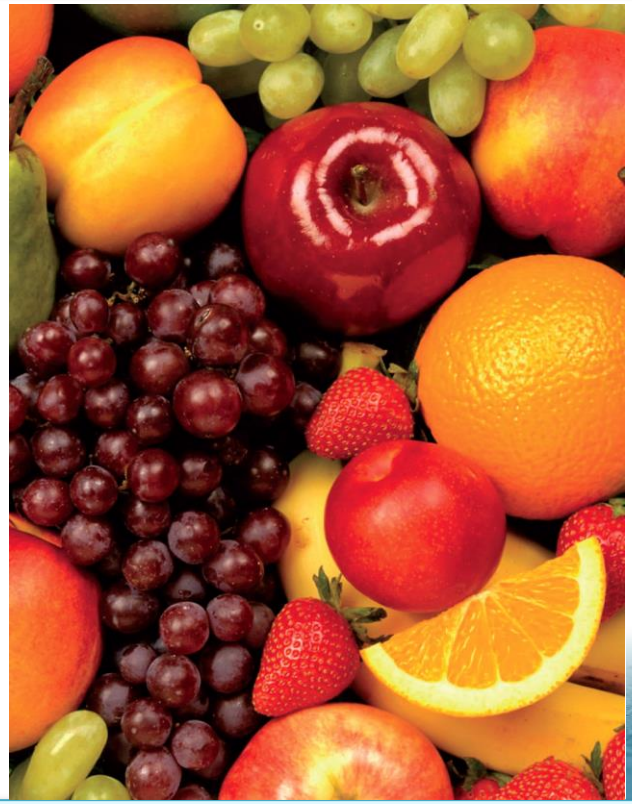
Unità 10: principi nutritivi e molecole bioattive



VITAMINE, SALI MINERALI E ACQUA

Lezione

4

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

Si distinguono:

- **vitamine liposolubili** (solubili nei grassi): A, D, E, K, F;
- **vitamine idrosolubili** (solubili in acqua): C, B_1, B_2, B_5, B_6, PP, B_{12}, B_c, H.

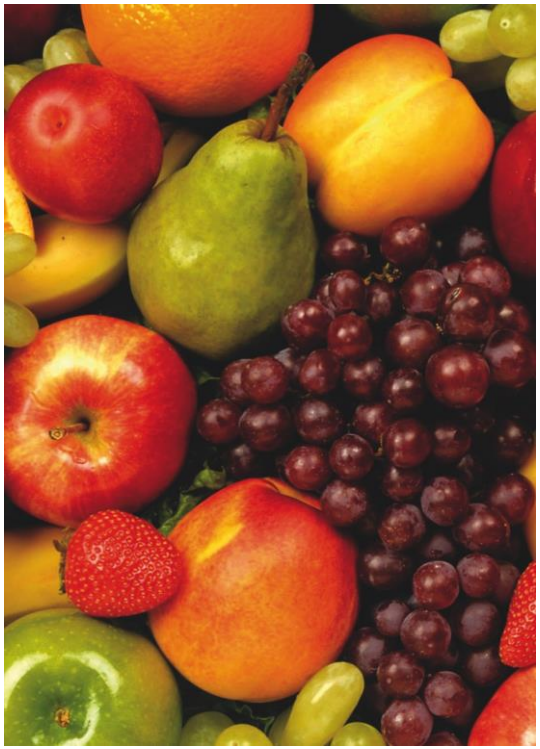
Si trovano negli alimenti in concentrazioni minime (presenti "in tracce").

Alcuni alimenti apportano le ***provitamine*** o precursori delle vitamine.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

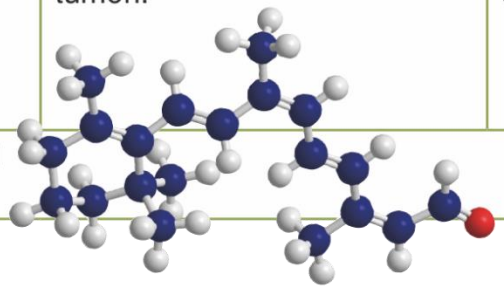
FATTORI VITAMINOSIMILI	
Acido paramminobenzoico (PABA)	Fattore che favorisce la formazione di acido folico (vitamina Bc), costituendone parte della molecola. Agisce come antagonista nei confronti dei sulfamidici.
Acido orotico	Viene sintetizzato negli organismi animali come precursore dei nucleotidi ed è importante in alcune condizioni fisiologiche dell'organismo.
Carnitina	Si trova in quasi tutti i tessuti animali (specialmente nel muscolo) e svolge un importante ruolo di trasportatore degli acidi grassi attraverso le membrane mitocondriali.
Colina	Si trova nel tuorlo d'uovo, germe di grano, fegato ed è indispensabile per la biosintesi dell'acetilcolina (neurotrasmettitore). Svolge un'importante funzione epato-protettrice e previene il deposito di lipidi nel fegato.
Inositolo	Abbondante in alcuni cereali, questo polialcol è costituente di alcuni fosfolipidi e svolge un'importante funzione per il trasporto di sostanze attraverso le membrane cellulari.



