

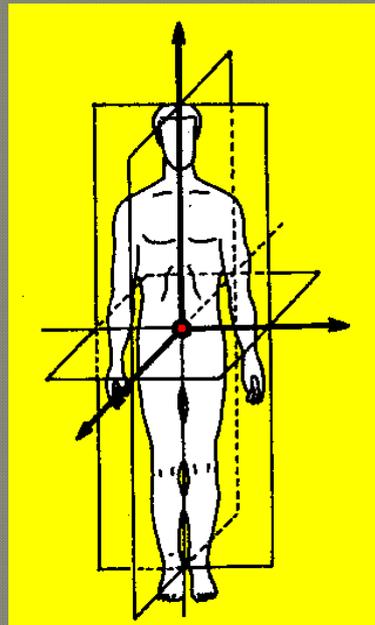


## POSTURA ED EQUILIBRIO

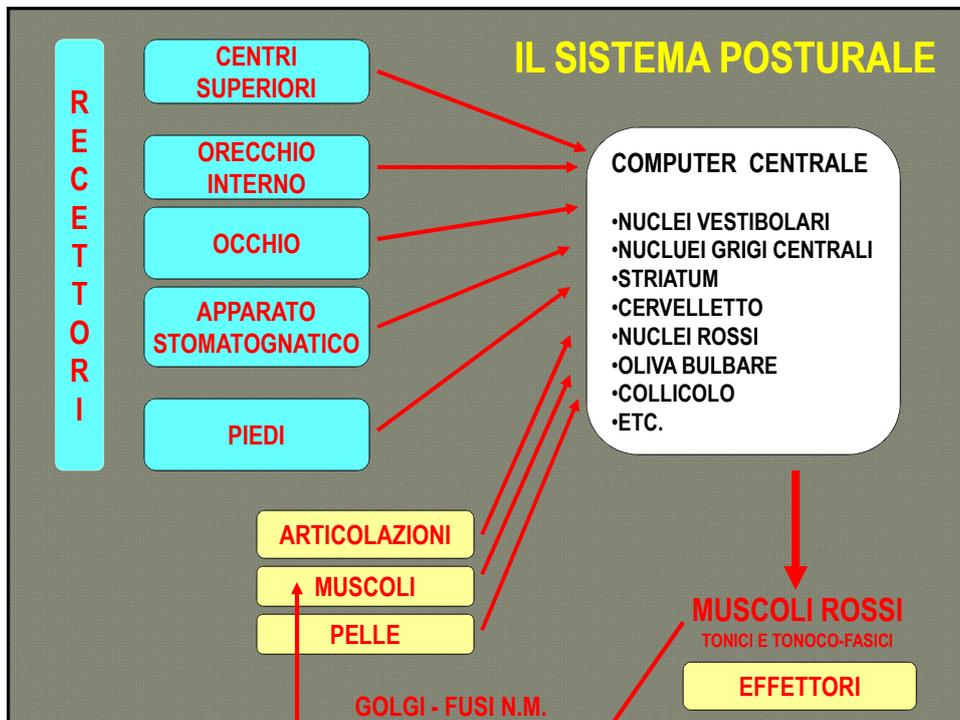
*Sergio Cameli*  
*Federazione Italiana Pallavolo*

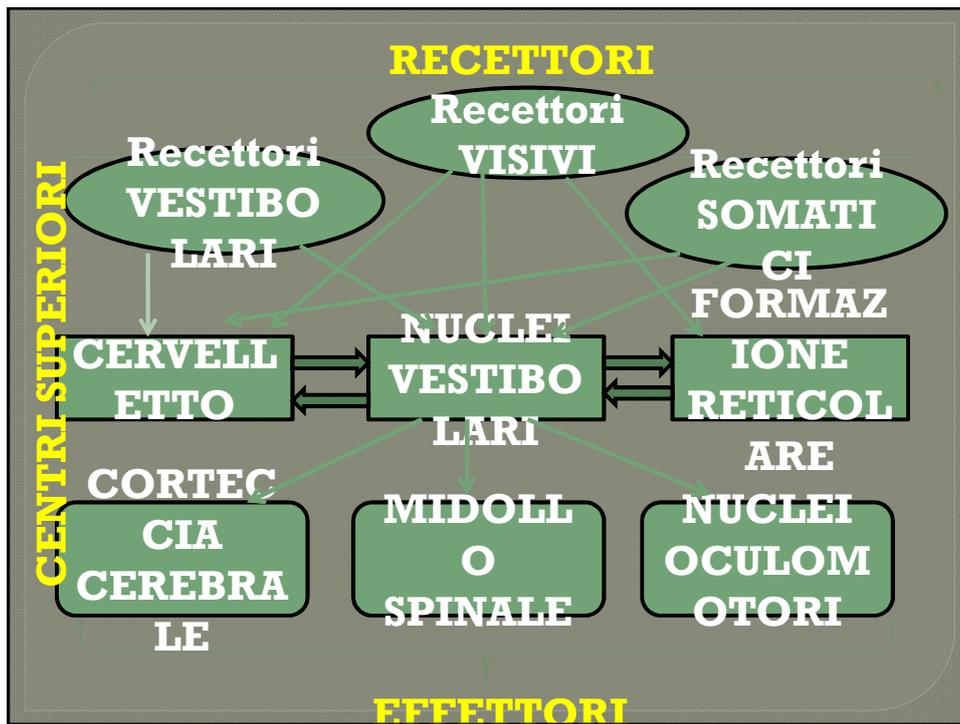


Si definisce **POSTURA** ciascuna delle posizioni assunte dal corpo, contraddistinta da particolari rapporti tra i diversi segmenti somatici.



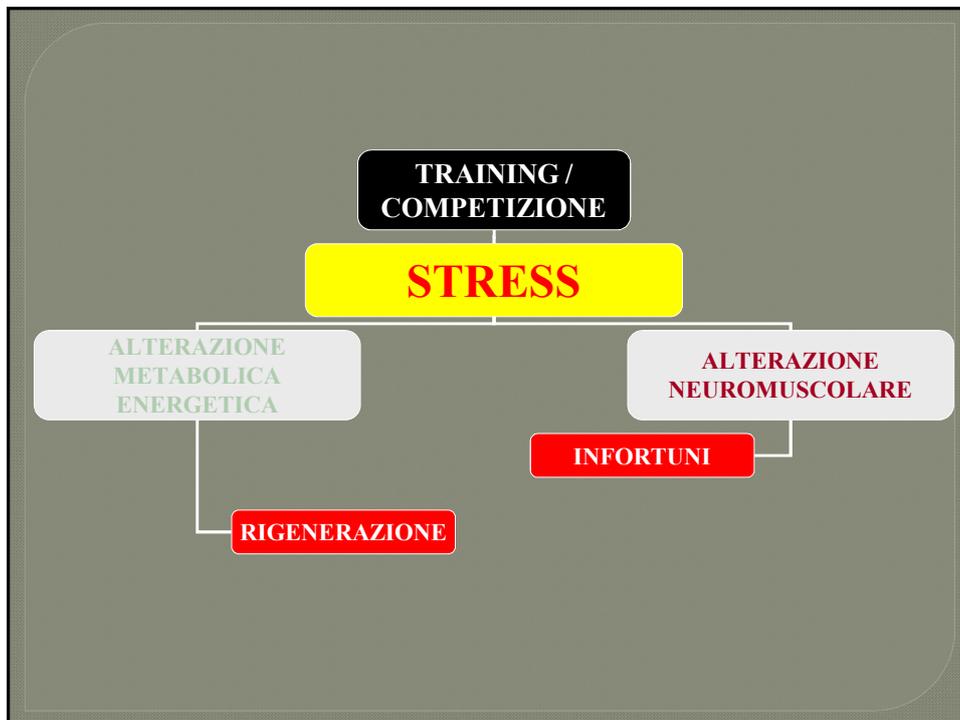
Il concetto di postura **non** si riferisce ad una condizione statica ma si identifica con quello di **equilibrio dinamico**, inteso come ottimizzazione del rapporto tra soggetto ed ambiente circostante in ogni momento e situazione.





