

The background of the slide is a dense field of small, translucent, light blue mineral salt crystals. The crystals have various shapes, some appearing as small cubes or irregular fragments, and they are scattered across the entire frame. The lighting is even, highlighting the crystalline structure and the slight variations in color from a pale cyan to a deeper blue.

# **I sali minerali**

# I Minerali

- L'importanza dei minerali per la salute dell'uomo è stata riconosciuta solo negli ultimi anni
- esistono più di 100 minerali e di questi almeno 50 sono da ritenere di importanza vitale per il metabolismo, esattamente nella stessa misura delle vitamine
- Sono presenti nel sangue nei tessuti, negli organi e nei liquidi corporei dove partecipano a numerosi processi enzimatici e metabolici

# Minerali

```
graph TD; A[Minerali] --> B[Macrominerali]; A --> C[Microminerali]; B --> D[Calcio (Ca), Fosforo (P), Sodio (Na), Potassio (K), Cloro (Cl), Magnesio (Mg)]; C --> E[Ferro (Fe), Rame (Cu), Zinco (Zn), Manganese (Mn), Iodio (I), Molibdeno (Mo), Selenio (Se), Fluoro (F), Bromo (Br), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Silicio (Si), Boro (B)];
```

## Macrominerali

elementi

il cui fabbisogno giornaliero è superiore a 100mg

Calcio (Ca)  
Fosforo (P)  
Sodio (Na)  
Potassio (K)  
Cloro (Cl)  
Magnesio (Mg)

## Microminerali

elementi

il cui fabbisogno giornaliero varia da meno di 1 mg a 100mg

Ferro (Fe), Rame (Cu)  
Zinco (Zn), Manganese (Mn)  
Iodio (I), Molibdeno (Mo)  
Selenio (Se), Fluoro (F)  
Bromo (Br), Cromo (Cr)  
Cobalto (Co), Silicio (Si)  
Boro (B)

Nella valutazione nutrizionale di un oligoelemento si deve tenere conto dei concetti di:

- ***Tossicità***

- *è proprio di tutti gli elementi, ed è soltanto funzione della concentrazione alla quale è esposto l'organismo*

- ***essenzialità***

- *minerali conosciuti attualmente sono ritenuti essenziali circa 1/3 degli oligoelementi*

- ***biodisponibilità***

- *quota di elementi ingeriti che è effettivamente assorbita, trasportata al sito di azione e convertita nella forma fisiologicamente attiva*

**Un minerale viene considerato essenziale se:**

- **La sua carenza provoca un deficit funzionale**
- **La somministrazione di supplementi del minerale è importante per lo sviluppo**
- **I sintomi da carenza sono associati a diminuite concentrazioni nel sangue o nei liquidi corporei**

# Cloro

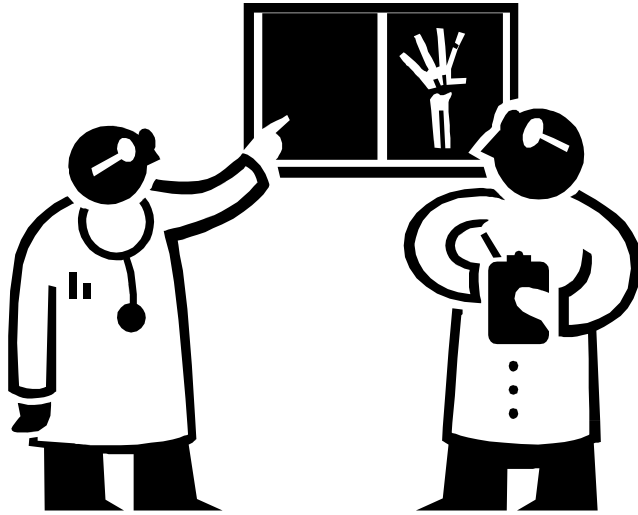
- Che cosa fa:
  - regola l'equilibrio acido-base
  - partecipa alla formazione del succo gastrico (acido cloridrico)

- Dove si trova



- cloruro di sodio (sale da cucina)
- farina di segale
- olive

- Cosa succede se manca



- Perdita dei capelli e dei denti
- indebolimento del tono muscolare
- crampi muscolari
- digestione difficile
- nausea e vomito
- confusione mentale
- anoressia



- Dose consigliata



- Non esistono dosi "ufficiali" consigliate in quanto l'assunzione media giornaliera, sotto forma di sale è di solito alta (dai 3 ai 9 g)

# Cromo

- **Curiosità**

- è un componente essenziale del DNA ed è un costituente di un fattore prodotto dal fegato che interviene nel metabolismo del glucosio

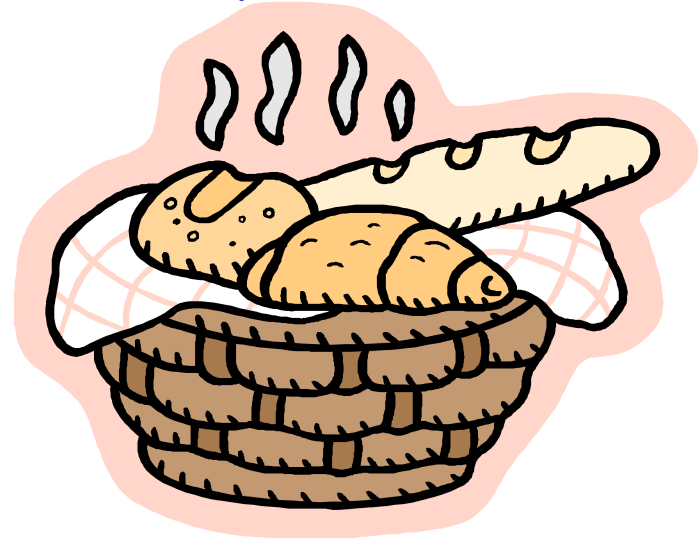
- **Che cosa fa:**

- interviene nel metabolismo degli zuccheri, dei grassi e delle proteine
- ha azione trofica sui muscoli
- contrasta la formazione delle placche a livello delle arterie
- aumenta la sensibilità all'insulina

## • Dove si trova



- Cereali integrali
- lievito di birra
- legumi
- patate, peperoni, carote, fagiolini
- mele, arance, mirtilli, banane



- Cosa succede se manca



- alterato metabolismo degli zuccheri fino al diabete
- aumento dei grassi nel sangue
- maggiore incidenza dell'aterosclerosi
- riduzione delle masse muscolari

- Dose consigliata



- Il fabbisogno di cromo è di circa 1mcg tuttavia, poiché l'assorbimento intestinale è molto difficoltoso, si rende necessario un apporto dietetico di almeno 50-200 mg al giorno

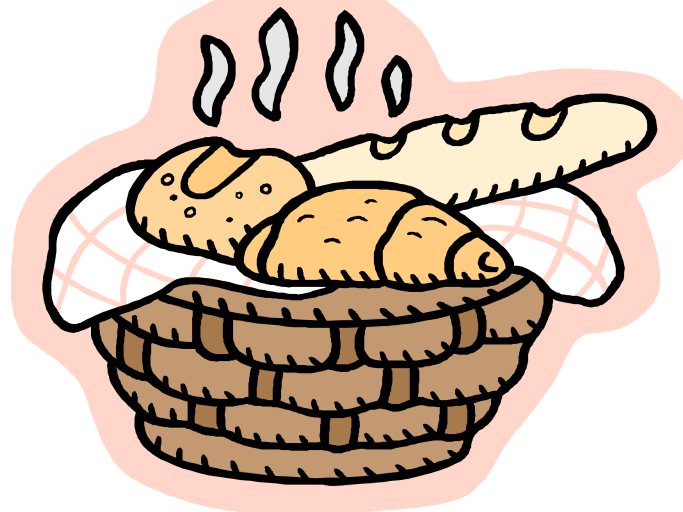
# Selenio

- **Curiosità**
  - è uno dei più importanti minerali essenziali
  - un organismo adulto ne contiene circa 10-15 mg
- **Che cosa fa:**
  - è antiossidante (neutralizzazione dei radicali liberi)
  - svolge azione protettiva sull'apparato cardiovascolare
  - è insostituibile per la salute della pelle e mucose
  - fondamentale per il funzionamento del fegato

- Dove si trova



- Cereali integrali
- lievito di birra
- latte
- frutti di mare
- aglio
- broccoli e cavoli



- Cosa succede se manca



- invecchiamento precoce
- problemi alla vista
- malattie nervose
- malattie cutanee
- allergie
- maggiore incidenza di infezioni e cancro



- Dose consigliata



- Non è stata stabilita con precisione, tuttavia generalmente si consigliano dai 150 ai 300 mg al giorno

# Rame

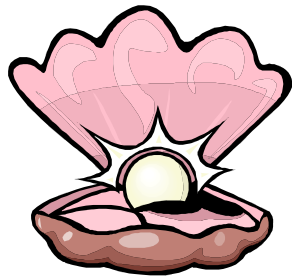
- **Curiosità**

- è un minerale presente nell'organismo solo in tracce (circa 80 mg)

- **Che cosa fa:**

- svolge azione antiossidante
- interviene nella produzione di energia
- è necessario per un corretto utilizzo del ferro
- interviene nella fissazione del calcio nelle ossa
- è coinvolto nell'azione di alcuni neurotrasmettitori
- modula la produzione degli estrogeni
- partecipa con la vitamina C alla formazione delle fibre e dei muscoli e del tessuto connettivo

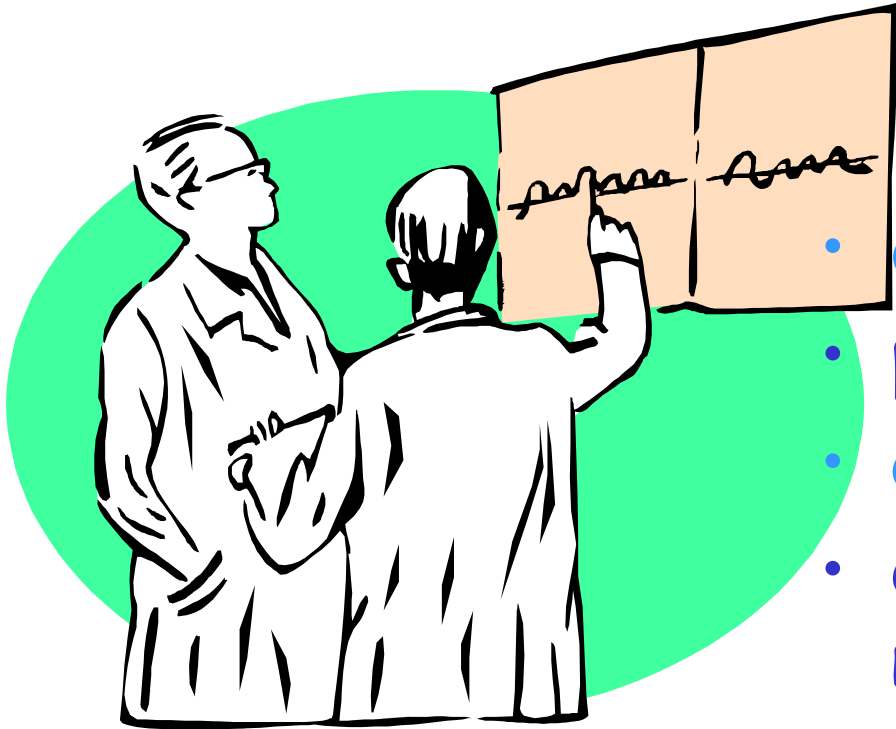
- Dove si trova



- ostriche
- frutta secca
- cacao e cioccolata
- fegato



- Cosa succede se manca



- anemia
- perdita dei capelli
- osteoporosi
- disturbi del sistema nervoso
- aumentato rischio di infezioni
- disturbi di accrescimento

- Dose consigliata



- Il fabbisogno di rame è di circa 2-4 mg al giorno

# Ferro

- **Curiosità**

- struttura dell'emoglobina e della mioglobina per il trasporto di O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>; enzimi ossidativi; citocromo C e catalasi.
- **Assorbito come ione ferroso**
  - in rapporto al fabbisogno corporeo
  - favorito dal succo gastrico e dall'acido ascorbico
  - ostacolato dalle fibre e dall'acido fitico
- **Un organismo adulto contiene**
  - 4-5 gr di ferro di cui 65% nell'emoglobina, 3,5% nei muscoli, 27% nella ferritina (forma di deposito)

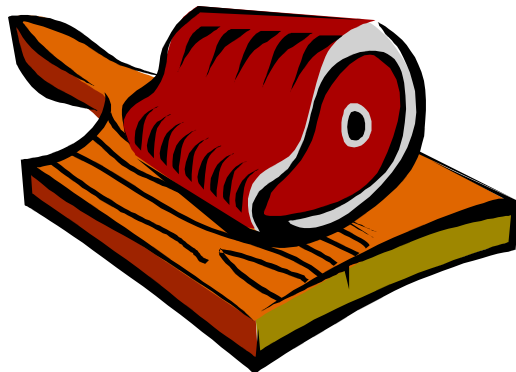
- Che cosa fa:

- trasporto di ossigeno nel sangue
- respirazione cellulare
- metabolismo delle vitamine B
- sintesi dell'adrenalina e noradrenalina
- difese dalle infezioni

- Dove si trova

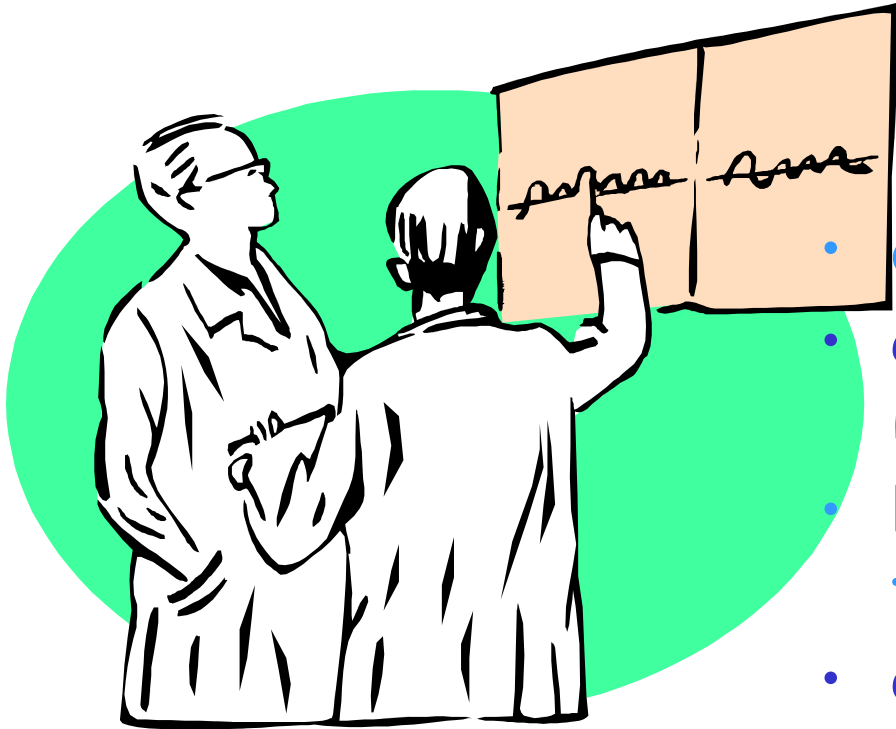


- Cereali integrali
- legumi
- fegato e carni
- noci e pistacchi





## • Cosa succede se manca



- anemia
- elevata frequenza di malattie infettive
- lenta cicatrizzazione delle ferite
- depressione, solchi sulle unghie
- palpitazione vertigini
- debolezza
- cancro

- Dose consigliata



- Il fabbisogno varia con l'età:
  - dai 5 mg durante l'infanzia fino ai 18 mg in età adulta
  - quantità che giunge ai 30-40 mg durante la gravidanza e allattamento



- E' bene sapere che

- I bambini, gli anziani e le donne in età fertile sono particolarmente a rischio di carenza di ferro
- il caffè e il tè inibiscono l'assorbimento
- il calcio presente nel latte riduce l'assorbimento del ferro (bere il latte lontano dai pasti)
- l'assorbimento intestinale è positivamente influenzato da una valida acidità gastrica e dalla presenza della vitamina C



# Magnesio

- **Curiosità**

- Il suo nome deriva da una città turca "Magnesia".
- E' di fondamentale importanza, infatti sono oltre 300 gli enzimi che possono funzionare solo in presenza di magnesio.
- Il 99% della quota totale presente nell'organismo è intracellulare

- **Che cosa fa:**

- interviene nel metabolismo degli zuccheri, dei grassi e delle proteine
- ha azione trofica sui muscoli
- contrasta la formazione delle placche a livello delle arterie
- aumenta la sensibilità all'insulina

- Che cosa fa:

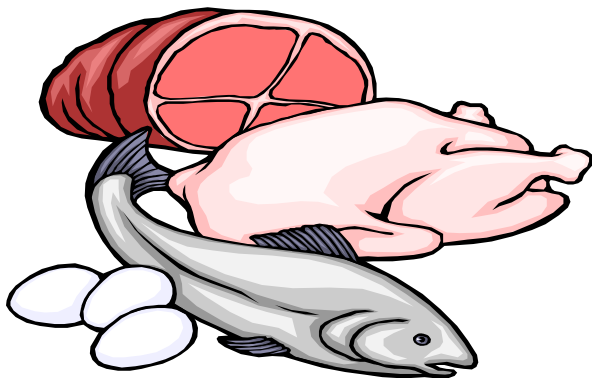
- agisce sui seguenti sistemi e apparati

- cardiovascolare: previene gli attacchi di cuore e aritmie, previene l'aterosclerosi
- immunitario: aumenta la produzione di anticorpi, stimola l'attività dei linfociti
- nervoso: riduce l'ipereccitabilità dei nervi e dei muscoli, contrasta la depressione e migliora il tono dell'umore
- osteoarticolare: favorisce la fissazione del calcio nel tessuto osseo
- altre azioni: con la vitamina C svolge azione preventiva nei confronti del cancro del seno, previene la calcolosi renale.

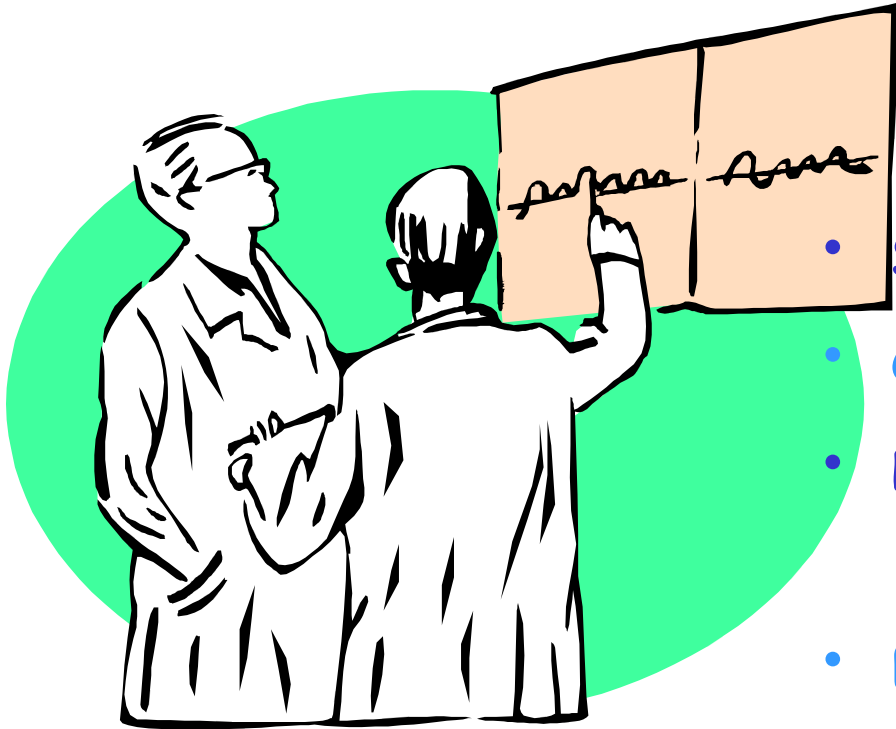
- Dove si trova



- verdure a foglie verdi
- germe di grano
- soia
- frutta secca, cacao e cioccolato
- noci, mele
- pesce e carne



## • Cosa succede se manca



- spasmi muscolari
- confusione mentale
- nervosismo, irritabilità, insonnia
- malattie della pelle
- aritmie
- alitosi, stipsi
- secrezioni maleodoranti

- Dose consigliata

- 350-500 mg al giorno





# Manganese

- Curiosità

- partecipa a numerose attività metaboliche ma la sua principale causa funzionale è quella antiossidante

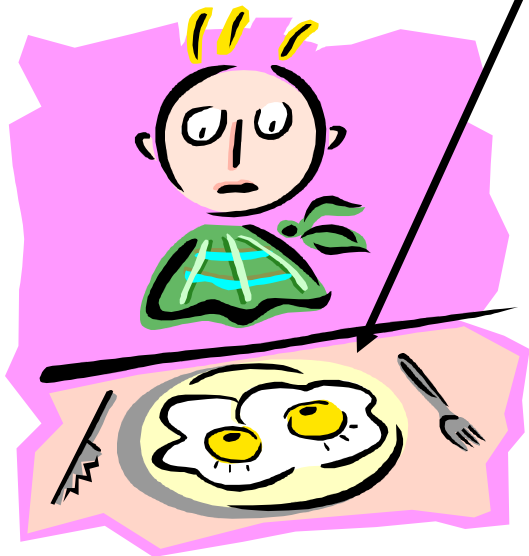
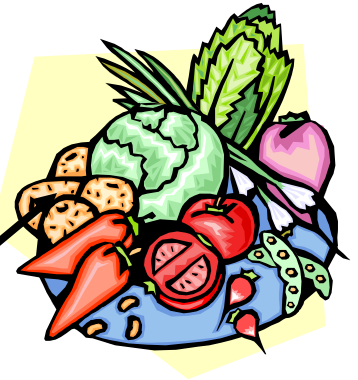
- Che cosa fa:

- svolge attività antiossidante mediante la quale difende le cellule dai danni provocati dai radicali liberi
- è necessario per un corretto sviluppo osseo
- facilita la coagulazione del sangue (in sinergia con la vitamina K)
- presiede ad una corretta funzionalità dei nervi e dei muscoli

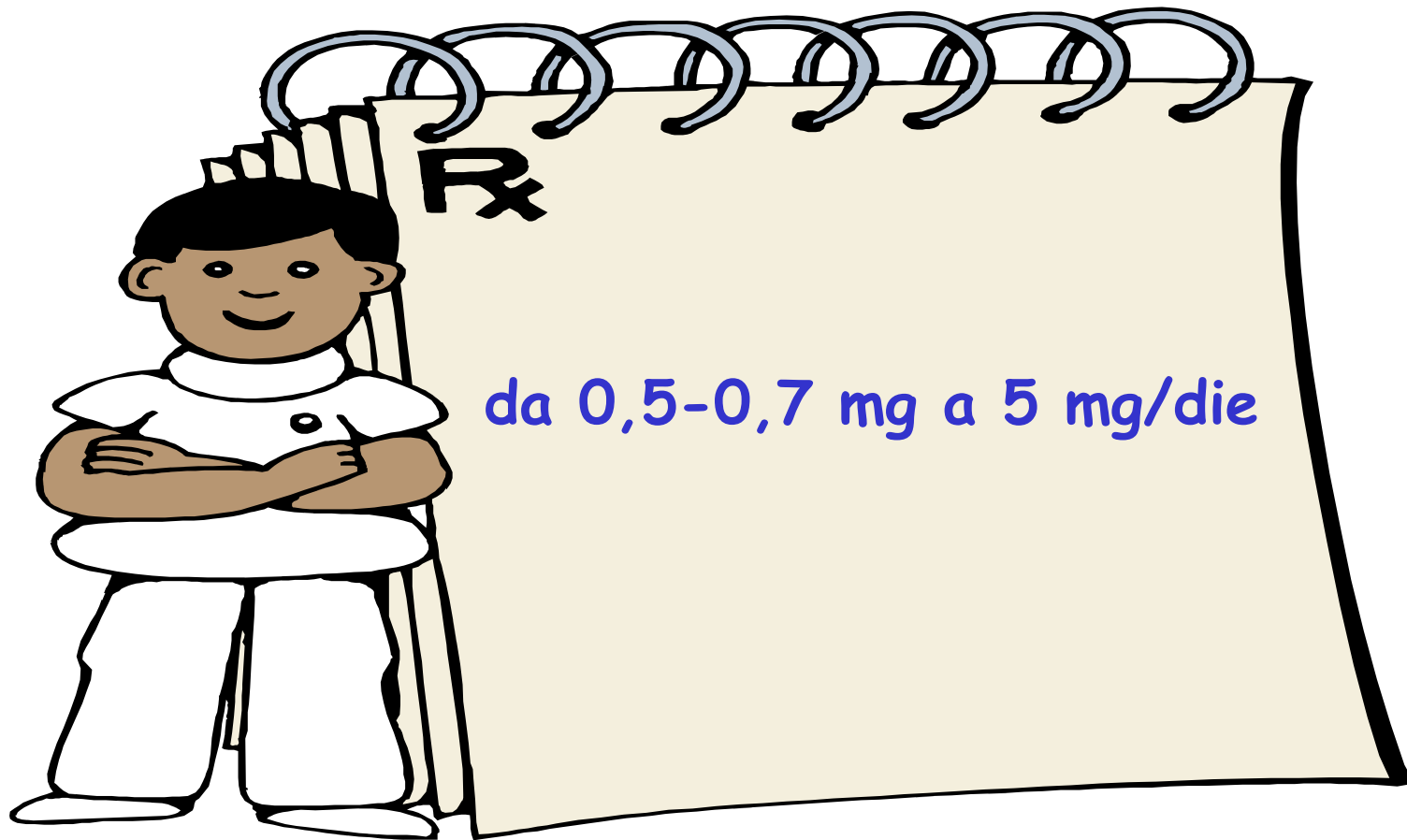
## • Dove si trova



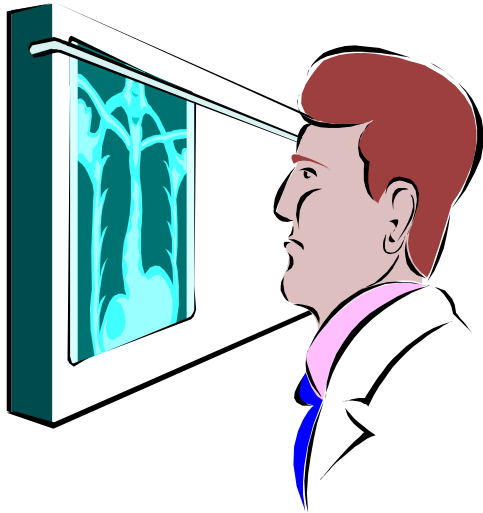
- cereali integrali
- verdure a fogli verdi
- tuorlo d'uovo
- noci e tè



- Dose consigliata



- Cosa succede se manca



- ritardo di crescita
- alterazione della glicemia
- infarcimento grasso del fegato
- allergie
- dolorabilità delle cartilagini di accrescimento
- vertigini e ronzii
- stanchezza
- tumori

# Fosforo

- Curiosità

- questo minerale è secondo solo al calcio per quantità totale nell'organismo
- 80% localizzato nelle ossa e denti sotto forma di cristalli di fosfato di calcio

- Che cosa fa:

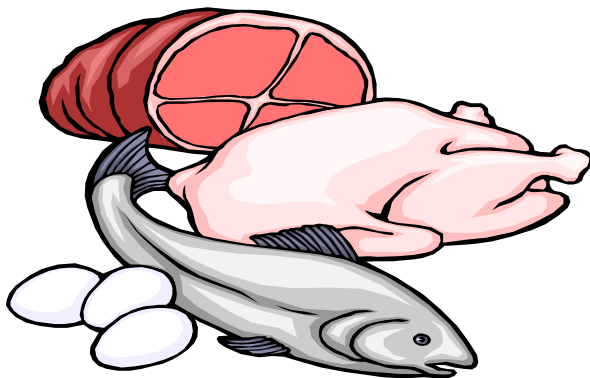
- è coinvolto nel corretto sviluppo dei denti e dello scheletro
- è un costituente essenziale del DNA
- stimola la contrazione muscolare
- interviene nella trasmissione degli impulsi nervosi
- è importante per l'utilizzo dei grassi, degli zuccheri e proteine

- Dove si trova

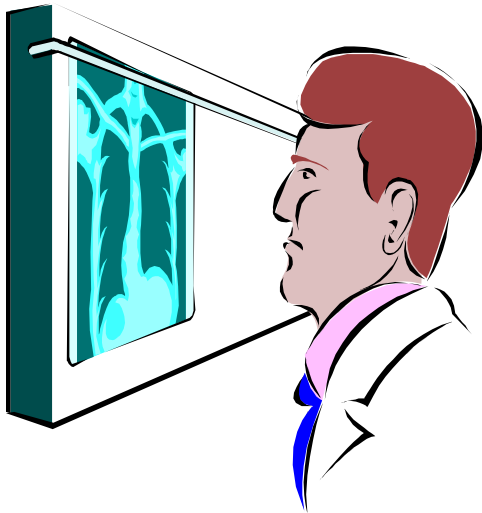


In generale gli alimenti ricchi in proteine sono ricchi di fosforo

- cereali integrali
- semi, noci, soia
- pesce pollame, carne e uova



- **Cosa succede se manca**



- diminuita resistenza delle ossa e denti (osteoporosi e carie dentali)
- debolezza e crescita stentata
- dolori osteoarticolari e artriti
- perdita dell'appetito
- disturbi nervosi, astenia mentale e fisica

- Dose consigliata



- Si consiglia una dose di 800mg per gli adulti da elevare a 1200 mg in gravidanza e allattamento





# Potassio

- Curiosità

- E' uno dei minerali più rappresentati nell'organismo di cui il 98% è localizzato all'interno delle cellule.
- Contribuisce al controllo della pressione arteriosa, favorendo l'eliminazione renale del sodio e diminuendo così l'accumulo di liquidi

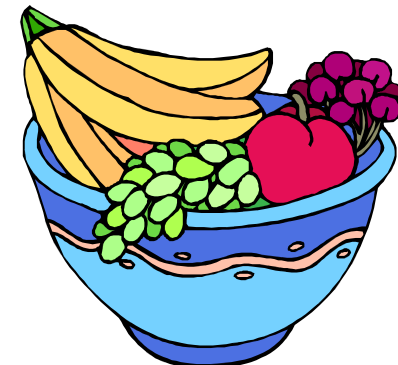
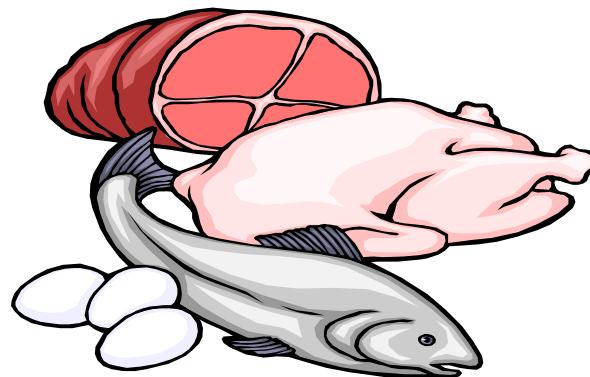
- Che cosa fa:

- è necessario per un accrescimento normale
- è coinvolto nella trasmissione degli impulsi nervosi
- interviene nel regolare l'equilibrio acido base ed idroelettrolitico
- interviene nella sintesi delle proteine muscolari
- regola il metabolismo degli zuccheri
- stimola il rene ad eliminare i residui tossici

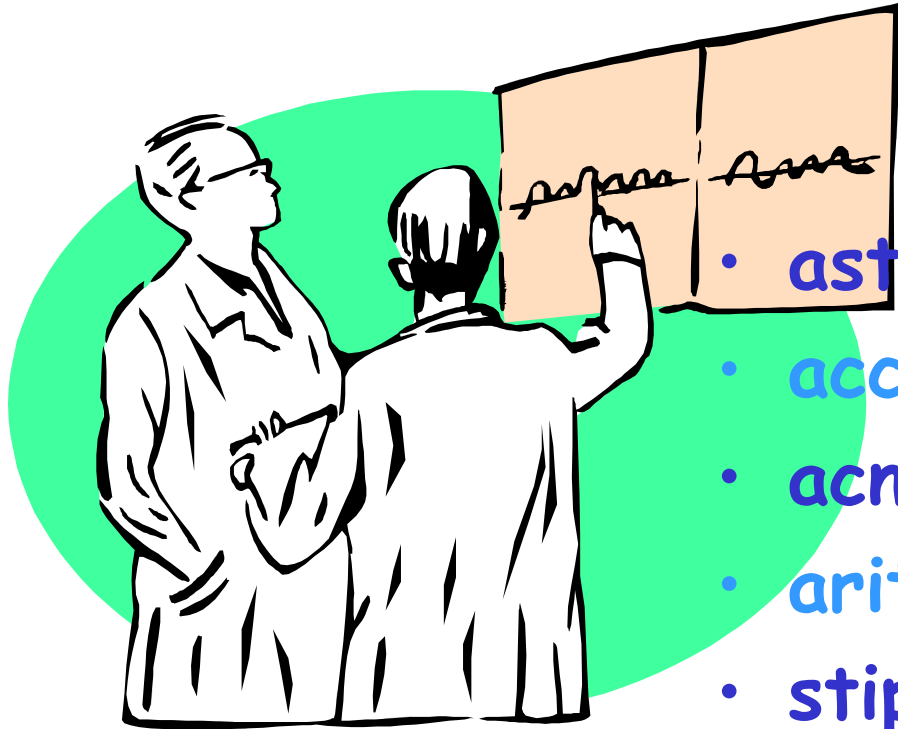
## • Dove si trova



- cereali integrali
- verdure a fogli verdi, ortaggi, patate
- cioccolato e cacao
- agrumi e banane
- carni e pesci



## • Cosa succede se manca



- astenia e debolezza muscolare
- accumulo di liquidi
- acne
- aritmie
- stipsi

- Dose consigliata

- Il fabbisogno di potassio, che viene di solito soddisfatta da un'alimentazione ricca di verdura e frutta, è di 2-6 g, quantità che dovrebbe mantenersi circa doppia rispetto a quella del sodio

# Sodio

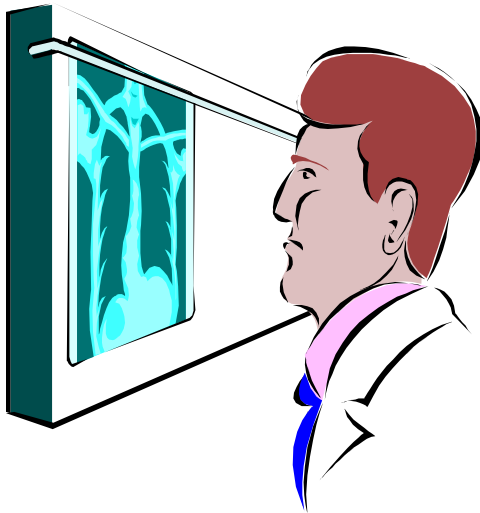
- Curiosità

- il corpo umano contiene circa 100 g di sodio. Il suo aumento nei tessuti determina una maggiore presenza di liquidi che può portare ad un aumento della pressione

- Che cosa fa:

- regola l'equilibrio acido base ed idro-elettrolitico
- modula la trasmissione degli stimoli nervosi
- interviene nella contrazione muscolare
- è coinvolto nella produzione dell'adrenalina

- Cosa succede se manca



- malessere generale
- vertigini
- debolezza muscolare
- febbricola
- gas intestinali
- contratture muscolari

- Dose consigliata

- Il fabbisogno giornaliero è generalmente inferiore a 3 g
- Tuttavia molte persone ne introducono con l'alimentazione anche più di 15 g
- In alcune condizioni (ipertensione, malattie cardiache e renali) è necessario limitare fortemente l'apporto di sodio (spesso al di sotto di 0,5g)



- E' bene sapere che

- I disturbi da eccesso di sodio sono di gran lunga più frequenti di quelli da carenza
- in soggetti predisposti un elevato apporto può favorire o aggravare l'ipertensione arteriosa, causare emicrania, sviluppare cellulite
- piccole dosi sono utili nell'aumentare la resistenza ai crampi e ai colpi di calore



# Zolfo

- Curiosità

- elemento molto diffuso in natura: infatti è presente in ogni cellula animale e vegetale
- La quantità totale dello zolfo nell'organismo umano è di circa 300 g
- E' presente nella cheratina delle unghie e dei capelli

- Che cosa fa:

- entra come componente nella struttura di quattro aminoacidi: metionina, cistina, cisteina e taurina
- l'insulina è ricca di aminoacidi che contengono zolfo
- interviene nelle reazioni ossido-riduzione

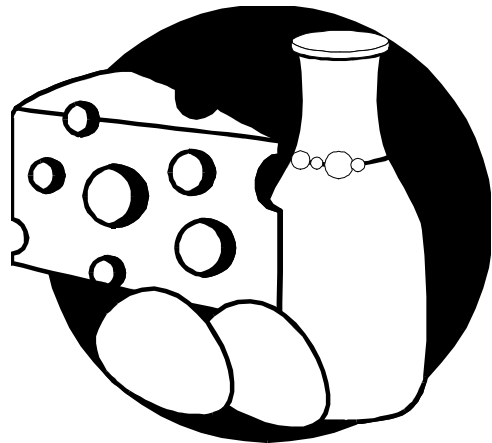
- Cosa succede se manca

- nessun sintomo conosciuto

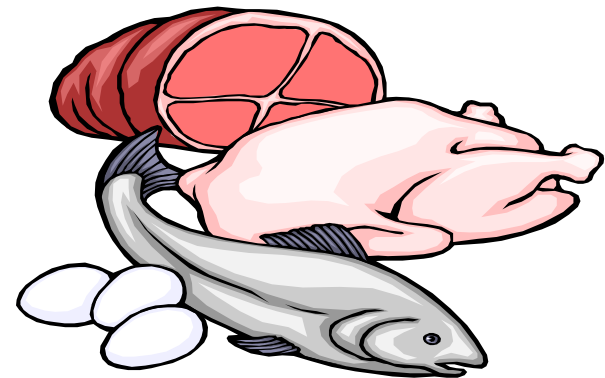
- Dose consigliata

- Il fabbisogno viene soddisfatto da una adeguata assunzione di proteine

- Dove si trova



- formaggio
- carni e pesci
- latte



# Zinco

- Curiosità

- Costituente di diversi enzimi

- anidrasi carbonica essenziale per lo scambio della  $CO_2$
- carbossipeptidasi enterica per l'idrolisi delle proteine
- deidrogenasi del fegato

- si ritrova nel fegato e negli organi interni, nei muscoli, nelle ossa, nelle cellule della serie bianca e rossa

- escreto principalmente dall'intestino, compete con il rame

- **Sintomi da carenza**
  - nanismo, carenza di ferro, anemia, iperpigmentazione, depressione del sistema immunocompetente, lenta guarigione delle ferite
- **Sintomi da eccesso**
  - disturbi gastroenterici
  - carenza di rame
  - diminuzione delle lipoproteine ad alta intensità

- Dove si trova:

- >40% dal consumo di carne, interiora e pesce
- 20% latte e cereali
- 12% verdure

- Dose consigliata

- 10 mg nel uomo
- 7 mg nella donna

# Calcio

- Il calcio è il minerale più largamente rappresentato nell'organismo umano: circa 1200g
  - il 99% del quale nello scheletro e nei denti
  - 1% è ripartito tra tessuti molli e liquidi extracellulari



## Nel siero si trovano 3 diverse frazioni di calcio

- calcio ionizzato (50%)
  - frazione fisiologicamente più importante
- calcio legato alle proteine (40%)
  - 90% all'albumina
  - 10% alle globuline
- calcio complessato legato ad altri costituenti del siero, soprattutto citrato e fosfato (circa 10%)

# Funzioni dello ione Calcio

- **Extracellulare**

- mantenimento del normale prodotto ionico per la mineralizzazione
- cofattore per i fattori protrombinici VII, IX, X
- mantenimento della stabilità e della permeabilità della membrana plasmatica

- **Cellulare**

- contrazione del muscolo scheletrico e cardiaco
- secrezione cellulare
  - esocrina
  - endocrina
  - neurotrasmettitoriale
- eccitazione neuronale e trasmissione di luce
- regolazione del trasporto ionico di membrana
- regolazione enzimatica (gluconeogenesi, glicogenolisi)
- crescita e divisione cellulare

- L'assorbimento dei componenti minerali viene regolato da 2 ormoni peptidici, il paratormone (PTH) e la calcitonina (CT), e dal 1,25 diidrossicolecalciferolo che rappresenta il metabolita più attivo della Vitamina D.
- Questi ormoni risultano integrati in un sistema complesso la cui funzione fisiologica principale è quella di mantenere costante la concentrazione di calcio, fosforo e magnesio nei liquidi extracellulari.

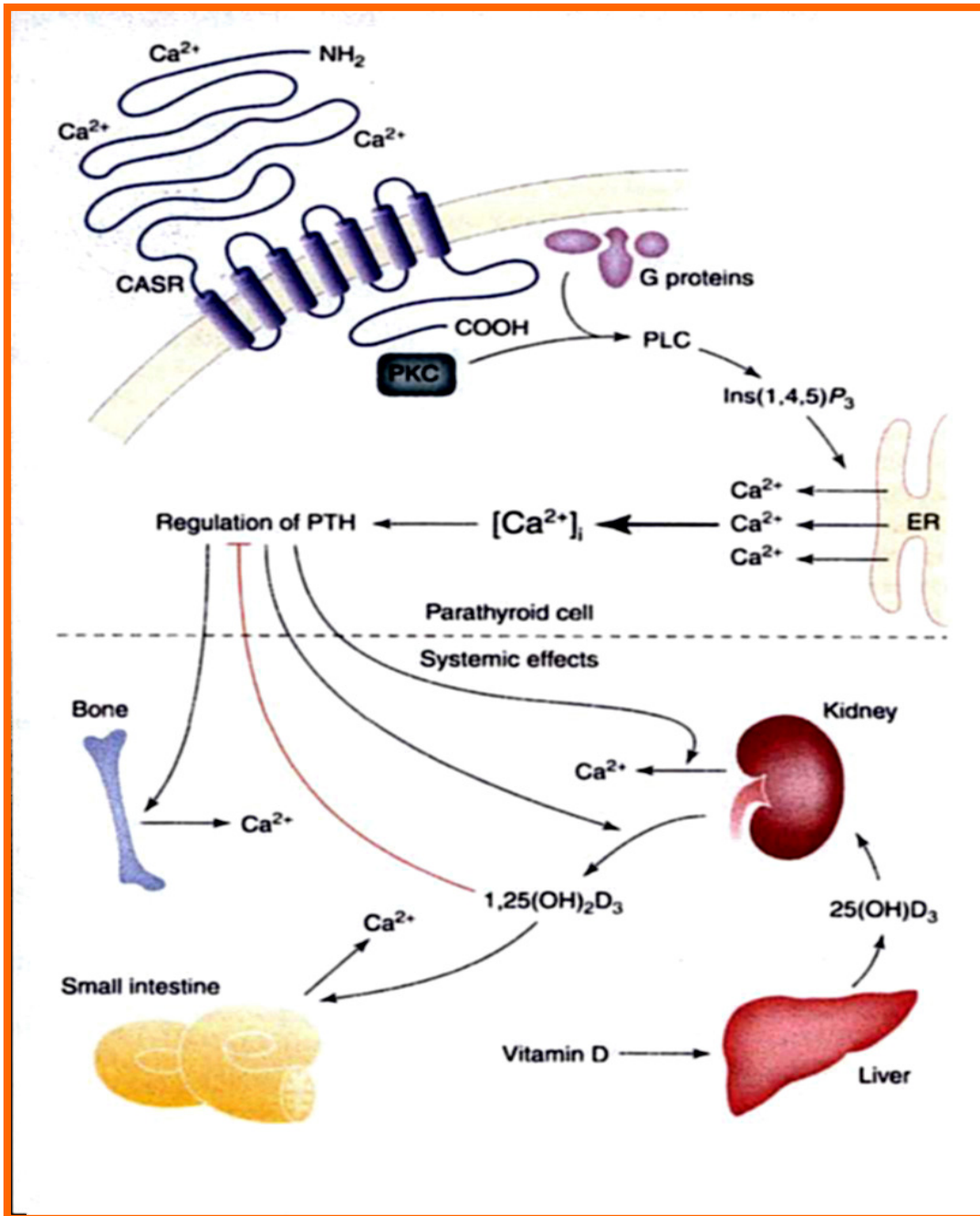
# Azioni degli ormoni mineralattivi

- **Parataormone (PTH):** ormone polipeptidico secreto dalle ghiandole paratiroidi:
  - **Tessuto osseo:**
    - stimola la mobilitazione di calcio e fosforo
  - **Rene:**
    - stimola il riassorbimento tubulare del calcio,
    - inibisce il riassorbimento tubulare del fosforo
    - stimola la conversione di  $25(\text{OH})\text{D}$  in  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$
  - **Intestino**
    - non ha effetti diretti ma mediati dall'  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$

- **Calcitonina (CT)** ormone polipeptidico sintetizzato e secreto dalle cellule C della tiroide
  - **Ossso** : inibisce la mobilizzazione di calcio e fosforo
  - **Rene**: inibisce il riassorbimento tubulare del calcio
  - **Intestino**: non ha effetti diretti

- **Vitamina D :**

- 1,25 (OH)<sub>2</sub> D<sub>3</sub> rappresenta la forma biologicamente attiva della vitamina D
- **Osso :** facilita la mineralizzazione intervenendo nel meccanismo di trasporto del calcio
- **Rene:** stimola il riassorbimento tubulare di calcio e fosforo
- **Intestino:** stimola l'assorbimento del calcio

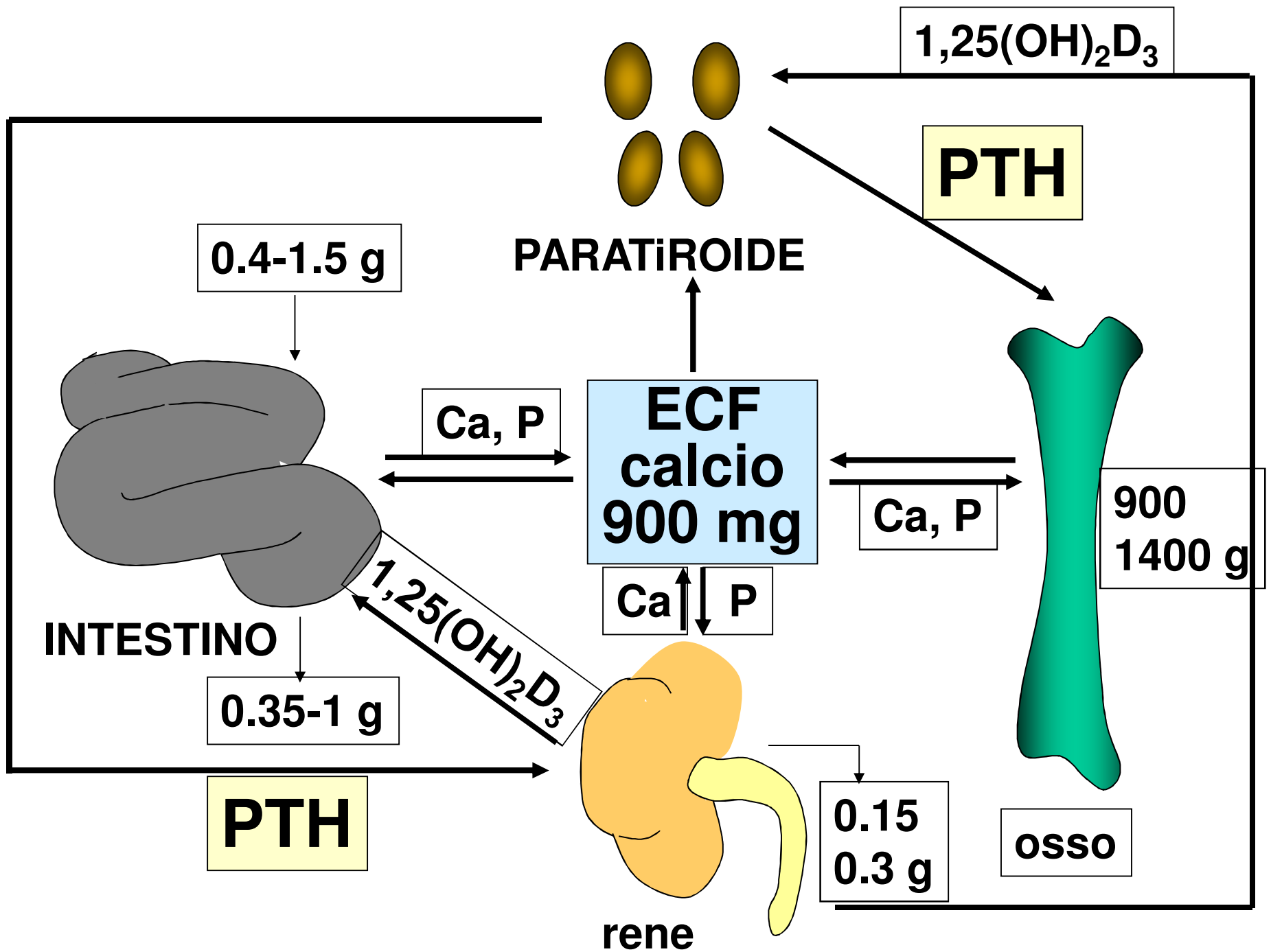


# OMEOSTASI DEL ASSORBIMENTO DEL CALCIO



# Metabolismo del calcio

- **Intestino:** sede di assorbimento del calcio proveniente dalla dieta
  - la sede principale è rappresentata dall'ileo
- **Ossso** rappresenta il pool di riserva stabile del calcio, con un continuo ricambio
- **Rene:** ruolo importante per il metabolismo del calcio. Il calcio ionizzato filtrato viene riassorbito e reso quindi disponibile.



- **Dove si trova**
  - 65% da latte e derivati
  - 12% da vegetali
  - 8% da cereali
  - 6,5% da carni e pesci
- **fabbisogno giornaliero**
  - Bambini
    - 1-6 anni: 800 mg
    - 7-10 anni: 1000 mg
  - adolescenti: 1300 mg
  - adulti: 800 mg

*Fine*

*presentazione*

