



Scuola di Epigenetica Relazionale® Omeosinergetica

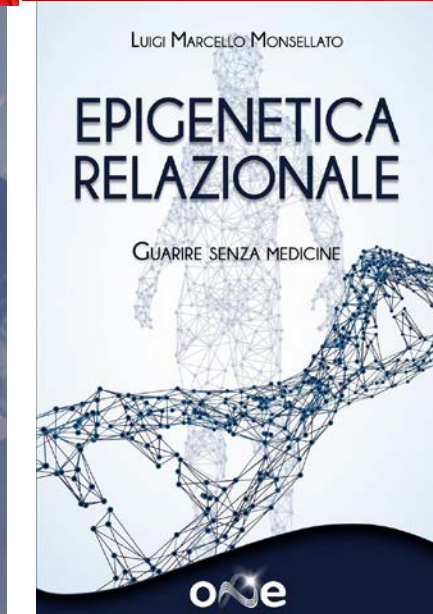
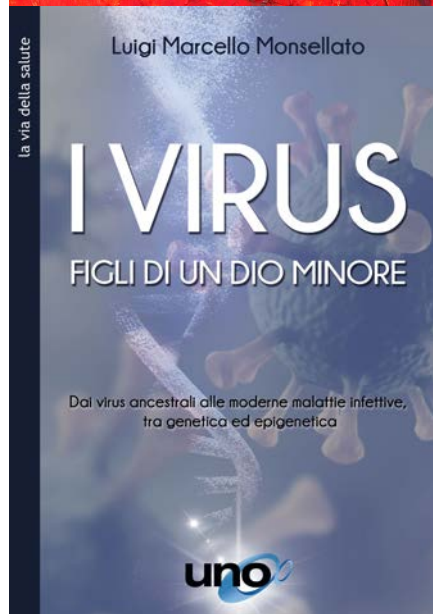
ANNO SCOLASTICO 2025-2026



LUIGI MONSELLATO

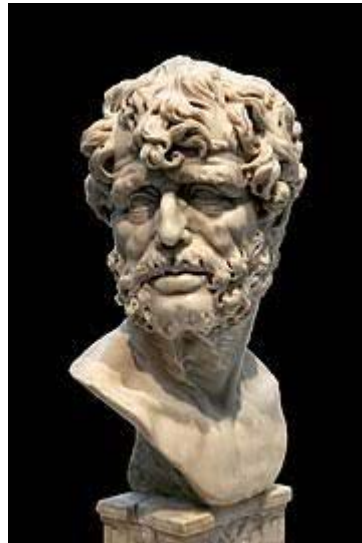
Ortopedico, traumatologo, psicologo, psicoterapeuta,
ideatore della Medicina Omeosinergetica
(O.Medi.Sine, Ferrara)

SCUOLA DI EPIGENETICA
RELAZIONALE
OMEOSINERGETICA



IL TESSUTO OSSEO E
L'APPARATO SCHELETRICO

SALVE OMNES



AUDE SAPERE

L'apparato scheletrico svolge cinque funzioni principali

L'apparato scheletrico comprende le ossa dello scheletro, le cartilagini, i legamenti e altri tessuti connettivi che **stabilizzano o interconnettono le ossa**. Questo apparato ha **cinque** funzioni principali:

Sostegno. Il sistema scheletrico fornisce supporto strutturale all'intero corpo.

Deposito di minerali e lipidi. I minerali partecipano a diversi processi fisiologici e numerosi minerali sono importanti come cofattori enzimatici. **Il calcio è il minerale più abbondante nel corpo umano.** I sali di calcio presenti nelle ossa costituiscono un'importante riserva minerale che mantiene costante la concentrazione di ioni calcio e fosfato nei liquidi corporei >**omeostasi minerale**. Oltre a rappresentare una riserva di minerali, le ossa dello scheletro **immagazzinano riserve energetiche**, come i lipidi, in aree che contengono il midollo osseo giallo.

Produzione delle cellule del sangue. Globuli rossi, globuli bianchi e altri elementi del sangue sono prodotti nel midollo osseo rosso, che riempie le cavità interne di numerose ossa.

Protezione. Le coste ad esempio proteggono il cuore e i polmoni, la scatola cranica racchiude l'encefalo, le vertebre circondano il midollo spinale e la pelvi protegge gli organi delicati degli apparati digerente e genitale.

Movimento. I movimenti generati variano dai movimenti fini delle dita a quelli ampi del cambiamento di posizione dell'intero corpo.

Le ossa possono essere classificate in base a forma e struttura e alle caratteristiche di superficie

Forma delle ossa

Lo scheletro normale di un adulto contiene **206 ossa**, che possiamo suddividere in **sei** categorie generali, in base alla loro forma:

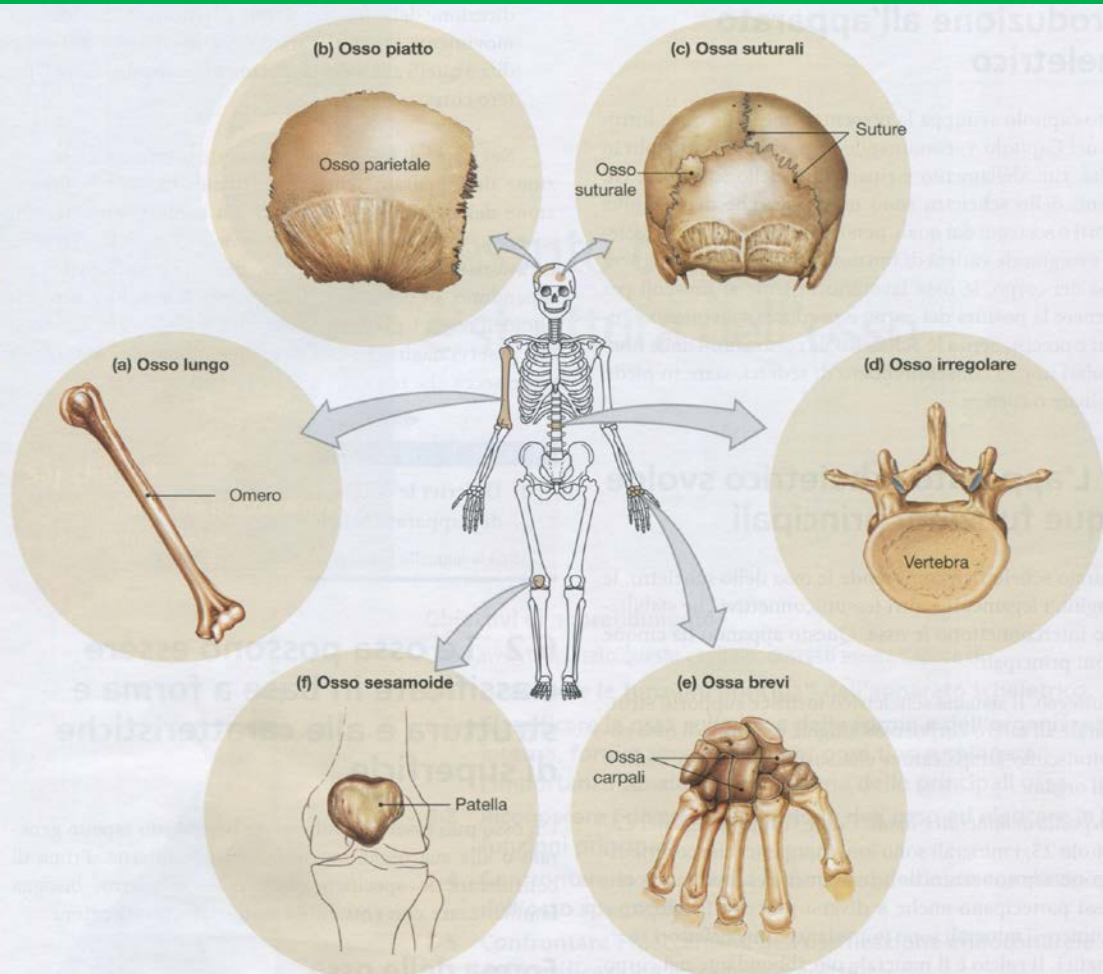
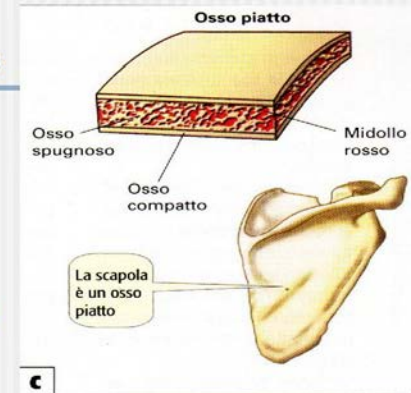


Figura 6-1 Classificazione delle ossa in base alla forma.

Le **ossa lunghe**: sono lunghe e sottili con un'asta e due estremità. Il femore, l'osso lungo della coscia, è l'osso più grande e pesante del corpo.

Ossa piatte

Hanno forma appiattita, sono costituite da spesse lamine di tessuto osseo compatto al cui interno si trova un sottile strato spugnoso



Le **ossa suturali** sono ossa piccole, piatte e con forma irregolare che si trovano tra le ossa piatte del cranio.

Le **ossa irregolari** hanno forme complesse: le vertebre spinali, le ossa del bacino e diverse ossa del cranio sono ossa irregolari.

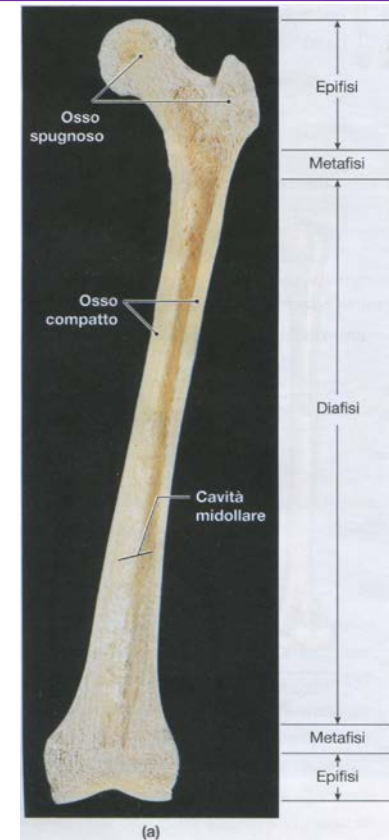
Le **ossa brevi**. Esempi di ossa brevi sono le ossa del carpo (polso) e le ossa del tarso (caviglia).

Le **ossa sesamoidi** sono generalmente piccole, piatte e conformate a volte come un seme di sesamo. Si sviluppano all'interno dei tendini e si localizzano più frequentemente vicino alle articolazioni del ginocchio, delle mani e dei piedi.

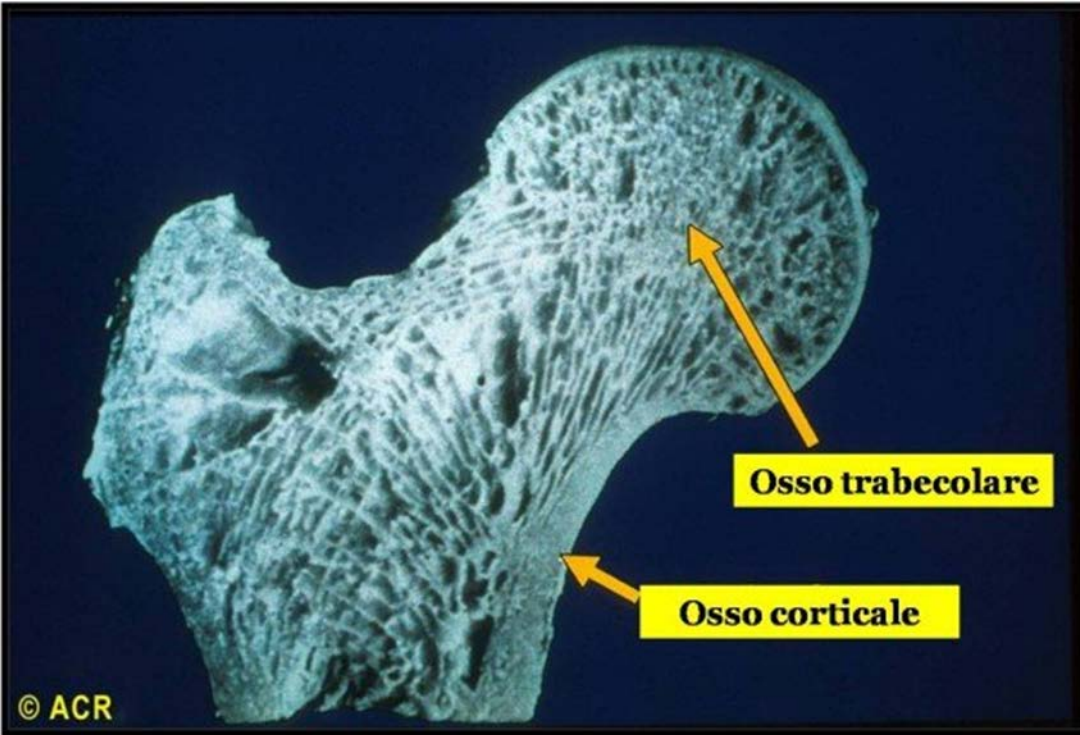
Struttura dell'osso

L'anatomia del femore, un osso lungo con una lunga **diafisi**. Alle due estremità si trova un'area espansa, l'**epifisi**. La diafisi è unita a ciascuna epifisi da una zona ristretta detta **metafisi**.

La parete della diafisi è formata da uno strato di **tessuto osseo compatto**, o **osso denso**. L'osso compatto, relativamente solido, forma uno strato protettivo robusto che circonda una cavità centrale chiamata **cavità midollare** (midollo, la parte più interna).



Le epifisi sono formate per la maggior parte da **osso spugnoso**, detto anche **osso trabecolare**.



La cavità midollare e gli spazi all'interno dell'osso spugnoso contengono **midollo osseo rosso** (per la formazione delle cellule del sangue) o **midollo osseo giallo** (per il deposito di lipidi).



L'osso è composto da una matrice e da diversi tipi di cellule: osteociti, osteoblasti, cellule osteoprogenitrici e osteoclasti

Come gli altri tessuti connettivi, il tessuto osseo contiene **cellule specializzate** ed una **matrice extracellulare** costituita da **fibre di natura proteica** e da una **sostanza fondamentale amorfa**. La matrice del tessuto osseo è solida e resistente a causa della deposizione di sali di calcio intorno alle fibre proteiche.

L'organizzazione del tessuto osseo presenta le seguenti **quattro** caratteristiche:

La matrice dell'osso è molto densa e contiene depositi di sali di calcio.

1. La matrice contiene cellule dell'osso, o **osteociti**, all'interno di piccole cavità, dette **lacune**.
2. Le lacune di un osso sono tipicamente organizzate attorno a vasi sanguigni che si ramificano attraverso la matrice ossea.
3. I **canalicoli** sono strette gallerie che attraversano la matrice che collegano le lacune ai vasi sanguigni, formando una rete molto ramificata che permette gli scambi metabolici di sostanze nutritive, rifiuti e gas.
4. Ad eccezione delle superfici articolari, le superfici esterne delle ossa sono rivestite dal **periostio**

Matrice dell'osso

Il fosfato di calcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, costituisce almeno i **2/3 del peso dell'osso**.

Il fosfato di calcio interagisce con l'idrossido di calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, e forma **cristalli di idrossiapatite**, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Appena si formano, questi cristalli incorporano altri sali di calcio, come il carbonato di calcio (CaCO_3), e ioni, come sodio, magnesio e fluoruro.

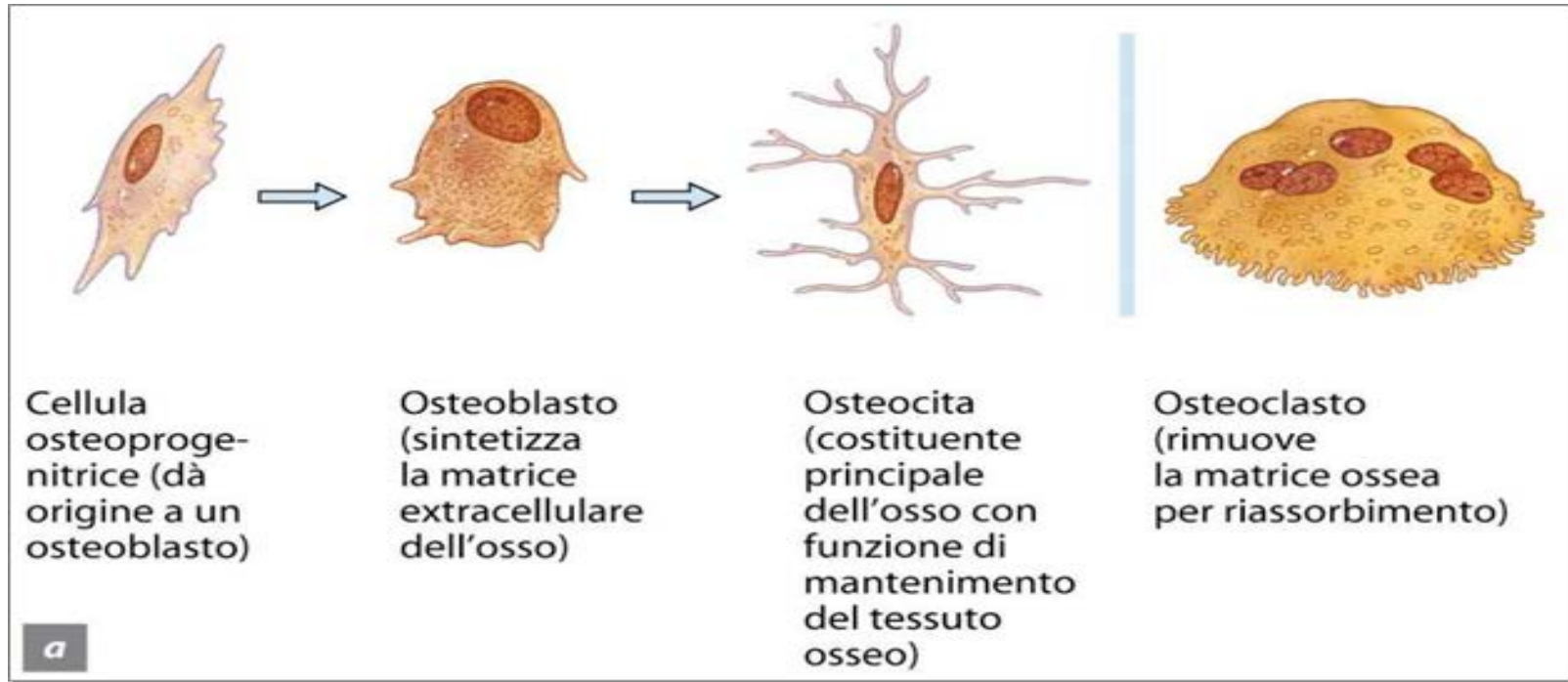
Il restante terzo del peso dell'osso è dato dalle fibre collagene. Le cellule contribuiscono solo per il **2%** alla massa di un osso normale.

I cristalli di fosfato di calcio sono **molto resistenti, ma relativamente rigidi**. Essi possono resistere alla compressione, ma potrebbero frantumarsi quando vengono sottoposti a flessione, torsione o urti improvvisi.

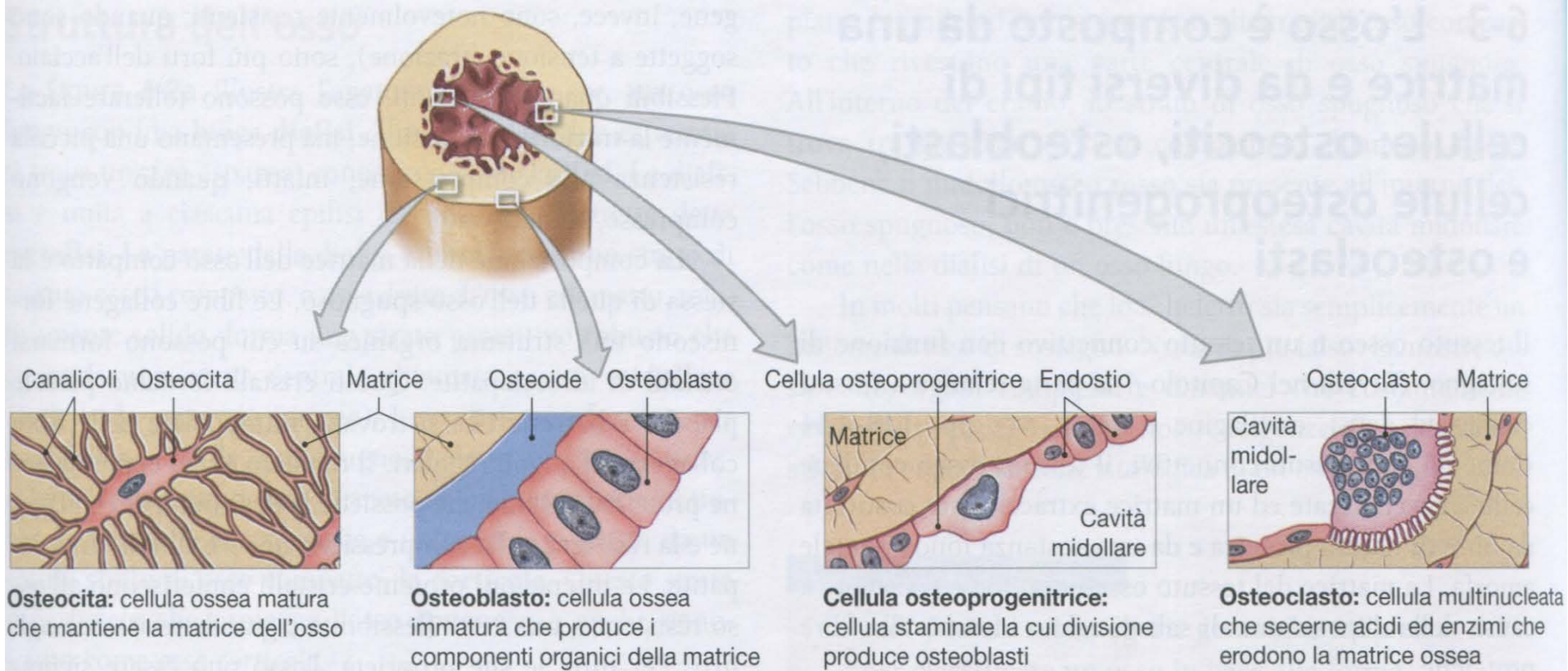
Le fibre collagene, invece, sono **notevolmente resistenti**; quando sono soggette a tensione (trazione), sono più forti dell'acciaio. Flessibili quanto resistenti, esse possono tollerare facilmente la trazione e la torsione, ma presentano una piccola resistenza alla compressione; infatti, quando vengono compresse, si incurvano.

Per tutte le sue proprietà, l'osso può essere sicuramente **paragonato al miglior calcestruzzo rinforzato con acciaio**. In realtà, l'osso è superiore al calcestruzzo, in quanto può essere sottoposto a rimodellamento (cicli di formazione e riassorbimento ossei) quando necessario e si ripara autonomamente dopo una frattura.

Cellule dell'osso



Gli **osteociti**, situati nelle *lacune*, sono **le cellule mature dell'osso** e rappresentano la **maggioranza** della popolazione cellulare. **Sono responsabili del mantenimento delle proteine e del contenuto minerale della matrice circostante.** Questo non è un processo statico; si verifica, infatti, un continuo ricambio dei componenti della matrice. **Partecipano alla riparazione dell'osso danneggiato.** Se gli osteociti vengono liberati dalle loro lacune, possono trasformarsi in tipi cellulari meno specializzati, come osteoblasti o cellule osteoprogenitrici.



Gli **osteoblasti** sintetizzano la matrice dell'osso attraverso l'**osteogenesi**. Prima che siano depositati i sali di calcio, questa matrice organica è chiamata **osteoide**.
 Gli osteociti derivano dagli osteoblasti che sono stati completamente circondati dalla matrice ossea.

Le cellule osteoprogenitrici sono cellule staminali che si dividono per generare cellule figlie che si differenziano in osteoblasti.
 Le cellule osteoprogenitrici mantengono **costante la popolazione degli osteoblasti** e sono importanti per la **riparazione delle fratture**.

Gli **osteoclasti** sono cellule che rimuovono e riciclano la matrice dell'osso tramite un processo erosivo, detto **osteolisi**, (osteo-, osso, + fysis, dissoluzione) o **riassorbimento**, che è molto importante nella regolazione delle concentrazioni del calcio e del fosfato nei liquidi corporei. Sono cellule giganti che contengono 50 o più nuclei.

Gli osteoclasti non derivano dalle cellule osteoprogenitrici ma **dalle stesse cellule staminali che generano monociti e macrofagi**.

Nell'osso vivente, gli osteoclasti rimuovono costantemente la matrice e gli osteoblasti ne aggiungono sempre di nuova. L'equilibrio tra le opposte attività degli osteoblasti e degli osteoclasti è molto importante. Quando gli osteoclasti rimuovono i sali di calcio più velocemente della deposizione degli osteoblasti, le ossa si indeboliscono. Quando l'attività degli osteoblasti predomina, le ossa diventano più robuste e massicce.

LE FASI DEL RIMODELLAMENTO OSSEO



La velocità di turnover nell'osso è molto elevata. Nei giovani ogni anno circa 1/5 dello scheletro viene riciclato e poi ricostituito.

Non tutte le parti di ogni osso vengono interessate da questo processo; esistono differenze regionali e locali nella velocità di turnover. Per esempio, l'osso spugnoso della testa del femore può essere sostituito due o tre volte all'anno, mentre l'osso compatto della diafisi resta praticamente invariato.

A causa della somiglianza biochimica con il calcio, i metalli pesanti come lo stronzio e il cobalto, o alcuni più rari, come uranio e plutonio, possono essere incorporati nella matrice dell'osso. Gli osteoblasti non fanno differenze tra questi ioni pesanti ed il calcio; quindi, quando sono presenti nella circolazione sanguigna, potrebbero essere depositati nella matrice ossea.

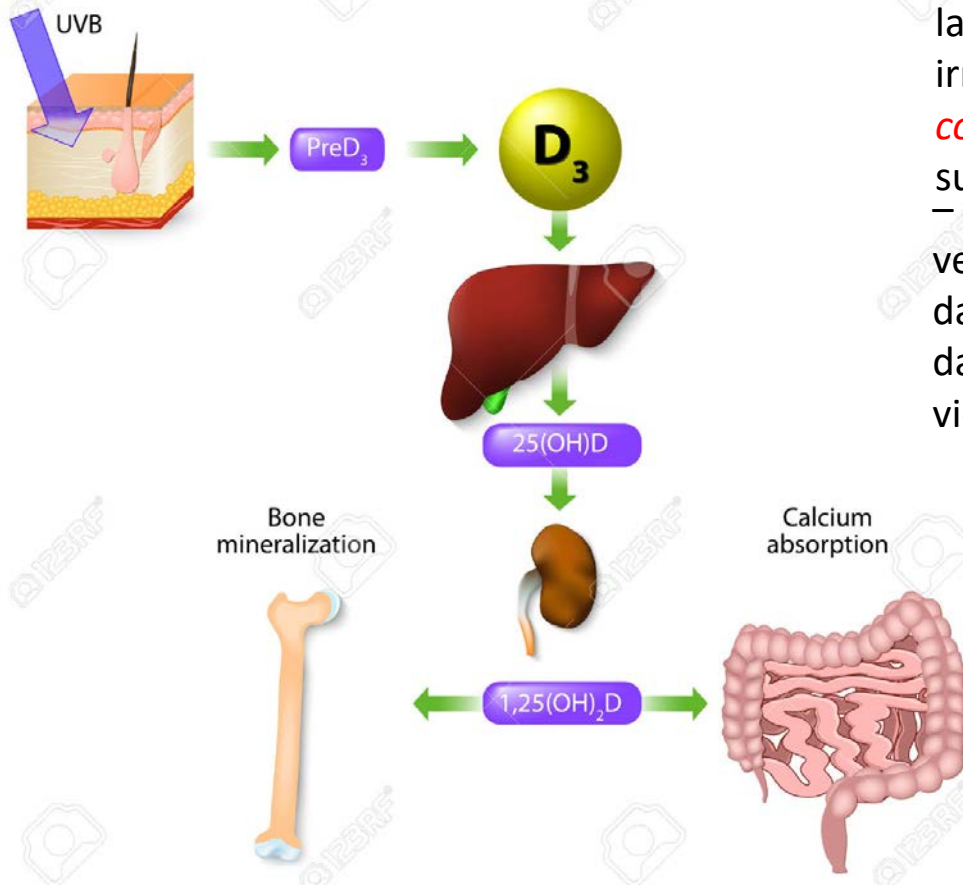
Molti di questi ioni sono potenzialmente pericolosi e il continuo turnover della matrice ossea può produrre effetti nocivi sulla salute, perché questi ioni assorbiti e accumulati sono poi rilasciati nella circolazione per molti anni.

Questa è stata una delle maggiori conseguenze che si sono verificate in seguito all'incidente al reattore nucleare di Chernobyl nel 1986.

Gli elementi radioattivi rilasciati dalla fusione del reattore si sono depositati nelle ossa degli individui esposti. In seguito, le radiazioni rilasciate dalle loro stesse ossa hanno causato leucemie ed altri tumori potenzialmente fatali.

Ossa molto sollecitate diventano più spesse e più robuste, mentre ossa non soggette ad alcuna sollecitazione diventano sottili e fragili. Nelle persone che non svolgono attività agonistica, una moderata attività fisica e un po' di sollevamento pesi sono essenziali per stimolare la normale manutenzione dell'osso e mantenerne un'adeguata robustezza. Un regolare esercizio fisico è quindi importante per fornire lo stimolo che mantiene la struttura ossea normale > **Ciò che non usi, lo perdi.**

Metabolism of vitamin D



– **vitamina D3 o colecalciferolo**: contenuta in piccola quantità in prodotti di origine animale ma per la maggior parte è prodotta nella cute umana dopo irradiazione ultravioletta a partire dal **7-deidro-colesterolo**; **inattiva**, forma più naturale ed efficace di supplemento.

– **vitamina D2 o ergocalciferolo**: prodotta solo nei vegetali dall'irradiazione UVB a partire dall'ergosterolo e, pertanto, può esser assunta dall'uomo solo con la dieta. **Inattiva**. Integratore, viene convertito nel fegato.

Per essere attivata sono necessari due processi chimici di idrossilazione: il primo nel **fegato**, senza regolazione (generando la 25-OH-vitamina D o **calcifediolo**: **usato per misurare i livelli di vitamina D nel sangue**) ed il secondo nel rene, strettamente regolato, (generando la **sola forma attiva** di vitamina D chiamata 1,25-OH-vitamina D o **calcitriolo**: essenziale per il normale assorbimento di ca⁺⁺ e fosfato nell'ap. digerente).

La produzione endogena di vitamina D è solitamente sufficiente a soddisfare le necessità dell'organismo. Infatti l'apporto di vitamina D, in condizioni di adeguata esposizione ai raggi solari, è dovuto per la maggior parte (**80-90%**) alla **sintesi cutanea di colecalciferolo**, mentre la quantità di vitamina D (sia colecalciferolo sia ergocalciferolo) contenuta negli alimenti (pesce, uova, burro, vegetali, funghi) è pari al 10-20% ed è del tutto insufficiente, da sola, a coprirne il fabbisogno.

