

Metabolismo osseo

© Peter Forster
Bianca Buser

Pagine correlate:
Lucidi: [Malattie motorie MmP 22.2](#)
Dispensa: [Osteoporosi PT 2.2.3.1.3](#)
Tutoria: [Terapia dell'osteoporosi](#)

Indice della pagina

Struttura e composizione ossea

[Cellule ossee](#)
[Fibrille ossee](#)
[Minerale osseo](#)
[Composizione ossea](#)

Metabolismo osseo

[Flusso e trasformazioni del materiale](#)
[Regolazione del metabolismo osseo](#)

Malattie metaboliche ossee



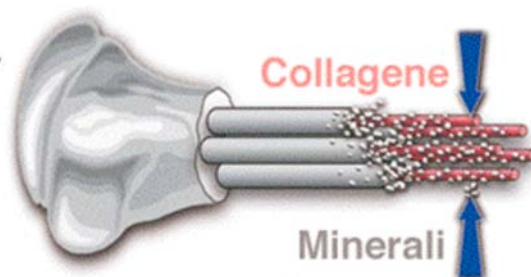
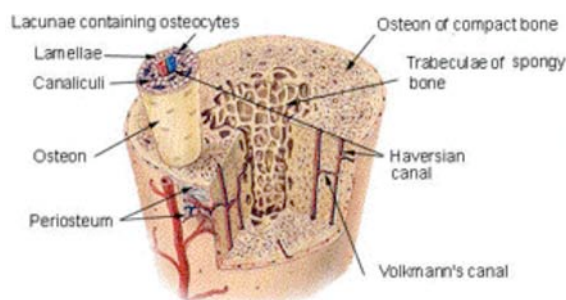
Il metabolismo osseo consiste da una parte nel metabolismo proteico e dall'altra nel metabolismo minerale, visto che l'osso è composto da ca. 1/3 di proteine e 2/3 di minerali.

1) Struttura e composizione ossea

L'osso è una complessa struttura di tessuto connettivo denso, mineralizzato e con i dotti sanguigni, linfatici e nervosi per l'approvvigionamento, lo smaltimento e l'informatica.

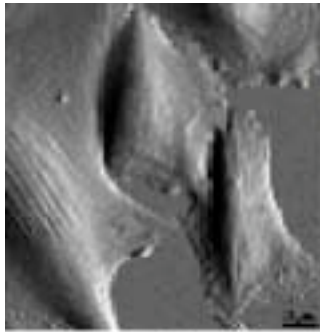
Il tessuto mineralizzato consiste in:

- * un'impalcatura di fibrille proteiche (collagene)
- * coperto da strati minerali
- * con sulla superficie e all'interno delle cellule che ne garantiscono il metabolismo.



1.1 Cellule ossee

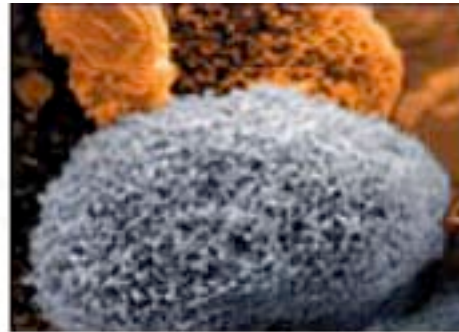
Le cellule ossee consistono in Osteoblasti che sintetizzano l'impalcatura, Osteoclasti che disfanno la struttura e Osteociti che mantengono il funzionamento del tessuto.



Osteoblasti



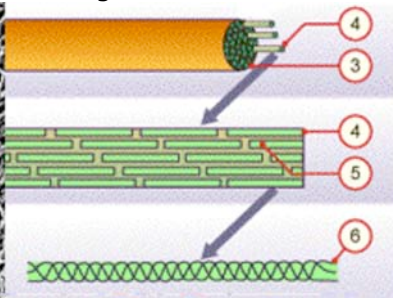
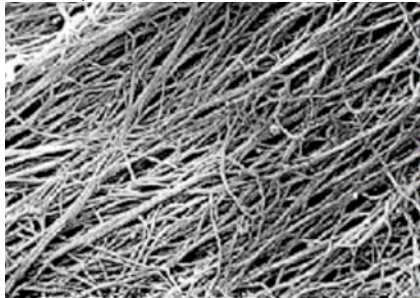
Osteociti



Osteoclasti

1.2 Fibrille ossee

L'impalcatura fibrotica proteica consiste maggiormente in collagene di tipo I (sintetizzato dagli Osteoblasti), che è composto prevalentemente dagli aminoacidi Glicina, Prolina, Lisina, acido Glutammico, Alanina e Arginina.