## Aspetti fisiopatogenetici

- Condizioni fondamentali per lo sviluppo della patologia



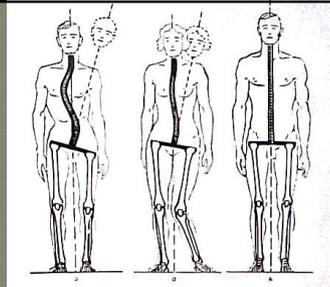
## Fisiopatogenesi dei disordini posturali

- Ogni essere vivente, deve essere in grado di adattarsi alle caratteristiche dell'ambiente in cui si trova per poter sopravvivere e per svolgere la propria attività.
- La patologia posturale è determinata dall'effetto indotto dall'ambiente su una preesistente disfunzione recettoriale e/o morfologica.

### Predisposizione: a) Genetica

- Tessuto connettivo.
- Strutture scheletriche.
  - Articolazioni.
- Fattori caratteriali??

La ricerca di familiarità nei sintomi aiuta a rivelarla.



## Predisposizione: b) Acquisita

### Eventi Traumatici

- Muscoli
- Tendini
- Ossa
- Overtraining

### Alterazioni dell'omeostasi

#### Carenze nutrizionali:

- Proteine
- Vitamina C
- Vitamina D
- Vitamina E
- Calcio e Fosforo
- Potassio
- Magnesio
- Overtraining

### Turbe dell'apparato

#### Endocrino

- Androgeni
- Estrogeni
- Ormoni Tiroidei
- Ormoni Surrenalici
- Paratiroidi
- Overtraining
- Doping.....

## Ambiente Interno e/o Esterno

### **Interno**

- **Componente psicofisica**
- Nevrosi
- Depressione
- Ansia

### **Esterno**

- Carico di lavoro fisico

## Alterazione morfo-funzionali

### Alterazioni dei recettori primari

- Apparato stomatognatico
- Occhio
- Organo dell'equilibrio
- Piede

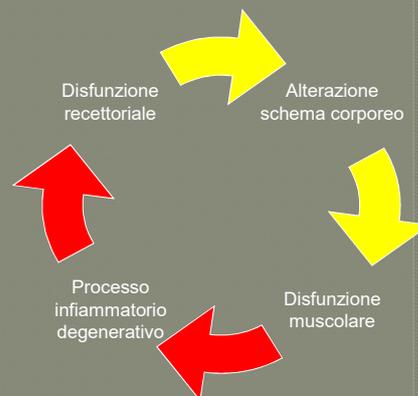
### Alterazioni morfologiche

- Scoliosi
- Dismorfismi
- Altro

## DISFUNZIONI POSTURALI

Le indicazioni al trattamento delle disfunzioni posturali rispecchiano la gravità del quadro clinico:

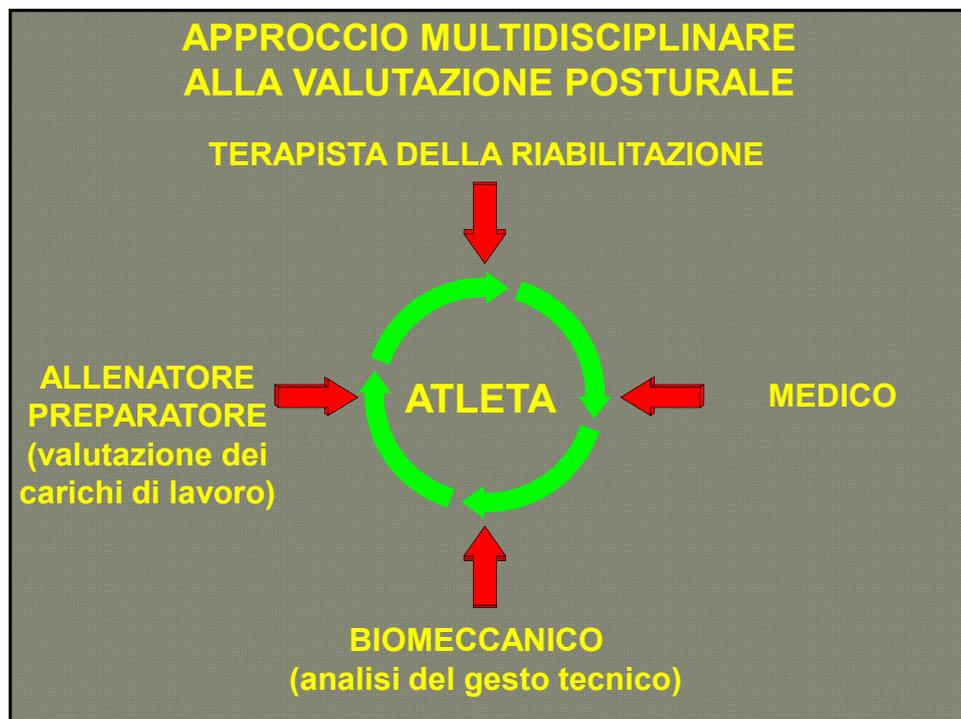
- DOLORE
- LIMITAZIONE FUNZIONALE
- DIMINUIZIONE STABILITA'
- PRESENZA DI PATOLOGIE ASSOCIATE



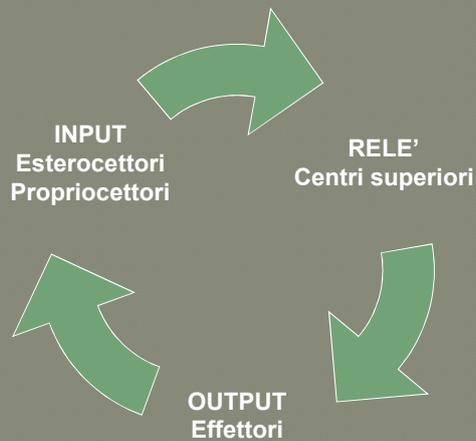
## EFFETTI SULL'APPARATO LOCOMOTORE

(Sintomatologia semplice o complessa)

- **Muscoli** (algie, ipertono, fibrosi)
- **Tessuto osteo-articolare** (condropatie, artrosi, fratture da stress)
- **Tendini e legamenti** (tendiniti, tendinosi, mioentesiti)
- **Tessuto nervoso** (compressione dei fasci sensitivi e/o motori)

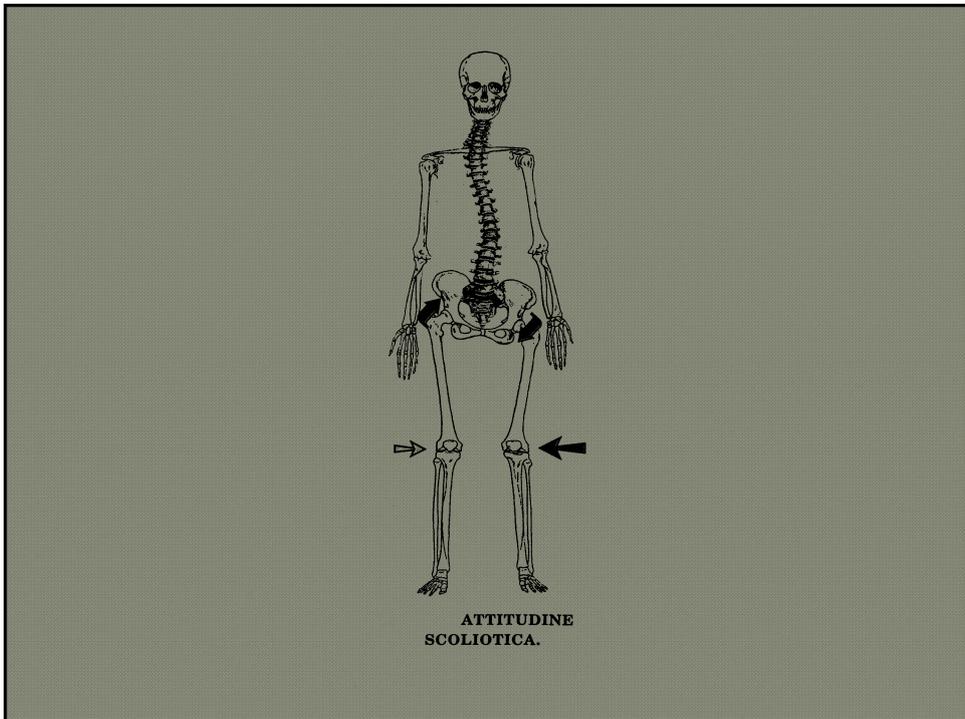
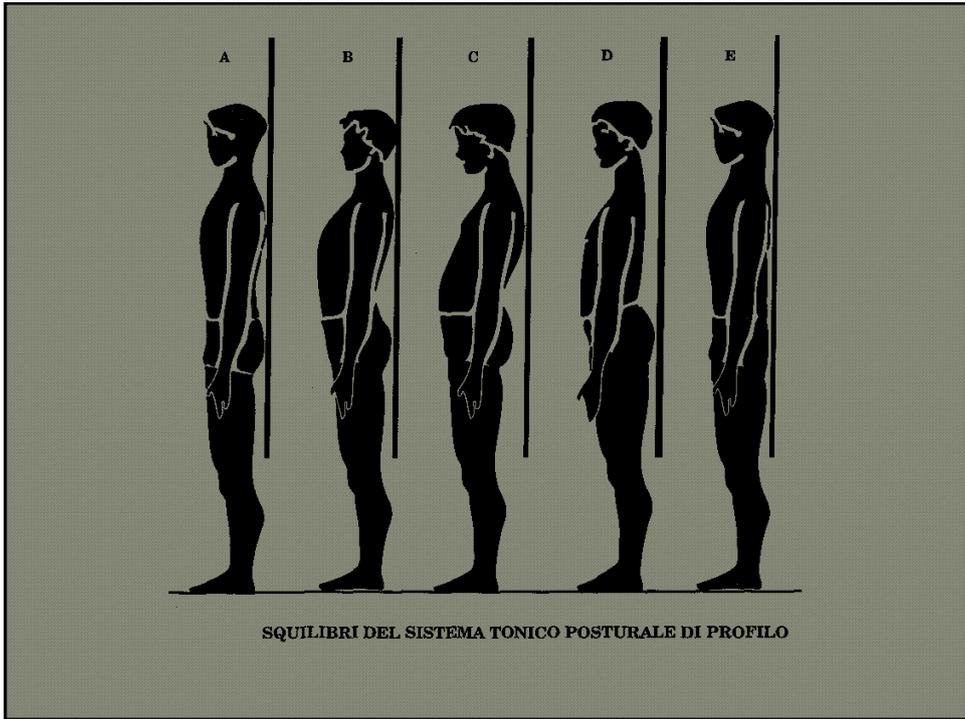


## SISTEMA CIBERNETICO

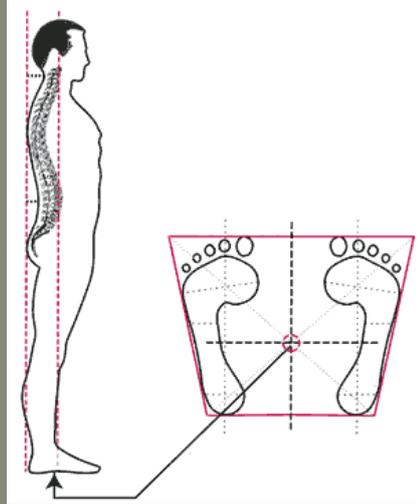


## SISTEMA CIBERNETICO

- Il SISTEMA CIBERNETICO è un sistema:
  - 🚩 Antigravitario
  - 🚩 Di equilibrio statico e dinamico
  - 🚩 Sensoriale e di adattamento
- Le FUNZIONI assolve dal sistema sono le seguenti:
  - 🚩 Coordinarci nello spazio e nel tempo.
  - 🚩 Permetterci l'equilibrio nel movimento, guidarlo e rinforzarlo.
  - 🚩 Lottare contro la forza di gravità per mantenere la stazione eretta.
  - 🚩 Opporsi alle forze esterne e perturbazioni.



## EQUILIBRIO E POSTURA



Proiezione centro di gravità nel poligono di sostegno

- ✚ La linea di gravità passa per il centro di gravità e per i seguenti punti:
- Anteriormente ai condili occipitali
- Apofisi odontoidee di C2
- Corpo vertebrale di L2
- Centro di gravità (S2)
- Posteriormente alla coxo-femorale
- Anteriormente al ginocchio
- Anteriormente alla tibia
- Interlinea di Chopart

## LE ENTRATE o INPUT

- ✚ La postura è fortemente influenzata dalle informazioni provenienti dai vari recettori del Sistema Tónico Posturale; le entrate sono rappresentate da:
  - Bocca (occlusione)
  - Piedi (varo e valgo)
  - Occhi (disturbi della convergenza e forie)
- ✚ Questi tre recettori sono i più importanti: un problema di un recettore podalico o di malocclusione può riflettersi in zone più lontane come il rachide. Ciò è giustificato dalla esistenza delle catene muscolari, descritte da vari autori (Denys-Struyf, Mezieres, Busquet), che collegano insieme ai sistemi fasciali, l'intero organismo dalla testa ai piedi.

## VALUTAZIONE FUNZIONALE

■ L'esperto in Riprogrammazione Posturale Globale, effettua una serie di test che controllano:

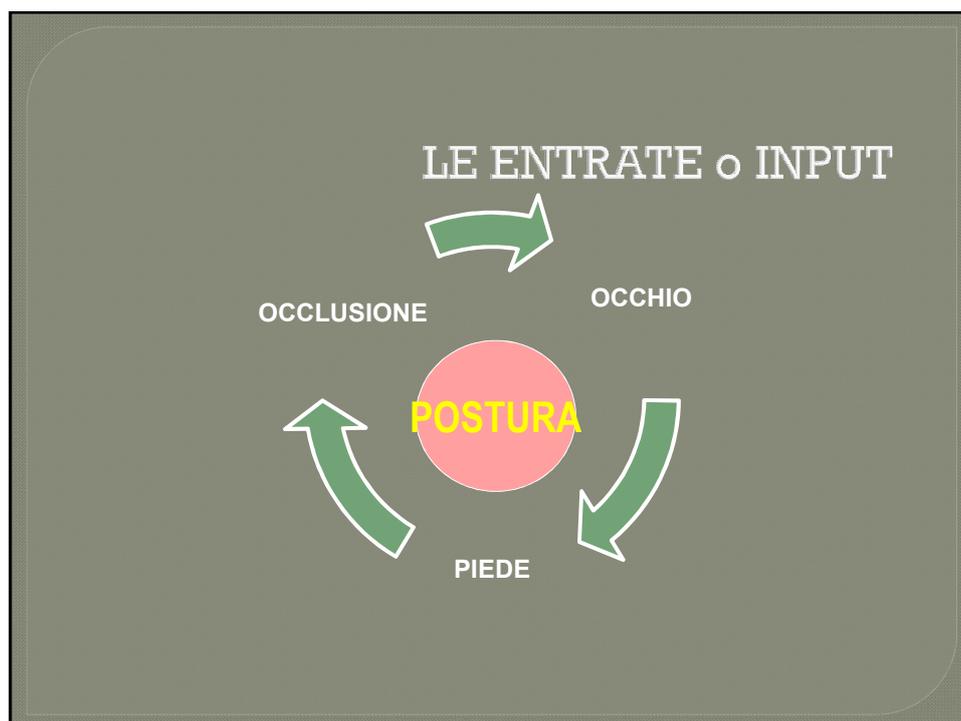
- L'oculomotricità;
- La posizione dei piedi in statica e durante il passo;
- L'occlusione;
- La presenza di cicatrici e l'eventuale interferenza con l'attività tonico posturale;
- La presenza di micro-galvanismi che si creano tra i diversi metalli che coabitano il cavo orale e quelli che compongono gli accessori.

## LE ENTRATE o INPUT

● Risulta quindi evidente come un disequilibrio a livello dei piedi, un problema di malocclusione o della vista, provochino a livello locale uno squilibrio muscolare che si propaga su tutta la catena muscolare e dunque potenzialmente su tutto l'organismo. Il fatto che dove compare il sintomo difficilmente risiede la causa del problema, conferma l'ipotesi precedentemente descritta.

● Altre entrate meno conosciute ma altrettanto importanti sono riferibili a:

- Lesioni osteopatiche; blocco di articolazioni
- Esiti di colpo di frusta che coinvolgono il sistema cranio-sacrale
- Cicatrici patologiche, quelle addominali sono le più complicate
- Traumi fisici; fratture e distorsioni e lussazioni
- Problematiche viscerali
- Problematiche psico-somatiche che influenzano la postura



## OCCLUSIONE E POSTURA

- L'apparato stomatognatico non svolge solo i compiti di ingestione, triturazione e deglutizione del cibo ma si pone come un nodo cruciale di trasmissione di impulsi sensoriali da e per il sistema nervoso centrale, determinando e modificando l'equilibrio posturale, dal quale potrà essere influenzato.

## OCCLUSIONE E POSTURA

- Il dentista riconosce la , causa patologia le cui cause di disequilibrio posturale sono stomatognatiche:
  1. vi sono problemi extrastomatognatici, “ascendenti”, che condizionano la postura e la disfunzione del paziente
  2. esiste anche un disequilibrio posturale misto con la partecipazione di diversi recettori sensoriali, fra i quali c'è anche quello stomatognatico
  3. Ci può essere chiara la priorità del recettore stomatognatico, causa “discendente”.

Dott.ssa Cristina Vincenzi

27

## APPARATO STOMATOGNATICO

La lingua crea problemi in caso di:

- Deglutizione patologica, non facendo perno sulle papille retroincisive ma contro l'arcata superiore, inferiore o in interposizione anteriore.
- Frenulo linguale corto, con anomala meccanica muscolare sull'osso ioide.

## APPARATO STOMATOGNATICO

- Le patologie che derivano dalla disfagia sono:
  - Mancata funzione plastica sul palato.
  - Respirazione orale, con adenoiditi, riniti, laringofaringiti, iperestensione dell'articolazione atlanto - occipitale.
  - Alterata postura dal capo, generalmente in anteposizione in deglutizione e posteriore se aumenta la dimensione verticale.
  - Forie e strabismi.
  - Deficit del linguaggio con difficoltà a pronunciare consonanti quali T, D, N, L.
  - Malocclusioni

## APPARATO STOMATOGNATICO

- Il recettore oculare e l'appoggio plantare sono spesso collegati; si può notare la presenza di disturbi simili anche a livello stomatognatico, ma in contesti diversi.
- Quasi sempre si rende necessario iniziare un trattamento di riequilibrio dall'asse piedi-occhi, con il fine riportare per quanto possibile sul piano sagittale il paziente e solo dopo trattare la bocca (lingua + denti).

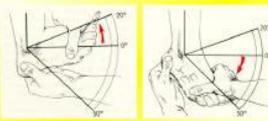
# RIEDUCAZIONE POSTURALE

## ■ PIEDE

- TEST DI MOBILITA' (astragalo, calcagno, scafoide, cuboide, cuneiformi, metatarsali, interlinea di Chopart)
- TEST FASCIALI (diaframmi, arto superiore, membrana interossea avambraccio, arto inferiore, membrana interossea gamba)

# ARTO INFERIORE

## ESAME DELLA MOTILITA'



Estensione Dorsale

Flessione Plantare

## ESAME DELLA MOTILITA'



Inversione

Adduzione o  
Supinazione

## ESAME DELLA MOTILITA'



Eversione

Abduzione o  
Pronazione

FLEX. DORSALE 20°

ROT. INTERNA 50°

ROT. ESTERNA 30°

FLEX. PLANTARE 40°

ADDUZIONE 10°

ABDUZIONE 10°

## ARTO INFERIORE



- PIEDE VALGO: rotazione dell'asse bimalleolare verso l'interno.  
Valgismo avampiede - cavismo  
Valgismo retropiede - piattismo
- PIEDE VARO: rotazione dell'asse bimalleolare verso l'esterno.  
Varismo avampiede - piattismo  
Varismo retropiede - cavismo.
- PIEDE CAVO: scomparsa dell'impronta mediale con presenza di solo retropiede e avampiede.
- PIEDE TALO: atteggiamento in flessione dorsale.

## ARTO INFERIORE



Per esaminare la pianta del piede e quindi l'appoggio plantare si ricorre all'esame podometrico. Quando la distanza della volta plantare corrisponde a 1/3 della volta metatarsica, non è presente alcun dimorfismo. Quando la distanza è invece superiore a 1/3 si parlerà di piattismo di 1° - 2° - 3° grado.

L'astragalo è un osso del piede che esplica la sua funzionalità nel retropiede e nel mesopiede. In condizioni di normalità questa formazione ossea è sollevata di due centimetri dalla volta plantare. In presenza di valgismo o varismo di piede avviene un abbassamento dell'astragalo, e nel caso di una lassità legamentosa a carico del comparto mediale si può assistere ad un piattismo di piede. L'accentuazione dell'impronta laterale, che congiunge quella metatarsale a quella calcaneare, è indice di piattismo.

**PIEDE PIATTO**  
Accentuazione della impronta laterale che unisce quella metatarsale a quella calcaneare.

## ARTO INFERIORE



Il peso corporeo, trasmesso alla cupola astragalica tramite la gamba viene ripartito a livello del piede nel seguente modo:

● Calcagno:	50%
● 1° metatarsele:	33%
● 5° metatarsale:	17%

## ARTO INFERIORE

### Valutazione arto inferiore e catene muscolari

L'intero arto inferiore (prendendo come riferimento l'altezza della cresta iliaca da terra), in fase di appoggio al suolo, può variare la sua lunghezza in base al reciproco atteggiamento dei segmenti scheletrici tra loro:

- Iliaco: a seconda del grado di anteriorità o posteriorità.
- Ginocchio: a seconda del grado di flessione o di estensione.
- Sottoastragalica: a seconda del diverso grado di svolgimento o avvolgimento dell'elica podalica.

### Fattori determinanti l'accorciamento funzionale dell'arto inferiore:

- Iliaco in chiusura
- Ginocchio in flessione
- Piede valgo

### Fattori determinanti l'allungamento funzionale dell'arto inferiore:

- Iliaco in apertura
- Ginocchio in neutra
- Piede varo

## ARTO INFERIORE

- La misurazione della differenza di lunghezza degli arti inferiori, di norma, è effettuata da supini sul lettino, prendendo come repere la SIAS e il malleolo mediale. La lunghezza degli arti inferiori però può variare nel passaggio dalla stazione eretta a quella supina e la dismetria che si considera sarà sempre quella in carico. Una dismetria può essere anche determinata da lesioni osteopatiche di anteriorità e posteriorità. L'anteriorità, da supini, allunga funzionalmente l'arto (il malleolo è più distale), al contrario, la posteriorità accorcia funzionalmente l'arto (il malleolo è più prossimale).
- Con il Test di Downing per l'arto inferiore è possibile "far salire o scendere" i malleoli agendo fisiologicamente sull'apertura o sulla chiusura iliaca. Bisogna poi considerare le tensioni mio-fasciali o le problematiche viscerali (di pertinenza osteopatica) che concorrono anch'esse alla programmazione delle catene muscolari e che dunque hanno un ruolo decisivo nella dismetria.

## ARTO INFERIORE

- Si può lavorare sul ripristino dell'allineamento dei malleoli agendo in maniera globale sull'intera catena disfunzionante. La posizione stessa della lingua, a seconda della postura che mantiene all'interno della bocca, può far variare istantaneamente la lunghezza degli arti al test dei malleoli, sempre quando la difformità è funzionale.
- Il test per la misurazione della lunghezza dei femori o delle tibie si effettua sempre in posizione supina con le ginocchia del paziente piegate, piante dei piedi in appoggio sul lettino.
- E' infatti sufficiente una differente postura degli iliaci o una semplice rotazione del bacino, o una programmazione dei piedi in varo (apertura) o in valgo (chiusura) a far apparire una dismetria che sarà anche in questo caso falsa; per questo motivo è impossibile poter parlare di dismetria ponendo il soggetto supino.

## ARTO INFERIORE

Le solette propriocettive, dotate di micro-rialzi variabili da 1 a 3 millimetri, collocati dove si vuole stimolare fisiologicamente la catena muscolare attivando il riflesso da stiramento, nascono allo scopo di ristabilire l'equilibrio muscolare e, di conseguenza, quello articolare. Eliminando l'adattamento (cioè l'equilibrio nello squilibrio), permettono una riarmonizzazione dell'intero organismo. Quando attraverso la stimolazione propriocettiva permane una dismetria evidente, in questo caso potrà essere necessario applicare un rialzo artificiale che solitamente sarà di entità comunque inferiore rispetto alla reale differenza.

## RIEDUCAZIONE POSTURALE



## RIEDUCAZIONE POSTURALE

- VALUTAZIONE FISIATRICA
- ANAMNESI
- OSSERVAZIONE (profilo anteriore, posteriore, laterale)
- ESAME MOBILITA' PASSIVA-ATTIVA
- ESAME FORZA
- ESAME SENSIBILITA'
- ESAME ROM
- TEST NEUROLOGICI
- TEST ORTOPEDICI
- DIAGNOSI

## RIEDUCAZIONE POSTURALE

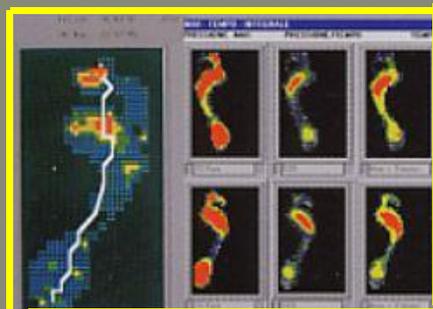
- ANCA
  - TEST DI MOBILITA' (rotazione interna, rotazione esterna, adduzione, abduzione)
- GINOCCHIO
  - TEST DI MOBILITA' (scivolamenti laterali, abduzione, adduzione, rotazione interna, rotazione esterna, anteriorità, posteriorità)
  - TEST MENISCHI-LEGAMENTI
- PERONE
  - TEST MOBILITA' PERONE SUPERIORE ED INFERIORE (anteriorità e posteriorità)

## PEDANA BAROPODOMETRICA

- La pedana baropodometrica è uno strumento utilizzato per indagare sui carichi di appoggio del piede e sulla postura
- La pedana è composta da migliaia di sensori in grado di misurare la deformazione generata dalla forza applicata dal piede sulla pedana. La baropodometria è una moderna indagine per misurare il carico esercitato su ciascun punto d'appoggio del piede. L'esame viene eseguito per individuare la forma, la pressione, la superficie, l'accelerazione del piede e tempi di contatto al suolo per valutare eventuali anomalie nel movimento e zone di sovraccarico e dell'equilibrio.

## PEDANA BAROPODOMETRICA

- Dopo una accurata diagnosi l'operatore ha il compito di riprogrammare la postura globale del paziente. Una postura non corretta può essere spesso causa di dolori al ginocchio, bacino, colonna vertebrale, colonna vertebrale, denti e testa.
- La posizione bipede dell'uomo è unica nel mondo animale, e la postura eretta si ottiene con una complessa interazione di sistemi recettoriali estesi dal piede



