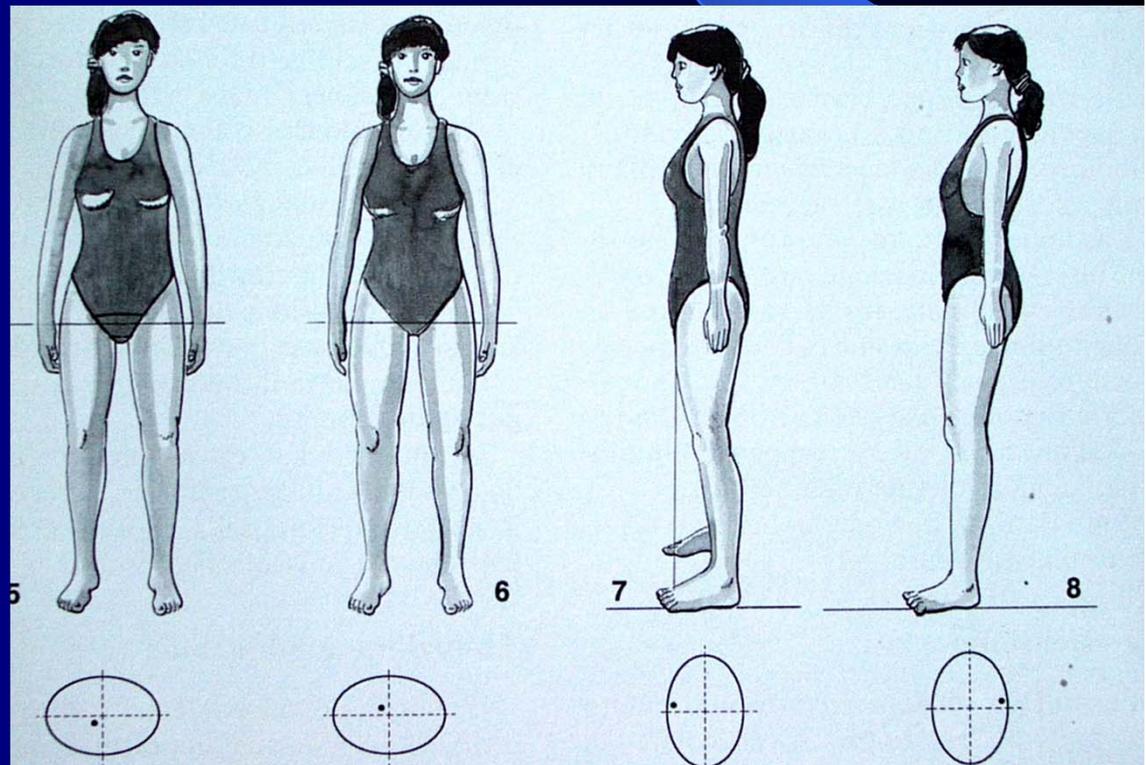


Condizioni di equilibrio: 2 tipi

- ***Equilibrio statico***: la capacità di un segmento corporeo o del corpo nel suo insieme di mantenere una posizione statica



- ***Equilibrio dinamico:***
la capacità di mantenere, durante le diverse azioni della vita, i segmenti corporei in una condizione di stabilità

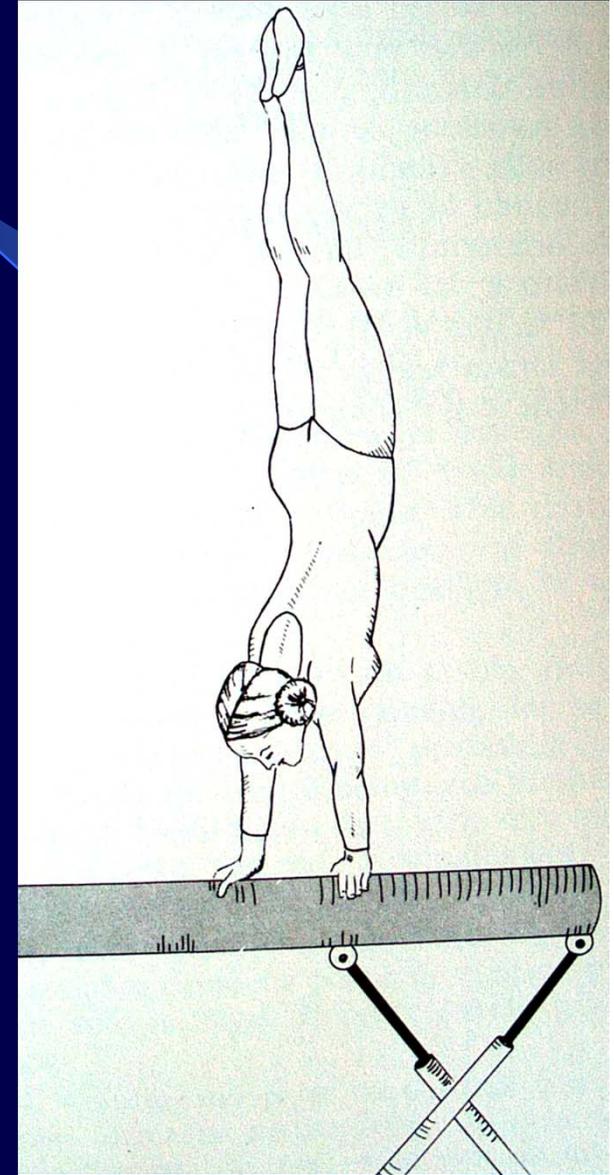


Presiedono all'equilibrio umano

- **le varie strutture sensoriali: tatto, udito, l'organo della vista, ecc.**
- **i recettori propriocettivi: fusi neuromuscolari, gli organi di Golgi, recettori vestibolari, terminazioni di Ruffini, corpuscoli di Pacini**

Stabilità ed equilibrio

- Quando il corpo non manifesta alcun movimento la somma di tutte le forze agenti sul corpo è bilanciata e le forze si dicono in equilibrio
- Il nostro corpo è continuamente sottoposto a forze, anche quando non si manifesta alcun moto



Stabilità del corpo

Fattori principali

- Altezza del centro di gravità
- Ampiezza e forma della base di appoggio
- Posizione relativa fra linea di gravità e base di appoggio
- Quantità di moto del corpo (massa x velocità)

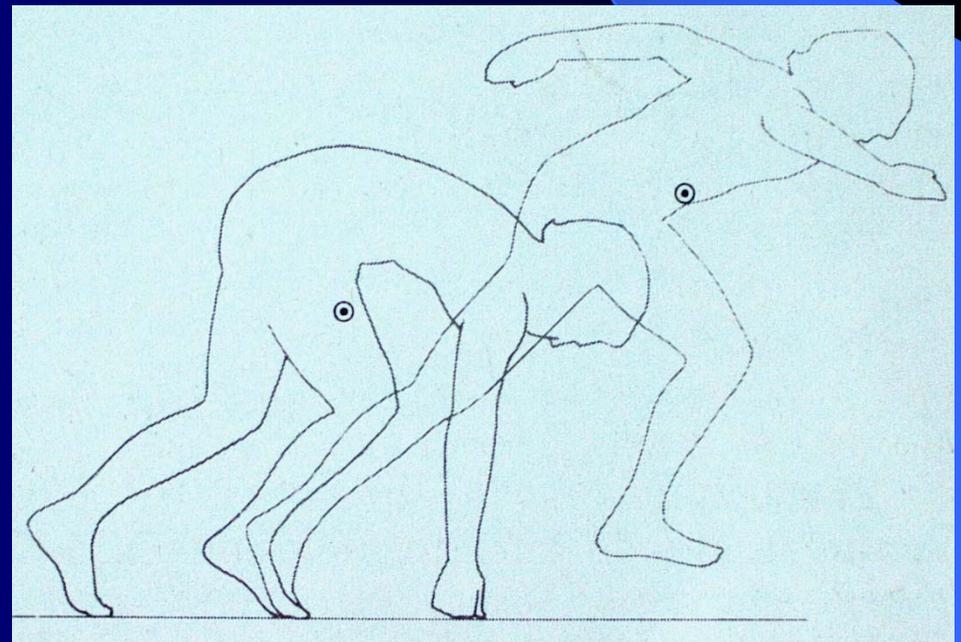
Stabilità del corpo

Fattori secondari

- **Orientamento della base di appoggio rispetto alla linea di forza**
- **Condizioni del vincolo**
- **Orientamento della sguardo**
- **Stato fisico ed emozionale del soggetto**

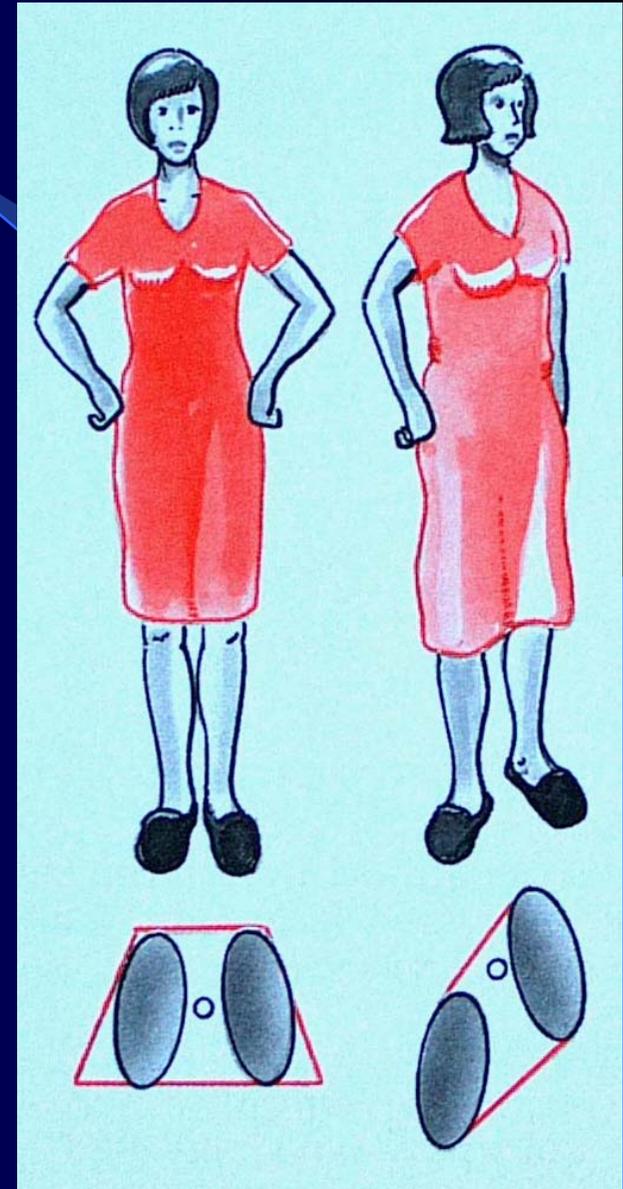
Altezza del centro di gravità

- Il corpo sarà tanto più stabile quanto minore è l'altezza del centro di gravità rispetto all'altezza del soggetto (lottatore)

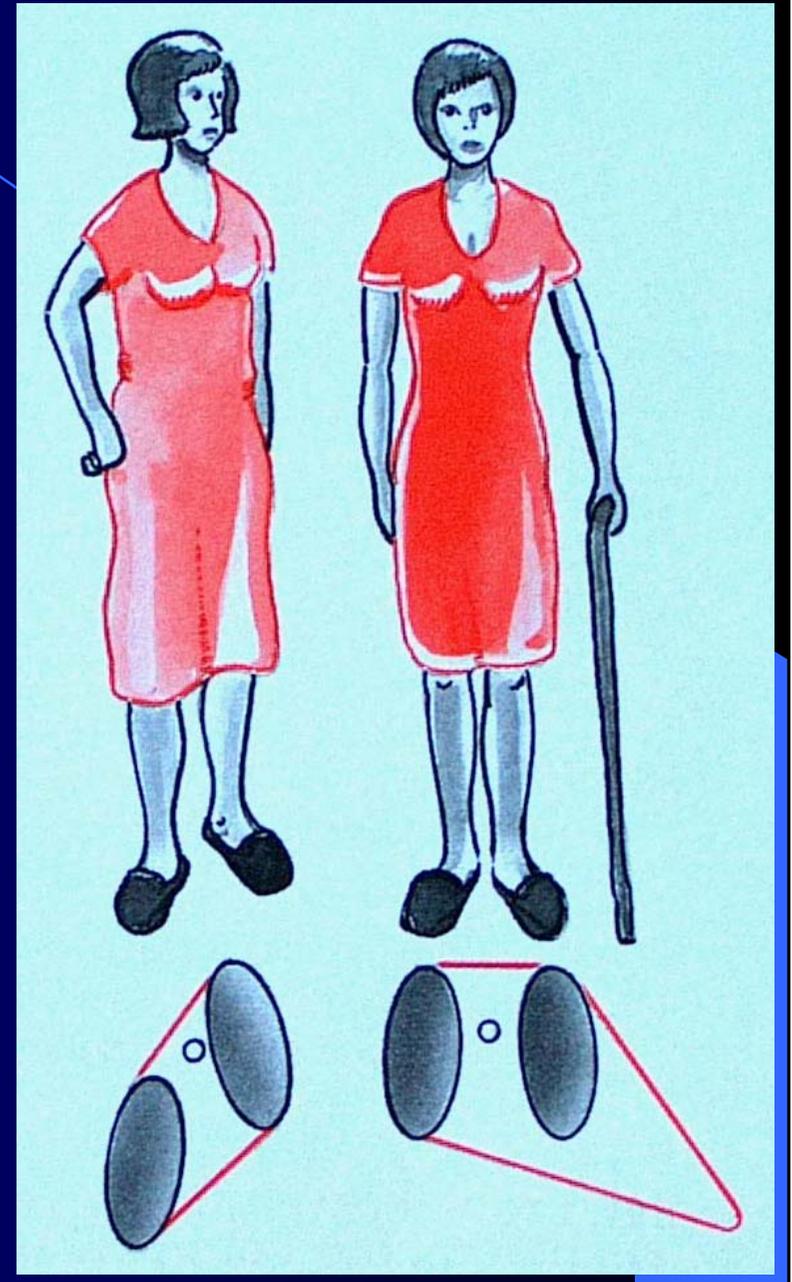


Ampiezza e forma della base di appoggio

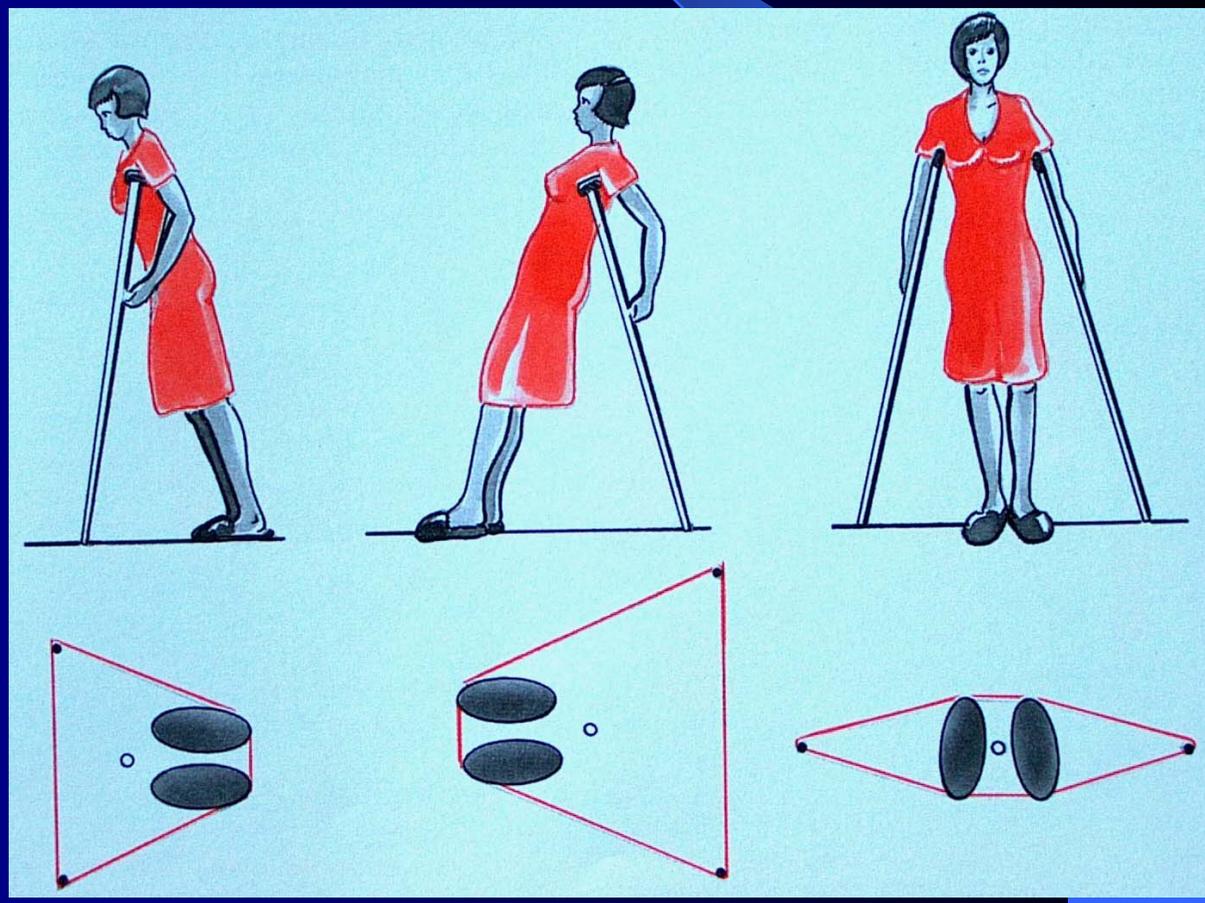
- In stazione eretta la base di appoggio è data dal poligono di forma trapezoidale costituito dal profilo laterale dei piedi e dalle due linee che uniscono rispettivamente la parte anteriore e posteriore dei piedi



- Allargando i piedi il poligono si amplia consentendo maggiore stabilità
- Se durante l'allargamento dei piedi si supera la proiezione dei limiti del bacino, alla forza verticale che preme sul terreno si aggiunge la forza laterale che facilita lo scivolamento (bastoni con puntale in gomma).



- **Bastoni ,stampelle, e tripodi aiutano il soggetto ad:**
 - * **allargare la base di appoggio**
 - * **scaricare il peso corporeo dagli arti inferiori distribuendolo su più punti, anche con varie forme di base di appoggio**



Posizione relativa fra linea di gravità e base di appoggio

- Quanto più la linea di gravità (linea verticale lungo cui agisce la forza di gravità e che viene prolungata dal centro di gravità fino alla base di appoggio) si va a porre all'interno del poligono d'appoggio, tanto più stabile sarà il soggetto.
- Quanto più la linea è vicina ai confini del poligono tanto più l'equilibrio darà instabile

www.fisiokinesiterapia.biz

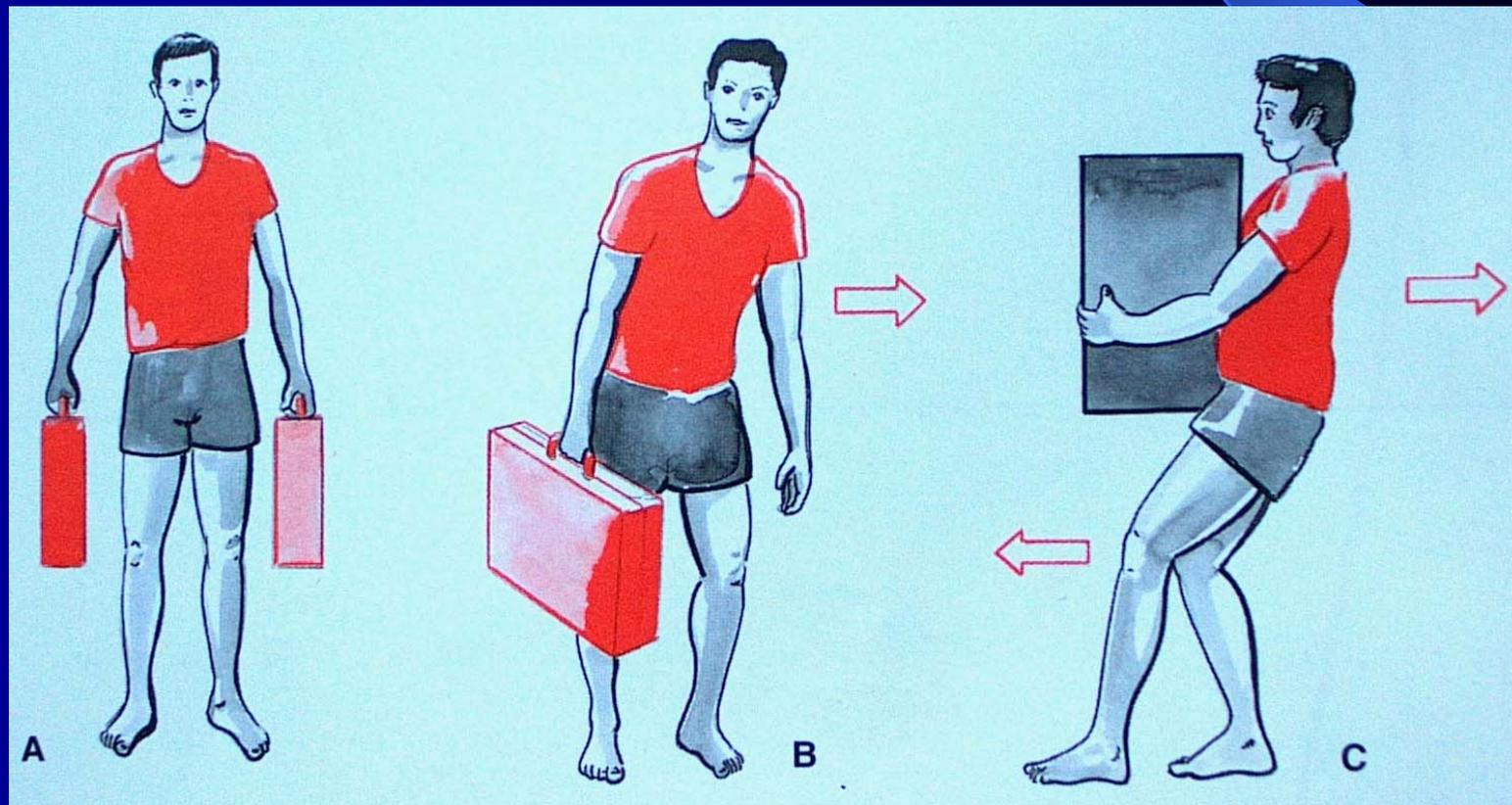
Per tale ragione il compito del fisioterapista nella riabilitazione sarà:

- **favorire un allargamento della base di appoggio,**
- **controllare che il busto non si pieghi in avanti od indietro o lateralmente**
- **posizionare il bacino (sede del CdG nella stazione eretta normale) quanto più possibile sopra i piedi**