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

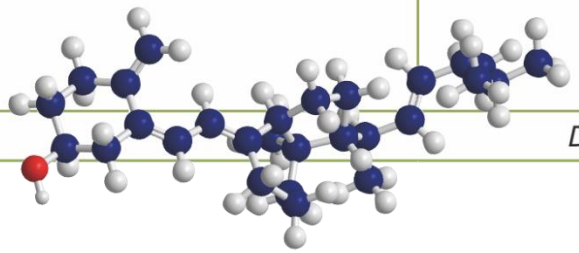
VITAMINA A (antixeroftalmica)			
Nei tessuti animali esiste nelle forme chimiche principali A_1 e A_2, dette anche *retinolo*$_1$ e *retinolo*$_2$. Nei vegetali è presente come *provitamina A*: *caroteni* e *carotenoidi* α, β, γ, che vengono convertiti in vitamina A a livello epatico. **Fonti alimentari:** tuorlo d'uovo, fegato, latte e derivati, burro, vegetali colorati in giallo (carote, albicocche) o verdi (spinaci).			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
È necessaria per la formazione ed il mantenimento degli epiteli, delle mucose, delle ossa e dei denti. È un costituente della *rodopsina* (pigmento visivo). Svolge un'azione importante per l'accrescimento e la resistenza alle infezioni. Sembra prevenire alcune forme di tumore.	L'assorbimento della vitamina A segue quello dei lipidi a livello intestinale, ed è favorito dall'attività dei sali bilari. Si accumula in buona quantità nel fegato.	Cecità notturna o *emeralopia*, secchezza e ulcerazione della cornea o *xeroftalmia*, pelle rugosa, ridotto accrescimento, rottura e caduta dei denti, maggior incidenza di alcuni tumori.	*Lievi*: irritabilità, nausea, vomito, ecc. *Gravi*: ritardo della crescita, danni al fegato e milza, perdita di capelli, dolori reumatici, aumento della pressione intracranica, malformazioni del feto.
Danneggiata da: luce violenta, non resiste all'ossidazione ed alla cottura degli alimenti in presenza di ossigeno.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

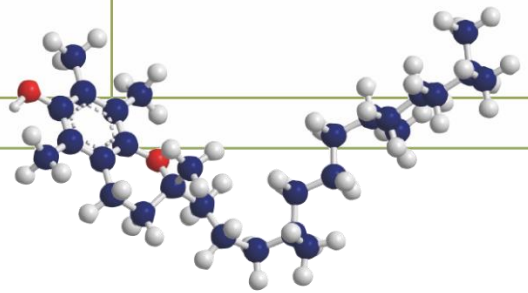
VITAMINA D (antirachitica)			
Esiste in diverse strutture chimiche, di cui le più importanti sono la vitamina D_2 o ergocalciferolo (di origine vegetale) e la vitamina D_3 o colecalciferolo (di origine animale). Nell'uomo una sorgente importante, è la sintesi di vit. D_3 a partire dal 7-deidrocolesterolo mediante esposizione della pelle ai raggi ultravioletti del sole. **Fonti alimentari:** latte, tuorlo d'uovo, tonno, salmone, olio di fegato di merluzzo. Nel mondo vegetale si trova l'ergosterolo, che per effetto dei raggi ultravioletti diventa vitamina D_2.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Interviene sul metabolismo del calcio e del fosforo mantenendo normali i livelli nel sangue. È essenziale per la normale crescita delle ossa e per la loro solidità.	Circa il 70% della vitamina D ingerita con gli alimenti viene eliminata con le feci o distrutta dal fegato, mentre quella formata nell'epidermide passa rapidamente ai tessuti.	Nei bambini: *rachitismo,* caratterizzato da deformazione delle ossa alle estremità in accrescimento e ritardo della crescita. Negli adulti: *osteomalacia,* caratterizzata da fragilità delle ossa e dolori ossei. Altri disturbi sono contrazioni e spasmi muscolari.	*Lievi*: nausea, perdita di peso, irritabilità. *Gravi*: ritardo della crescita fisica e mentale, ipercalcemia con danno renale e deposito di calcio nei tessuti molli.
Danneggiata da: elevate temperature (125°C) e contraccettivi orali. *Antivitamina*: acido fitico.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

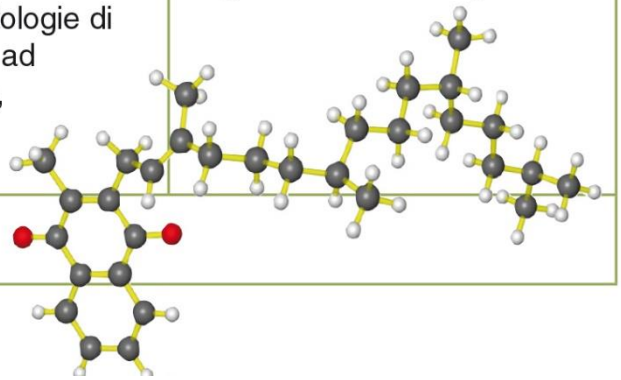
VITAMINA E o tocoferolo (antisterilità)			
Chimicamente, la forma dotata di maggiore attività è l'α-*tocoferolo*, mentre presentano attività più ridotta i tocoferoli di tipo β, γ, δ. **Fonti alimentari:** oli vegetali, germe di grano, cereali integrali, uova, fegato, legumi, semi oleosi, vegetali a foglie verdi.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Previene l'ossidazione degli acidi grassi polinsaturi (azione antiossidante). Protegge le membrane cellulari e sembra protettiva contro alcuni tipi di tumore. Si impiega come anti-ossidante nella conservazione dei cibi.	Circa il 33% della vitamina ingerita viene idrolizzata e assorbita nell'intestino tenue in presenza di sali biliari. Il rimanente è eliminato con le feci. