

# Apparato endocrino

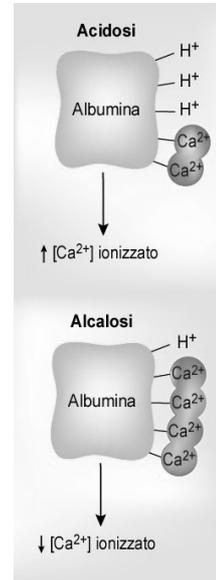
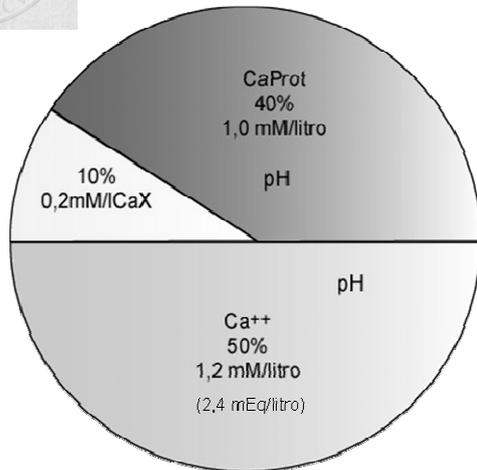
## *Controllo della calcemia*

### Effetti delle variazioni della concentrazione di calcio

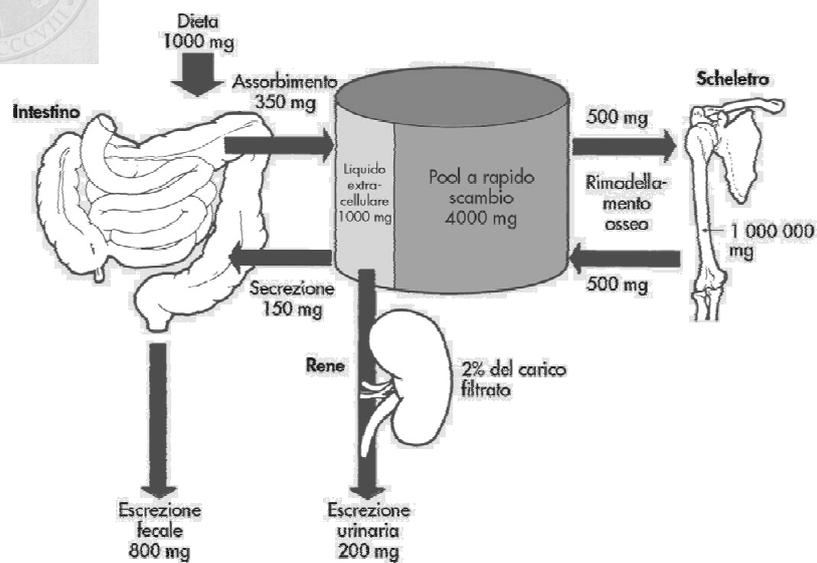
17 mg/100 ml	Precipitazione del fosfato di calcio ( <i>pratirotossicosi e morte</i> )
12-15 mg/100 ml	Depressione del SN Torpidità dei riflessi Intervallo QT abbreviato Diminuzione della contrattilità gastrointestinale con stipsi ed inappetenza
9.4 mg/100 ml	Calcemia normale
6.0 mg/100 ml	Tetania della mano o spasmo carpopedale
4.0 mg/100 ml	Convulsioni occasionali Tetania generalizzata, spasmo dei muscoli laringei e morte



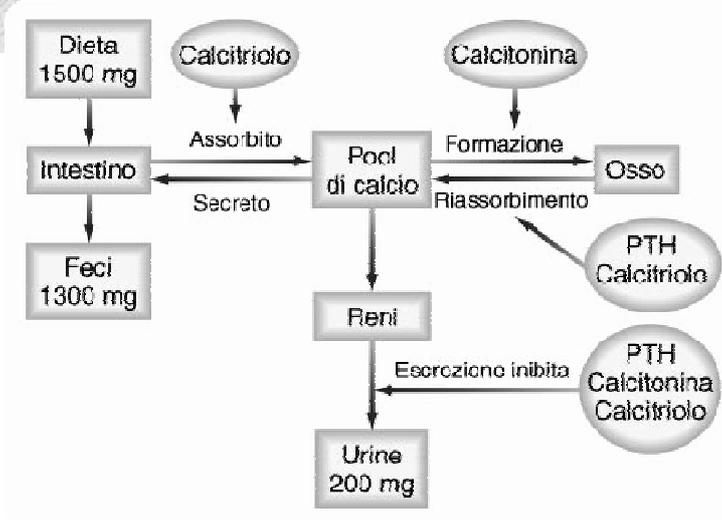
## Calcio plasmatico



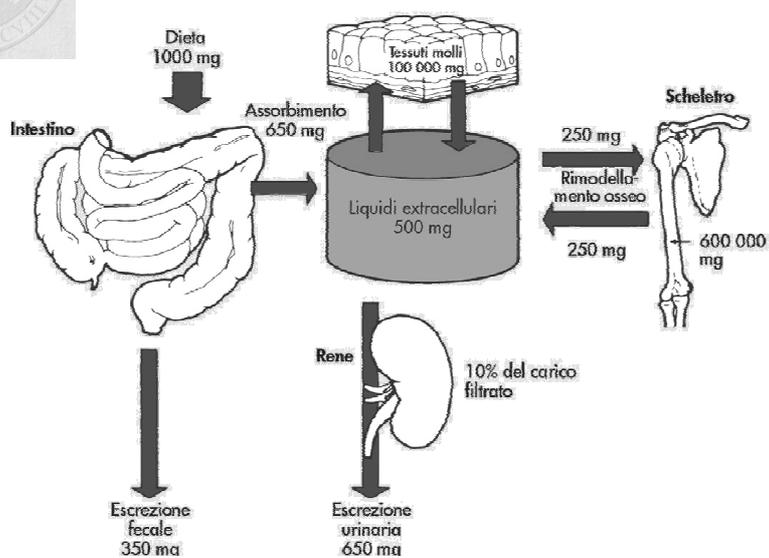
## Bilancio del calcio



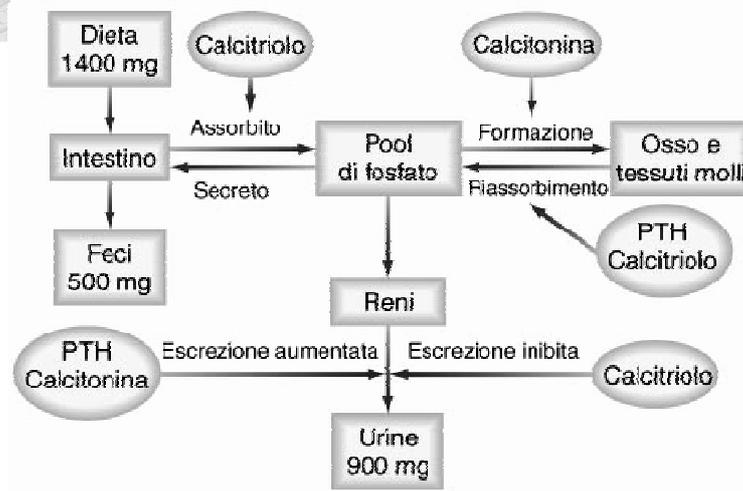
## Controlli sul bilancio del calcio



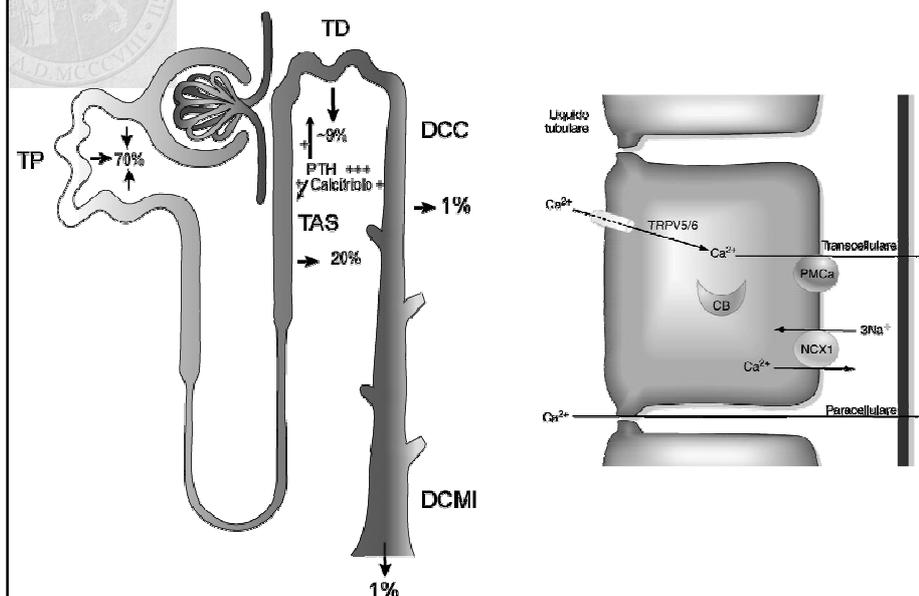
## Bilancio del fosfato



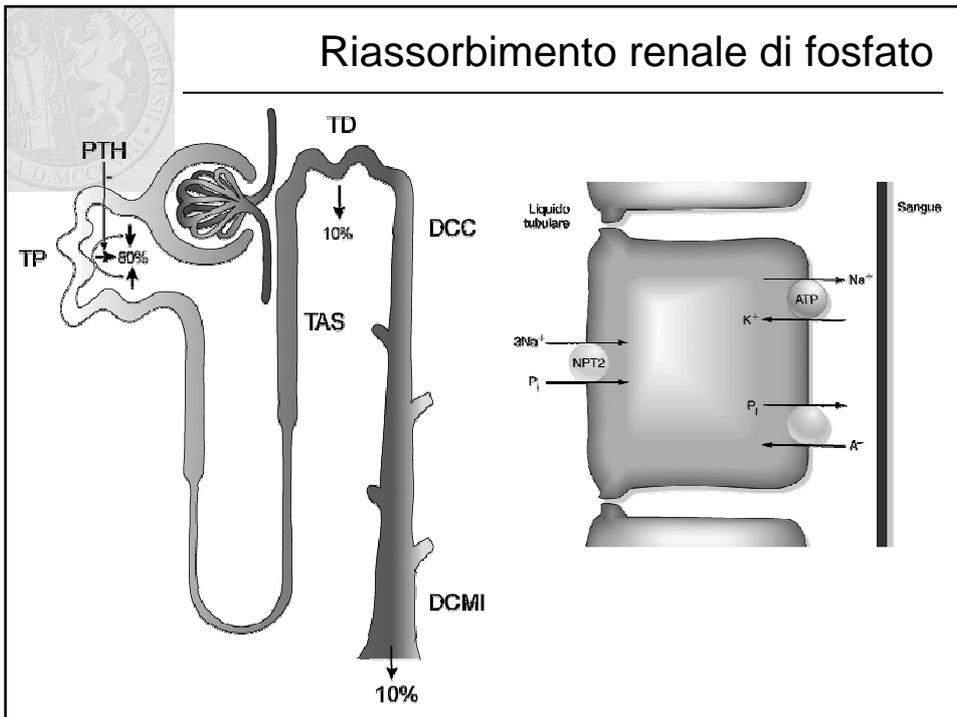
## Controlli sul bilancio del fosfato



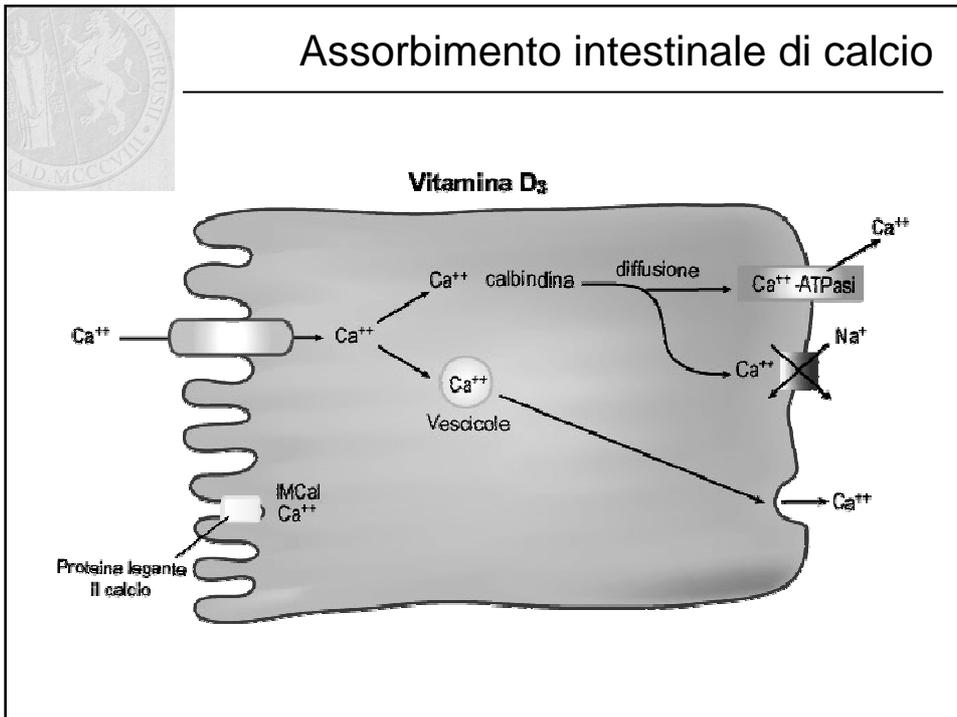
## Riassorbimento renale di calcio

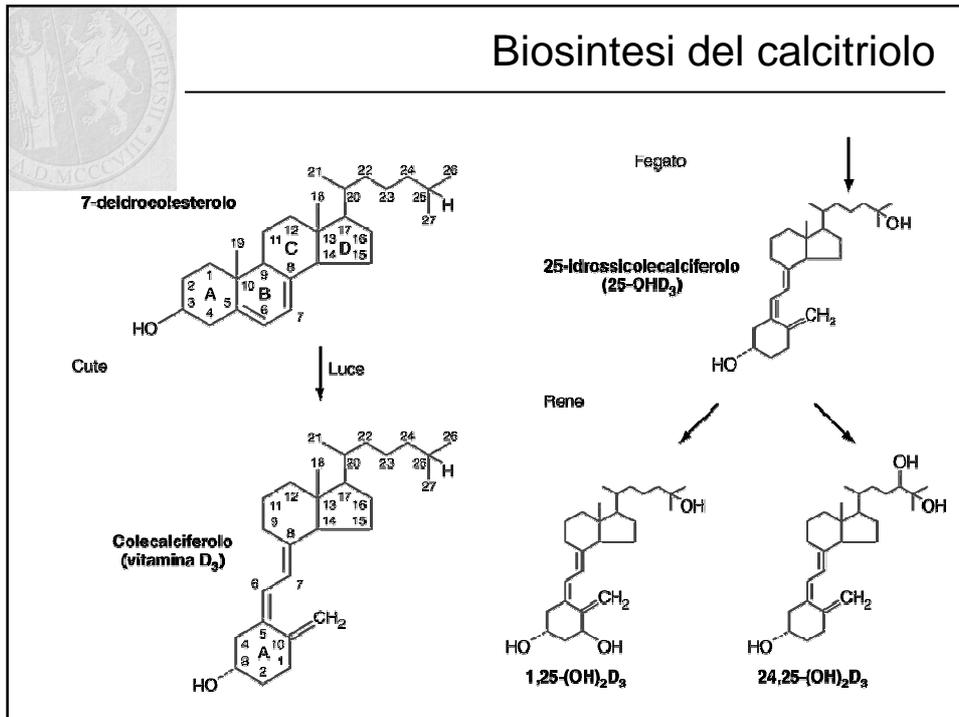
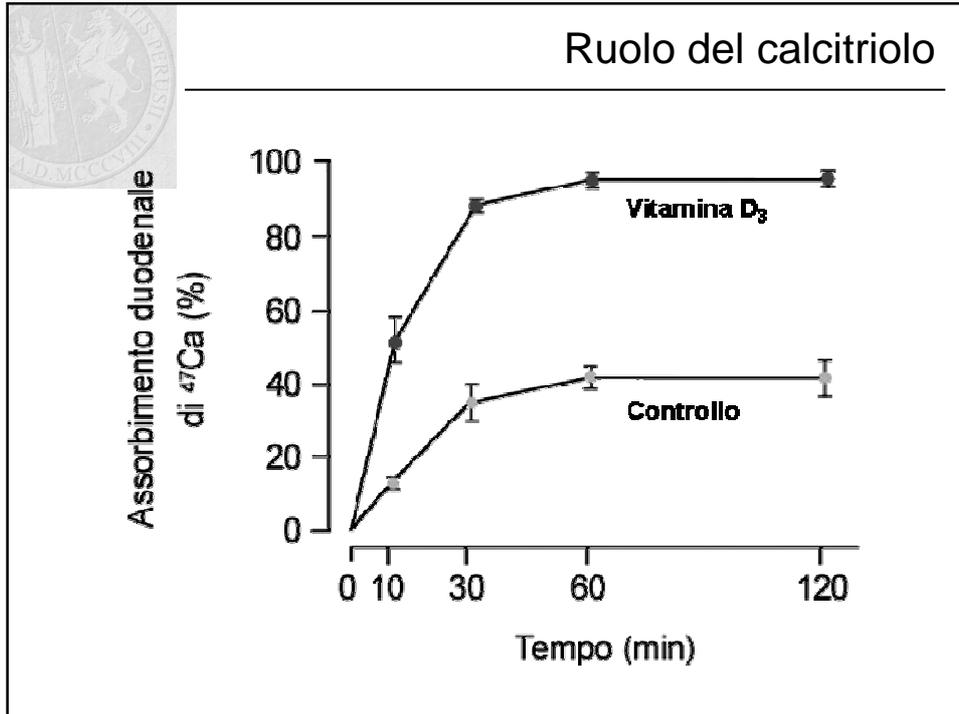


## Riassorbimento renale di fosfato

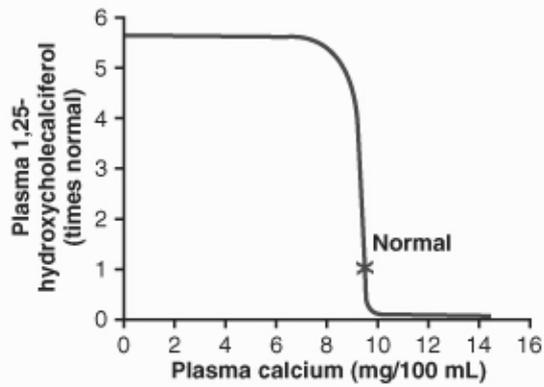


## Assorbimento intestinale di calcio





## Calcitriolo e calcio



## Costituzione dell'osso

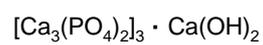
Matrice organica (30%)

Fibre collagene +  
Sostanza fondamentale

Resistenza alla tensione

Sali dell'osso (70%)

Idrossiapatite



Resistenza alla  
compressione

Sali di

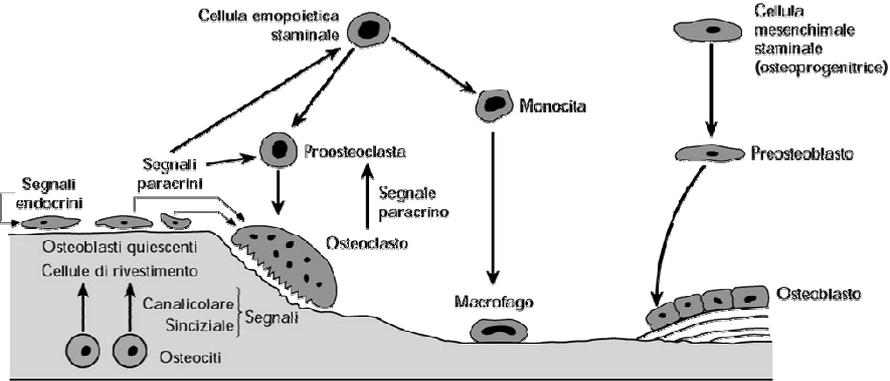
$\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$

Carbonato  
Piombo

Uranio  
Plutonio etc.