- **La normale flessione del busto in avanti presuppone uno spostamento automatico del bacino indietro che serve al corpo per mantenere la linea di gravità all'interno del poligono**

- **Varie attività della vita quotidiana, presuppongono spostamenti segmentari automatici di parti dello stesso corpo il cui fine rimane sempre quello di mantenere la linea di gravità all'interno del poligono di appoggio**



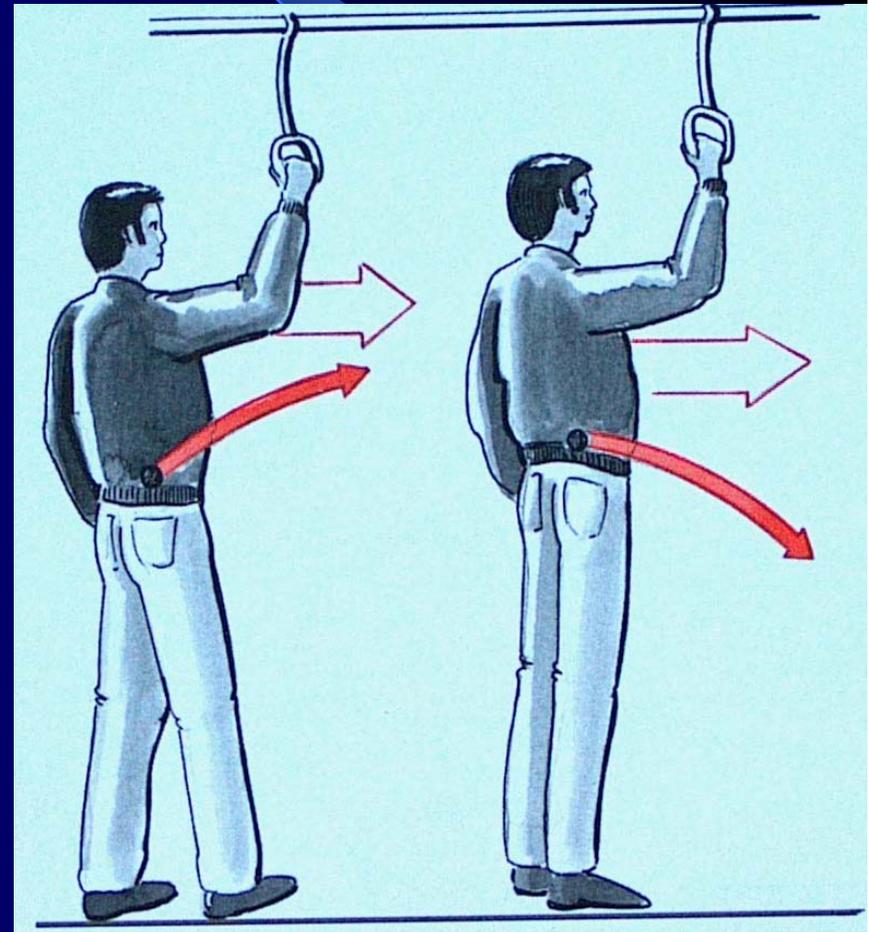
Quantità di moto del corpo

- Rappresenta il prodotto massa x velocità
- Individui dotati di ampia massa corporea e robusti offrono maggior resistenza all'impatto a pari velocità, quindi, maggiore stabilità
- A parità di massa chi è più veloce è più stabile



Orientamento della base di appoggio lungo la linea di forza

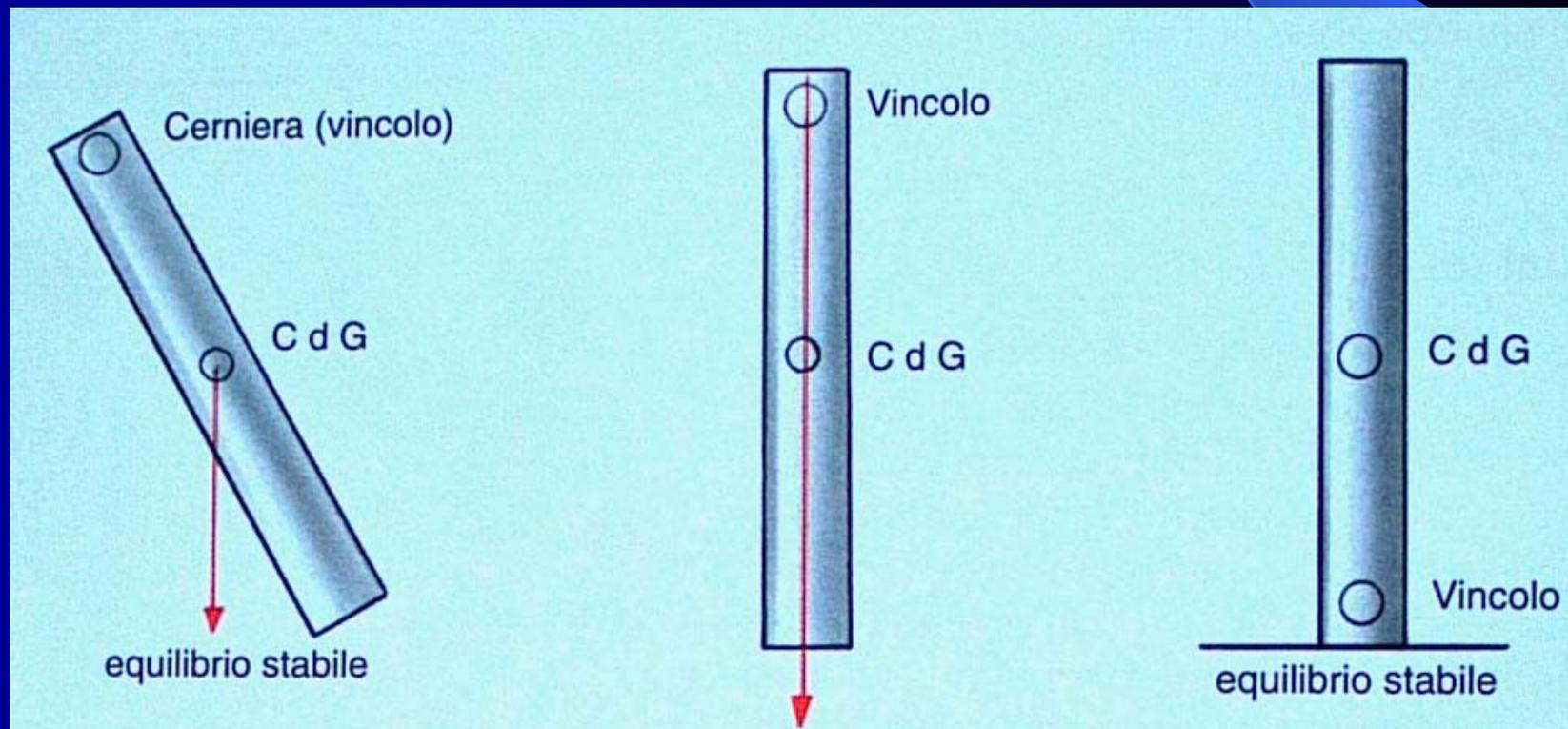
- La posizione in stazione eretta a piedi allineati è meno stabile rispetto a quella con un piede avanzato
- La maggiore stabilità è favorita da un orientamento dei piedi nella direzione dell'oggetto, del corpo da colpire, delle direzioni di marcia dell'autobus



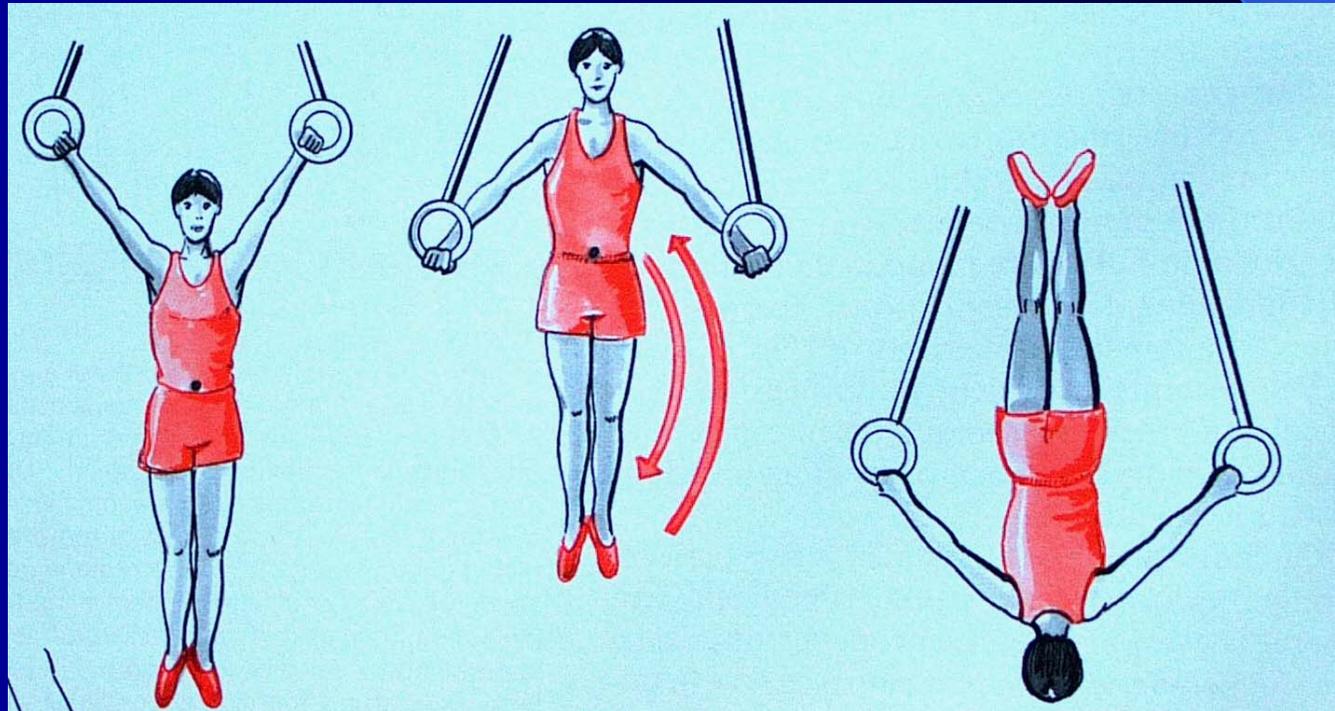
Condizioni del vincolo

- **Un corpo si dice vincolato quando la presenza di altri corpi ne impedisce lo spostamento**
- **2 situazioni:**
 - * **corpo sospeso in un punto (anelli, corda)**
 - * **corpo appoggiato a un piano liscio**

Un corpo incernierato (sospeso in un punto) si troverà in equilibrio stabile se il baricentro è al di sotto del punto di cerniera, perché la forza di gravità lo fa ruotare in modo da portarlo alla condizione di tra forza e la linea che da dal vincolo al baricentro



- **Un atleta in sospensione può oscillare tranquillamente perché le oscillazioni avvengono intorno ad una posizione di equilibrio stabile**
- **Quando l'atleta alza il suo baricentro per portarsi in posizione “poggiata agli anelli” deve fare attenzione a non alzarsi troppo perché se il suo baricentro supera la posizione delle mani passa in una situazione instabile**



- **Un corpo appoggiato al terreno sarà tanto più stabile**

- *quanto più attrito (**forza che si oppone al moto relativo di 2 corpi a contatto**) ci sarà tra piede e terreno

- *quanto meno ampio sarà l'angolo che l'arto inferiore realizza con il terreno rispetto alla forza che è ad esso vincolata

