggio utile si riduce, e la proiezione del baricentro del sistema si sposta in avanti



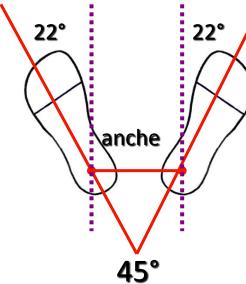
Spinta: Fase preparatoria

I gomiti si mantengono proiettati in avanti-fuori.

Il peso viene adeguatamente ripartito su tutta la superficie d'appoggio dei piedi.

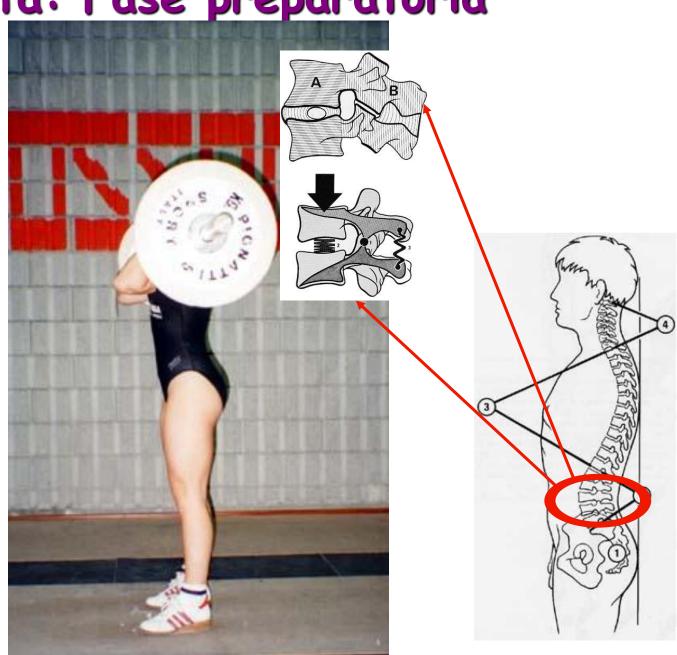


Le punte dei piedi sono leggermente divaricate (circa 22°) in modo da creare un angolo tra i piedi di circa 45°



I piedi sono posizionati con i talloni alla stessa larghezza delle anche. Spinta: Fase preparatoria

La colonna vertebrale deve mantenere sempre bene accentuate le sue curve fisiologiche



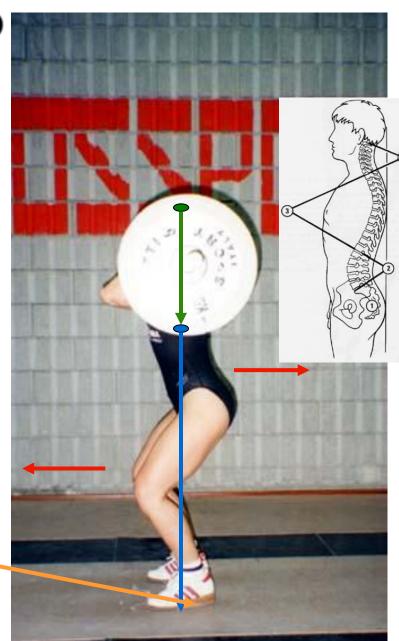
Spinta:
Caricamento

I gomiti si mantengono proiettati in avanti-fuori

Mentre la colonna mantiene le sue curve fisiologiche

Mentre le ginocchia si spostano in avanti

Tutta la pianta del piede e i talloni rimangono appoggiati al suolo



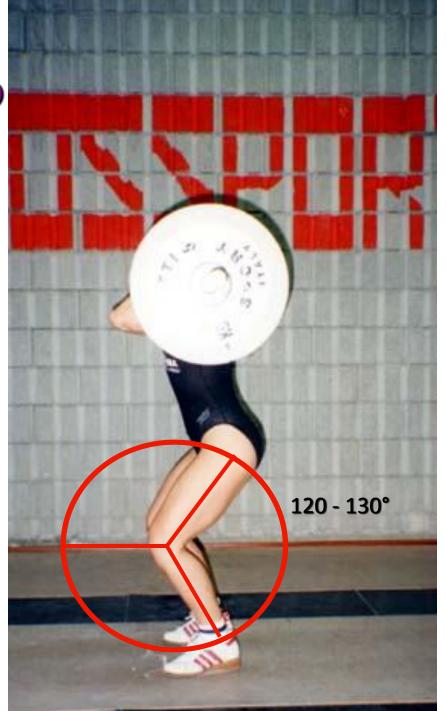
Questa azione combinata consente di mantenere la proiezione del baricentro dell'atleta sulla verticale della porzione posteriore della base di appoggio

Il bacino si sposta indietro

L'azione del ginocchio è prevalenmte su quella dell'anca

Spinta: Caricamento

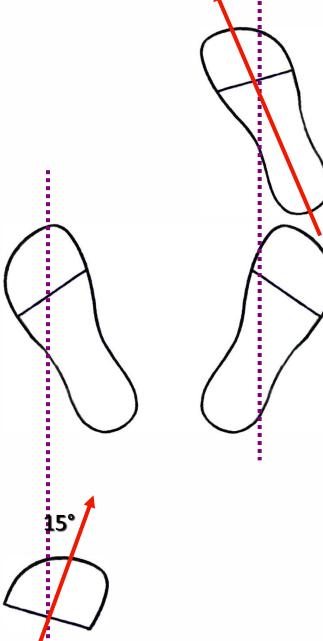
Le ginocchia scendono in avanti – fuori (sulla verticale della linea dei piedi).



L'ANGOLO DELLE GINOCCHIA SI CHIUDE FINO A CIRCA 120 - 130°

La base d'appoggio nell'incastro

Il piede posteriore va proiettato di circa 2/3 dell'intera lunghezza della base d'appoggio, leggermente INTRARUOTATO (circa 15°) e col tallone ben sollevato

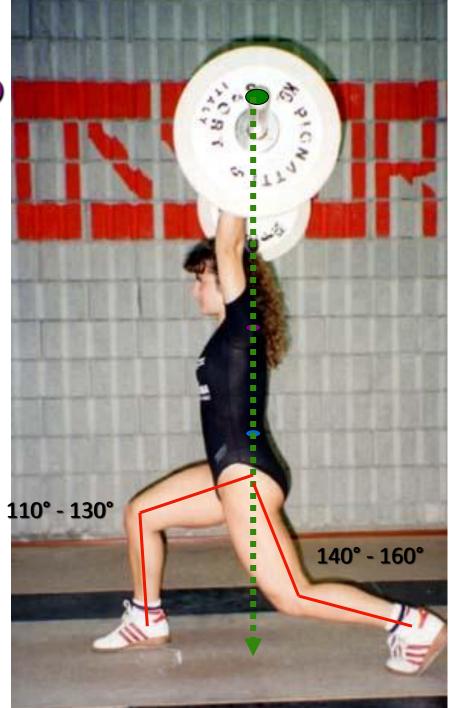


Il piede anteriore va proiettato di circa 1/3 dell'intera lunghezza della base d'appoggio, leggermente INTRARUOTATO (circa 15°)

L'intrarotazione
dei piedi
nell'incastro della
spinta aumenta la
superficie
d'appoggio, ma
sollecita in modo
anomalo il tendine
rotuleo.

Spinta: Incastro

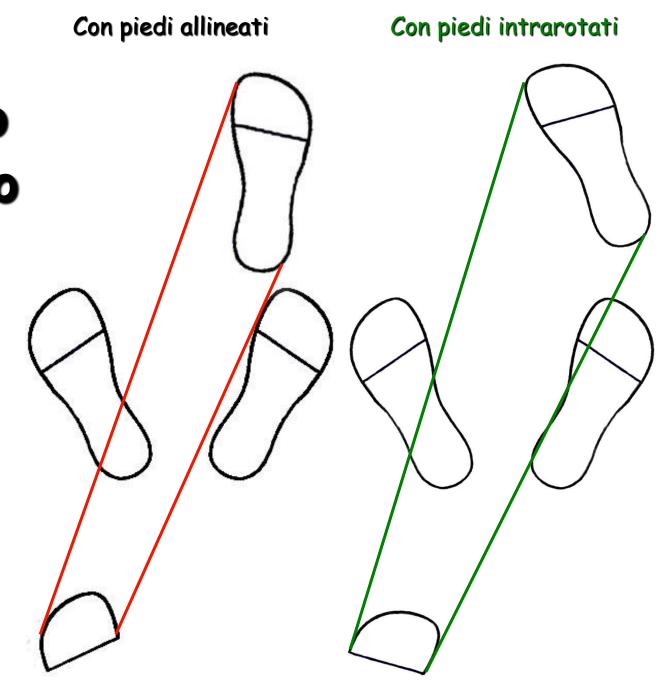
La <u>verticale del</u>
<u>baricentro del</u>
<u>bilanciere</u> il link
articolare della <u>spalla</u>
ed il baricentro
dell'atleta sono
<u>allineati</u>.



Il tallone posteriore sollevato contribuisce alla migliore fissazione del bacino.

La base d'appoggio nell'incasto

Aumento della superficie d'appoggio derivante dalla intrarotazione dei piedi nell'incastro della spinta.



Spinta: Risalita (1^ parte)

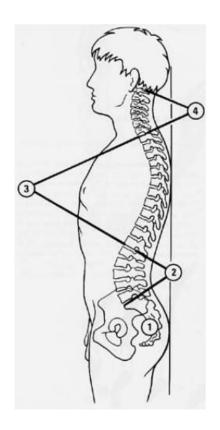
Una corretta risalita inizia con l'arretramento del piede anteriore.



Spinta: Fissazione finale

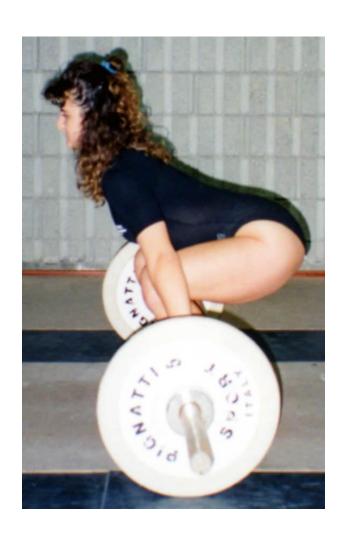
La verticale del baricentro del bilanciere il link articolare della spalla ed il baricentro dell'atleta sono allineati.





La colonna
vertebrale
mantiene ben
accentuate le sue
curve fisiologiche.

- 1) PERIODO DELLO STACCO 1) Fase Preparatoria





- 1) PERIODO DELLO STACCO 2) Fase dello stacco



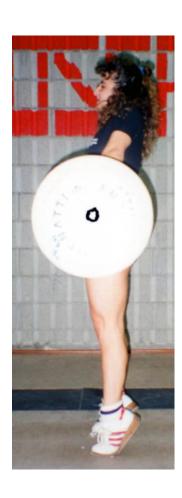


2) PERIODO DELLA TIRATA 3) Fase del caricamento





- 2) PERIODO DELLA TIRATA 4) Fase della tirata





3) PERIODO DELL'INCASTRO 5) Fase aerea

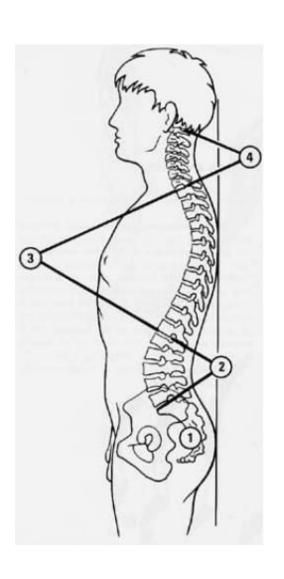






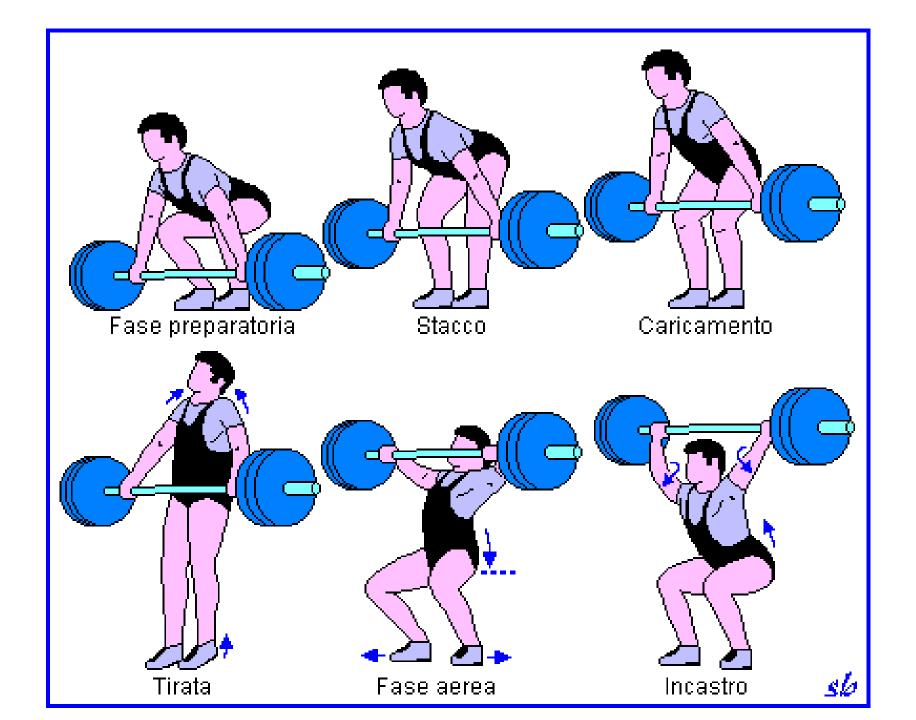
3) PERIODO DELL'INCASTRO 6) Fase dell'incastro





4) PERIODO CONCLUSIVO 7) Fase della risalita





LA CINEMATICA

Studia il movimento dei corpi nello spazio (Traiettorie).

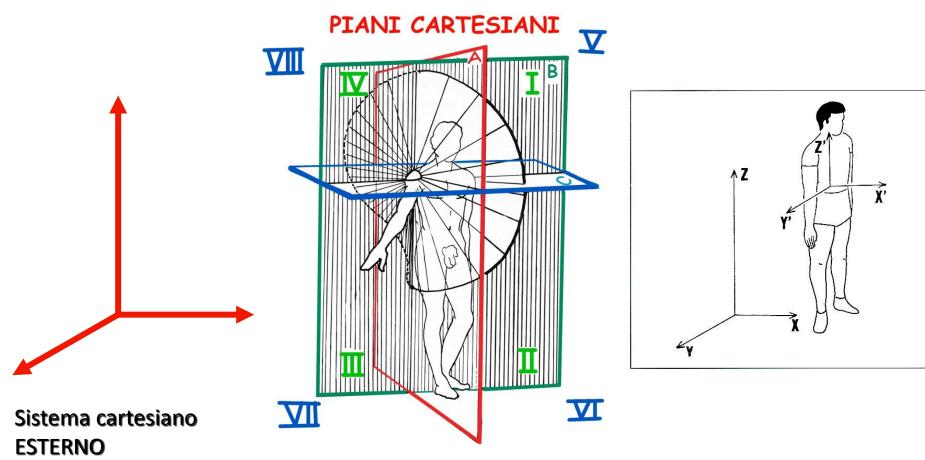
Nell'analisi delle traiettorie, si considera lo spostamento DI UN PUNTO DEL CORPO nel TEMPO.

Le sue unità di misura fondamentali sono pertanto:

- LO SPAZIO (metri)
- IL TEMPO (secondi)

I SISTEMI DI RIFERIMENTO

(PIANI CARTESIANI)



Sistema cartesiano INTERNO

TRAIETTORIA DEL

BARICENTRO

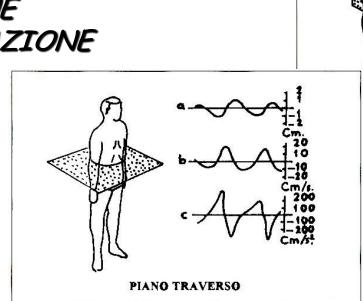
(a) TRAIETTORIA

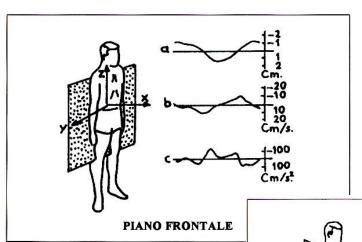
(b) VELOCITA'

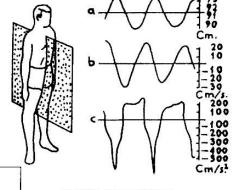
(c) ACCELERAZIONE

DURANTE LA DEAMBULAZIONE

SISTEMA CARTESIANO
DI RIFERIMENTO
ESTERNO
ALL'ATLETA



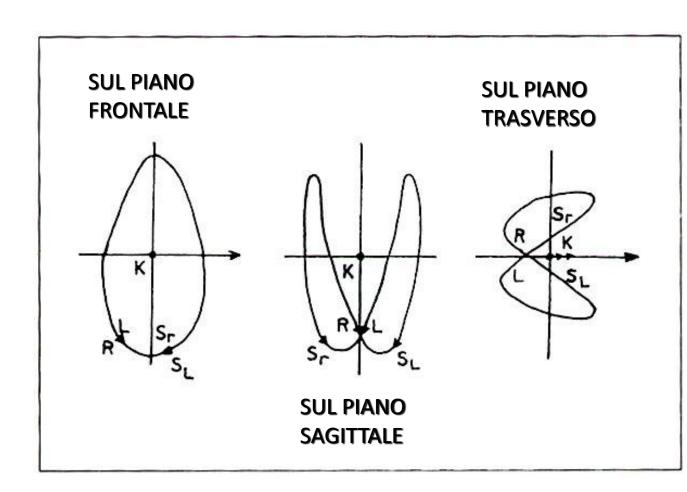




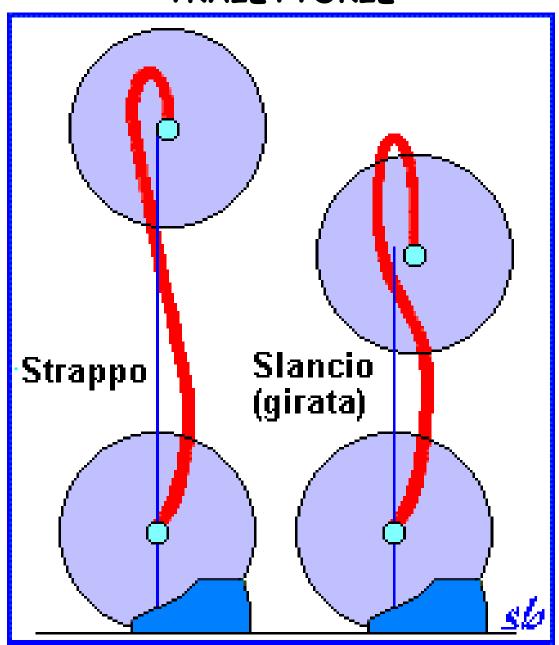
PIANO SAGGITALE

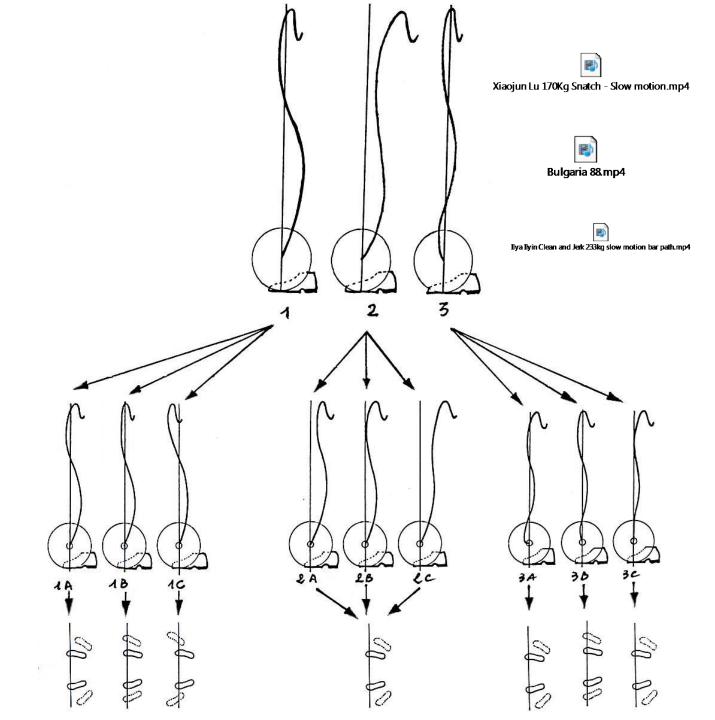
TRAIETTORIA DEL BARICENTRO DURANTE LA DEAMBULAZIONE

SISTEMA CARTESIANO
DI RIFERIMENTO
INTERNO
ALL'ATLETA



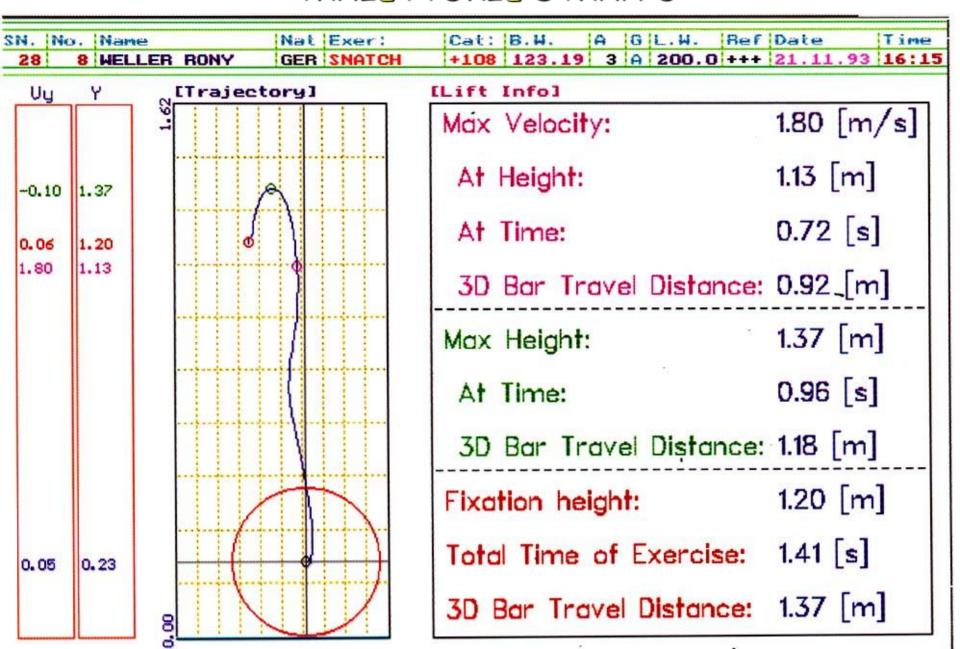
TRAIETTORIE

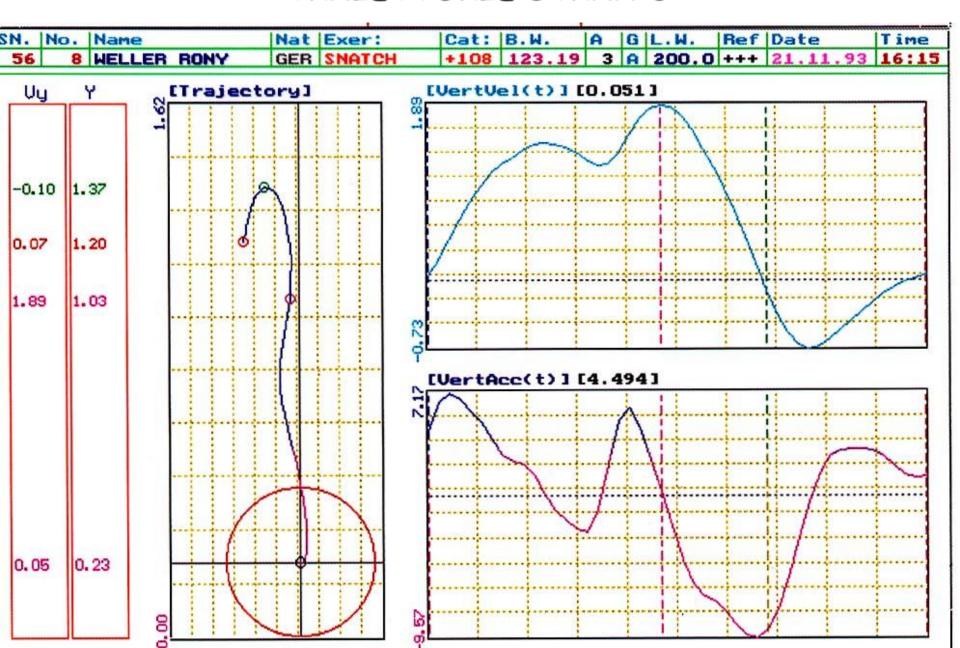


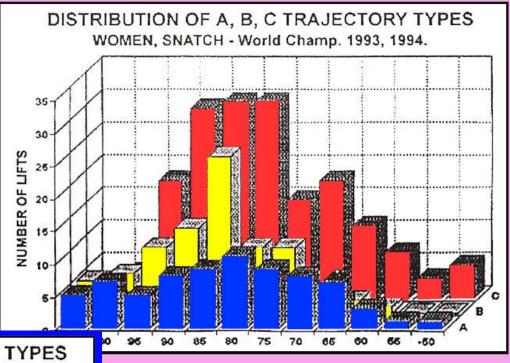


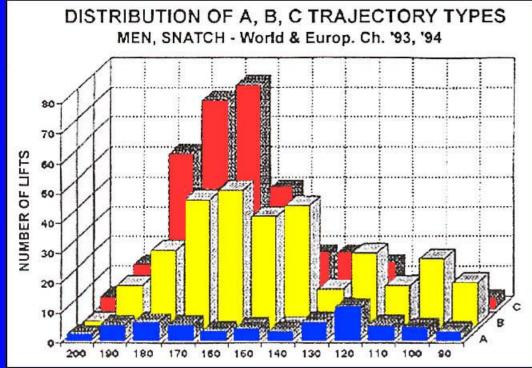
TRAIETTORIE

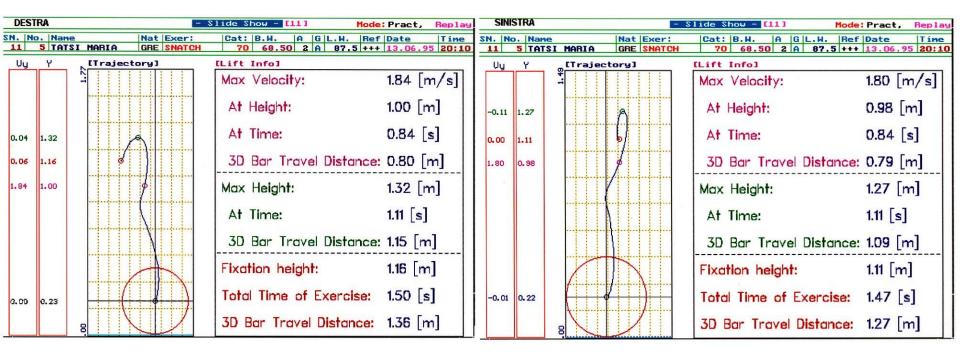
(A. N. Vorobiev 1976)

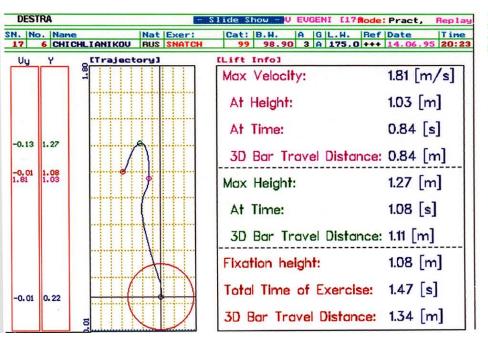


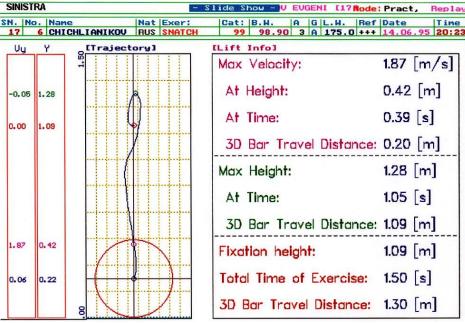












MODELLI DI TRAIETTORIA DEL BILANCIERE NELLA SPINTA DI SLANCIO

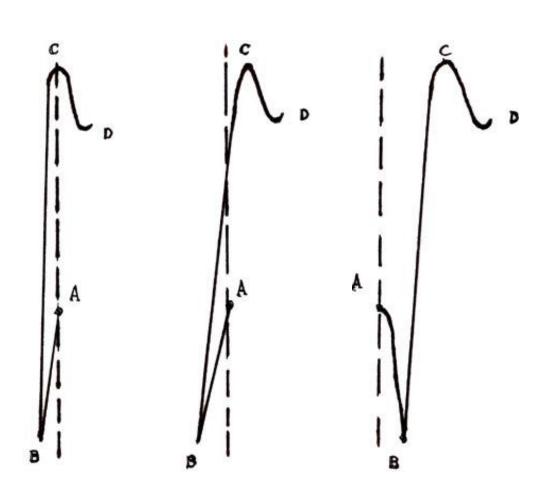
(A. N. Vorobiev, 1973)

C = Massima altezza del bilanciere (fine della fase aerea).

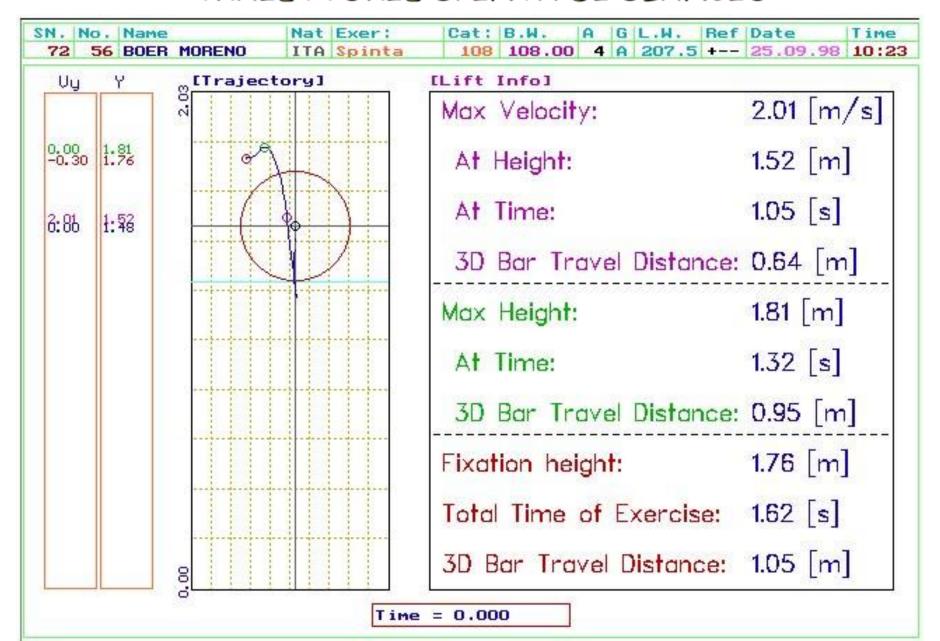
D = Incastro

A = Punto di partenza

B = fine caricamento



TRAIETTORIE SPINTA DI SLANCIO



LA DINAMICA

Studia le CAUSE del moto dei corpi, cioè le FORZE che lo hanno generato

SI BASA SU TRE PRINCIPI:

1 PRINCIPIO DEL MOTO

2 PRINCIPIO DI INERZIA

3 PRINCIPIO DI AZIONE E REAZIONE

1) IL PRINCIPIO DEL MOTO

OGNI CORPO PERSISTE NEL SUO STATO DI QUIETE O DI MOTO RETTILINEO UNIFORME, FINCHE' NON INTERVIENE UNA FORZA A MODIFICARNE IL SUO STATO

2) IL PRINCIPIO DI INERZIA

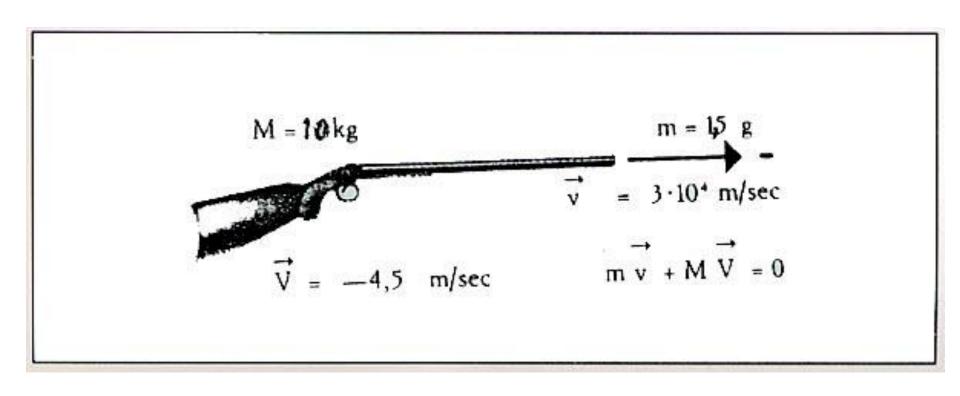
UNA FORZA ESTERNA APPLICATA AD UNA MASSA LIBERA PRODUCE, SULLA STESSA, UNA ACCELERAZIONE DIRETTAMENTE PROPORZIONALE ALLA FORZA APPLICATA, ED INVERSAMENTE PROPORZIONALE ALLA MASSA.

F = m a

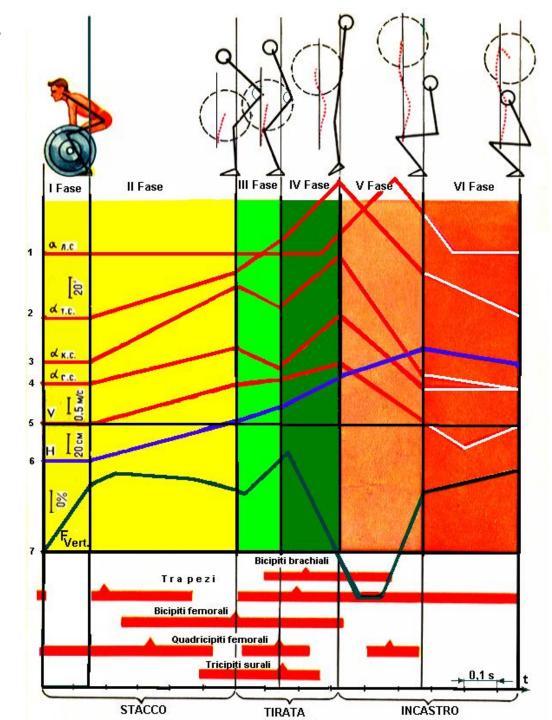
3) IL PRINCIPIO DI AZIONE E REAZIONE

AD OGNI AZIONE, CORRISPONDE UNA REAZIONE UGUALE E CONTRARIA.

IL PRINCIPIO DI AZIONE E REAZIONE



RAPPRESENTAZIONE
GRAFICA DELLA
DIVISIONE AD
ORIENTAMENTO
BIOMECCANICO DEI
PRIMI 3 PERIODI
(prime 6 fasi)
DELL'ESERCIZIO DI
STRAPPO



Da V.I. Fronov, S.I.
Lenikov, H.N.
Erimov, M.P.
Vanagas:
"Tecnica di
esecuzione dello
strappo per
pesisti di elevata
qualificazione"
Teorija I Praktika
Fisiceskoi Kulturi
– Mosca- n. 6/77 –
(mod. Zanetti 1980)

MODELLO DI DIVISIONE AD ORIENTAMENTO BIOMECCANICO DELL'ESERCIZIO DI STRAPPO IN 4 PERIODI E 8 FASI (E. Zanetti, 1978)

DETERMINAZIONE DEL MOMENTO D'INIZIO E DI FINE E DENOMINAZIONE DELLE FASI E DEI PERIODI.

PERIODI:

PRIMO PERIODO : (PERIODO DELLO STACCO)

<u>INIZIA:</u> Nel momento della contrazione dei muscoli dell'atleta

TERMINA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura.

F A S I:

1^ FASE: PREPARATORIA.
(O Di reazione dell'atleta sulla pedana)

2[^] FASE: STACCO.

(O Di accelerazione preliminare del bilanciere)

DESCRIZIONE:

INIZIA: Nel momento della contrazione dei muscoli dell'atleta.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere lascia la pedana.

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere lascia la pedana.

TERMINA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura (135-150°).

SECONDO PERIODO : (PERIODO DELLA TIRATA)

INIZIA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura

<u>TERMINA:</u> Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

3^ FASE: CARICAMENTO.

(O Di reazione pliometrica)

4[^] FASE: TIRATA (O SCATTO).

(O Di accelerazione finale del bilanciere)

INIZIA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura (135-150°).

 $\underline{TERMINA:} \ \ Nel \ momento \ della \ massima \ richiusura \ dell'angolo \ delle \ ginocchia \ (115-125^\circ).$

<u>INIZIA</u> Nel momento della massima richiusura dell'angolo delle ginocchia (115-125°).

TERMINA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

TERZO PERIODO:

(PERIODO DELL'INCASTRO)

INIZIA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo a braccia tese, con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura

5^ FASE: AEREA.

(O Di reazione atleta-attrezzo senza appoggio)

6^ FASE: INCASTRO (O SEDUTA).

(O di reazione atleta-attrezzo con appoggio)

INIZIA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere raggiunge la massima altezza.

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere raggiunge la massima altezza.

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo a braccia tese, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura.

QUARTO PERIODO:

pedana

(PERIODO CONCLUSIVO)

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo a braccia tese, con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere tocca la

7[^] FASE: RISALITA.

(O Di recupero della posizione eretta)

8[^] FASE: CONCLUSIVA.

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo a braccia tese, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura.

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo a braccia tese, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche nuovamente in massima estensione.

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo a braccia tese, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche nuovamente in massima estensione.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere tocca la pedana.

MODELLO DI DIVISIONE AD ORIENTAMENTO BIOMECCANICO DELL'ESERCIZIO DI GIRATA (O APPOGGIO AL PETTO) DELLO SLANCIO IN 4 PERIODI E 8 FASI (E. Zanetti, 1978)

DETERMINAZIONE DEL MOMENTO D'INIZIO E DI FINE E DENOMINAZIONE DELLE FASI E DEI PERIODI.

PERIODI:

PRIMO PERIODO:

(PERIODO DELLO STACCO) INIZIA: Nel momento della contrazione dei muscoli

dell'atleta

TERMINA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura.

F A S I:

1[^] FASE: PREPARATORIA.

(O Di reazione dell'atleta sulla pedana)

2[^] FASE: STACCO.

(O Di accelerazione preliminare del bilanciere)

DESCRIZIONE:

INIZIA: Nel momento della contrazione dei muscoli dell'atleta.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere lascia la pedana.

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere lascia la pedana.

TERMINA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura (135-150°).

SECONDO PERIODO: (PERIODO DELLA TIRATA)

INIZIA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura

TERMINA: Nel momento della massima apertura delle

articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

3^ FASE: CARICAMENTO.

(O Di reazione pliometrica)

4[^] FASE: TIRATA (O SCATTO).

(O Di accelerazione finale del bilanciere)

INIZIA: Nel momento in cui l'angolo delle ginocchia raggiunge la prima massima apertura (135-150°).

TERMINA: Nel momento della massima richiusura dell'angolo delle ginocchia (115-125°).

INIZIA Nel momento della massima richiusura dell'angolo delle ginocchia (115-125°).

TERMINA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

TERZO PERIODO:

(PERIODO DELL'INCASTRO)

INIZIA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo appoggiato sulle spalle, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura

5^ FASE: AEREA.

(O Di reazione atleta-attrezzo senza appoggio)

6[^] FASE: INCASTRO (O SEDUTA).

(O di reazione atleta-attrezzo con appoggio)

INIZIA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie - ginocchia - anche.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere raggiunge la massima altezza.

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere raggiunge la massima altezza.

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo appoggiato sulle spalle, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura.

OUARTO PERIODO:

(PERIODO CONCLUSIVO)

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo appoggiato sulle spalle, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura

TERMINA: Quando l'atleta ha assunto la posizione di partenza per iniziare la spinta dal petto.

7[^] FASE: RISALITA.

(O Di recupero della posizione eretta)

8[^] FASE: CONCLUSIVA.

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo appoggiato sulle spalle, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche in massima chiusura.

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo appoggiato sulle spalle, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche nuovamente in massima estensione.

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo appoggiato sulle spalle, e con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche nuovamente in massima estensione.

TERMINA: Quando l'atleta ha assunto la posizione di partenza per iniziare la spinta dal petto.

MODELLO DI DIVISIONE AD ORIENTAMENTO BIOMECCANICO DELL'ESERCIZIO SPINTA DAL PETTO DELLO SLANCIO IN 4 PERIODI E 7 FASI (E. Zanetti, 1978)

DETERMINAZIONE DEL MOMENTO D'INIZIO E DI FINE E DENOMINAZIONE DELLE FASI E DEI PERIODI.

n	п	T	$\hat{}$	т	т.	

PRIMO PERIODO:

(PERIODO PREPARATORIO)

INIZIA: Nel momento della contrazione dei muscoli dell'atleta **TERMINA:** Nel momento in cui il bilanciere comincia a scendere.

F A S I:

1[^] FASE: PREPARATORIA.

(O Di reazione dell'atleta sulla pedana)

DESCRIZIONE:

INIZIA: Nel momento della contrazione dei muscoli dell'atleta.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere inizia a scendere.

SECONDO PERIODO:

(PERIODO DELLA SPINTA)

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere inizia a scendere

TERMINA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni delle caviglie e ginocchia.

2[^] FASE: CARICAMENTO.

(O Di reazione pliometrica)

3^ FASE: SPINTA

(O di accelerazione finale del bilanciere)

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere inizia a scendere

 $\underline{INIZIA:} \ \ \text{Nel momento della massima chiusura dell'angolo delle ginocchia } (120^{\circ}\text{-}130^{\circ}) \ \text{e delle caviglies}$

TERMINA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni delle caviglie e ginocchia.

TERZO PERIODO:

(PERIODO DELL'INCASTRO)

INIZIA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni di caviglie e ginocchia

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo bloccato a braccia tese sopra la testa, e con le gambe in posizione di "forbiciata".

4^ FASE: AEREA.

(O Di reazione atleta-attrezzo senza appoggio)

5^ FASE: INCASTRO.

(O di reazione atleta-attrezzo con appoggio)

INIZIA: Nel momento della massima apertura delle articolazioni delle caviglie e ginocchia.

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere raggiunge la massima altezza.

INIZIA: Nel momento in cui il bilanciere raggiunge la massima altezza.

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo bloccato a braccia tese sopra la testa, e con le gambe in posizione di "forbiciata".

QUARTO PERIODO:

(PERIODO CONCLUSIVO)

<u>INIZIA:</u> Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo bloccato a braccia tese sopra la testa, e con le gambe in posizione di "forbiciata".

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere tocca la pedana.

6^ FASE: RISALITA.

(O Di recupero della posizione eretta)

7[^] FASE: CONCLUSIVA.

INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo bloccato a braccia tese sopra la testa, e con le gambe in posizione di "forbiciata".

TERMINA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo bloccato a braccia tese sopra la testa, con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche nuovamente in massima estension INIZIA: Nel momento in cui l'atleta stabilisce l'equilibrio statico con l'attrezzo bloccato a braccia tese sopra la testa, con le articolazioni di caviglie - ginocchia - anche nuovamente in massima estension

TERMINA: Nel momento in cui il bilanciere tocca la pedana.

ESERCIZIO DI PESISTICA (CLASSICO	ALTRA DISCIPLINA	Moto del CdG (attrezzo)	Moto del CdG (corpo)	Moto delle catene biocinetiche	Lavoro e potenza meccanica totali	Intervento neuromusco- lare
	SPORT CICLICI					
	Canottaggio	*	**	**	*	*
	Ciclismo					
	Pattinaggio				*	
	Sci alpino		**	**	*	**
	Sprint			*	*	*
	SPORT ACICLICI					
STRAPPO	Lanci	**/***	**	**/***	***	**/***
	Salti		*	**	**	***
	SPORT MISTI					
	Ginnastica			*		
	Ostacoli			*	*	**
	SPORT DI SITUAZIONE					
	Giochi sportivi					
	lotta		*	*/**	*	*
	Judo		*	*/**	*	*
	Karate		*	**	**	**/ ***

ESERCIZIO DI PESISTICA (CLASSICO)	ALTRA DISCIPLINA	Moto del CdG (attrezzo)	Moto del CdG (corpo)	Moto delle catene biocinetiche	Lavoro e potenza meccanica totali	Intervento neuromusco- lare
	SPORT CICLICI					
	Canottaggio	*	**	**	*	*
	Ciclismo					
	Pattinaggio				*	
	Sci alpino		**	**	*	**
	Sprint			*	*	*
GIRATA O	SPORT ACICLICI					
APPOGGIO	Lanci	**/***	**	**/***	***	**/***
AL	Salti		*	**	**	***
PETTO	SPORT MISTI					
	Ginnastica			*		
	Ostacoli			*	*	**
	SPORT DI SITUAZIONE					
	Giochi sportivi					
	lotta		*	*/**	*	*
	Judo		*	*/**	*	*
	Karate		*	**	**	**/**

DI PESISTICA (Classico)	ALTRA DISCIPLINA	Moto del CdG (attrezzo)	Moto del CdG (corpo)	Moto delle catene biocinetiche	Lavoro e potenza meccanica totali	Intervento neuromusco- lare
	SPORT CICLICI					
	Canottaggio					
	Ciclismo					
	Pattinaggio			*	*	*
	Sci alpino			**	*	**
	Sprint			**	**	**
	SPORT ACICLICI					
SPINTA	Lanci	**	**	**/***	***	***
DAL	Salti			*	*	**
PETTO	SPORT MISTI					
	Ginnastica			*	*	*
	Ostacoli					
	SPORT DI SITUAZIONE					
	Giochi sportivi			*/**	*	**
	lotta		*/**	*/**	**	*
	Judo		*/**	*/**	**	*
	Karate			*	*	**

ESERCIZI DI PESISTIC (Ausiliario	ALTRA DISCIPLINA	Moto del CdG (attrezzo)	Moto del CdG (corpo)	Moto delle catene biocinetiche	Lavoro e potenza meccanica totali	Intervento neuromusco- lare
	SPORT CICLICI					
	Canottaggio	**	**	**	***	**
	Ciclismo					
	Pattinaggio				**	*
	Sci alpino				**	*
	Sprint				*	*
	SPORT ACICLICI					
TIRATE	Lanci	**	***	**	***	**
AL	Salti		*	*	**	*
MENTO	SPORT MISTI					
	Ginnastica			*	*	*
	Ostacoli				*	*
	SPORT DI SITUAZIONE					
	Giochi sportivi	*	*	*	**	**
	lotta		***	***	***	**
	Judo		***	***	***	**
	Karate		*	*	**	*

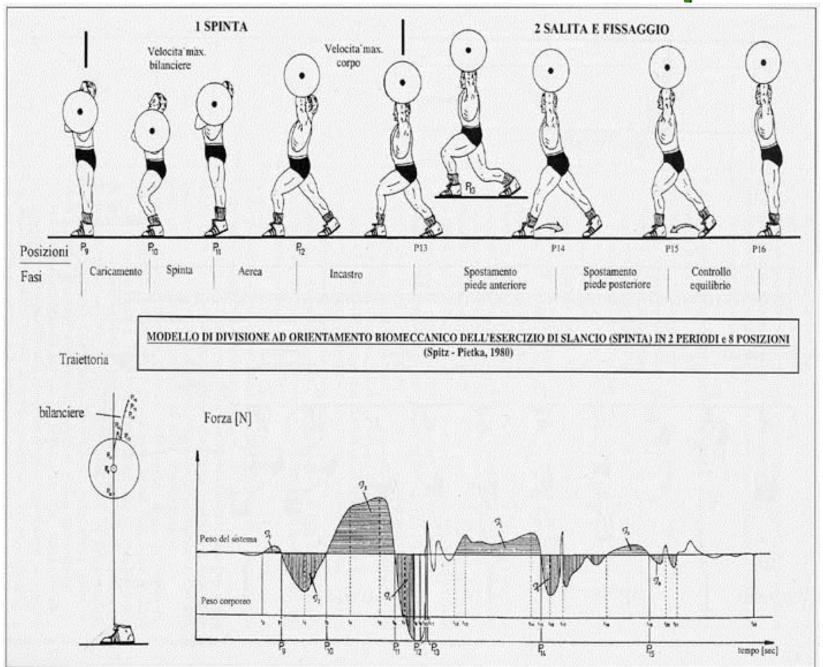
ESERCIZIO DI PESISTICA (Ausiliario)	ALTRA DISCIPLINA	Moto del CdG (attrezzo)	Moto del CdG (corpo)	Moto delle catene biocinetich e	Lavoro e potenza meccanica totali	Intervento neuromusco- lare
	SPORT CICLICI					
	Canottaggio		**	***	***	**
	Ciclismo			*/**	*	**
	Pattinaggio				*	*
	Sci alpino		***	***	**	***
	Sprint				*/**	*/**
	SPORT ACICLICI					
PIEGAMENTI	Lanci		**	**	**	**/***
GAMBE	Salti		**	**	**	**
(ACCOSCIATA)	SPORT MISTI					
	Ginnastica		**	**	**	**
	Ostacoli				**/***	**/***
	SPORT DI SITUAZIONE					
	Giochi sportivi		**	**	**	**
	lotta		*/**	*/**	**	**
	Judo		**	***	**	**/***
	Karate			*	*	*

Pi	SERCIZIO DI ESISTICA ausiliario)	ALTRA DISCIPLINA	Moto del CdG (attrezzo)	Moto del CdG (corpo)	Moto delle catene biocinetiche	Lavoro e potenza meccanica totali	Intervento neuromusco- lare
		SPORT CICLICI					
		Canottaggio		*	*	*/**	*
		Ciclismo					*
		Pattinaggio		*	**	*	*
		Sci alpino		***	***	***	**
		Sprint		**	**	**/***	**/***
	MEZZI	SPORT ACICLICI					
PIE	GAMENTI	Lanci		***	***	***	***
	GAMBE	Salti		***	***	***	***
•	SEMIAC- OSCIATA)	SPORT MISTI					
		Ginnastica		**	**	**	**
		Ostacoli		**	**	**/***	** / ***
		SPORT DI SITUAZIONE					
		Giochi sportivi		***	***	**	***
		lotta		**	**	**	**
		Judo		**	**	**	**
		Karate		***	**/***	**/ ***	**/ ***

MOVIMENTI NON CONSENTITI NELLA SPINTA

- 2.4.3 Distensione non omogenea o incompleta delle braccia nella fase finale dell'alzata.
- 2.4.4 Effettuare una pausa durante la distensione delle braccia.
- 2.4.5 Terminare la prova con una distensione delle braccia.
- 2.4.6 Flettere e distendere i gomiti durante la fase di recupero.
- 2.4.7 Abbandonare la pedana durante l'esecuzione della prova (ossia, toccare la zona all'esterno della pedana con qualsiasi parte del corpo).
- 2.4.9 Lasciare cadere il bilanciere dopo il segnale degli arbitri.
- 2.4.8 Riporre il bilanciere sulla pedana prima del segnale degli arbitri.
- 2.4.10 Non riuscire a portare i piedi ed il bilanciere in linea e parallelamente al piano del busto.
- 2.4.11 Non riporre il bilanciere completo sulla pedana (ossia, il bilanciere completo deve toccare la pedana al momento dell'impatto).
- 2.7.1 Qualsiasi evidente tentativo di spinta che non sia portato a termine, ivi compresi l'abbassare il corpo o il piegare le ginocchia.
- 2.7.2 Qualsiasi oscillazione volontaria del bilanciere finalizzata all'agevolazione dell'esecuzione. L'atleta e l'attrezzo devono risultare immobili prima di iniziare la fase di spinta.

Modello biomeccanico della spinta



Spinta: fase preparatoria: Impugnatura

Il PESO DEL BILANCIERE DEVE ESSERE EQUAMENTE E SIMMETRICAMENTE RIPARTITO IN 3 PUNTI D'APPOGGIO PER PARTE

3) CLAVICOLE

2) DELTOIDI





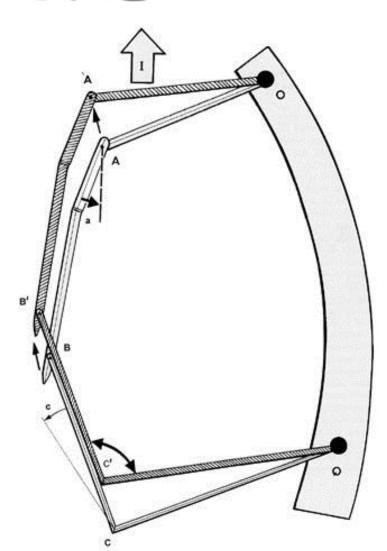
AMPIEZZA DELL'IMPUGNATURA

- >Un'impugnatura più larga accorcia la traiettoria necessaria per l'incastro.
- Un'impugnatura più larga sollecita maggiormente le articolazioni di spalle e polsi.

RESPIRAZIONE

Prima della spinta è necessario effettuare un'inspirazione.

Questa azione solleva la gabbia toracica e rende la colonna vertebrale più rigida ed i punti d'appoggio del bilanciere più stabili.

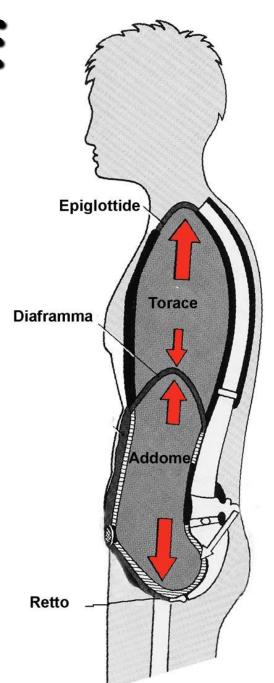


RESPIRAZIONE

L'azione di spinta va effettuata in apnea (trattenimento della respirazione), che si realizza chiudendo l'epiglottide.

Questa azione, e la contemporanea contrazione della muscolatura addominale, rende la cavità toracica e quella addominale più solide.

L'aumento di pressione endotoracica ed endoaddominale riduce la pressione che grava sulla colonna vertebrale.



EFFETTO VALSALVA

L'aumento della pressione endotoracica indotto dalla chiusura dell'epiglottide riduce la ricarica diastolica del cuore.

L'ipossia cerebrale che ne consegue può provocate giramento di testa, stordimento e momentanea lipotimia (perdita di coscienza).

LA VELOCITA' DEL BILANCIERE NELLA SPINTA

La massima velocità che deve raggiungere il bilanciere è di circa 1,8 metri al secondo.

Data la notevole massa del bilanciere che si deve accelerare, è richiesta una grande espressione di forza massimale sotto forma di impulso, cioè la capacità di raggiungere il massimo picco di forza in tempi molto brevi.

TIPO DI CONTRAZIONE DEI MUSCOLI AGONISTI NELLA SPINTA

Durante il caricamento, i muscoli agonisti si contraggono ma vengono prestirati (contrazione eccentrica).

Subito dopo, iniziano ad accorciarsi molto velocemente (contrazione concentrica di tipo balistico).

Questa rapida successione, determina un'azione di tipo pliometrico, che per essere efficace si deve realizzare in un massimo di circa 30 centesimi di secondo.

IL RITMO DELLA SPINTA

- Il giusto ritmo della spinta, fondamentale per la buona riuscita dell'esercizio, è determinato da:
- > Tipo di fibre muscolari della muscolatura agonista.
- > Tipo di leve (lunghezza degli arti) dell'atleta.
- >Livello di forza dell'atleta.
- > Coordinazione intramuscolare.
- > Coordinazione intermuscolare.

Il giusto ritmo della spinta deve inoltre essere correlato alla flessibilità del bilanciere.

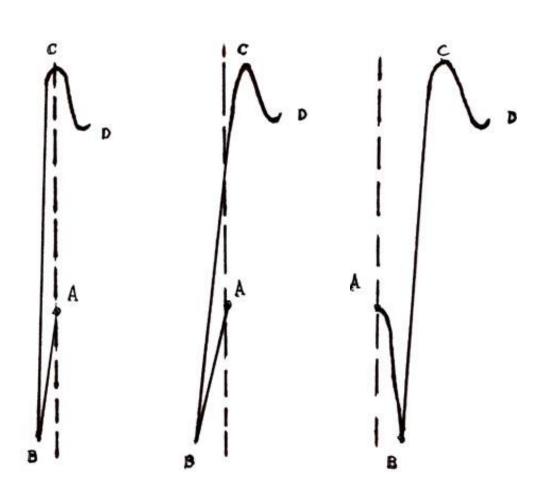
TRAIETTORIA DEL BILANCIERE

C = Massima altezza del bilanciere (fine della fase aerea).

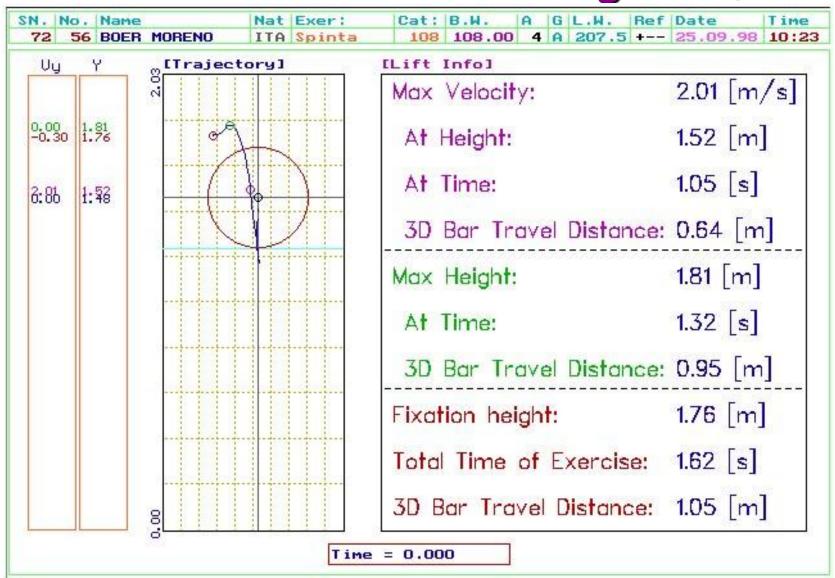
D = Incastro

A = Punto di partenza

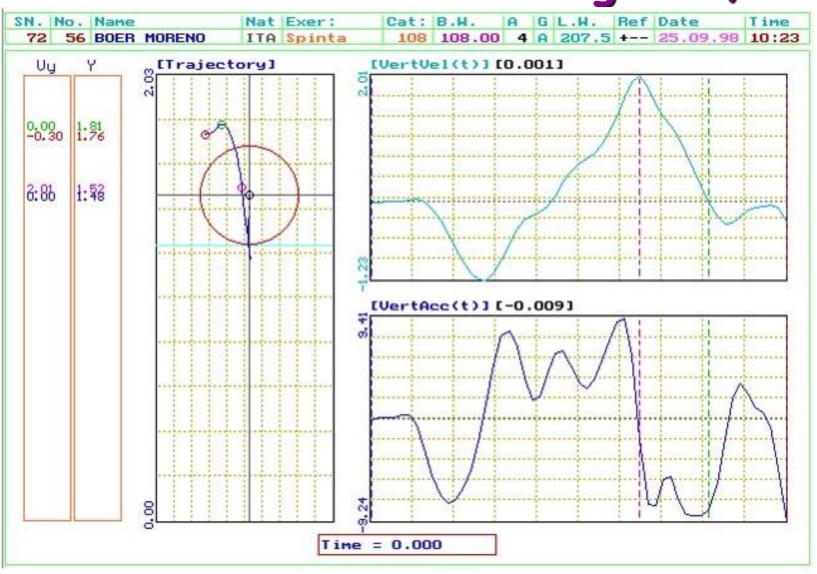
B = fine caricamento



TRAIETTORIE EFFETTIVE: Boer Moreno slancio kg 207,5



TRAIETTORIE EFFETTIVE: Boer Moreno slancio kg 207,5



Capacità fisiche richieste per la spinta:

Condizionali:

Forza massimale di tipo esplosivo-reattivobalistico.

Coordinative:

- > Coordinazione intramuscolare.
- > Coordinazione intermuscolare.
- > Differenziazione motoria.
- > Dissociazione motoria.
- > Senso del ritmo.
- >Equilibrio.

Considerazioni finali

La spinta di slancio con la tecnica della forbiciata è l'unico esercizio asimmetrico della pesistica.

L'asimmetria del movimento della spinta con forbiciata determina a lungo andare un'asimmetria muscolare con tendenza a far ruotare la colonna vertebrale.

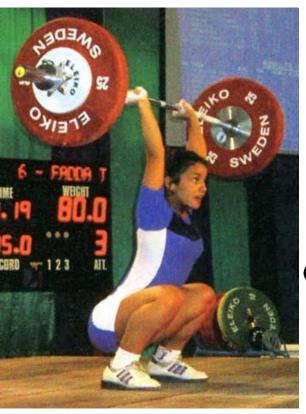
Il fatto di essere un esercizio che si basa su uno schema motorio diverso dagli altri, unito alla complessità degli aspetti coordinativi richiesti, comporta maggiori difficoltà didattiche.

SUPPORTI DIDATTICI

Le complesse capacità coordinative richieste per l'esecuzione di quest'esercizio possono essere migliorate da una maggior interiorizzazione delle sensazioni e del controllo motorio dell'atleta.

In questa direzione possono essere utili esercitazioni posturali e propriocettive, come pure esercitazioni che esaltano le percezioni cenestesiche interne (spinte bendati).

LA SPINTA IN ACCOSCIATA



Nel tentativo di abbassare ulteriormente il punto d'incastro, la recente evoluzione tecnica propone la spinta in accosciata.



Svantaggi della spinta in accosciata

> E' necessaria una maggior capacità d'equilibrio.

> E' necessaria una grande articolarità.

E' necessaria una maggior riserva di forza negli arti inferiori.

Vantaggi della spinta in accosciata.

- Si elimina l'unico esercizio asimmetrico, riducendo la probabilità di microtraumi alla colonna vertebrale.
- > Si lavora con uno schema motorio già noto.

La didattica dell'esercizio risulta facilitata e si da un maggiore impulso al miglioramento dello strappo.