

IL CALCIO

Ca

Il Ca è presente in vari organi, ma la quantità più elevata è contenuta nel tessuto osseo che funge da riserva di calcio per l'organismo quando questo minerale scarseggia.

Il tessuto osseo contiene circa il 99% del Ca totale, il rimanente è distribuito in modo differente nel tessuto muscolare liscio e nei muscoli striati.

Il tessuto osseo è un reticolo di fibre disposto a strati, composto principalmente da una proteina chiamata collagene; negli interstizi che si creano tra uno strato e l'altro s'inseriscono minuscoli cristalli di sali di Ca (fosfato e carbonato di calcio).

Fibre proteiche e cristalli agiscono in modo opposto: le fibre rendono la massa ossea flessibile ed elastica, i cristalli le conferiscono solidità e robustezza.

Il tessuto osseo va incontro a un processo di continua distruzione e ricostruzione, questa mobilitazione del Ca è definita "turnover" o rimodellamento osseo.

Il processo minerale dell'osso è controllato da diversi fattori ormonali:

Il paratormone (PTH): ha un ruolo importante nella crescita e nell'anabolismo osseo, aumenta con l'ipocalcemia e diminuisce con l'ipercalcemia;

La calcitonina (CT): interviene nel processo del riassorbimento osseo, certi fattori come lo stress (adrenalina) possono condizionare negativamente la sua azione.

La vitamina A e la **vitamina C** intervengono nella sintesi della materia proteica delle ossa.

Un ruolo fondamentale è svolto dalla **vitamina D** che regola la mineralizzazione ossea, regolando la concentrazione di calcio e fosforo nel plasma.

Nel sangue il Ca si presenta sotto forme diverse:

↳ **diffusibile**, in parte ionizzato,

↳ **non diffusibile**, legato alle proteine.

RUOLO BIOLOGICO

Il Ca è estremamente importante nel processo della ossificazione.

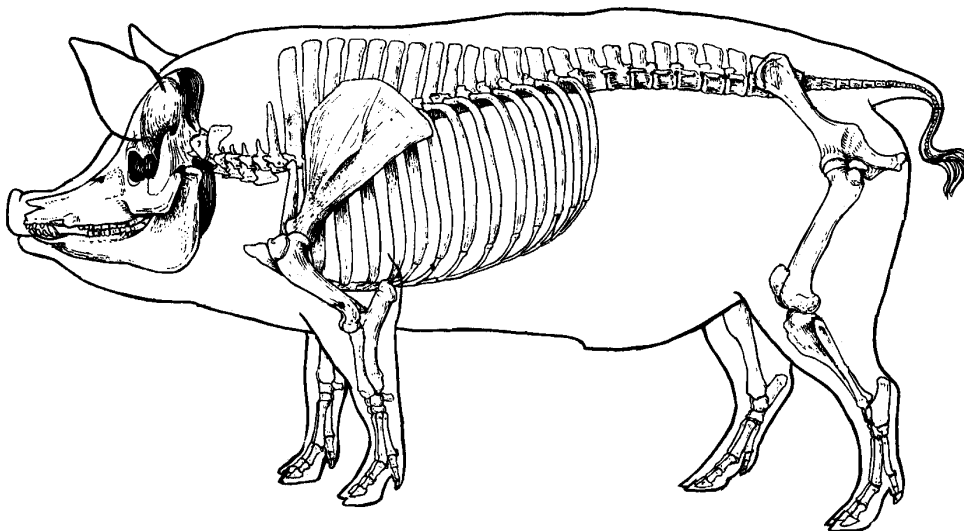
✓ L'ossificazione avviene:

- ✧ *per mineralizzazione di tessuto cartilagineo che presiede l'allungamento dell'osso,*
- ✧ *per impregnazione di tessuto connettivo che interessa soprattutto l'aumento dell'osso in spessore per opera del periostio e dell'ossificazione fibrosa.*

✓ L'ossificazione si svolge in due tappe:

- ✧ formazione del fosfato tricalcico insolubile a partire dagli ioni Ca^{++} e PO_4^{--} del sangue per opera della fosfatasi alcalina contenuta in grandi quantità negli osteoblasti (cellule che producono la sostanza ossea).
- ✧ fissazione dei sali minerali sulla matrice proteica attivata dalla fosfatasi alcalina.

Il Ca, assieme al Mg, al K, al Na, e all'H interviene nel complesso meccanismo della eccitabilità neuromuscolare; è presente in numerosi composti organici ed ha pure una funzione plastica anche se limitata.



L'ASSORBIMENTO

Per essere assorbito il Ca deve essere presente sotto forma solubile, questo compito viene svolto dall'ambiente acido dello stomaco che trasforma i vari sali di Ca della dieta alimentare in cloruri di calcio e fosfati solubili di calcio.

L'assorbimento del Ca avviene principalmente nel primo tratto del duodeno e interessa sia il Ca alimentare sia quello di provenienza organica.

Oltre questo tratto il Ca può essere ancora assorbito in quanto le fermentazioni batteriche producono acidi organici che favoriscono la formazione di sali solubili.

✓ **La giusta quantità di Fosforo facilita l'assorbimento del Ca:**

⇒ ***l'eccessiva quantità di fosforo può ridurre l'assorbimento di Ca per la formazione di fosfato tricalcico.***

⇒ ***la carenza di fosforo porta ad una diminuzione dell'assorbimento per la formazione di fosfato monocalcico.***

✓ **La digeribilità dei grassi è un fattore importante nella utilizzazione del Ca alimentare:**

⇒ ***gli acidi grassi non assorbiti (quando scarseggia la secrezione biliare) formano con il Ca dei saponi che vengono eliminati con le feci. La bile è indirettamente un fattore importante per l'assorbimento del Ca.***



Gli alimenti ricchi di acido fitico (esafosfato di inositile) e poveri di fitasi, come il frumento possono depauperare la dieta di Ca, come pure i vegetali ricchi di acido ossalico (foglie di spinaci, colletti di bietola da zucchero ecc) fanno diminuire l'assorbimento intestinale formando ossalati insolubili.

Per contro, i vegetali ricchi di acido citrico e tartarico favoriscono l'assorbimento del Ca.

FABBISOGNI

Gli apporti raccomandati di calcio sono in funzione delle condizioni in cui si trova l'allevamento di suini (peso vivo, produzione di latte, gravidanza, ecc)

Il fabbisogno di Ca negli animali è in funzione:

- *della variabilità individuale,*
- *dell'età degli animali (gli animali giovani assorbono meglio degli animali adulti),*
- *dello stato di salute (una alterazione nella utilizzazione dei lipidi porta ad una eliminazione del Ca e del magnesio sotto forma di saponi (pH troppo elevato nell'intestino),*
- *del lattosio che migliora l'assorbimento del Ca*
- *dello stato di gravidanza che fa aumentare l'assorbimento del Ca,*
- *della presenza di vitamina D,*
- *del rapporto Ca/P.*

Se i fabbisogni dell'organismo sono superiori agli apporti alimentari, sono le riserve ossee a coprire il disavanzo.

➤ **Fabbisogno per le SCROFE in gestazione:** si considera il peso della scrofa e il periodo di gravidanza. (vedi tabella)

Settimane di gravidanza	Ca % sulla SS della razione	Ca/P %
8 ^a -10 ^a	0,10	0,5
11 ^a	0,14	0,7
12 ^a	0,18	0,8
13 ^a	0,23	1,0
14 ^a	0,28	1,2
15 ^a	0,34	1,3
16 ^a	0,43	1,5

↪ **Fabbisogno per le SCROFE in lattazione:** il latte della scrofa contiene 2,5 grammi di Ca per litro di latte prodotto per una produzione media giornaliera di 6 litri.



✓ **fabbisogno di produzione:**
30 grammi al giorno di Ca ($2,5 \text{ g} \times 2 \times 6$).

✓ **fabbisogno di mantenimento:**
6-10 grammi di Ca in funzione del peso.

Per la scrofa in lattazione, una razione alimentare bene equilibrata deve contenere 0,6% di Ca sulla sostanza secca.

↪ **Fabbisogno per i SUINI in accrescimento:** sono molto sensibili alle variazioni dell'equilibrio acido-basico della razione ed esigono un rapporto Ca/P vicino ad 1/1 e comunque non superiore a 2/1.



Per i suini giovani allevati al chiuso bisogna somministrare una abbondante quantità di vit. D.

Un suino di 50 Kg con un accrescimento di 500 grammi al giorno ha bisogno di 18,5 grammi di Ca e di 8,5 grammi di P.

Le quantità giornaliere consigliate in funzione del peso vivo sono:

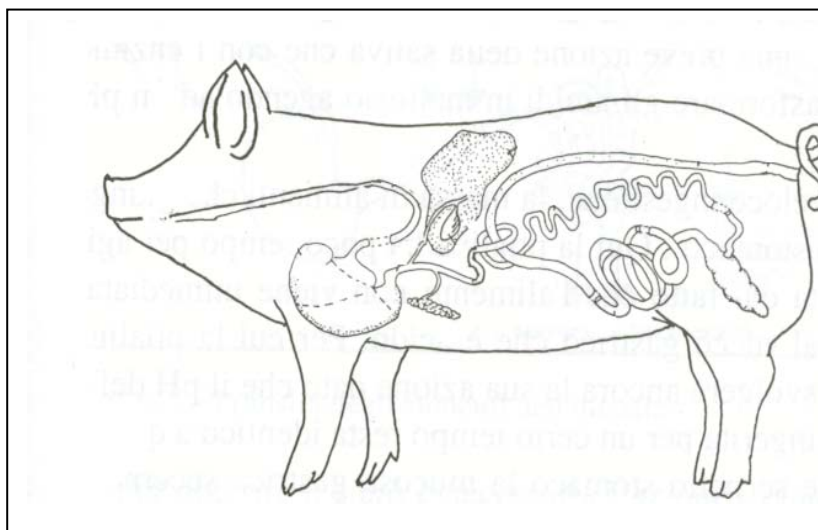
Peso vivo Kg	Ca grammi
10	11,0
20	10,0
35	10,0
50	9,5
70	9,0
100	8,0
> di 100	7,0

Queste quantità sono coperte con una dieta alimentare contenente **0,4-0,5% di Ca** sul secco.

ELIMINAZIONE

L'eliminazione del Ca negli animali avviene sia per via renale che attraverso l'intestino:

- ✓ **per via renale:** l'eliminazione del Ca con le urine è in funzione del tasso di Ca nel sangue, quando questo scende al disotto del limite soglia (7 mg/100 cc), il rene blocca il passaggio del calcio.
- ✓ **attraverso l'intestino:** l'eliminazione del Ca con le feci dipende sia dalla forma in cui il calcio si trova nell'alimento, sia dalla composizione della razione alimentare.



Gli alimenti acidi diminuiscono l'eliminazione fecale ma aumentano quella urinaria, mentre una dieta alcaligena fa aumentare l'eliminazione fecale e fa diminuire quella urinaria.

Negli altri animali, una sensibile perdita di calcio si ha anche con la sudorazione (in particolare nell'uomo) e con la produzione (latte e uova).

MALATTIA DA CARENZA

Il tessuto osseo è quello più penalizzato dalla carenza di calcio.

La carenza di Ca porta le seguenti patologie:

rachitismo: è caratterizzato da una insufficiente mineralizzazione del tessuto osseo ed è spesso associato alla carenza simultanea di calcio, fosforo e vit. D.

osteoporosi: è una patologia dell'animale adulto causata o dalla carenza di calcio o da un eccesso di fosforo. La quantità di osso nell'unità di volume è molto bassa, l'osso è più debole, fragile e spugnoso, facilmente fratturabile in seguito anche di piccoli traumi.

rinite atrofica: la carenza in calcio o fosforo (o un apporto eccessivo) può provocare una atrofia delle ossa che si manifesta a livello locale (rinite).

ipereccitabilità: tutti i fattori che fanno aumentare il Ca ionico (acidosi), se portati a limite, provocano il coma mentre quelli che fanno diminuire il Ca ionico (alcalosi, iperfosfatemia, iperproteinemia carenza di Ca alimentare ed ipocalcemia) possono provocare tetanie.

Il Ca ionico interviene anche nella coagulazione del sangue in quanto attiva la protrombina, nella permeabilità delle membrane cellulari e nella attività cardiaca.

IL CALCIO NEGLI ALIMENTI

Gli alimenti classici dei suini **cereali** e **pannelli** presentano un contenuto povero di Ca.



Il tenore di Ca è decisamente migliore nella **polpa di bietola disidratata** e nella **polvere di latte scremato**.

Le **farine di carne e di pesce** contengono le più elevate quantità di Ca rispetto a tutti gli altri prodotti che costituiscono la razione alimentare dei suini.

**Composizione minerale media di Calcio nei principali alimenti dei suini
(mg/Kg di S.S.)**

Frumento	0,6
Orzo	0,8
Mais	0,2
Mais insilato	0,2
Sorgo	0,2
Crusca e cruschetto	1,5
Pannello di arachide	1,6
Pannello di colza	9,5
Pannello di lino	4,0
Pannello di soja	2,8
Polpa di bietola disidratata	10-15
Manioca	1,5
Lievito	2-6
Polvere di latte scremato	13,0
Siero di latte	8,0
Farina di pesce	30-50
Farina di carne	60-100