Orientamento dello sguardo

- Occorre fissare lo sguardo su punti fermi a livello degli occhi



Stato fisico ed emozionale del soggetto

- **Disturbi psicoemozionali possono influenzare negativamente la capacità di mantenere posizioni stabili durante l'esecuzione di movimenti che richiedono buona capacità di equilibrio**



- **La posizione del centro di gravità nel corpo umano è molto importante nel determinare lo stato di equilibrio**
- **Il corpo è formato da numerose particelle, di cui ognuna ha un peso ed esercita una forza verso il basso**
- **Tutte queste forze sono parallele e la loro somma è la forza verticale complessiva agente sul corpo**
- **La forza risultante equivale al peso dell'atleta**

Centro di gravità

- Il punto in cui è applicata la forza risultante
- È il punto in cui si concentra tutto il peso dell'oggetto

Baricentro o centro di massa

- Supponiamo di scomporre un corpo in tante piccole parti ciascuna delle quali, avendo una massa, sarà soggetta alla forza di gravità.
- Se riduciamo il sistema di forze componendo le forze a due a due, otterremo **un'unica forza (risultante) di intensità pari al peso totale del corpo**
- Il punto in cui questa forza risulta applicata è detto **baricentro del corpo, centro massa, centro di gravità**

Centro massa

- **Una singola forza applicata ad un corpo esteso libero tende a farlo muovere contemporaneamente di moto traslatorio e di moto rotatorio a meno che la sua linea d'azione non passi per un preciso punto del corpo: il centro massa:**
- **In tale caso il corpo si muove di moto traslatorio**

- **La posizione del centro di gravità di un oggetto rimane fissa finché non cambia forma.**
- **Nei corpi rigidi con massa distribuita omogeneamente, il cdg è il centro geometrico**
- **Se la densità del corpo rigido varia il cdg non corrisponde al centro geometrico ma è spostato verso la parte più pesante**

- **Nel corpo umano che è una struttura segmentaria, le cui parti possono assumere varie posizioni, cambia la posizione del centro di gravità**

Fig 14,3k

- **Il salto mostra come il cambiamento del centro di gravità nel corpo fa salire l'altezza che il saltatore può raggiungere**

Fig 14,4 K

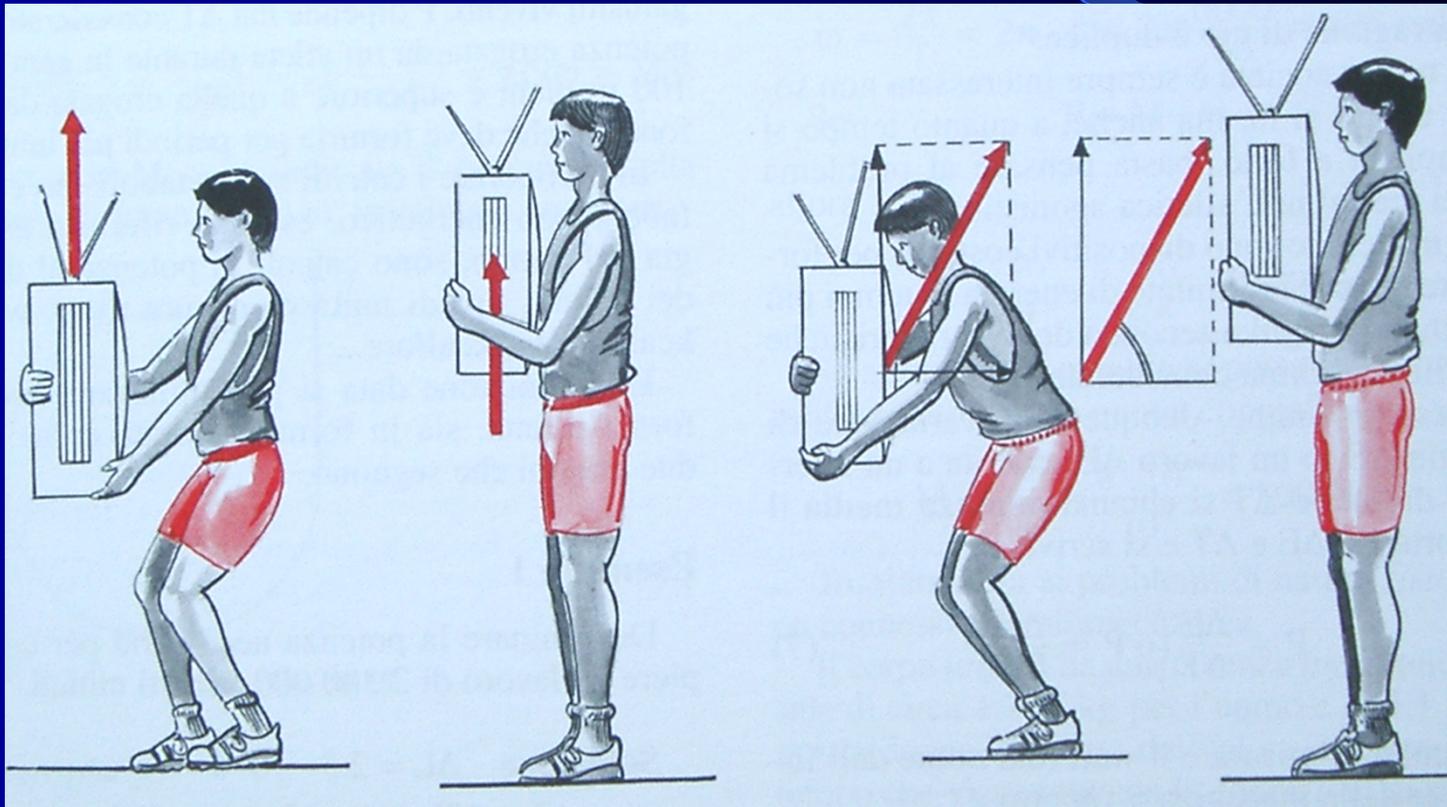
- Cambiando la posizione reciproca dei vari punti del corpo, il cdg può trovarsi del tutto al di fuori del corpo stesso
- La sede del centro di gravità di un uomo in posizione eretta cambia con:
 - * *corporatura*
 - * *età*
 - * *sesso*

- **L'altezza del centro di gravità è molto variabile**
- **Dall'età di 6 mesi fetali a 70 anni il cdg discende progressivamente dalla 7° toracica al 1° segmento lombare**
- **Anche se una persona oscilla il cdg si mantiene sempre in un'area prossima al cdg teorico compresa in 4,09 cm.**

- **I tacchi alti fanno scivolare in avanti il cdg e ne aumentano l'oscillazione diminuendo la stabilità del corpo**

- **Un corpo è in equilibrio rispetto alla gravità quando è possibile applicare nella direzione della forza di gravità (la verticale che passa per il baricentro) una forza uguale di verso opposto.**

- **Nel caso di un corpo appoggiato in un punto occorre che la linea di gravità passi per il punto di appoggio**
- **Se il corpo è in appoggio su più punti occorre che la linea di gravità passi per la base di appoggio (poligono di massima ampiezza , costruito con i vertici sui punti di appoggio, che contiene tutti i punti di appoggio.**
- **Se questo non si verifica si determina una coppia che tende a far ruotare il corpo ed a farlo cadere**



- **Un corpo appoggiato su un piano può essere più o meno stabile a seconda della maggiore o minore facilità con cui perde l'equilibrio**

Stabilità ed equilibrio

Gli oggetti in equilibrio si classificano a seconda della stabilità di questo equilibrio

- **E. stabile:** quando spostato di poco dalla sua posizione tende a riprenderla
- **La forza per spostare l'oggetto**

- **E. instabile: quando spostato di poco dalla sua posizione, ne viene ulteriormente allontanato dalla forza di gravità**
- **E. indifferente: quando spostato di poco dalla posizione iniziale mantiene la nuova posizione senza modificarla (palla su un pavimento)**

- **Un determinato corpo esteso sarà tanto più stabile quanto più ampia è la sua base di appoggio e quanto è più basso il suo centro di gravità**

in altri termini

Quanto maggiore sarà l'angolo compreso tra la linea di gravità ed il segmento che unisce il baricentro al perimetro della base di sostegno in ogni direzione fig 48 BL

- **Quando stiamo in piedi su una base instabile cerchiamo di aumentare la base di appoggio allargando le gambe**
- **L'uso del bastone allarga la base di appoggio ed aumenta la stabilità**

- **La maggior stabilità si ottiene quando la base di appoggio è orientata nella direzione della linea di forza**

- **Maggiore è la massa del corpo maggiore è la sua stabilità**

- **La posizione più stabile di un corpo segmentato verticalmente è quella in cui il centro di gravità di ogni segmento giace lungo una linea verticale all'interno della base di appoggio o quella in cui le deviazioni di una direzione sono state esattamente bilanciate dalle deviazioni nella direzione opposta**

- **Una persona mantiene meglio l'equilibrio in circostanze difficili quando fissa lo sguardo su oggetti fermi oltre la zona pericolosa**

- **Riprendere l'equilibrio si basa sugli stessi principi che permettono di mantenerlo: istintivamente allarghiamo la base di appoggio ed abbassiamo il centro di gravità**

Un corpo sospeso ad un punto o ad un asse è in equilibrio quando la linea di gravità coincide con il punto di sospensione o meglio quando il baricentro si trova sulla verticale del punto di sospensione

Condizioni di equilibrio diverse:

- **Stabile** se il baricentro si trova sotto il punto di sospensione
- **Instabile** se il baricentro si trova sopra il punto di sospensione (ogni piccolo spostamento del corpo tende a provocare una rotazione che lo allontana dalla primitiva posizione)
- **Indifferente** se il punto di sospensione coincide con il baricentro: ogni spostamento lascia il corpo in equilibrio

- **Le diverse parti del corpo possono modificare la loro posizione reciproca e rispetto allo spazio durante il volo**

Postura

- Atteggiamento corretto dei singoli segmenti corporei ed in definitiva dell'intero corpo.
- Una misura dell'efficienza meccanica, del senso cinestesico dell'equilibrio muscolare e della coordinazione muscolare

- Postura significa posizione
- Un organismo plurisegmentario come è il corpo umano non può essere considerato come avente una singola postura
- Può assumere varie posture ma non è in grado di mantenerle per lungo tempo
- Varietà del fisico umano

- Tipi di postura solo per una forma immaginaria
- Applicati solo nella posizione eretta statica che si accetta come la base della postura
- La postura in una data posizione non ha grande valore per sé ma diventa significativa quando è presa come punto di partenza di diversi patterns posturali assunti dall'individuo sia da fermo che in movimento

Postura: fattori relativi alla stabilità

- La stazione eretta non è statica ma è in realtà un movimento su base stazionaria (Hellebrandt 1944)
- Il centro di gravità non rimane immobile sulla base di sostegno
- Il soggetto si muove in avanti, indietro e di lato: oscilla
- L'oscillazione involontaria si comporta come una pompa aiutando il ritorno venoso

Postura: fattori relativi alla stabilità

- Le oscillazioni avvengono in un'area limitata entro la base di sostegno.
- Vi è una relazione tra posizione della linea di gravità, relativa alla base di appoggio, e la qualità della postura.
- La linea di gravità si dovrebbe trovare al centro della base
- Tendenza del corpo a compensare le deviazioni di alcune sue parti (anche pesi) per la fondamentale posizione eretta

Postura: fattori relativi alla stabilità

- Il cattivo allineamento di un segmento del corpo è accompagnato da un cattivo allineamento compensatorio di uno o più segmenti con tensione e sovraccarico di certi gruppi muscolari