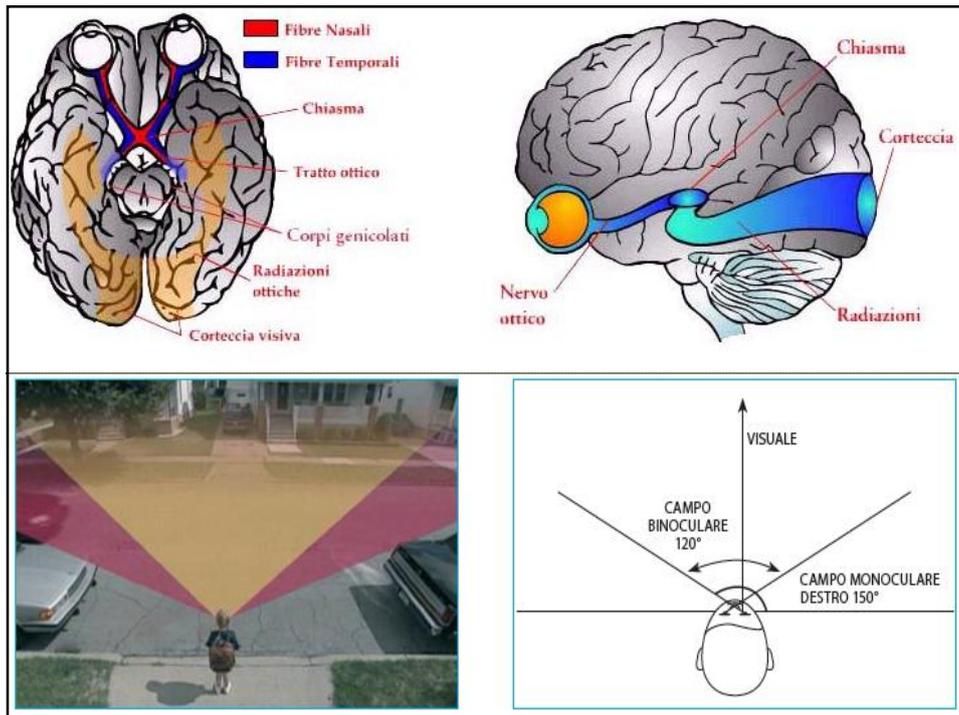


## SISTEMA VISIVO

- Per quanto riguarda il recettore oculare, le implicazioni legate alla postura erano note già a *Romberg*, *De Cyon* nel 1911 aveva riconosciuto il ruolo della propriocezione oculomotrice. In seguito agli esperimenti di *Roll* ed agli studi eseguiti fino al giorno d'oggi si riconosce un ruolo primario dell'occhio nel mantenimento e nell'alterazione della postura.
- In particolare i difetti di convergenza oculare hanno un riflesso diretto sulla statica: esaminando la convergenza sia dinamica che riflessa, spingendosi fino alla radice del naso di pazienti affetti da *Sindrome Posturale*, è possibile osservare, quasi sempre, un difetto che potrà essere di un unico occhio o di entrambi. L'occhio ipoconvergente altera la postura contemporaneamente in due modalità differenti, un *Circuito Corto* ed un *Circuito Lungo*.

## SISTEMA VISIVO

- **CIRCUITO CORTO:** controlla la motilità oculare (III-IV-V- XI paio di nervi cranici) limitando la rotazione del capo dallo stesso lato.
- **CIRCUITO LUNGO:** con intervento dei nuclei centrali (Nucleo Base, Nuclei Vestibolari e Prefrontali) e del Cervelletto che, influenzato dalla lateralità, solleva e posteriorizza la spalla sinistra nel destrimane, la destra nel mancino (salvo rare eccezioni).
- La muscolatura oculare è in stretta connessione con il **SISTEMA STOMATOGNATICO:** dai fusi neuromuscolari e dagli elementi a palizzata contenuti nei muscoli oculomotori (soprattutto a livello del Muscolo Retto Esterno) partono fibre che arrivano ai nuclei oculomotori e poi raggiungono il nucleo del Trigemino.



## **Acquisizione dell'informazione visiva**

*nello sport... più che di vista si può parlare di visione*

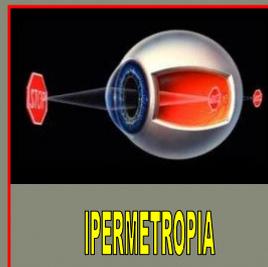
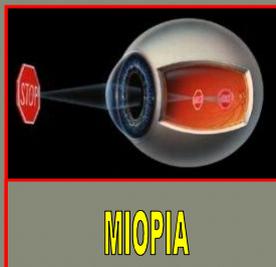
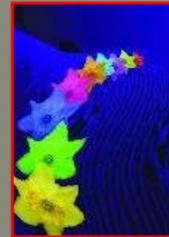
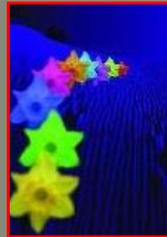


**L'atleta vede meglio o usa meglio le informazioni visive?**

## SISTEMA VISIVO

- **Miopia:** difetto di rifrazione, per cui i raggi luminosi paralleli che entrano nell'occhio, non vengono concentrati sulla retina, ma cadono prima di questa.
- **Ipermetropia:** difetto di rifrazione, per cui i raggi luminosi paralleli che entrano nell'occhio, non vengono concentrati sulla retina, ma cadono al di là di questa.
- **Astigmatismo:** difetto nella curvatura della cornea, che impedisce la messa a fuoco lungo i meridiani di questa.
- **Presbiopia:** è dovuta all'alterazione nella elasticità del cristallino, che comporta una difficoltà nell'accomodamento dell'occhio, con impossibilità di mettere a fuoco gli oggetti vicini. Un'improvviso miglioramento della presbiopia, soprattutto dopo i 60-65 anni, deve fare sospettare una miopia da iniziale cataratta nucleare che comporta una variazione dell'indice rifrattivo lenticolare.
- **Spasmo dell'accomodazione:** il muscolo ciliare che determina la curvatura del cristallino, si contrae in continuazione. Questo spasmo si verifica di solito in soggetti giovani che abbiano sforzato troppo la vista leggendo in cattive condizioni di illuminazione; è frequente anche negli ipermetropi e nei miopi.

## SISTEMA VISIVO



## **INTEGRAZIONE TRA VISIONE E MOVIMENTO**

- *Centralità dell'informazione visiva*
- *Come viene percepita l'informazione visiva*
- *Fattori di limitazione visiva sulla prestazione*

**Nello sport l'80 % dell'input percettivo è visivo\*:  
dominanza visiva sugli altri sensi\*\*.**

- ▮ *Informazioni relative alla posizione, al movimento e alle caratteristiche del mondo circostante.*
- ▮ *Informazioni relative alla posizione, al movimento e alle caratteristiche del proprio corpo attraverso il flusso ottico (postura).*

## Visione e pensiero

28

- I dati ricevuti dall'apparato visivo vengono elaborati dal nostro cervello in modo molto complesso
- Noi "vediamo" la profondità del campo visivo, la dimensione relativa degli oggetti, riconosciamo uno stesso oggetto anche quando è parzialmente nascosto, vediamo in modo diverso a seconda del contesto...
- ... a volte i meccanismi di elaborazione vengono "ingannati" dall'immagine che percepiamo ("illusioni ottiche")
- **In sintesi: noi non vediamo "quello che c'è", ma ciò che il nostro cervello ci fa vedere**

R.Polillo - Marzo 2015

### VISIONE NELL'ATLETA

**Normalità anatomico funzionale del sistema visivo (integrità)**

**Abilità oculare motoria e sensoriale di base,**

**motilità oculare, refrazione, visione binoculare etc. (efficienza visiva)**

**Percezione visiva (elaborazione)**

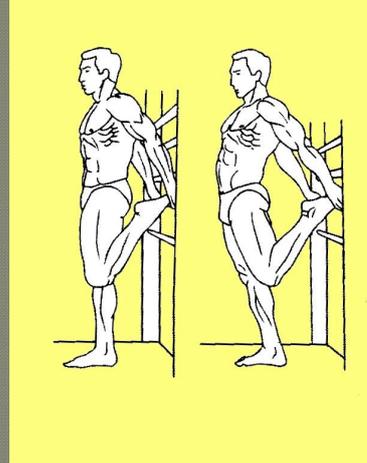
**Visione sul campo (prestazione)**

## OBIETTIVO DELLA STRATEGIA TERAPEUTICA: INTERROMPERE LA "SPIRALE"



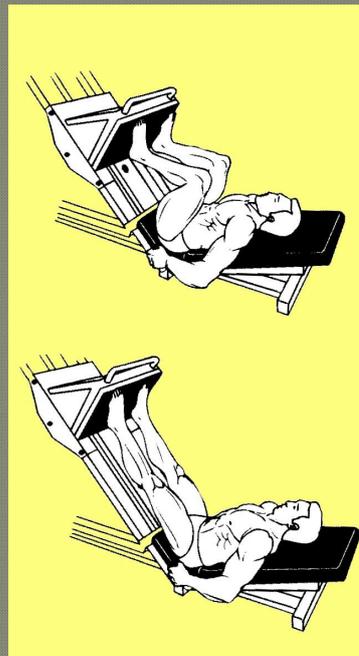
- I distretti muscolari ipersollecitati da un alterato schema posturale sono frequentemente caratterizzati da ipertono, dolore spontaneo ed alla pressione, alterazioni metaboliche e della vascolarizzazione, fibrosi.
- I muscoli ipertonici e fibrosi impediscono il ripristino del corretto schema posturale.
- Le usuali tecniche di riprogrammazione posturale e di stretching non sempre sono in grado di rimuovere tali "adattamenti".

Risolta la problematica distrettuale, è necessario affiancare alle correnti tecniche di riprogrammazione posturale, un idoneo protocollo di riequilibrio finalizzato ad ottenere la migliore estensibilità muscolare, la flessibilità articolare ed .....

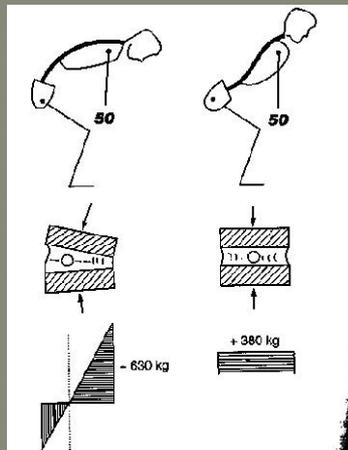


.... il potenziamento dei distretti ipostenici.

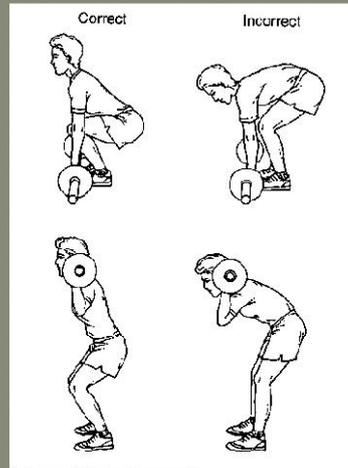
Questo risulta indispensabile per la ripresa di un "normale" stile di vita e per la stabilizzazione del caso.



## Tecnica degli esercizi



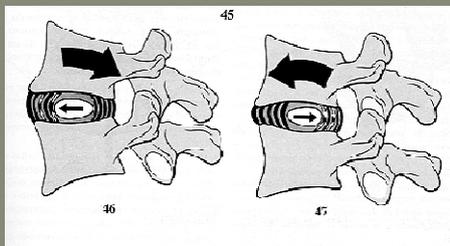
7.12 Load on the intervertebral disks when 50 kg is lifted by disks.



Correct (left) and incorrect techniques of leaning and v  
Biomechanical Fundamentals of Physical Education, 84

## Colonna vertebrale

- Carichi non corretti spostano il nucleo polposo che a lungo possono provocare lesioni discali



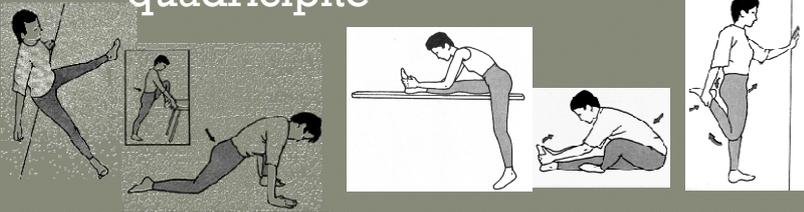
## Prevenzione:

- flessibilità muscolare



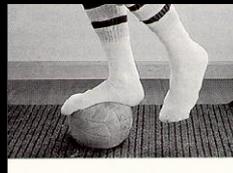
### Stretching

adduttori - ileopsoas - ischiocrurali -  
quadricipite



## Esercizi per i piedi:

- Propriocettività:

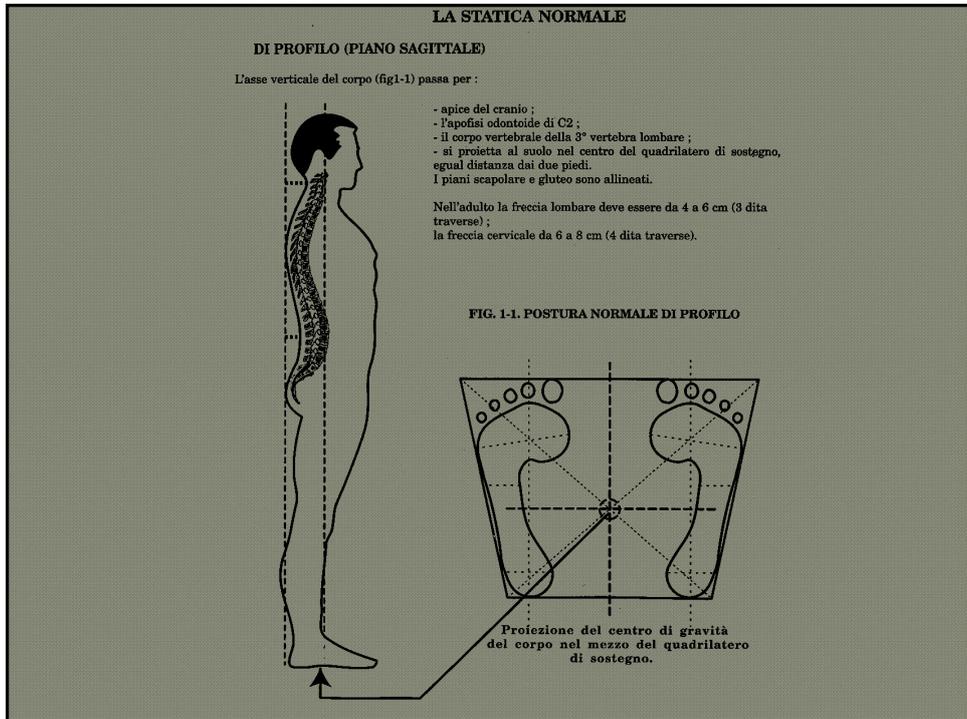
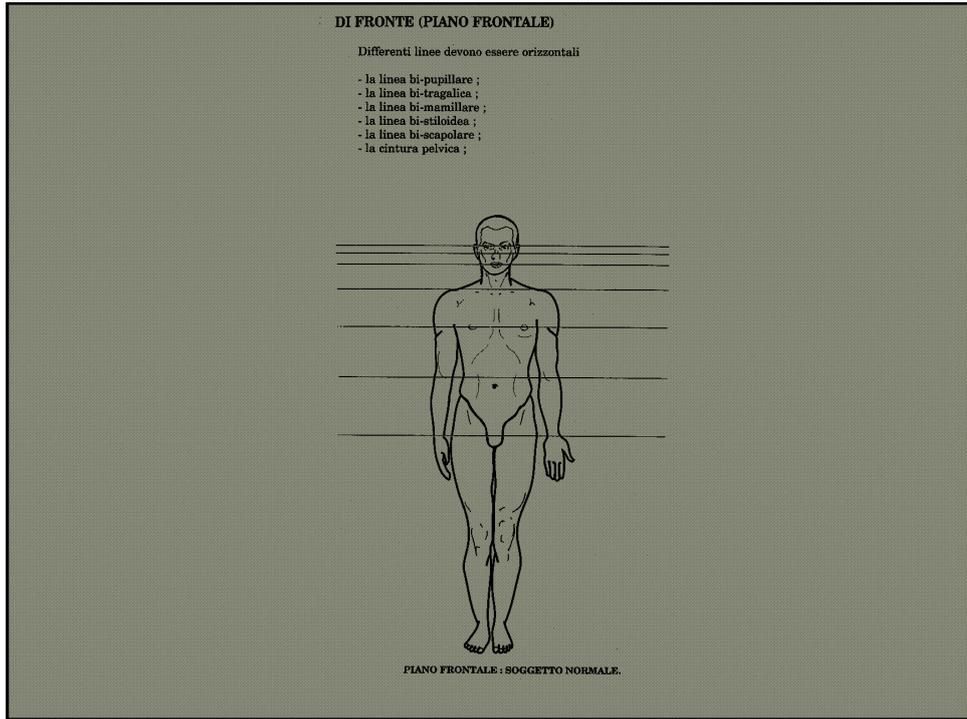