Fibrilla

Microfibrilla

Tropocollagene

1.3 Minerale osseo

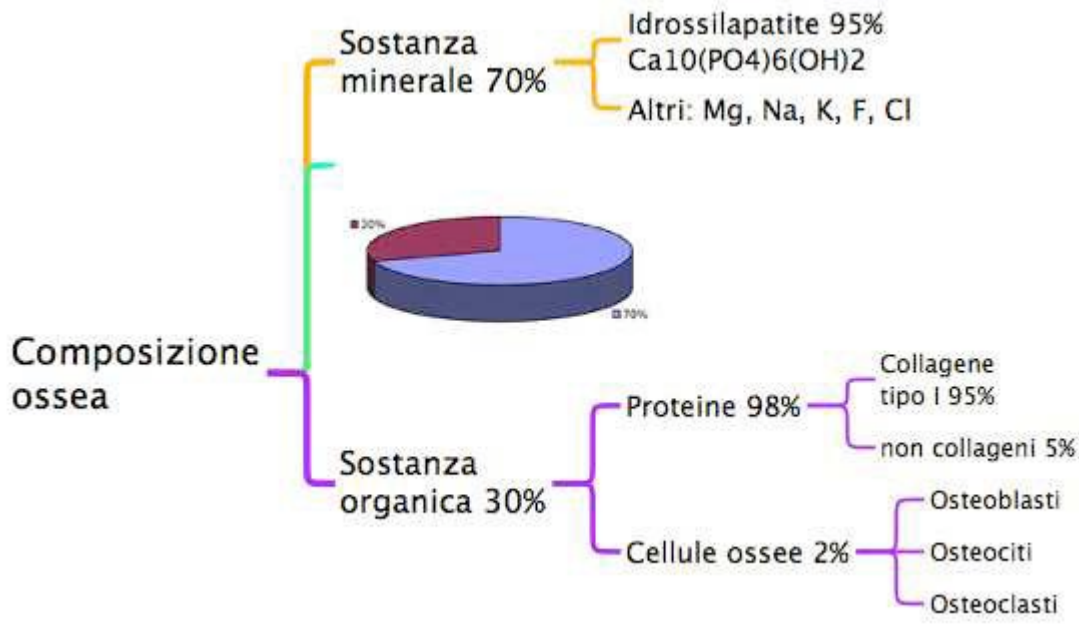
La copertura delle fibre, l'idrossilapatite $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, consiste (di massa) in ca. 60% di calcio, 30% di fosforo e ca. 10% di ossigeno e idrogeno. Si tratta di un minerale che si trova anche p.es. nelle rocce della Norvegia.



[Hydroxil-Apatite locality near Snarum \(Norway\)](#)

1.4 Composizione ossea

Come riassunto: l'osso è materialmente composto da ca. il 30% di sostanza organica e dal 70% di sostanza minerale.



2) Metabolismo osseo

Il tessuto mineralizzato è maggiormente composto di calcio Ca e fosforo P, di cui ca. 60% di calcio.

Il calcio nel corpo umano fa ca. 1.5% del peso corporeo (a 70 kg ca. 100 gr). Per giorno viene scomposto ca. 1/2 grammo di calcio dai osteoclasti. Vuol dire, che in ca. sette mesi, lo scheletro viene disfatto e rifatto (100gr / 0.5gr/dì). Questo richiede evidentemente notevoli sforzi metabolici.

E' dato del fatto, che il corpo necessita di

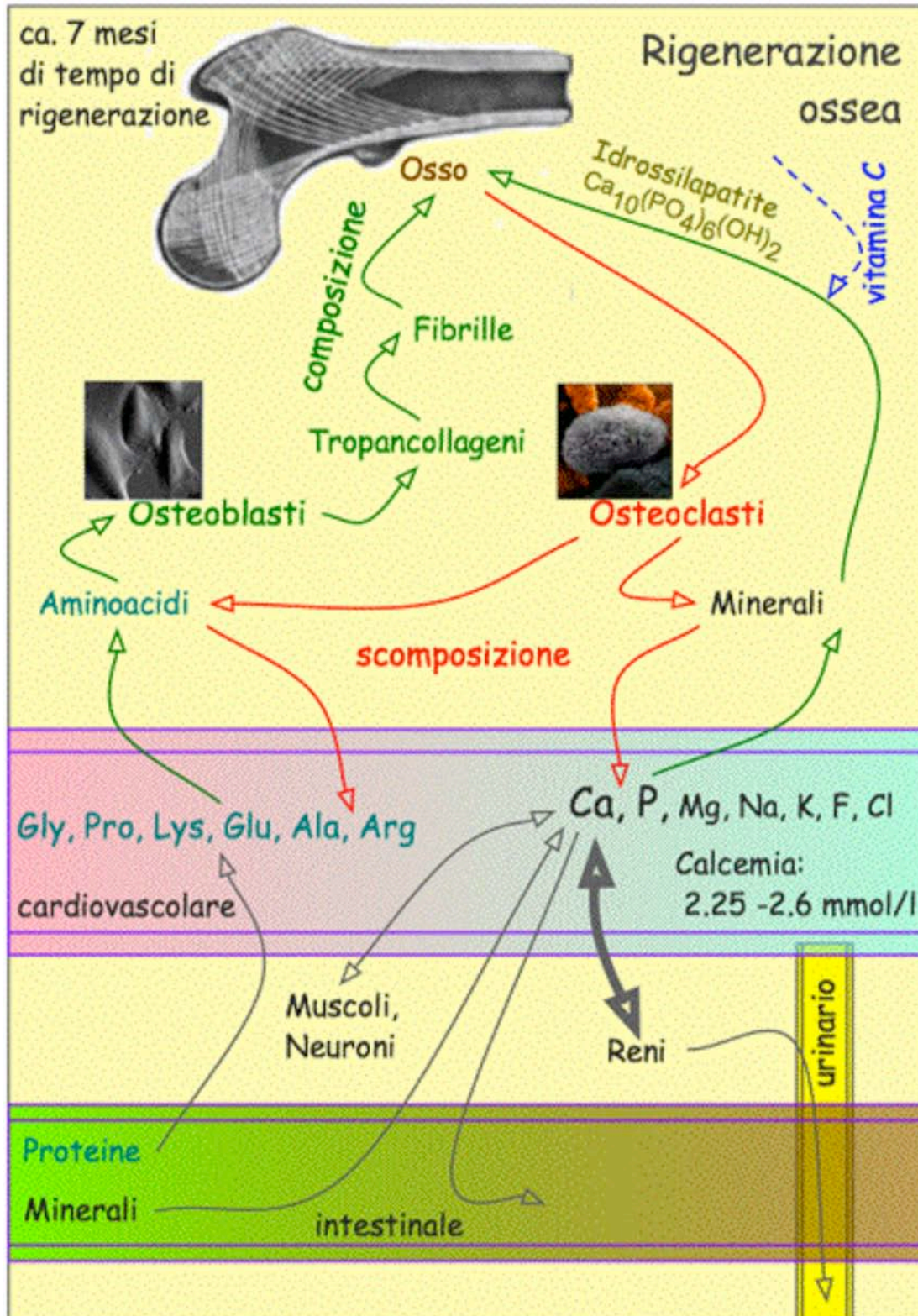
- * Calcio per il funzionamento nervoso e muscolare
- * Fosforo per il metabolismo energetico (adenosinfosfato)

Tutte due sono molto variabili secondo l'attività fisica. Nel sangue (come fornitore e smaltitore di sostanze) p.es. è regolato entro stretti limiti la concentrazione di calcio (calcemia 2.25 - 2.6 mmol/l).

Lo scheletro funge oltre alle sue funzioni di sostenimento anche come magazzino tampone per calcio e fosforo. Se la calcemia si abbassa, gli osteoclasti intensano il loro lavoro di scomposizione. Se invece la calcemia si aumenta, gli osteoclasti producono più fibrille sulle quali si può depositare l'idrossilapatite. Per il fosforo, le condizioni sono simili.

2.1 Flusso e trasformazioni materiale

Il seguente schizzo illustra grossolanamente il flusso e trasformazione di materiali maggiormente coinvolti nella continua rigenerazione ossea.