TABELLA 6-2 Ormoni coinvolti nella regolazione della crescita e del mantenimento dell'osso

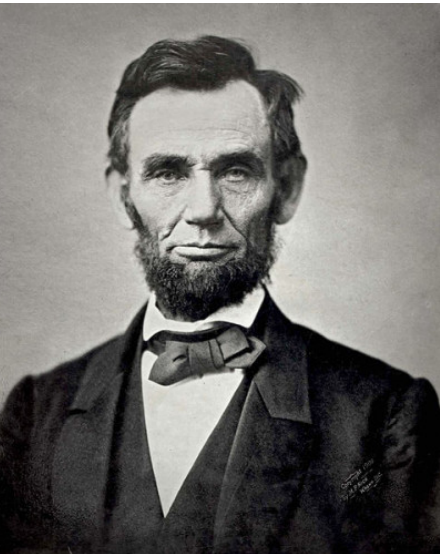
Ormone	Fonte principale	Effetti sull'apparato scheletrico
Calcitriolo	Reni	Stimola l'assorbimento di ioni calcio e fosfato lungo il tratto digerente
Ormone della crescita	Ipofisi	Stimola l'attività degli osteoblasti e la sintesi di matrice ossea
Tiroxina	Tiroide (cellule follicolari)	Insieme all'ormone della crescita, stimola l'attività degli osteoblasti e la sintesi di matrice ossea
Ormoni sessuali	Ovaie (estrogeni) Testicoli (androgeni)	Stimolano l'attività degli osteoblasti e la sintesi di matrice ossea
Ormone paratiroideo	Paratiroidi	Stimola l'attività degli osteoclasti (e degli osteoblasti); incrementa la concentrazione degli ioni calcio nei liquidi corporei
Calcitonina	Tiroide (cellule C)	Inibisce l'attività degli osteoclasti; stimola l'escrezione di calcio nei reni; diminuisce la concentrazione degli ioni calcio nei fluidi corporei

Sviluppo e accrescimento anomali dell'osso

Una serie di problemi metabolici ed endocrini può determinare delle modificazioni alle caratteristiche dello scheletro.

Il deficit di ormone della crescita, o **nanismo ipofisario**, conduce ad una riduzione dell'attività della cartilagine epifisaria e alla formazione di ossa insolitamente corte.

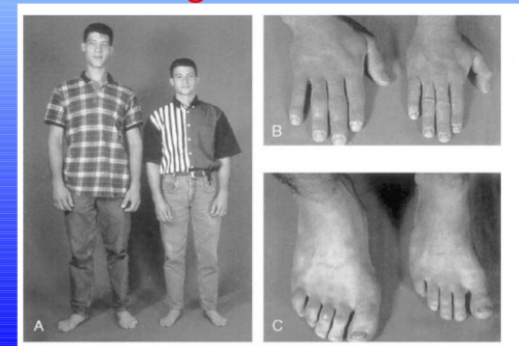
Se prima della pubertà c'è una sovrapproduzione di ormone della crescita, si sviluppa il **gigantismo**.



Se i livelli sierici dell'ormone della crescita aumentano in maniera anomala **dopo** la chiusura delle epifisi, **lo scheletro non si allunga, ma le ossa diventano più spesse**, specialmente quelle del viso, della mandibola e delle mani >**acromegalia**.



Gigantismo



Identical twins, 22 years old, excess GH secretion

Ormoni ed equilibrio del calcio

L'omeostasi degli ioni calcio è mantenuta da un sistema a **feedback negativo** che coinvolge due ormoni antagonisti.

Questi ormoni, **il paratormone e la calcitonina**, coordinano l'immagazzinamento, l'assorbimento e l'escrezione degli ioni calcio.

Sono interessate tre sedi bersaglio:

- (1) **le ossa (deposito)**,
- (2) **il tratto digerente (assorbimento)**
- e (3) **i reni (escrezione)**.

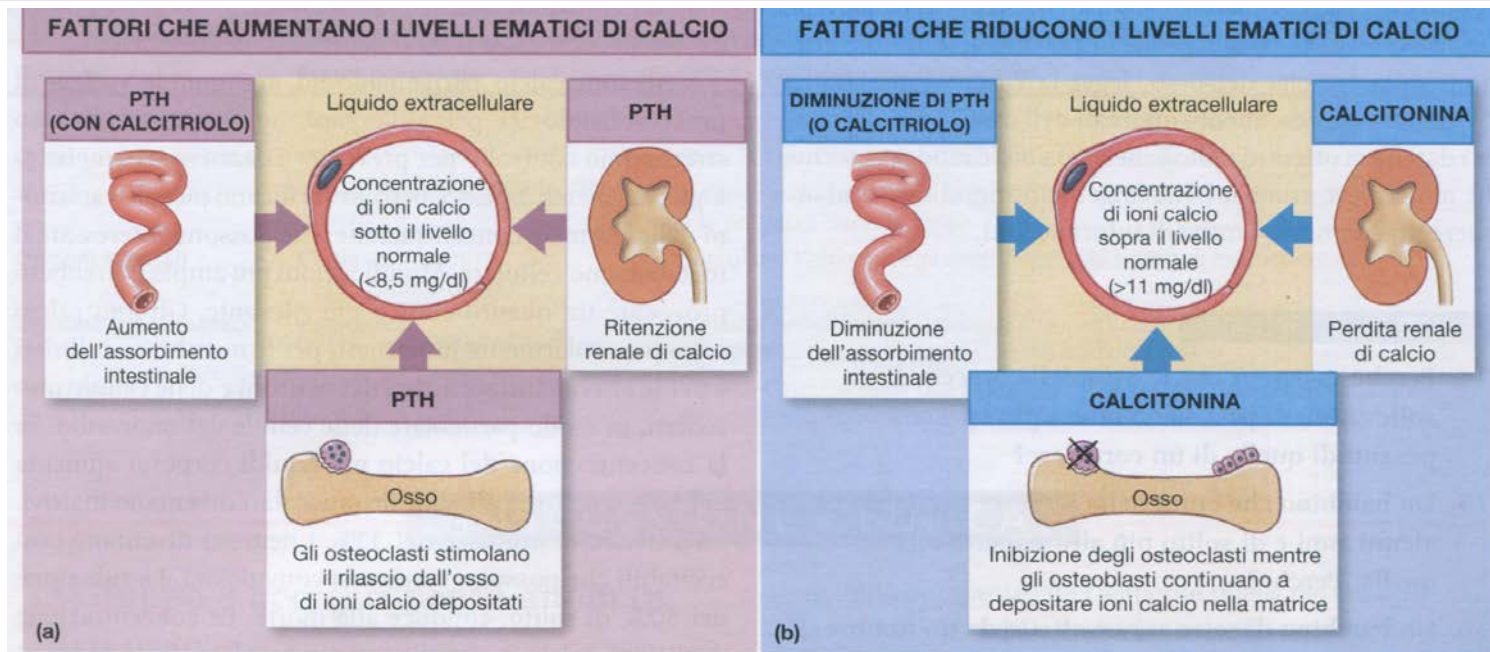
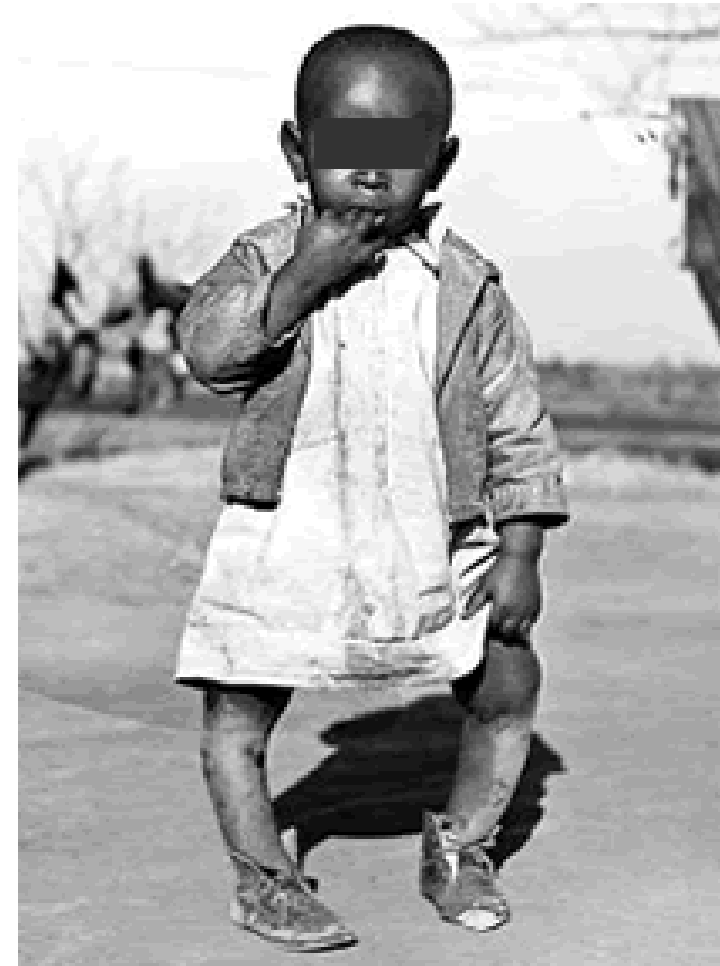


Figura 6-16 Fattori che modificano la concentrazione di ioni calcio nei liquidi corporei.

Caratteristica	Osteomalacia	Rachitismo
Età	Adulti	Bambini (scheletro in crescita)
Causa principale	Carenza di vit. D, Ca o fosfato	Carenza di vit. D, Ca o fosfato
Tessuto osseo colpito	Osso già formato (rimodellamento)	Osso in crescita (metafisi epifisarie)
Conseguenza diretta	Decalcificazione e rammollimento dell'osso	Difetto di mineralizz. della cartil. di crescita
Sintomi	Dolore osseo diffuso, debolezza muscolare, fratture	Deformità scheletriche (gambe arcuate, poiché i femori si incurvano sotto il peso del corpo, costole prominenti), ritardo crescita

Nell'**osteomalacia** le ossa sembrano normali, benché siano deboli e flessibili a causa della scarsa mineralizzazione.

L'osteomalacia è una malattia dello scheletro caratterizzata da una **difettosa mineralizzazione, con accumulo nell'osso di matrice (osteoidi) non mineralizzata.**



Osteopenia ed osteoporosi

Di solito le ossa dello scheletro diventano più sottili e più fragili durante il processo di invecchiamento. L'ossificazione inadeguata è definita **osteopenia** e tutti noi diventiamo lievemente osteopenici con l'età. Questa riduzione della massa ossea si verifica tra i 30 e i 40 anni. In questo periodo l'attività degli osteoblasti comincia a ridursi, mentre quella degli osteoclasti si mantiene ai livelli precedenti.

Una volta che la riduzione è iniziata, le donne tendono a perdere ogni decennio circa l'8% della loro massa scheletrica; lo scheletro degli uomini, invece, si deteriora più lentamente, perdendo, nello stesso periodo, circa il 3% della massa.

Quando la riduzione della massa ossea è tale da compromettere le normali funzioni, la condizione viene chiamata **osteoporosi**. Le ossa fragili che ne risultano si rompono facilmente se sottoposte a sollecitazioni che un soggetto più giovane può sopportare senza difficoltà. Per esempio, la frattura dell'anca si può verificare quando un novantenne prova a mettersi in piedi.

L'osteoporosi si distingue in **primaria** (conseguente all'invecchiamento) e **secondaria** derivante da specifiche condizioni patologiche.

L'osteoporosi non ha una sola causa: **l'assenza di movimento, una scorretta alimentazione e l'inadeguato apporto di minerali e vitamine** (in particolare della vitamina D) sono tra i fattori predisponenti.

Come faccio ad avere un osso in salute? Uno degli aspetti più importanti per prevenire l'osteoporosi è raggiungere un **buon picco di massa ossea (PBM)** in età giovanile. Il PBM è paragonabile ad una «banca dell'osso»: fino a 25 anni il nostro corpo accumula osso mentre dopo i trent'anni il riassorbimento e la deposizione ossea sono in equilibrio. Dopo i 60 anni, il processo si inverte e il riassorbimento osseo supera la formazione di nuovo tessuto, aumentando il rischio di osteoporosi.

Per migliorare il PBM è fondamentale:

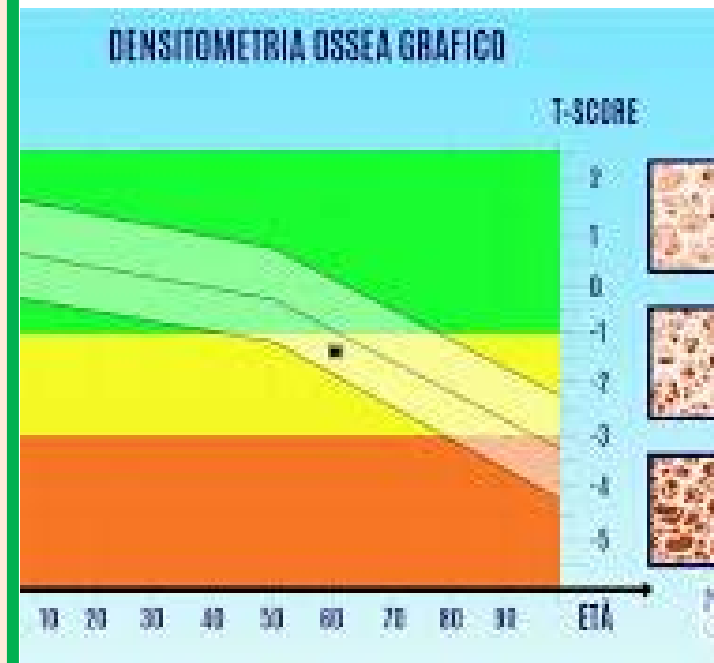
- **praticare regolare attività fisica**
- **seguire una corretta alimentazione**
- **evitare fumo ed alcool**
- **fare un percorso di consapevolezza.** Purtroppo, si stima che **l'ottanta per cento** degli adolescenti non raggiunga i livelli minimi di attività fisica raccomandati dall'OMS.

La **densità minerale ossea** misura la quantità di minerali presenti per centimetro quadrato di osso ed è il principale parametro utilizzato per valutare il grado di osteoporosi e il rischio di frattura. Lo strumento diagnostico più comune è la **MOC (mineralometria ossea computerizzata)**, nota anche come **densitometria ossea (DEXA)**.



Uno dei parametri principali utilizzati per valutare i risultati è il **T-score**, una misura statistica che **confronta la densità minerale ossea del paziente con quella di un individuo giovane, di 30 anni (età in cui si raggiunge il massimo livello di massa ossea), sano e dello stesso sesso**. Un T-score superiore a -1,0 è considerato normale, mentre un T-score compreso tra -1,0 e -2,5 indica osteopenia (ridotta densità ossea). Se il valore è inferiore a -2,5 indica osteoporosi.

Un altro parametro utilizzato nell'interpretazione è lo **Z-score**, che **confronta la densità minerale ossea del paziente con quella di soggetti sani, di pari età e dello stesso sesso**. Se è significativamente basso, potrebbe essere necessario indagare ulteriormente la causa della condizione.



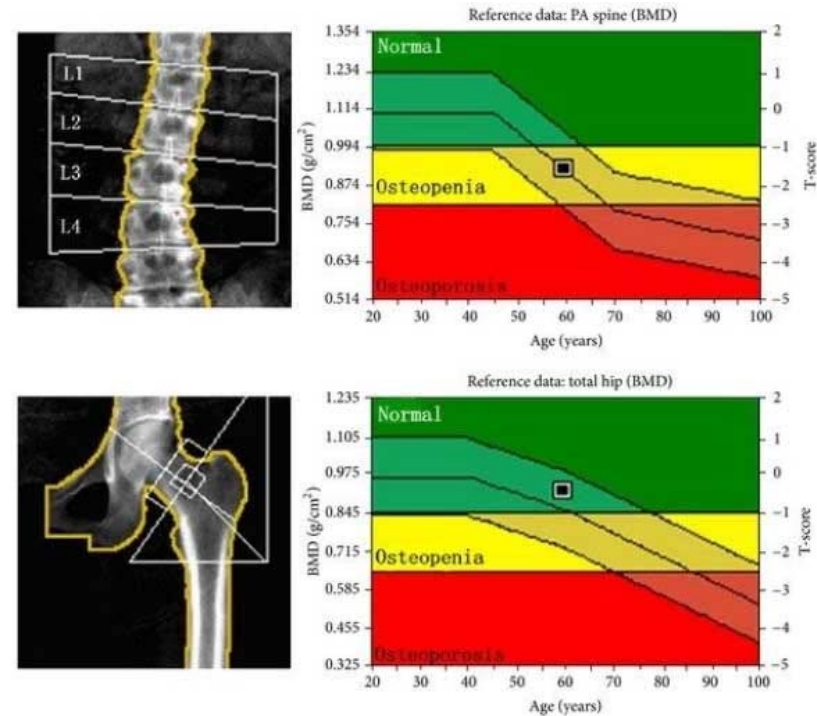
È chiaro quindi che, poiché la MOC viene più frequentemente utilizzata da donne over 50, over 60 e over 70, **lo Z-Score sia il dato più affidabile** per dirci se ci troviamo in una situazione di normalità o di carenza. Invece qual è il dato che viene messo in evidenza alla fine di ogni referto? **Ovviamente il T-Score.**

Il grafico della MOC è in tre colori: verde, giallo e rosso. L'area verde, in alto, indica piena salute ossea. L'area gialla, più in basso, indica osteopenia. Quella rossa, più in basso, osteoporosi. I tre colori tuttavia **decorrono orizzontali**, indicando osteopenia e osteoporosi in funzione della durezza ossea riscontrata, **in modo totalmente indipendente dall'età del soggetto!**

In altre parole, un soggetto ottantenne, la cui normalità è uno Z-Score di $-2,5$, si troverà (con quel valore assolutamente normale) ad essere pienamente nell'area rossa e a trovarsi dunque sul referto una diagnosi di osteoporosi, pur avendo ossa perfettamente sane per la sua età.

Tra l'altro secondo l'OMS un T-score maggiore di -1 indica una densità ossea normale. E già qui qualcosa puzza. Che senso ha dare un valore negativo ad uno stato di normalità?

Se andiamo a vedere con un po' più di attenzione il grafico di una MOC notiamo che oltre ai tre colori di fondo vi sono delle righe: una sorta di autostrada a due o quattro corsie, che scende verso destra: «**l'autostrada della normalità**», ad indicare che se il puntino (che rappresenta lo stato delle ossa) si trova all'interno di tale autostrada possiamo stare sereni perché siamo in un range di densità accettabile per la nostra età, sia essa di 30 o 70 anni. E allora perché continuo a vedere nel mio studio pazienti il cui puntino rientra nell'autostrada con referti di osteopenia o di osteoporosi?



Se tutti sono malati, sarà più facile vendere nuovi farmaci.

I farmaci ordinariamente prescritti per l'osteoporosi sono i bifosfonati, di cui gli alendronati fanno parte. Questi farmaci si vendono come la panacea per l'osteoporosi, ma dietro la loro facciata di «salvatore delle ossa», si nascondono una serie di rischi e problematiche.

Possono infatti causare danni ben più gravi di quanto promettano di risolvere. L'osteonecrosi mandibolare,

un effetto collaterale devastante, è solo la punta dell'iceberg. Fratture spontanee, problemi gastrointestinali e danni a lungo termine alla salute ossea sono solo alcuni pericoli che questi farmaci portano con sé. E non parliamo dei **rischi a 5 anni,**

quando il rischio di fratture aumenta anziché diminuire. Poiché sono inibitori degli osteoclasti,

questi farmaci sovvertono la struttura ossea stessa e rendono alla fine l'osso più fragile di quanto fosse inizialmente. E' davvero sensato somministrare farmaci potenzialmente così dannosi a chi non è a rischio elevato, e talvolta neppure realmente osteopenico, a causa dell'inganno della MOC?



Tuttavia la diagnosi di osteoporosi basata sulla MOC presenta alcune criticità.

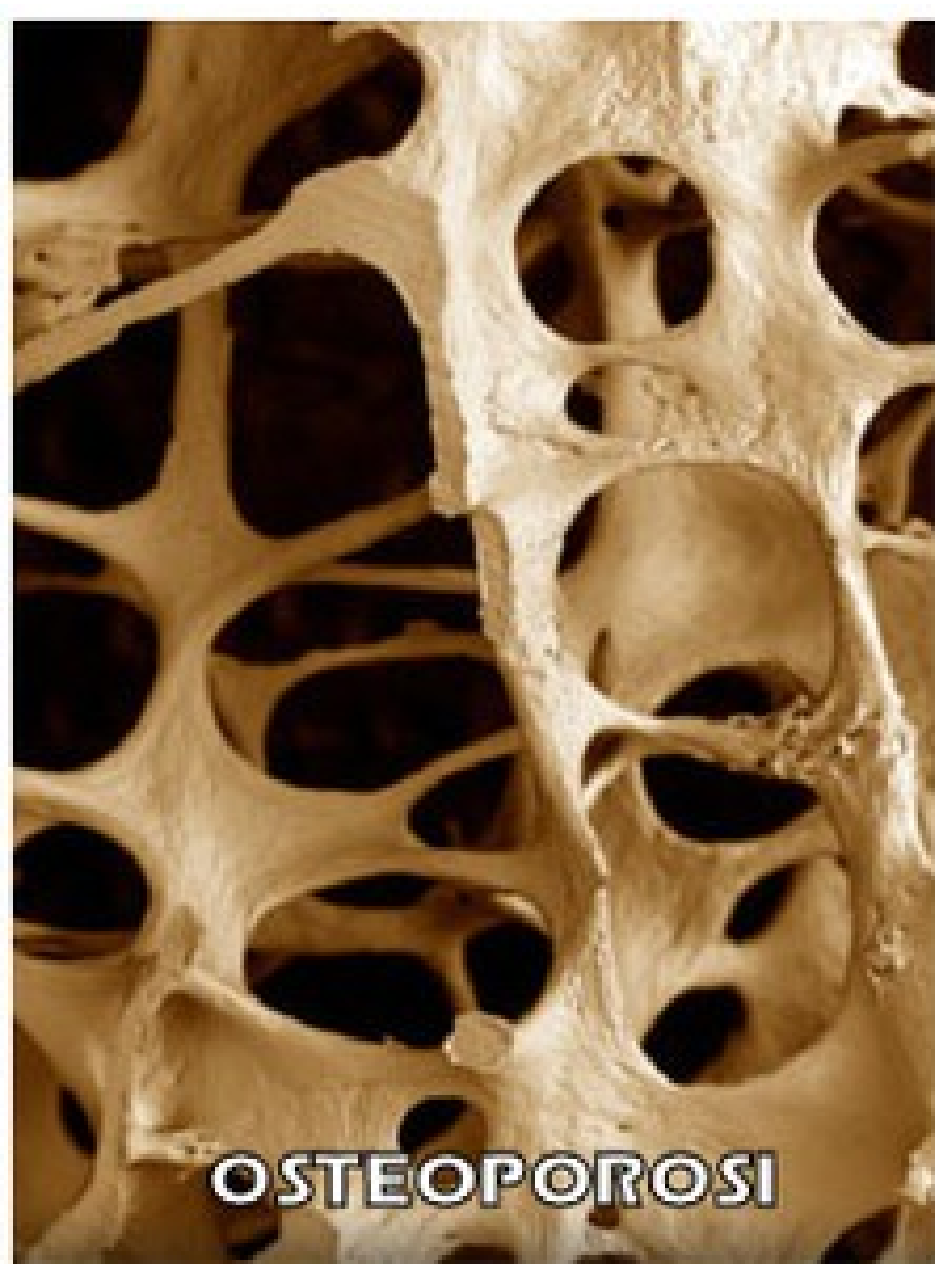
- **I valori di riferimento sono stati stabiliti a tavolino dall'OMS**
- Le misurazioni ottenute con questi dispositivi **sono spesso riportate secondo diversi standard**
- Vi è un **elevato grado di variabilità nelle abilità dei tecnici** che seguono i test
- Vi è un **elevato grado di variabilità nei medici** che ne interpretano i risultati.

Questo ha portato a **discrepanze nei criteri diagnostici**, nei **numeri dei pazienti classificati come osteoporotici o osteopenici**, può portare a **decisioni cliniche inappropriate**, causando **inutili preoccupazioni**, **costi per il paziente** e **possibili danni dovuti a trattamenti costosi e superflui**.

Ancora più paradossale è il fatto che la MOC non sia un buon predittore delle fratture, che rappresentano la principale conseguenza da evitare nei pazienti. Infatti, la metà delle fratture dell'anca si verifica in donne che, secondo la MOC, non risultano osteoporotiche.

Il punto chiave è che **ossa più dense non sono necessariamente più resistenti alle fratture** rispetto a ossa meno dense. La densità minerale ossea è solo uno degli elementi che concorrono alla salute ossea. **Anche la flessibilità ossea, riflesso del contenuto di collagene**, è fondamentale ma spesso trascurata, mentre la prevenzione si è concentrata quasi esclusivamente sulla BMD e sui farmaci o integratori destinati ad aumentarne il valore.





Ingrandimento al microscopio del tessuto osseo

LO SCHELETRO

Lo possiamo dividere in:

SCHELETRO ASSILE

- Ossa del cranio
- Ossa della colonna vertebrale
- Ossa della cassa toracica

SCHELETRO APPENDICOLARE

- Ossa degli arti
- Ossa della spalla
- Ossa del bacino



LO SCHELETRO

ASSILE

COMPONENTE

UN ASSE CENTRALE

FORMATO DA

VERTEBRE

CHE COSTITUISCONO

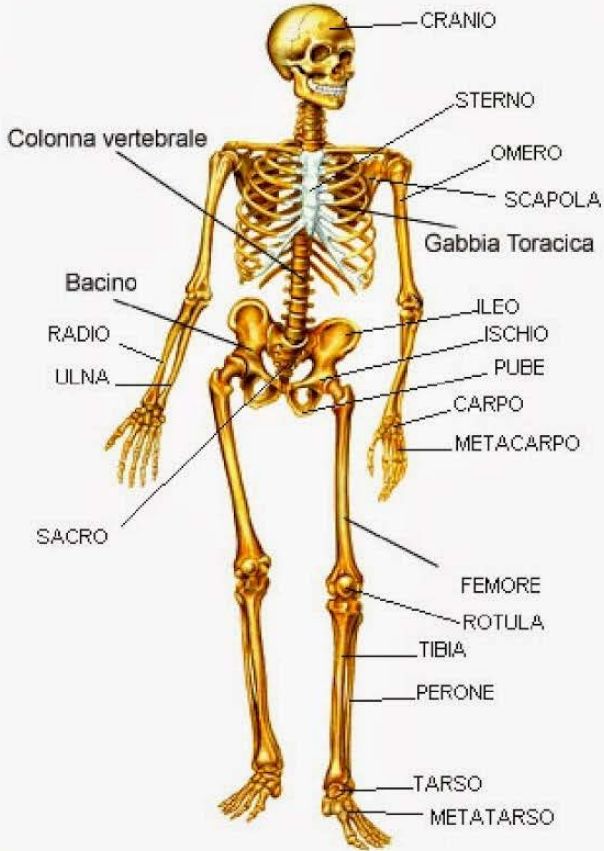
LA COLONNA VERTEBRALE

SITUATA POSTERIORMENTE

LUNGO LA LINEA MEDIANA DEL CORPO



E' COMPOSTO DA



APPENDICOLARE

COMPONENTE

DELLE APPENDICI

FORMATE DAGLI

ARTI

CHE SONO

SUPERIORI ED INFERIORI

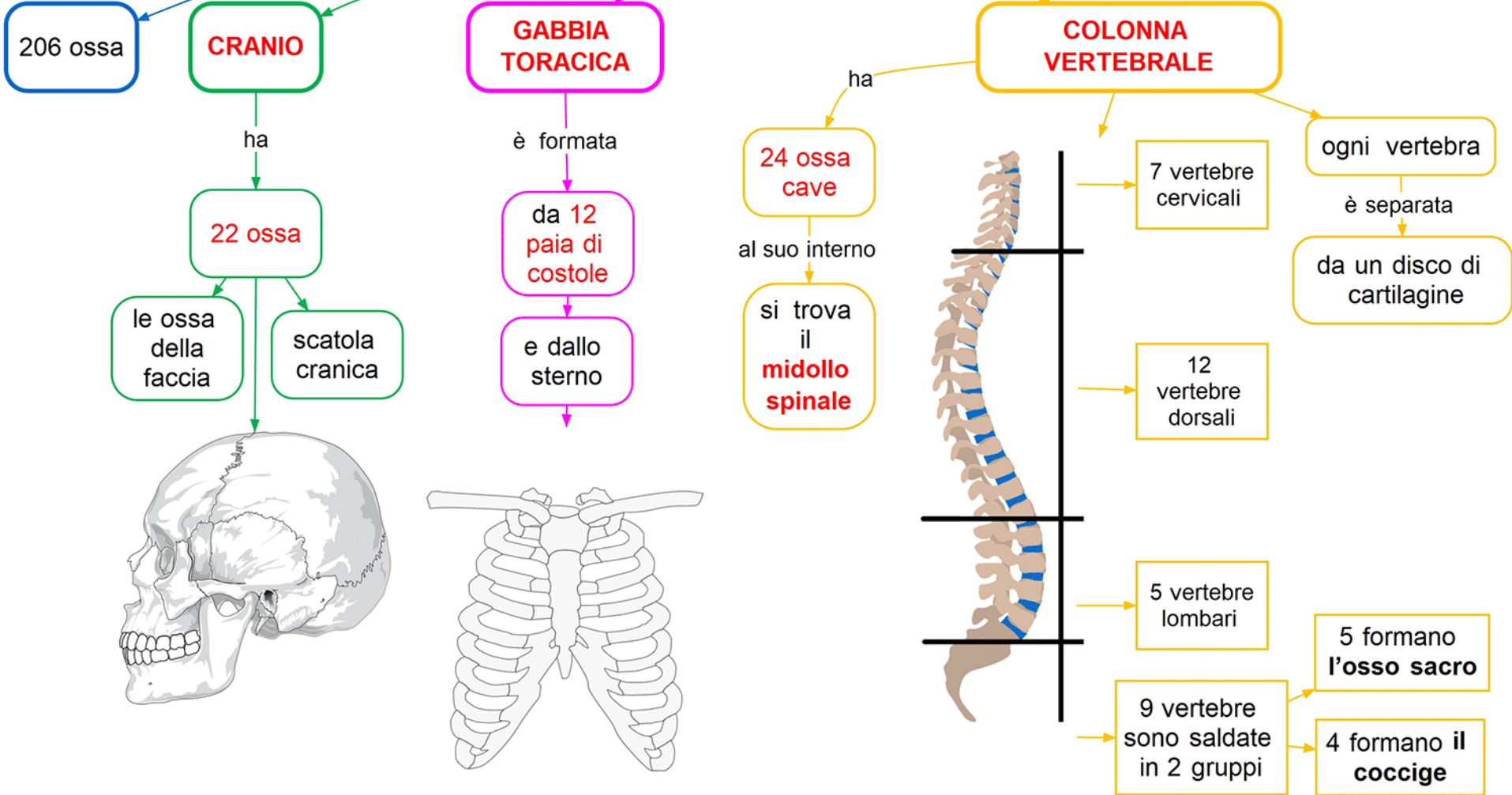
CHE SONO

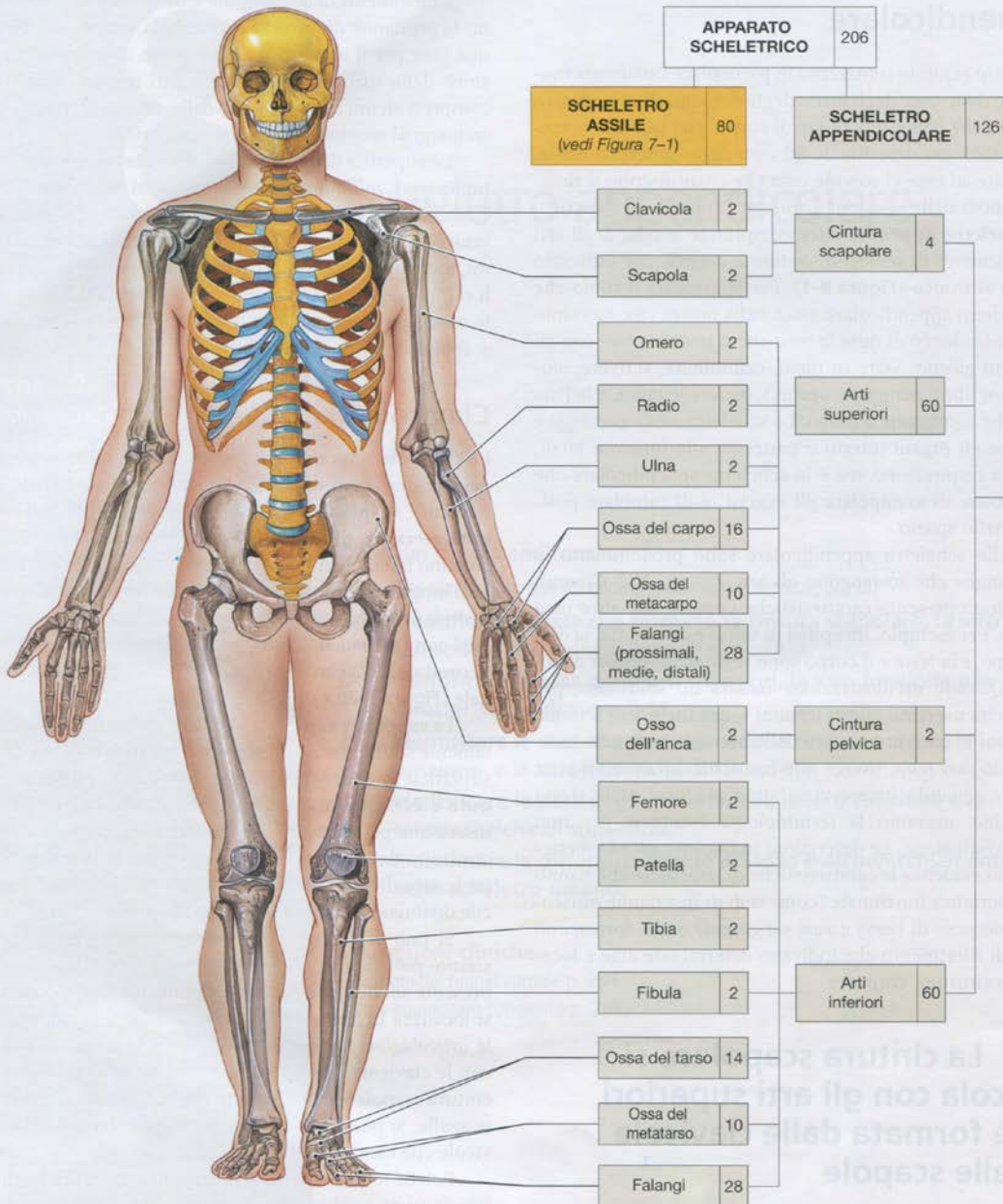
DISTALI LATERALI AL TRONCO



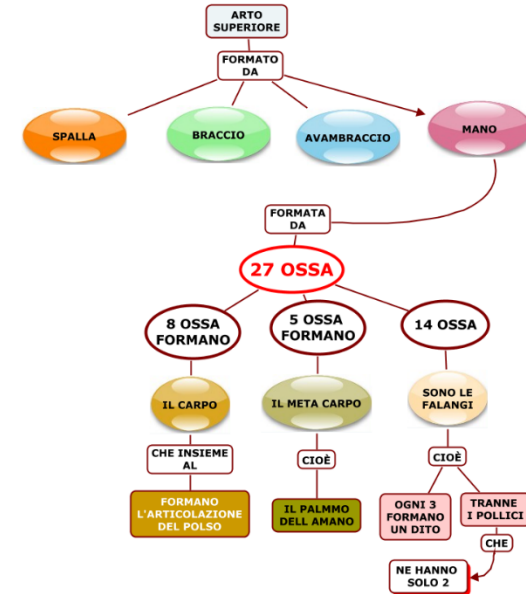
LO SCHELETRO ASSILE

è formato da





LO SCHELETRO APPENDICOLARE: L'AVAMBRACCIO

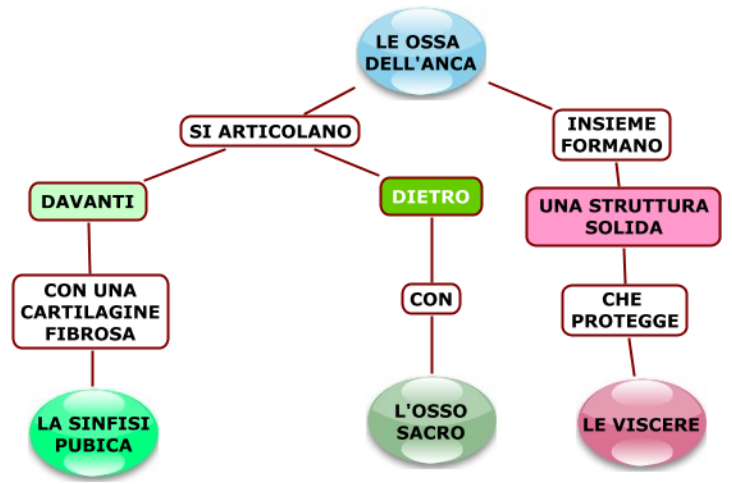
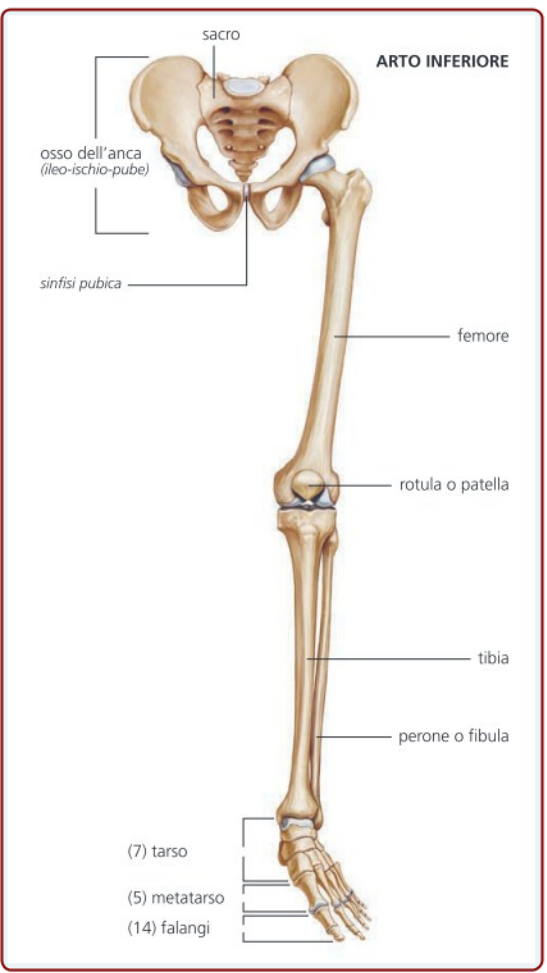


By autodidatta nel Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Italia

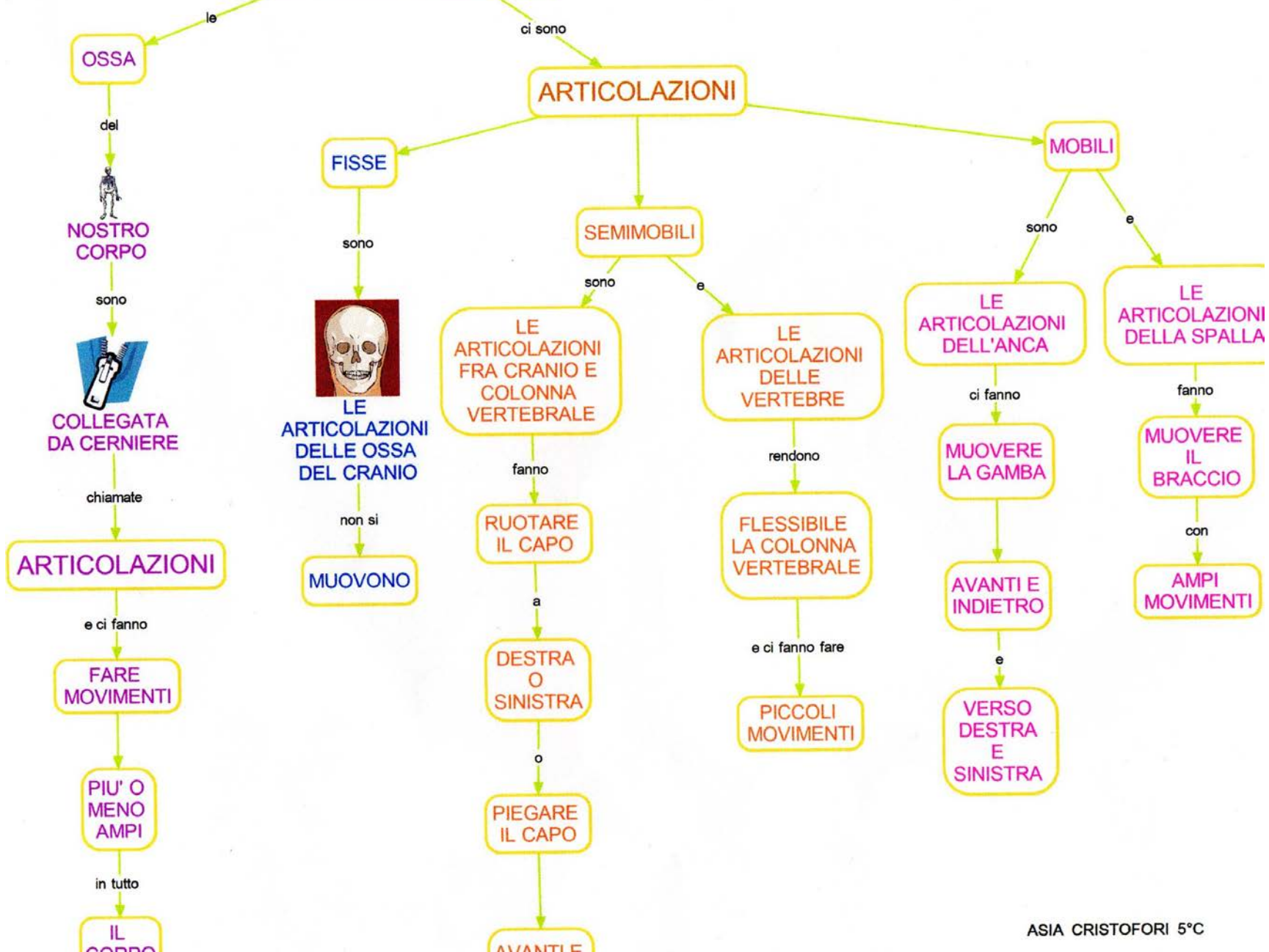


Figura 8-1 Scheletro appendicolare. Veduta anteriore dello scheletro, con particolare riguardo ai componenti appendicolari. I numeri nei riquadri indicano il numero totale delle ossa di ciascun tipo o all'interno di ciascuna categoria.

LO SCHELETRO APPENDICOLARE - IL BACINO



LE ARTICOLAZIONI



I MUSCOLI

I muscoli scheletrici sono organi costituiti da:

Una parte carnosa di colore rosso detta **ventre**

Parti terminali destinate all'inserimento dei muscoli sullo scheletro costituite da **tendini e aponeurosi** di colore bianco splendente

Si inseriscono sullo scheletro con **un capo di origine e con un capo d'inserzione.**

Con la potenza sviluppata dalla loro forza contrattile modificano l'orientamento degli organi scheletrici

In base alla forma si distinguono in :

Muscoli lunghi

Muscoli larghi

Muscoli orbicolari

I muscoli scheletrici quasi sempre agiscono in gruppi piuttosto che singolarmente.