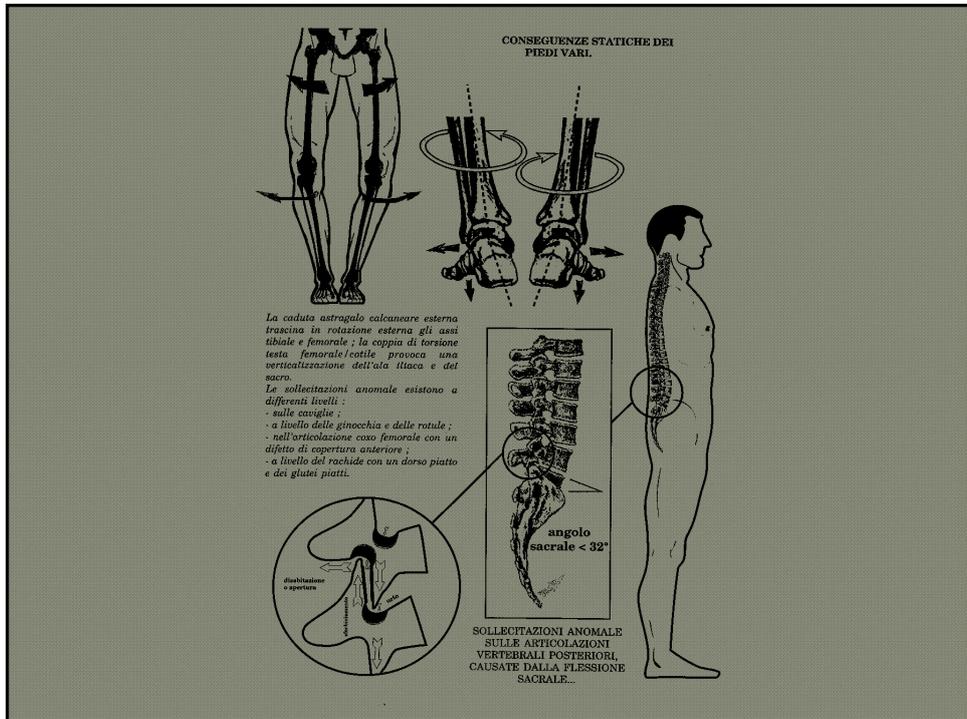
## Coordinazione nel salto

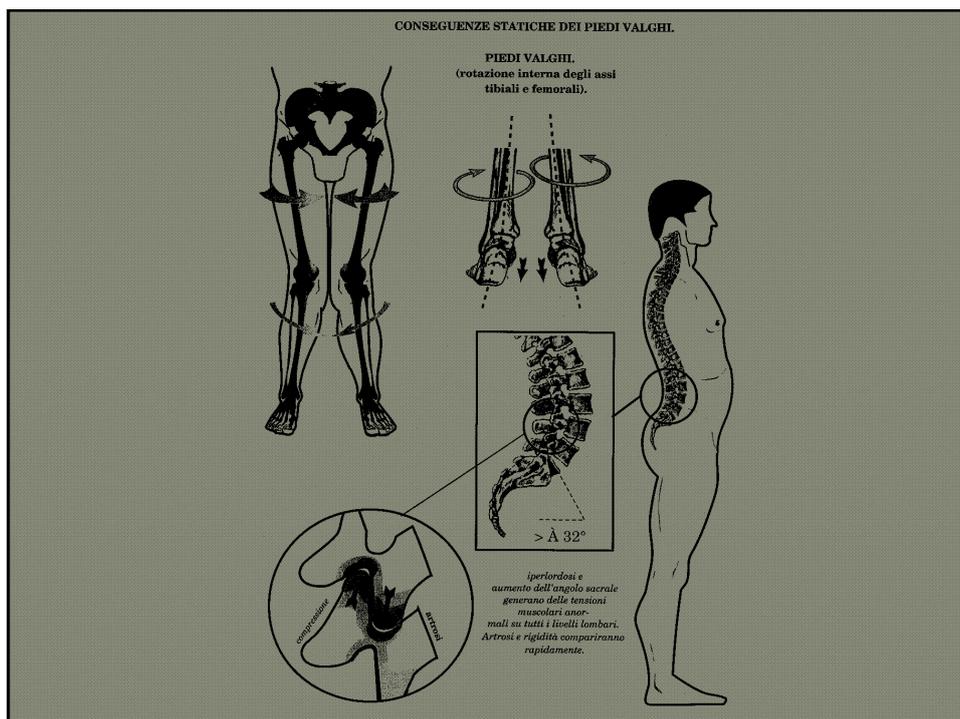


65

**Grazie dell'attenzione**











FLESSORE corto del 1°	ADDUTTORE DELL'ALLUCE (o trasverso) (o obliquo)
ADDUTTORE del 1°	FLESSORE CORTO DELL'ALLUCE
CUNEO supinatore	ADDUTTORE DELL'ALLUCE
	CUNEO PRONATORE

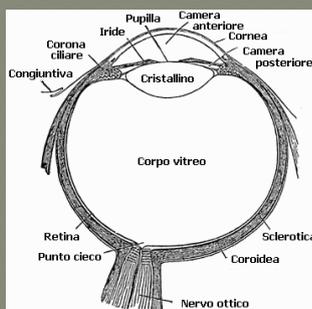
Correzione di tipo  
neurorecettoriale, con  
sollecitazione elastica  
dei muscoli  
intrinseci della pianta del piede  
mediante plantari

## SISTEMA VISIVO

- Gli altri muscoli dell'occhio sono il muscolo orbicolare, il muscolo elevatore della palpebra superiore, il muscolo ciliare, il muscolo dilatatore della pupilla e lo sfintere pupillare.
- Ciascuna parte dell'occhio ha una sua caratteristica fisiologica.

L'occhio riproduce l'immagine posteriormente a livello della retina, eccitando la sensibilità delle cellule presenti che, attraverso il nervo ottico e il corpo genicolato con la porzione mediale e laterale, raggiungono la corteccia cerebrale a livello della scissura calcarina: mediante un processo di associazione diretta si attribuisce un significato ed un nome a quanto si vede.

## SISTEMA VISIVO



Tra la cornea ed il cristallino è alloggiato l'iride contenente la sostanza pigmentata con al centro la pupilla. L'umor acqueo è contenuto nella camera anteriore, tra la cornea e l'iride, e nella camera posteriore, tra l'iride ed il cristallino. La retina contiene i coni e bastoncelli, cellule specializzate per la discriminazione delle immagini e dei colori e la macula con al centro la fovea, ove convergono le immagini capovolte.

## SISTEMA VISIVO



- ✚ I raggi luminosi attraversano la cornea che li converge a livello della fovea. Il cristallino cambia la sua inclinazione e la sua inclinazione per mettere a fuoco l'immagine in funzione della distanza e la pupilla con la sua dilatazione regola la quantità di luce che deve penetrare all'interno del globo oculare in direzione della fovea della macula.
- ✚ Emmetropia: è la visione fisiologica dell'occhio la cui messa a fuoco varia da 17 cm all'infinito.