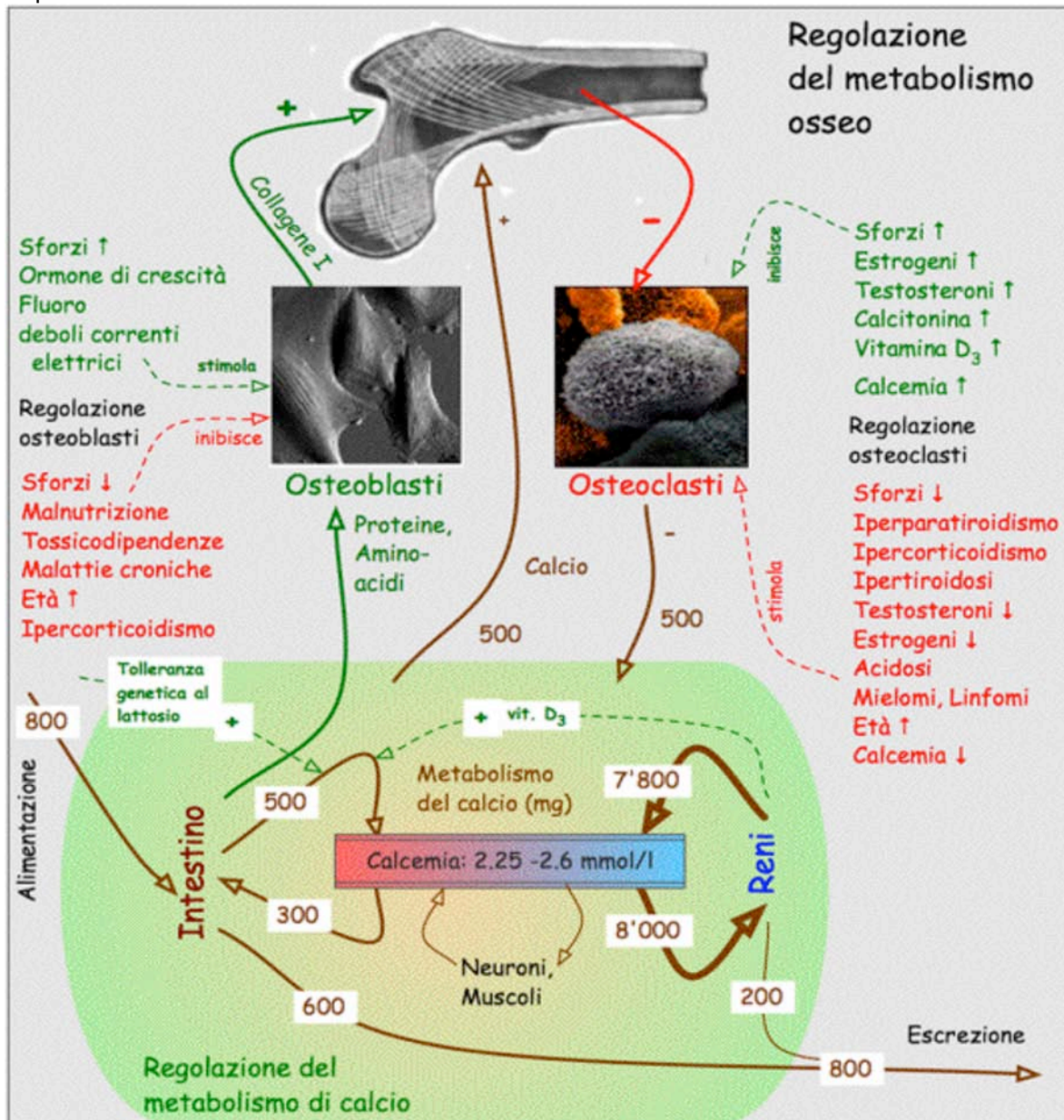
Nell'infanzia e in gioventù, gli Osteoblasti lavorano più degli Osteoclasti e il tessuto osseo cresce. Intorno ai 30 anni è raggiunta la maggior massa ossea. Man mano prendono il sopravvento gli osteoclasti e scompongono di più. In senescenza lavorano nettamente di più degli osteoblasti e la massa ossea diminuisce.

2.2 Regolazione del metabolismo osseo

Il seguente schizzo riassume genericamente la regolazione del metabolismo osseo e specificamente le regolazioni del metabolismo del calcio.

Oltre alle variazioni continue della calcemia, ci sono vari ormoni (non solo la vitamina D₃) che stimolano o inibiscono il lavoro di osteoblasti e osteoclasti. Anche diverse condizioni, genetiche, patologiche e di stile di vita influiscono notevolmente sulla regolazione.

Il metabolismo del calcio è un po' meno complesso, ma si capisce che le condizioni alimentari e diversi stati organici, specialmente di intestino e reni, giocano ruoli importanti.



3) Malattie metaboliche ossee

Al momento è tanto di moda "l'osteoporosi" come malattia e le relative paranoie "preventive". Il grafico qui sopra fa capire che una riduzione della somministrazione di calcio e vitamina D e dei litigi sull'assunzione di estrogeni dopo la menopausa servono ben poco come prevenzione e sono persino antiterapeutici, se non sono preceduti da una diagnosi differenziale molto complessa:

- * perché gli osteoblasti lavorano poco?
 - * perché gli osteoclasti lavorano troppo?
 - * è a posto il metabolismo di calcio, fosforo e proteine?
 - * com'è con gli sforzi fisici e il tempo passato alla luce del giorno?
 - * si tratta piuttosto di mancanze proteiche (impalcatura) o di minerali?
- e così via.

La maggior parte dei medici e terapeuti non sa neanche distinguere mancanze minerali (osteomalazia: deformazioni ma non rotture) da mancanze proteiche (alto rischio di rotture). E finché è così, ogni medicamento è buono, ma spesso per la malattia sbagliata.

Marina Gut-Ramelli curavit