CLASSIFICAZIONE PER GRUPPI FUNZIONALI

Azione coordinata di diversi muscoli

ANTAGONISTI-AGONISTI

FLESSORI-ESTENSORI

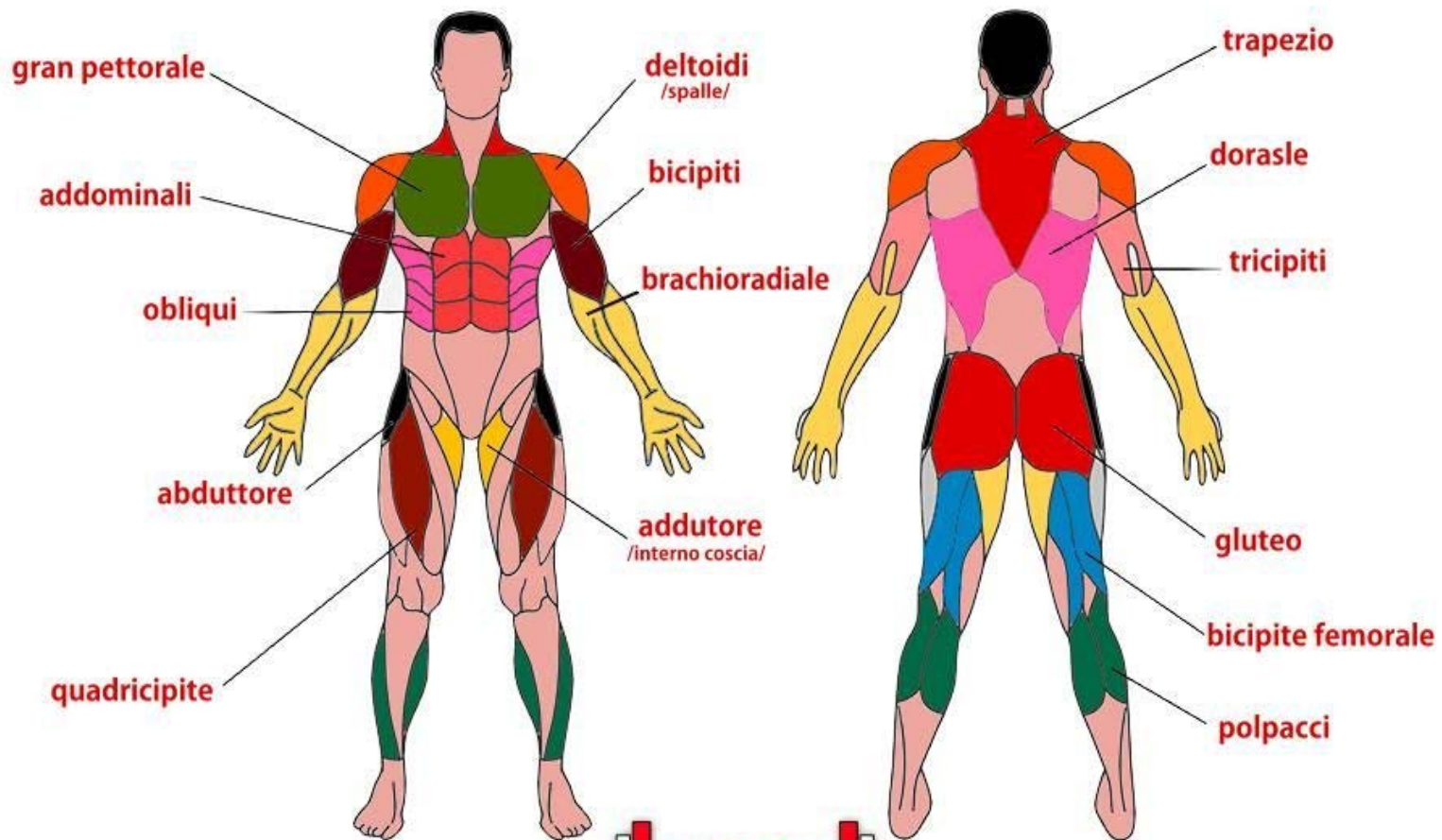
ADDUTTORI-ABDUTTORI

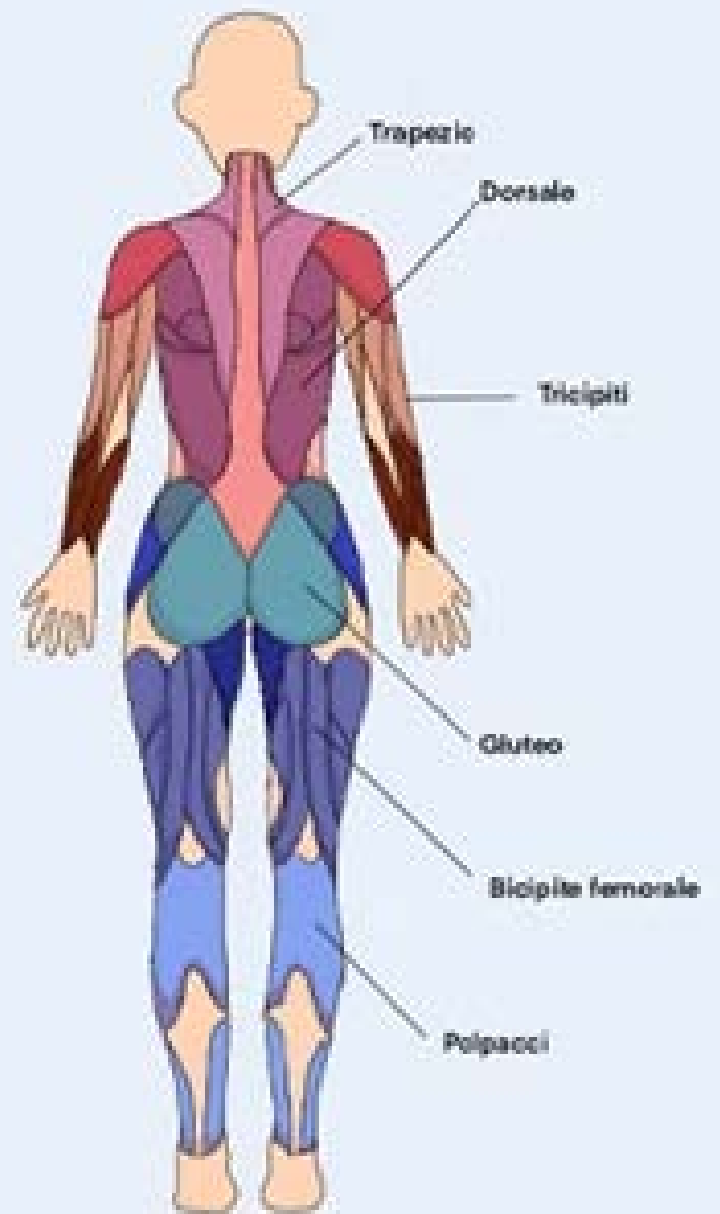
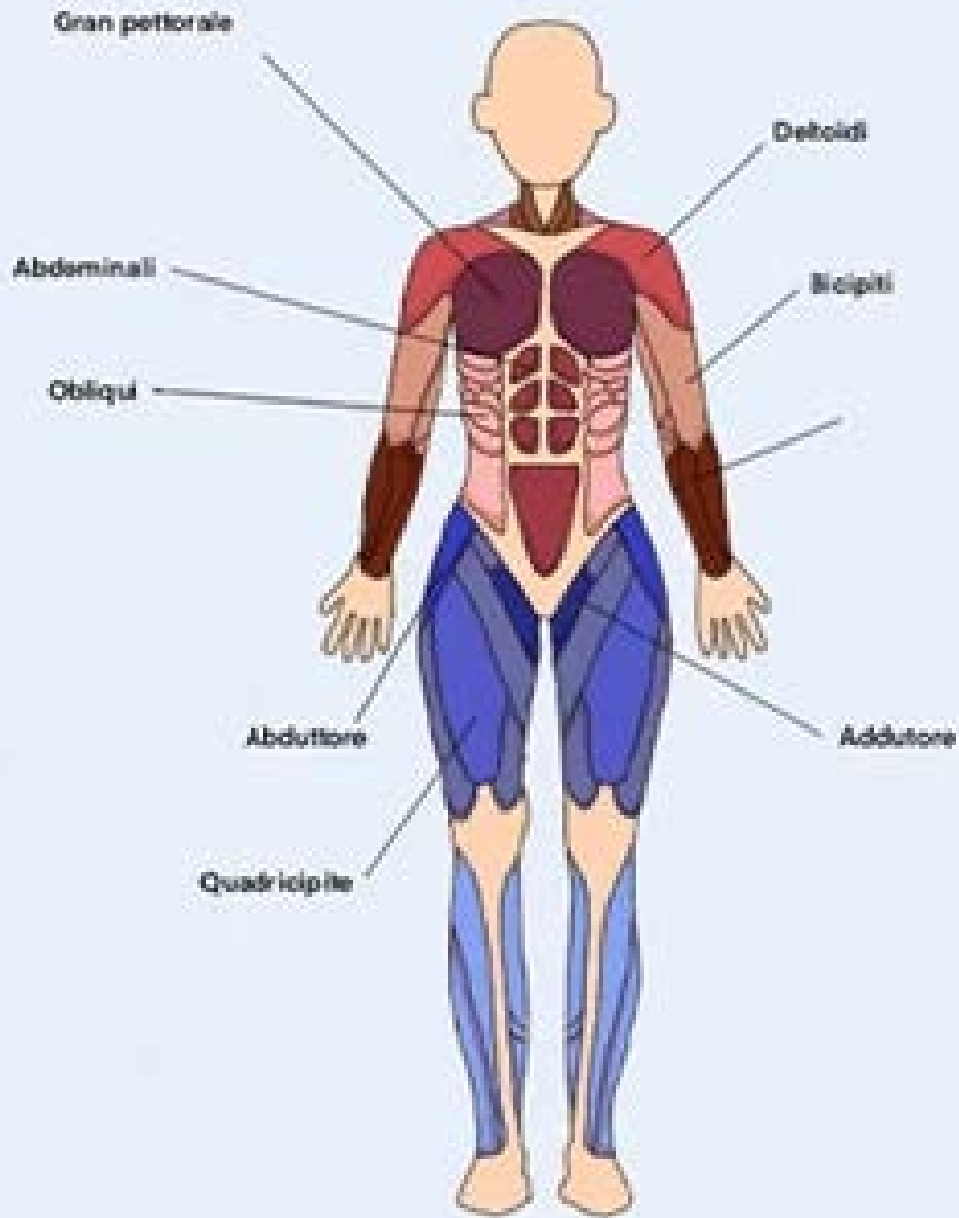
PRONATORI-SUPINATORI

ROTATORI INTERNI-ROTATORI ESTERNI

MAPPA MUSCOLARE

muscoli principali





NEL BUIO...

...LA LUCE !!!

BUONA VITA !

Grazie per l'attenzione