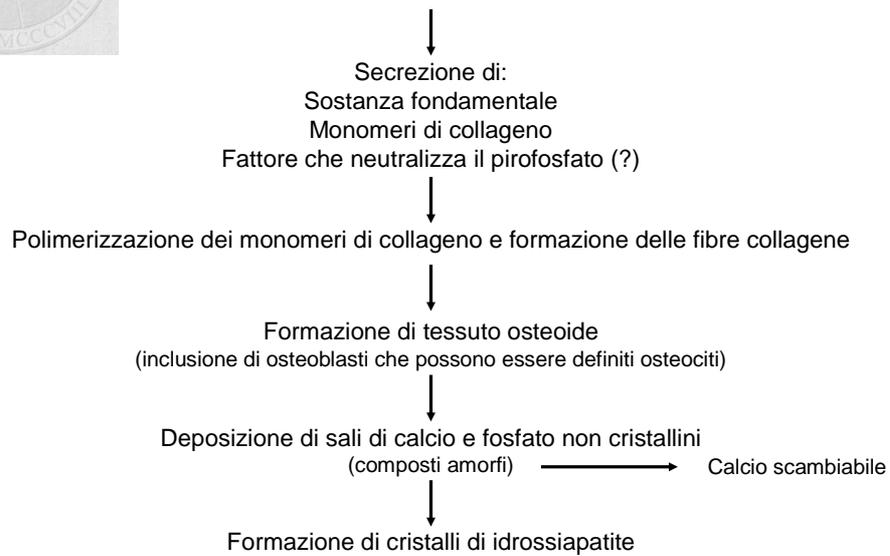
Sarcoma  
osteogenico

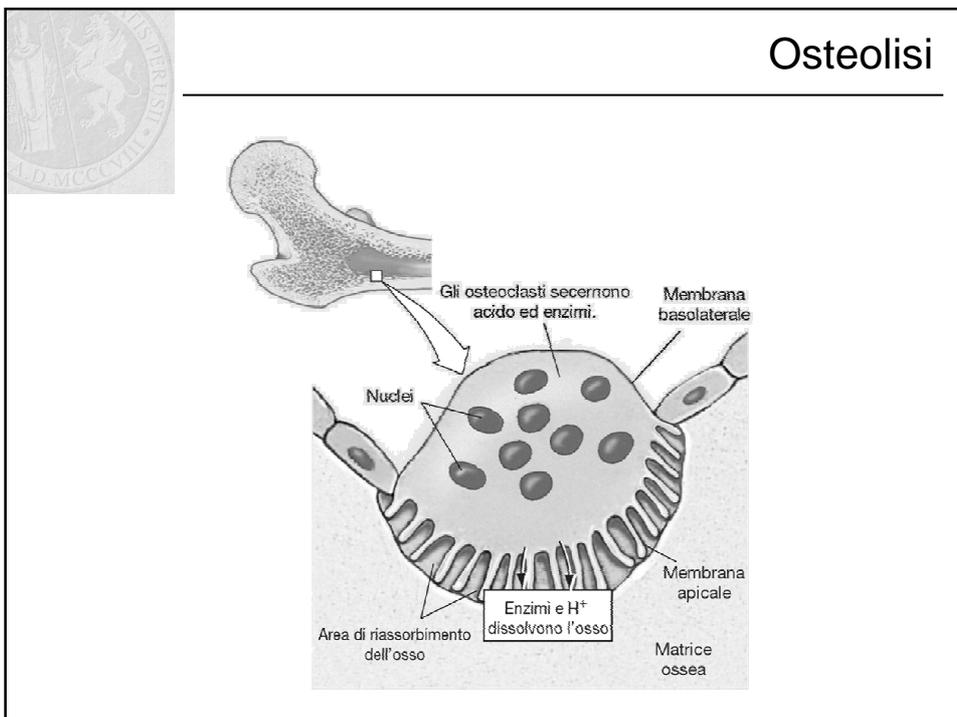
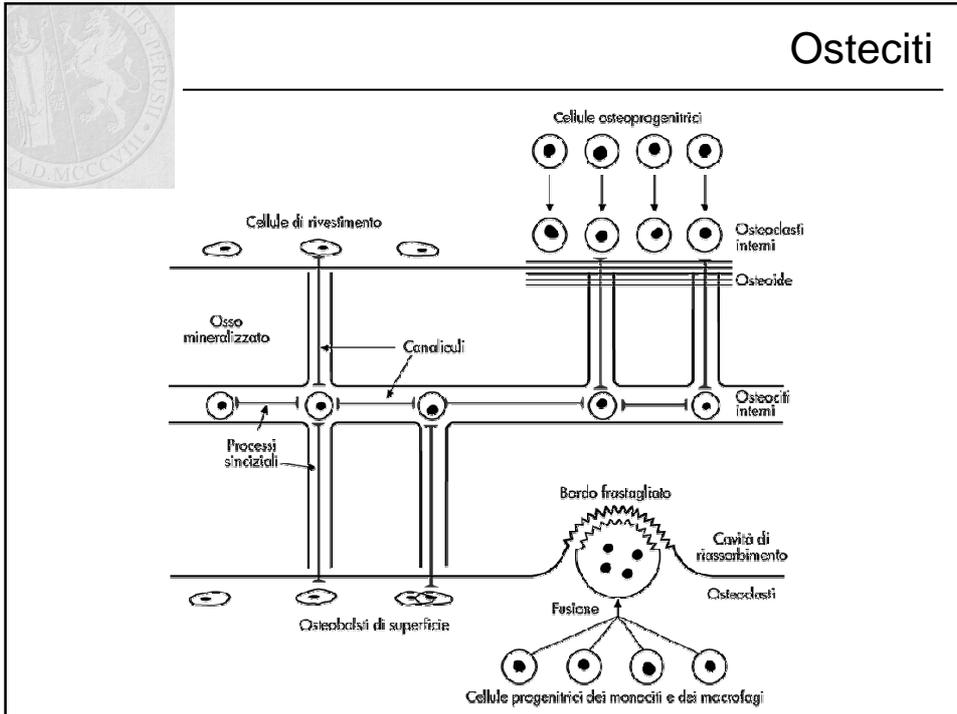
## Equilibrio dell'osso



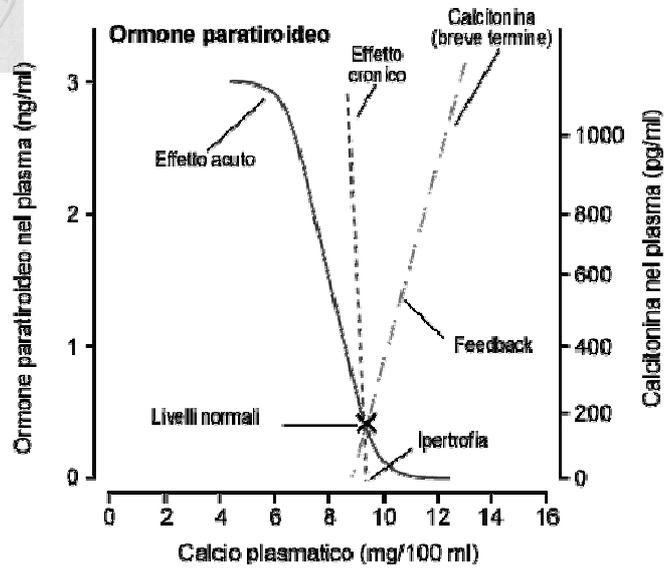
## Deposizione dell'osso

### Osteoblasti

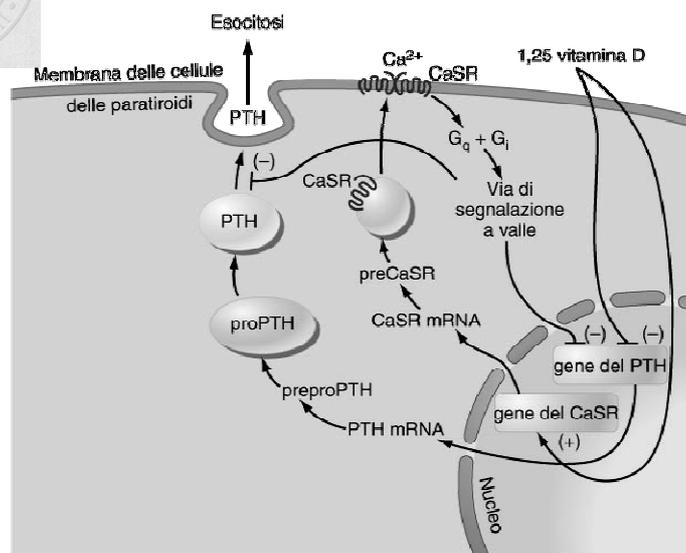


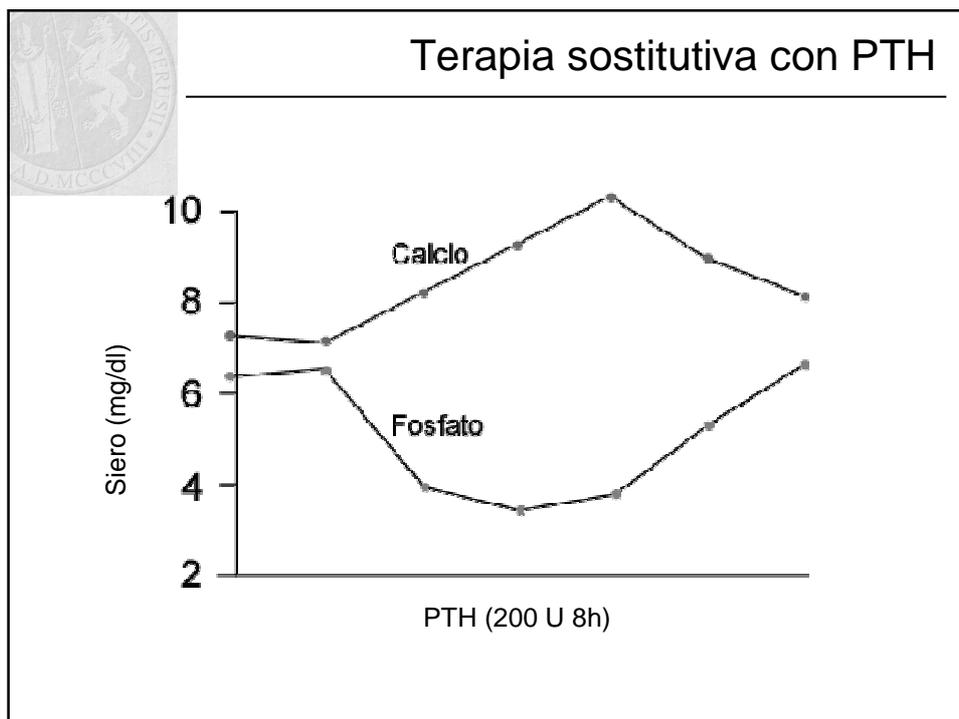


## Paratormone e calcitonina



## Controllo della secrezione di PTH





- ### Azioni del PTH nell'osso
- Liberazione rapida del calcio del liquido osseo da parte degli osteociti (osteolisi osteocitica).
  - I recettori del PTH sono presenti negli osteoblasti ma non negli osteoclasti.
