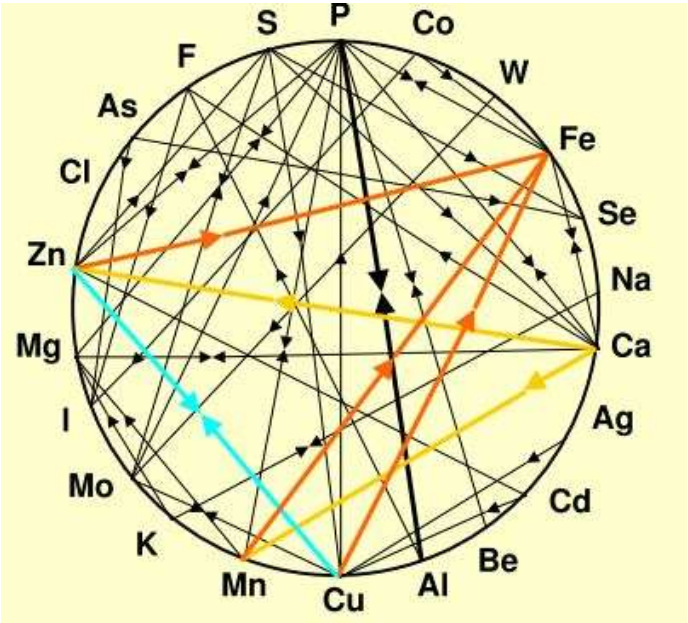
VetPro

VETERINARI BOVINI

MACRO E MICROELEMENTI …

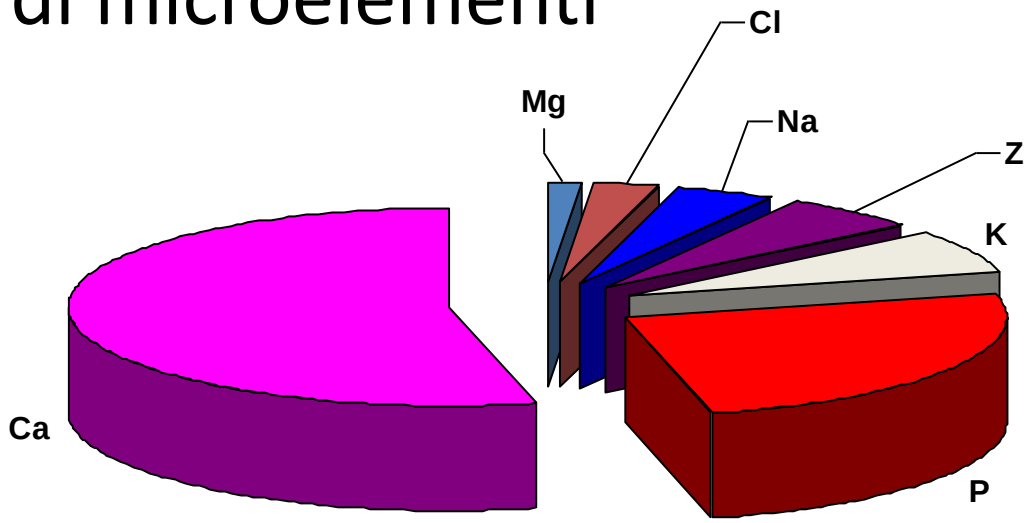
piccolo vademecum



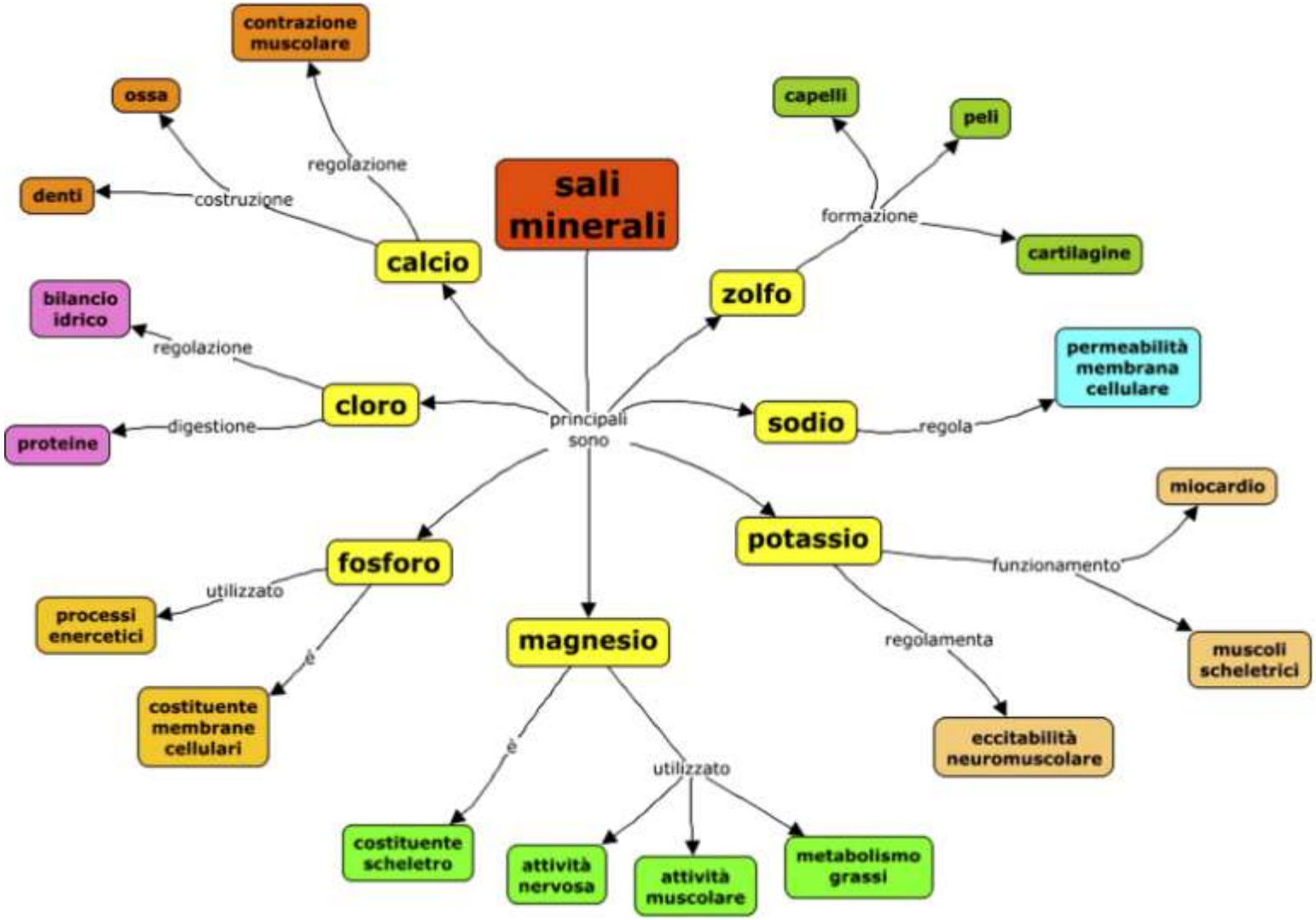
MINERALI

Nella vacca **23 kg** di minerali:

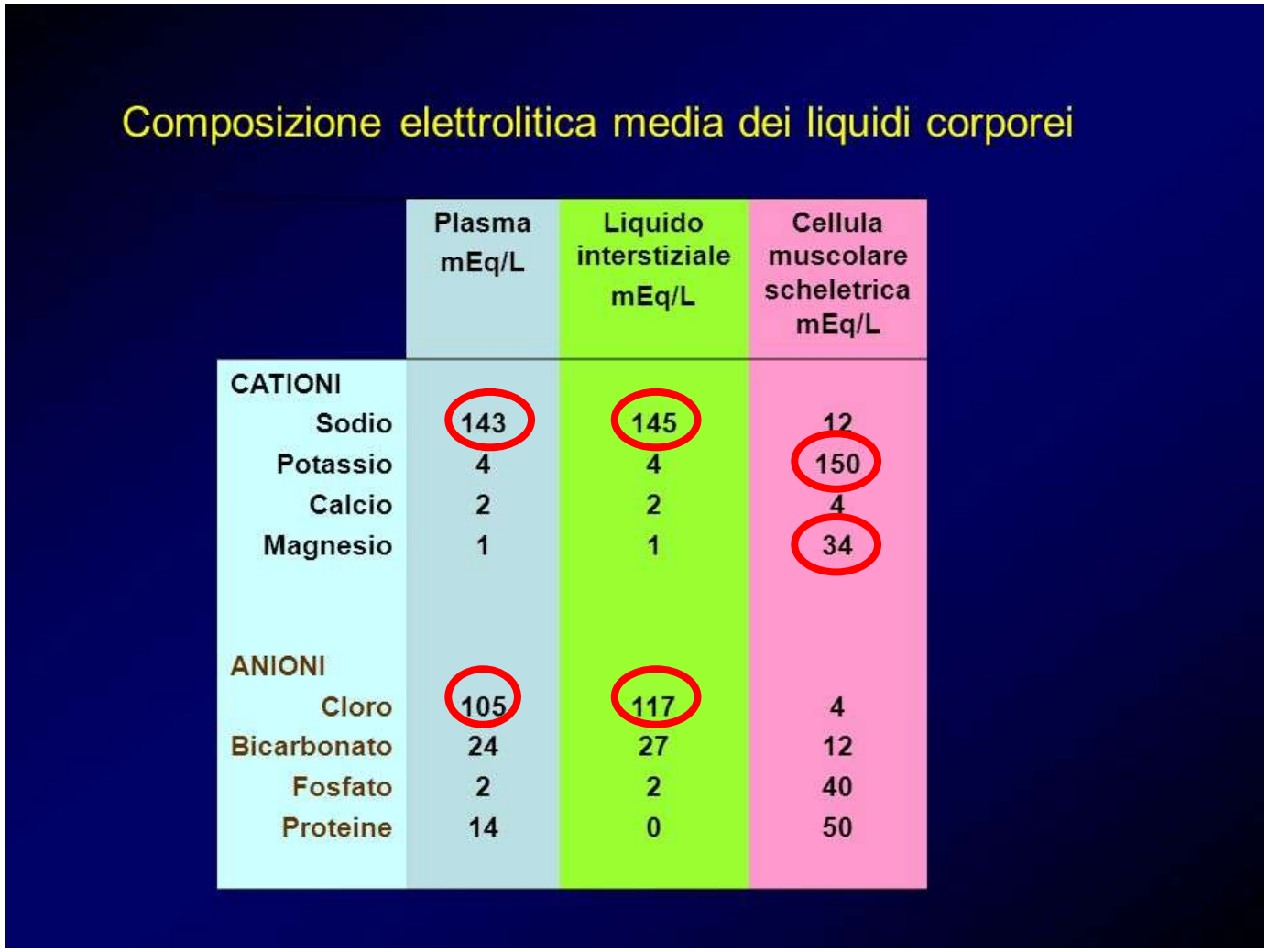
- **22.9 kg** di macroelementi
- **0,1 Kg** di microelementi



Macroelementi



Macroelementi nell'organismo



Macroelementi nell'organismo

I compartimenti cellulari

Sostanza (mEq/L)	Liquido extracellulare	Liquido intracellulare
Na^+	140	14
K^+	4	120
Ca^{2+}	2,5	10^{-4}
Cl^-	105	10
HCO_3^-	24	10
pH	7.4	7.1
Osmolarità (mOsm/L)	290	290

Le differenze tra liquido intracellulare e interstiziale sono molto più importanti delle analogie

I soluti sono presenti in concentrazione molto diversa dentro rispetto a fuori la cellula

Elettroneutralità: Cationi - Anioni

IONI FORTI (effetto elettrico)				IONI TAMPONE (acidi e basi deboli)			
CATIONI	mEq/l	ANIONI	mEq/	ANIONI VOLATILI	mEq/l	ANIONI NON VOLATILI	mEq/
Na+	140	Cl-	104	HCO3-	24	Proteine	16
K+	5	S-	1			Fosfati	2
	145		105			Citrati	1
Ca++	6	Lattati					
Mg++	3	ChetoacidI	6				
Altri+		AGV					
H+		Urati					
154 mmol				154 mmol			

MACRO ELEMENTI

CALCIO (Ca++)

- **Ruolo di struttura** (99%):
  - componente maggiore delle ossa e dei denti = crescita.
- **Ruolo d'azione** (1%):
  - contrazione muscolare: facilità di parto, collasso puerperale, secondamento, abomaso.
  - Il carbonato di Ca stabilizza il pH ruminale
  - Formazione del coagulo
- **Ruolo di composizione**
  - 1.2 g di Ca per litro di latte

MACRO ELEMENTI

LA CARENZA di CA

- Collasso puerperale
- Decalcificazione, zoppie, fratture
- Parti languidi
- Rit. placenta, metriti
- Prolasso utero
- Dislocazione abomaso
- Edema mammario
- Scarsa produzione
- Incontinenza lattea, mastiti
- Predisposizione alle emorragie



MACRO ELEMENTI

FOSFORO (P-)

- **Ruolo di struttura** (87%)
  - Componente delle ossa e denti : crescita e solidità
  - Nella saliva 5 volte + del sangue
- **Ruolo d'azione**
  - ATP, fosfolipidi
  - Glicolisi e respirazione cellulare
  - Sviluppo batteri e flora ruminale
  - Fosfati legano AGV x eliminazione con urina
  - Ormoni sessuali, enzimi
- **Ruolo di composizione**
  - 0.9 gr di P / kg di latte

MACRO ELEMENTI

LA CARENZA DI FOSFORO

- Scarsa ingestione
- Scarsa produzione di latte
- Ipofertilità, anestro
- Manze con parti languidi
- Sangue nel latte – ematuria
- Incontinenza lattea : mastiti
- Dolori muscolari, zoppie
- Osteomalacia
- Scarso utilizzo del betacarotene

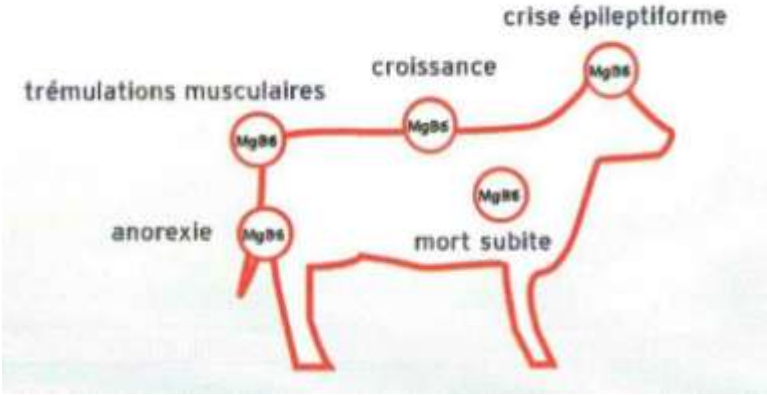
❖Carenza primaria nella razione

❖Carenza secondaria da carenza **di vitamina D**

MACRO ELEMENTI

MAGNESIO (Mg++)

- **Ruolo di struttura** (50 à 70%)
  - Scheletro : crescita e solidità
- **Ruolo d'azione**
  - Contrazione muscolare
  - azione della vitamina D
  - stabilizzazione del pH ruminale
  - azione degli enzimi

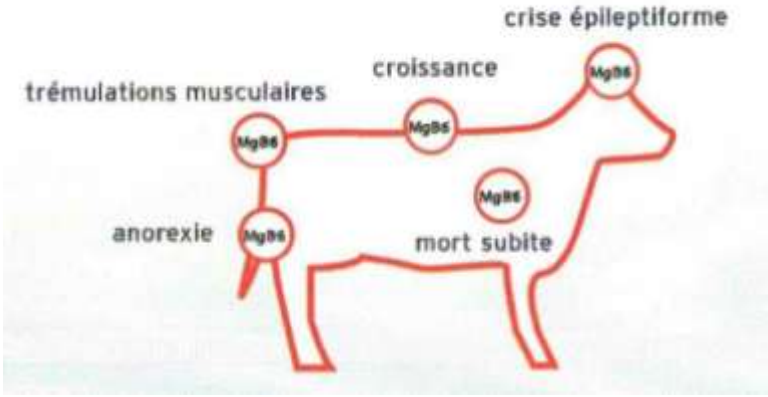


- **Ruolo di composizione**
  - 0.12 gr / kg di latte

MACRO ELEMENTI

LA CARENZA DI MAGNESIO

- Tetania da erba, da latte
- Fratture spontanee
- Vacche a terra
- Parti languidi, metriti
- Morti improvvise vitelli da carne



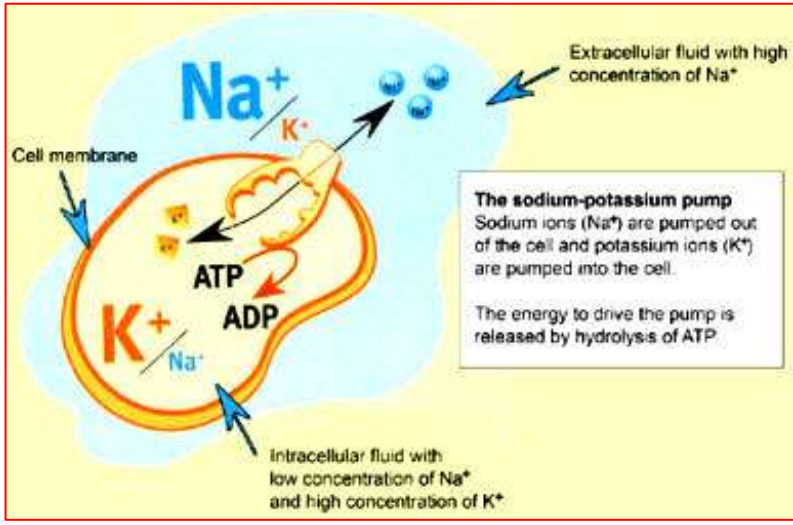


Trisma mandibolare
“fa magazzino”

MACRO ELEMENTI

SODIO (Na+)

- **Ruolo d'azione**
  - contrazione muscolare
  - trasmissioni nervose
  - equilibrio dei liquidi nel corpo
  - azione degli enzimi
  - pressione sanguigna,indispensabile alla vita
  - **Pompa Na/K**



- **Ruolo di composizione**
  - 0.45 gr / kg di latte

MACRO ELEMENTI

L'ECCESO DI SODIO

- aumento pressione sanguigna
- diarrea
- edemi
- anoressia
- Disidratazione cellulare, turbe nervose

LA CARENZA DI SODIO

- **foraggi sono tutti carenti in Na** (eccetto zone di mare)
- pica
- edema cellulare (edema cerebrale, emolisi)
- scarsa ingestione e ruminazione
- scarsa produzione
- iperglicemia

MACRO ELEMENTI

CLORO (Cl-)

- **Ruolo d'azione**:
  - equilibrio acido-base liquidi organici (dieta anionica)
  - regolazione bilancio fluidi e elettroliti
  - azione digestiva (succo gastrico)
  - utilizzato per le diete anioniche

LA CARENZA DI CLORO

- alcalosi metabolica
- alcalosi ruminale e gastroenterica
- ipoventilazione e acidosi respiratoria

L'ECCESSO DI CLORO

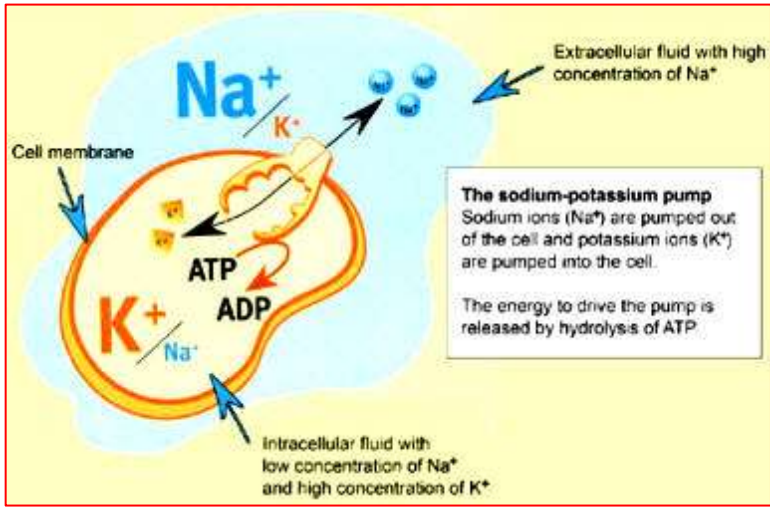
- acidosi metabolica minerale

MACRO ELEMENTI

POTASSIO (K+)

- **Ruolo d'azione**
  - contrazione muscolare
  - trasmissioni nervose
  - equilibrio dei liquidi nel corpo
  - indispensabile alla vita
  - **Pompa Na/K**

- **Ruolo di composizione**
  - 1.5 gr / kg di latte



MACRO ELEMENTI

L'ECCESO DI POTASSIO

I foraggi sono generalmente ricchi di potassio

- Ipocalcemia post-parto
- Edema mammario
- Eliminazione di fosforo

LA CARENZA DI POTASSIO

- Malfunzionamento pompa Na/K
- Minor produzione latte
- Debolezza muscolare, paresi
- Alcalosi



MACRO ELEMENTI

ZOLFO (S-)

- **Ruolo di struttura**:
  - Cheratina e collagene
- **Ruolo d'azione**:

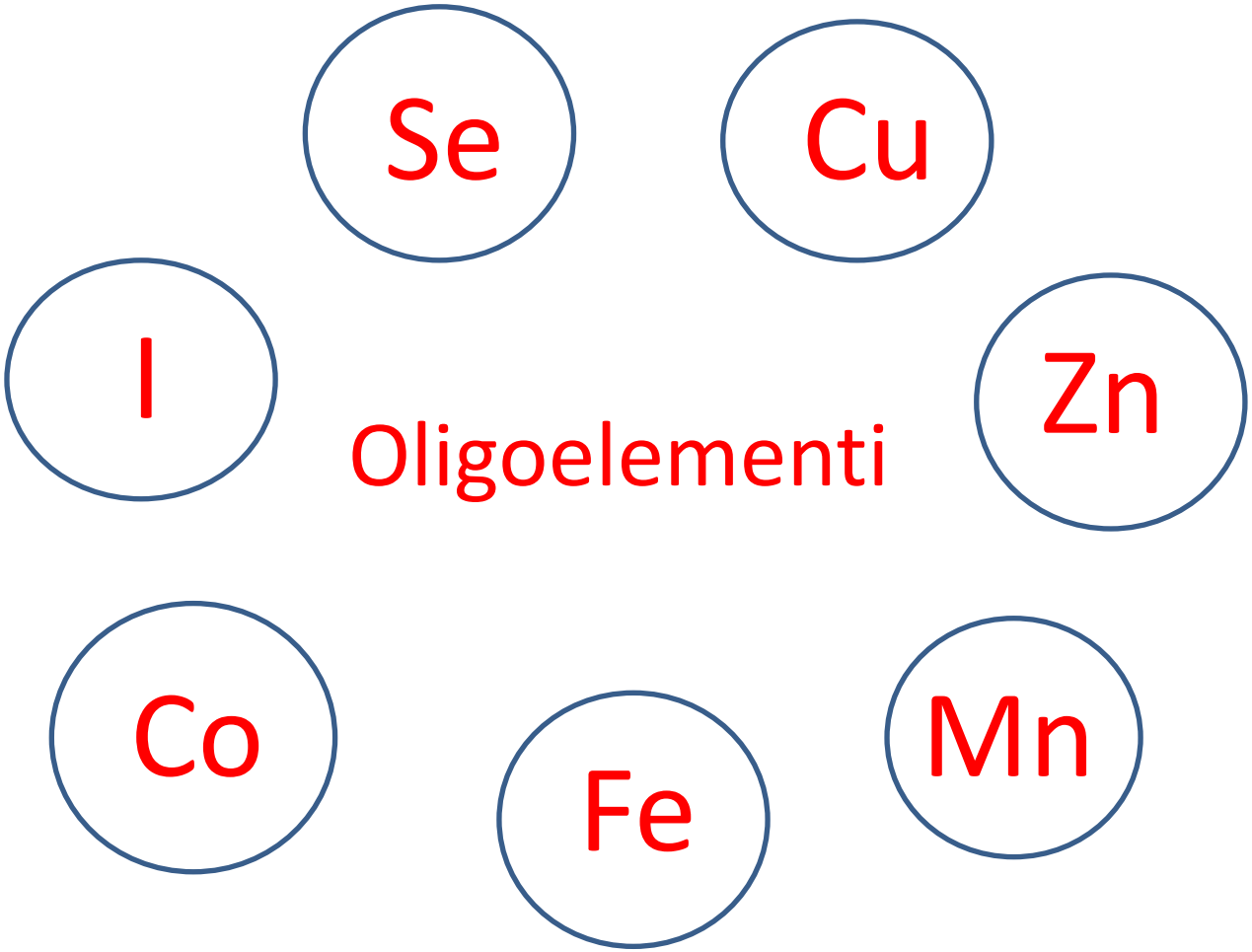
- Componente aminoacidi solforati:

Metionina, Cistina, Taurina, Biotina, Coenzima A, Glutatione, Ac. Lipoico

- Diminuisce l'assorbimento intestinale del Cu

Interviene:

- nel metabolismo energetico
- sintesi proteica
- regolazione espressione genica
- sintesi e riparazione DNA
- antiossidante e antinfiammatorio
- utilizzato per le diete anioniche


Se
Cu
I
Oligoelementi
Zn
Co
Fe
Mn

OLIGO ELEMENTI

Nell'organismo …

- sono minerali presenti in piccole quantità ma indispensabili alla vita
- in una vacca 23 kg di minerali e

  0.1 kg di oligoelementi:

  - 40 gr di Ferro
  - 20 gr di Zinco
  - 3.5 gr di Rame
  - 0.2 gr di Iodio
  - 0.15 gr di Selenio

Oligoelementi nel sangue

FERRO (µg/dL)	
Carente	< 69
Adeguato	69 - 196
RAME (µmol/L)	
Carente	< 8
Sub-carente	8 -12,9
Adeguato	13 -18
ZINCO (µmol/L)	
Carente	< 8
Sub-carente	8 - 13,9
Adeguato	14 - 21
Eccesso	> 21
GPx (IU/gHb)	
Carente	< 75
Sub-carente	75 - 220
Adeguato	220 - 600

Di Davide Mottaran(1), Annalisa Stefani(2), Marika Toson(2), Luca Morandini(3), Eliana Schiavon(2) - 2017

Oligoelementi nel sangue

Thresholds for classification of herds in categories of nutritional status according to the median of individual values.

Lebreton, Enjalbert, 2004, in submisson

Status	Deficient		Marginal	Adequate
	Severely	Moderately		
Median				
Plasma copper, µmol/L	< 8.5		8.5 – 11.8	11.8 – 18
Plasma zinc, µmol/L	<11.5		11.5 – 13.6	13.6 - 21
eGSH-Px[1], units/g ofHb	< 65	65 – 105	105 – 155	155 - 600
Iodine, µg/L	< 45	45 - 65	65 - 105	105 - 400

P. LEBRETON SIVAR 2005

Oligoelementi nel sangue

OLIGOELEMENTI

nel sangue

	Valore rif mini	Valore rif max	
Zn	14	**21**	µmol/L
Cu	12	**18**	µmol/L
Se *Glut.Perox*	150 / 250	**600**	IU/gHb
Iode *IIp*	105		µg/L

Ruolo degli oligoelementi

- Sintesi DNA – RNA
- Protezione delle cellule
- Enzimi
- Ormoni
- Vitamine
- Metalloproteine : emoglobina (ferro)
- Immunità

Crescita / produzione / riproduzione

OLIGO ELEMENTI

Ruolo degli oligoelementi

Tabella 3.1 - *Attività di micro e macro minerali sulle funzioni organiche* (Dell'Orto et la., 2005)

Sistemi organici	Minerali Interessati
Sistema immunitario	Cu, Zn, Fe, Se
Produzione di energia	Mg, p, Mn
Sistemi ormonali	Fe, Mn, Zn, Cu, Mg, K
Produzione di vitamine	Co
Produzione di sangue	Cu, Fe
Sistemi enzimatici	Zn, Cu, K, Mn, Mg, Fe, Ca, Mo
Sistema scheletrico	Ca, Mg, Zn, Mn, P
Riproduzione	P, Cu, K, Mn, Zn, Mg

ALCUNI SISTEMI ANTIOSSIDANTI DELLE CELLULE

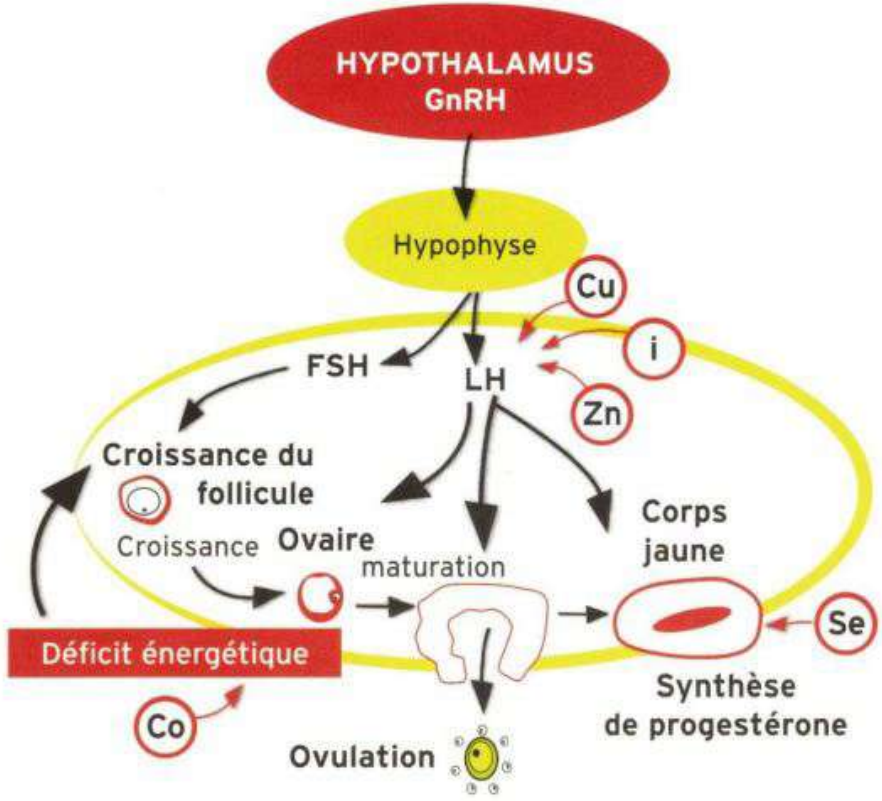
Componente	Nutrienti interessati	Funzione
Superossido dismutasi (citosol)	Rame, Zinco	converte il superossido a idrogeno perossido
Superossido dismutasi (mitocondri)	Zinco , Manganese	converte il superossido a idrogeno perossido
Ceruloplasmina	Rame	proteine antiossidante
Glutatione Perossidasi (citosol)	Selenio	converte l' idrogeno perossido a acqua
Catalasi (citosol)	Ferro	converte l' idrogeno perossido a acqua
αTocoferolo (membrana)	Vitamina E	ferma la perossidazione degli acidi grassi
βCarotene (membrana)	β carotene	previene l' inizio della perossidazione degli ac. grassi

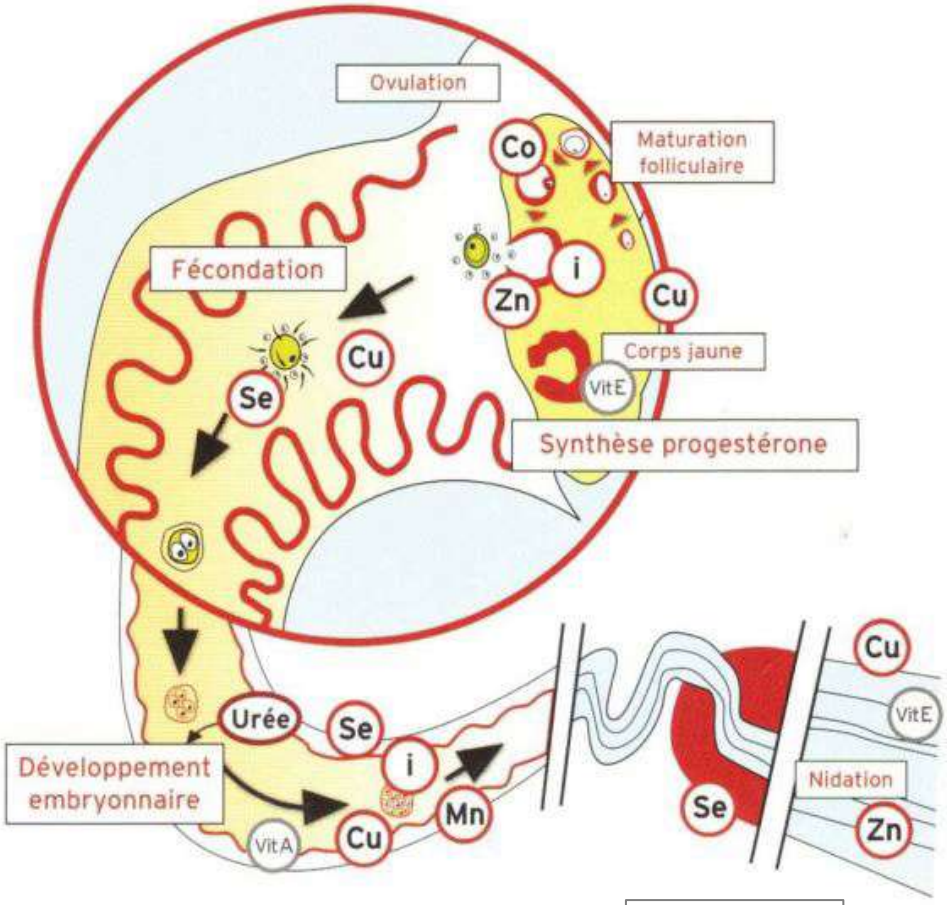
Oligoelementi e fertilità



Fonte NBVC

Oligoelementi e fertilità





Fonte NBVC

Oligoelementi e colostro

	Bisogni al dì	Influenza sulla qualità del colostro		Bisogni al dì	Influeza sulla qualità del colostro
Energia	8 - 9 UFL	XXX	Manganese	800 mg	X
Proteine	800 g PDI	XXX	Iodio	12 mg	XXX
Calcio	75 g	X	Cobalto	6 mg	X
Fosforo	45 g	X	Selenio	2,5 mg	XXX
Magnesio	25 g	X	Vitamina A	60 000 UI	XXX
NaCl sale	30 g	X	Vitamina D3	6 000 UI	XX
Rame	180 mg	XXX	Vitamina E	250 mg	XXX
Zinco	900 mg	XX			

P. Arzul

Selenio

Ruolo del SELENIO:

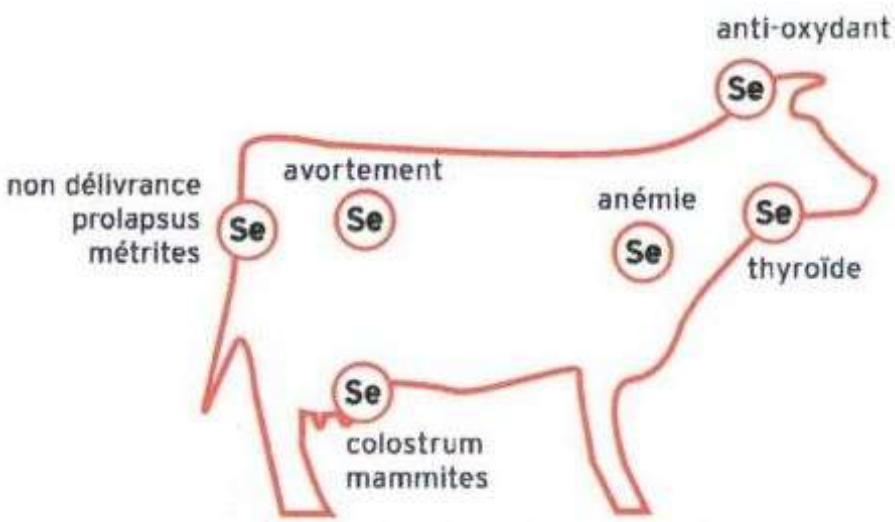
Immunità

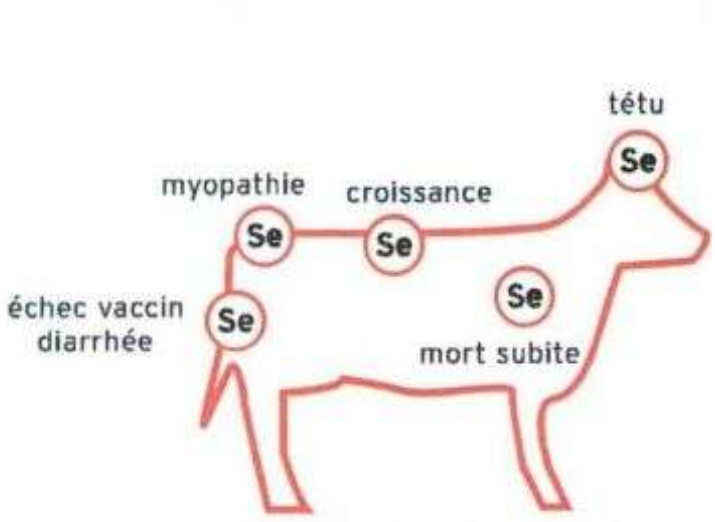
Integrità muscolare

Riproduzione

Funzionalità sfintere capezzolo

Accrescimento





Carenza di Selenio

- Miodistrofia, miopatia, dispnea
- Cardiopatie
- Scarso riflesso suzione
- Vitelli “molli”, poco vitali
- Mortalità perinatale
- Disfunzioni sistema immunitario
- Ritenzione placenta
- Perdite latte dallo sfintere del capezzolo
- Ulcere dell’abomaso

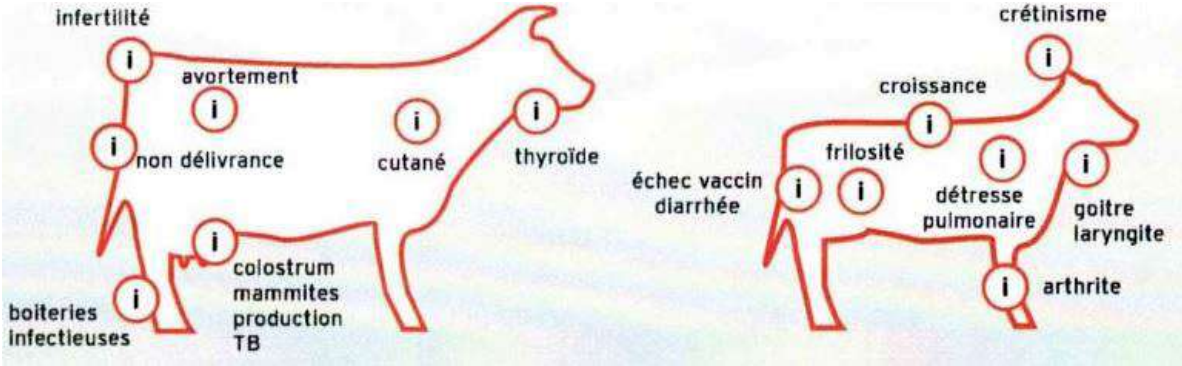




Iodio

Ruolo dello IODIO :

- ormone tiroideo (gozzo)
- produzione
- riproduzione
- accrescimento
- cute (dermatomicosi)



Antagonisti :

Calcio, Potassio
Cloro, Fluoro
Nitrati, Soja, Colza,
Lino, Sorgo, Mais, Cotone

Carenza di iodio

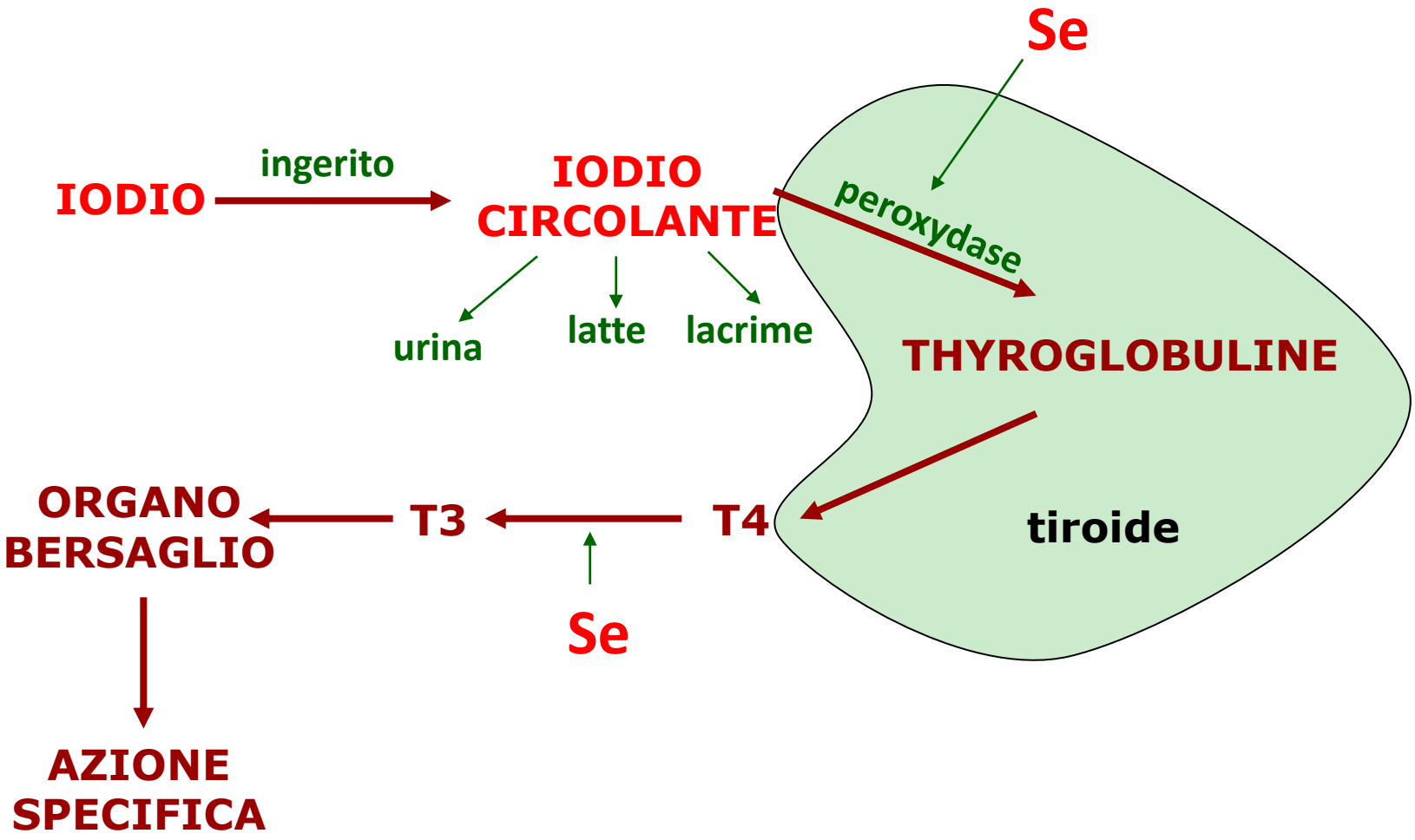
- Gozzo vitelli neonati
- Carenza ormoni tiroidei (T4)
- Disfunzioni sistema immunitario
- Laringite “stridula”
- Mortinatalità
- Aborti
- Aumento dermatomicosi, acnimobacillosi
- Maggior sensibilità ai parassiti intracellulari
- Minor tenore di grasso nel latte



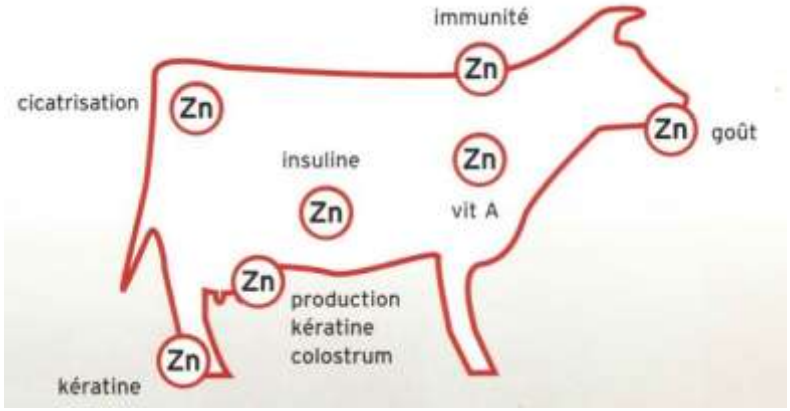


OLIGO ELEMENTI

IODIO / SELENIO



Zinco



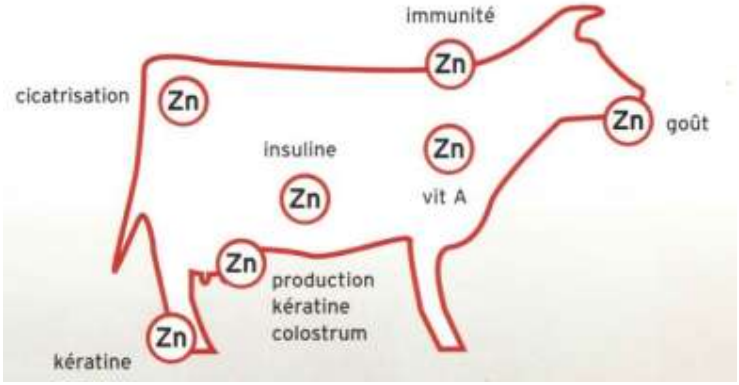
- **<u>Ruolo dello ZINCO</u>: 200 enzimi**

  - **Immunità** , infiammazione
  - Crescita ossea, muscolare
  - Sintesi ormonale : ormoni tiroidei, insulina , orm. crescita, prolattina , vitamina A
  - Zinco e cheratina : cicatrizzazione, qualità del latte, **zoppie**
  - con Cu e Mn nella **SOD** (superossido-dismutasi) antiossidante contro radicali liberi

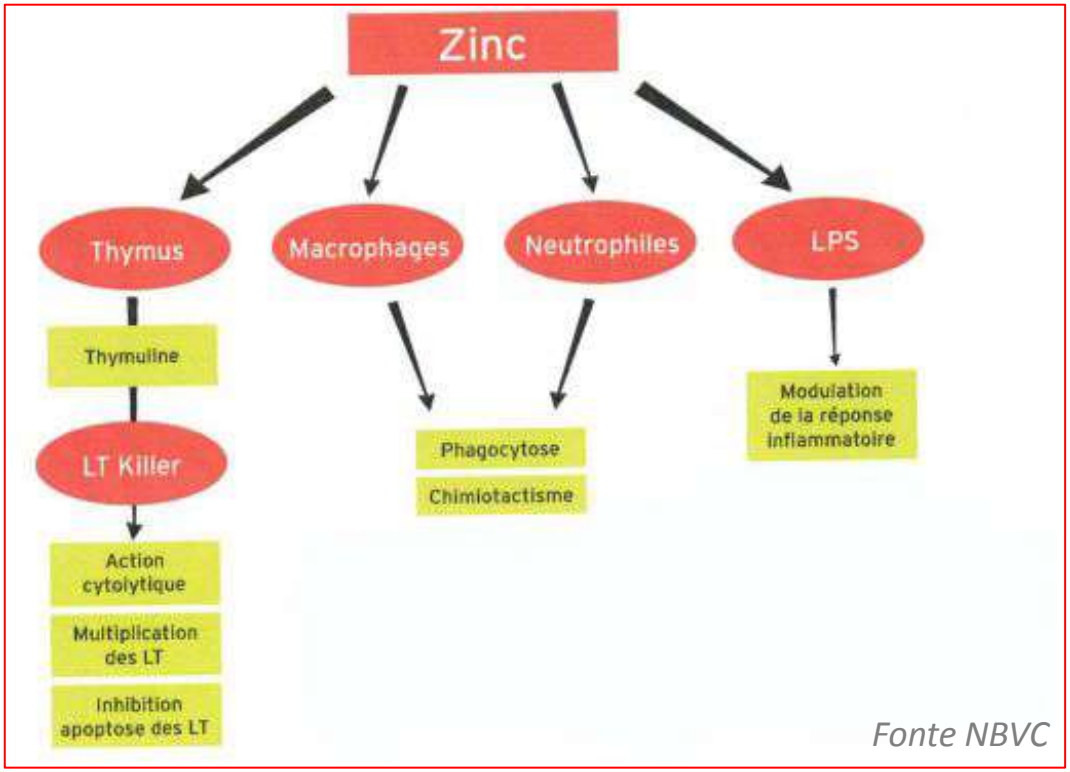




Zinco



Carenza: disfunzione sistema immunitario

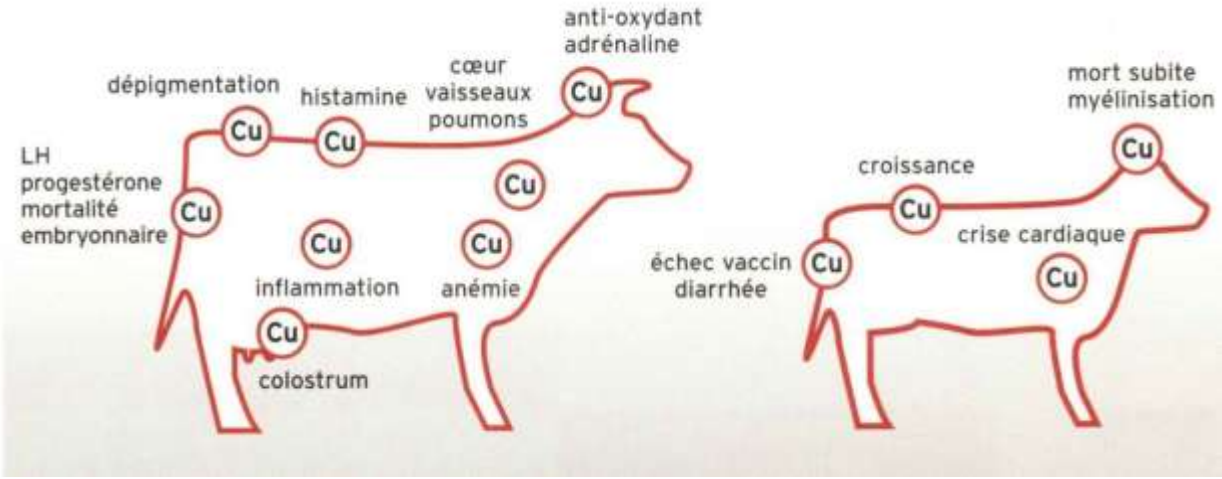


Fonte NBVC

Rame

- **<u>Ruolo del RAME</u>: 12 cupro-enzimi**
  - Sintesi dell'elastina (ulcere)
  - Sintesi del collagene (scarsa crescita)
  - Depigmentazione del pelo **attorno agli occhi**
  - Conduzione nervosa e muscolare
  - con Zn e Mn nella **SOD** (superossido-dismutasi) antiossidante contro radicali liberi ; Ceruloplasmina (metabolismo del Fe)
  - **Immunità**
  - Emoglobina (anemia)
  - Riproduzione





Carenza di Rame

L'eccesso di Zolfo nella razione ne limita l'assorbimento

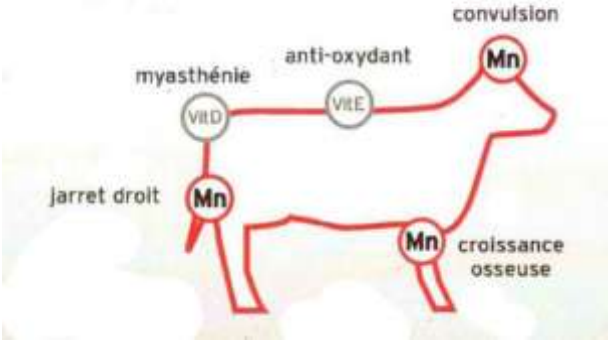
- Ritardo crescita vitelli
- Anemia vitelli e adulti
- Diarre croniche vitelli e adulti
- Disfunzioni sistema immunitario
- Ulcere abomasali
- Scarsa fertilità
- Depigmentazione pelo (attorno agli occhi)
- Aumento diarree neonatali da criptosporidi







Manganese



- **<u>Ruolo del MANGANESE:</u>**
  - sintesi colesterolo, ormoni sessuali e steroidei, SINTESI INSULINA utilizzo glucosio
  - facilita **luteinizzazione** e ovulazione
  - sintesi mucopolisaccaridi e cartilagini; fissazione del Ca++ circolante **(osteodistrofia neonati)**
  - in numerosi enzimi (idrolasi, chinasi, piruvato-carbossilasi) metabolismo lipidico e glucidico
  - attivatore enzimatico nella coagulazione, attività tiroidea, fertilità, sist. immunitario…
  - con Zn e Cu nella **SOD** (superossido-dismutasi) antiossidante contro radicali liberi

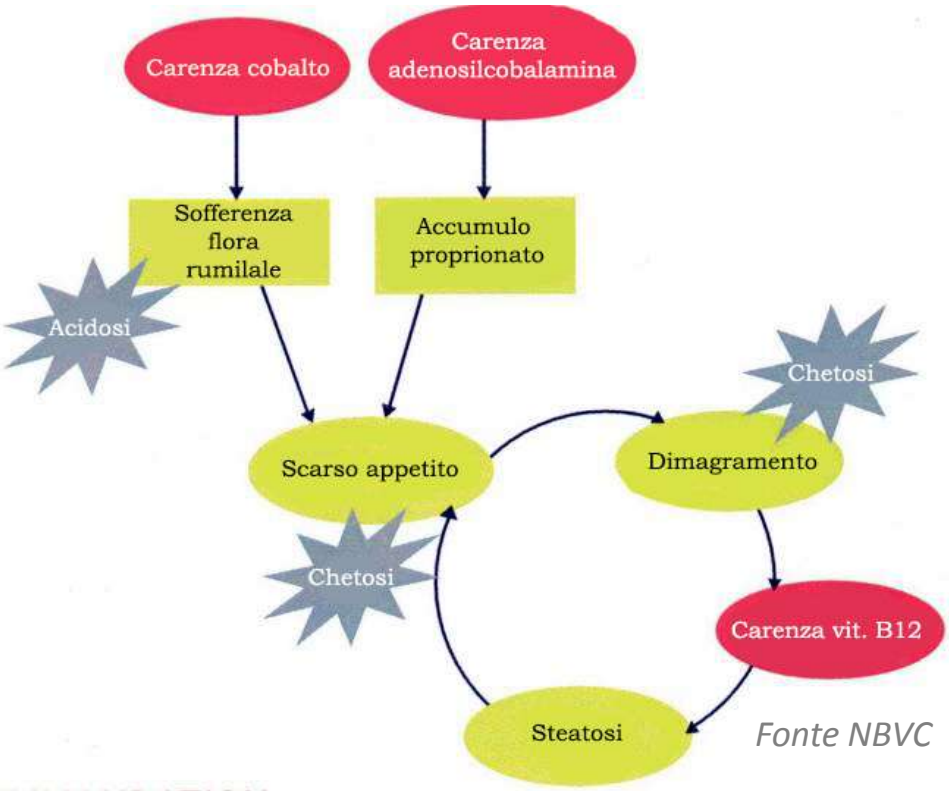


osteodistrofia

Cobalto

- **Il cobalto è un precursore della vitamina B12 che solo certi batteri e alge sono in grado di sintetizzare.**

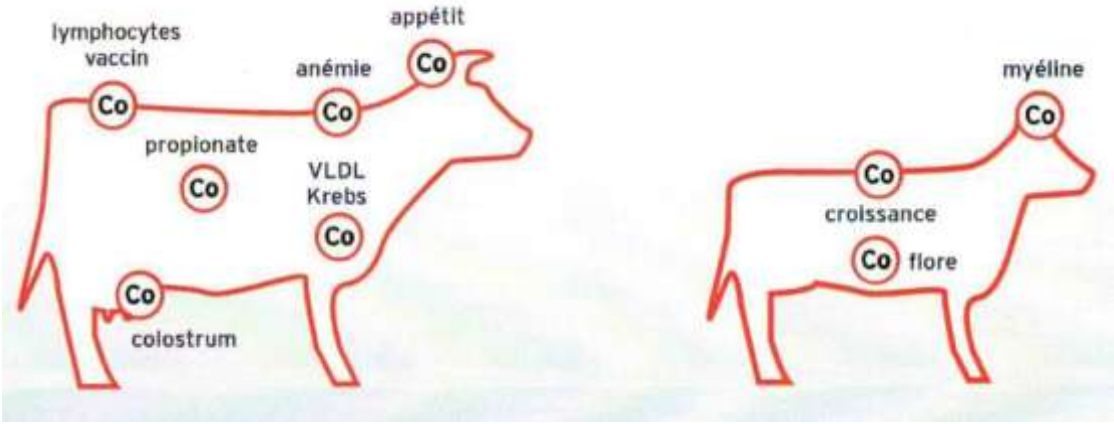
- **<u>Ruolo del cobalto / vitamine B12</u>:**
  - Metabolismo energetico, ADN , acidi grassi
  - Produzione globuli rossi (anemia)
  - Sintesi molecole complesse : Metionina
  - Batteri cellulosolitici (grasso nel latte)



Fonte NBVC

Carenza di Cobalto

- Perdita d'appetito
- Ritardi nella crescita dei vitelli svezzati, "testa grossa"
- Rumine voluminoso, ma poco funzionante
- Meteorismo cronico
- Pelo ispido, pica
- Anemia
- Disturbi neurologici
- Minor grasso nel latte



- La carenza di cobalto è simile ad una infestazione parassitaria

VetPro

VETERINARI BOVINI