  - Gli osteoclasti vengono attivati probabilmente per via paracrina.
  - Aumento del rapporto osteolisi/deposizione (osteolisi osteoclastica).



## Azione del PTH nel rene

---

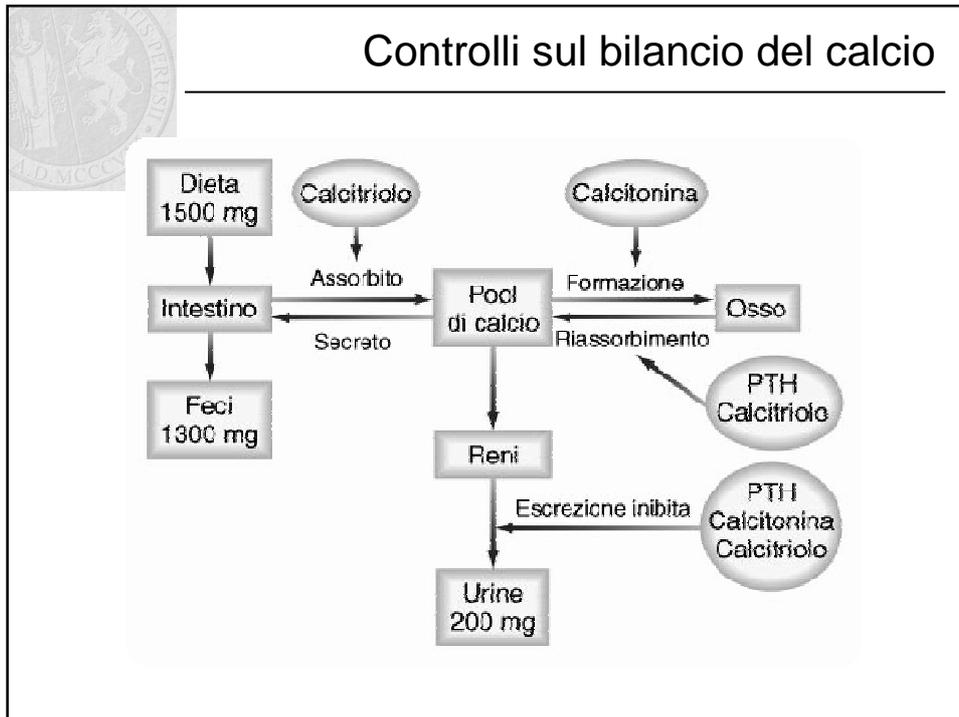
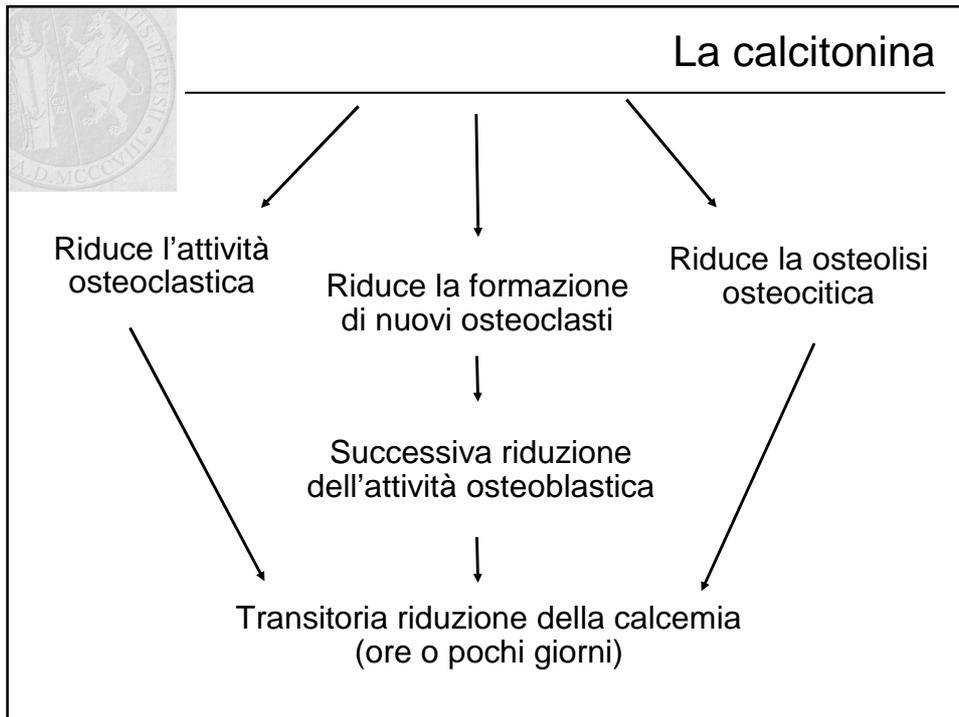
- Aumenta il riassorbimento di calcio nel nefrone distale.
- Diminuisce il riassorbimento di fosfato nel nefrone prossimale.
- Promuove l'idrossilazione in posizione 1 del 25-OHD<sub>3</sub>.



## Azione del PTH nell'intestino

---

- Il PTH non ha nessuna azione diretta a livello intestinale.
- L'aumento dell'assorbimento di calcio viene attuato tramite l'aumento di calcitriolo, che promuove la trascrizione di tutte le proteine necessarie al trasporto ed alla gestione del calcio stesso.



## Ormone paratiroideo

Origine	Ghiandole paratiroidi
Natura chimica	Peptide di 84 amminoacidi
Biosintesi	Produzione continua, piccola quota accumulata
Trasporto nella circolazione	Disciolto nel plasma
Emivita	Meno di 20 minuti
Stimolo per il rilascio	↓ Ca <sup>2+</sup> plasmatico
Cellule o tessuti bersaglio	Rene, osso, (intestino)
Recettore bersaglio	Recettore di membrana
Azione sui tessuti o sull'organismo <i>in toto</i>	↑ Ca <sup>2+</sup> plasmatico
Azione a livello cellulare	↑ Sintesi vitamina D; ↑ riassorbimento renale di Ca <sup>2+</sup> ; ↑ riassorbimento osseo
Azione a livello molecolare (includendo il secondo messaggero)	Mediata del cAMP; altera rapidamente il trasporto di Ca <sup>2+</sup> ma innesca anche la sintesi proteica negli osteoclasti
Inizio dell'azione	2-3 ore per l'osso, con l'aumento di attività degli osteoclasti che richiede 12 ore; 1-2 giorni per l'assorbimento intestinale; entro pochi minuti per il trasporto renale
Altre informazioni	Gli osteoclasti non hanno recettori per i PTH, per cui devono essere influenzati da sostanze paracrine indotte dal PTH. Il PTH è essenziale per la vita; la sua assenza determina tetania ipocalcémica (detta anche tetania paratireopriva)

## Calcitonina

Cellule di origine	Cellule C ("chiare") della ghiandola tiroidea
Natura chimica	Peptide di 32 amminoacidi
Biosintesi	Tipica dei peptidi
Trasporto nella circolazione	Disciolta nel plasma
Emivita	< 10 minuti
Stimolo per il rilascio	↑ Ca <sup>2+</sup> plasmatico
Cellule o tessuti bersaglio	Osso e rene
Recettore bersaglio	Recettore di membrana
Azione sui tessuti o sull'organismo <i>in toto</i>	Impedisce il riassorbimento osseo; aumenta/diminuisce (?) l'escrezione renale
Azione a livello molecolare (includendo il secondo messaggero)	Recettore accoppiato a proteine G, le vie di trasduzione del segnale sembrano variare durante il ciclo cellulare
Altre informazioni	Diminuisce sperimentalmente la [Ca <sup>2+</sup> ] plasmatica, ma ha solo lievi effetti fisiologici negli adulti; nessun sintomo associato all'ipo o ipersecrezione; possibile effetto sullo sviluppo scheletrico; possibile protezione dei depositi ossei di calcio durante la gravidanza e l'allattamento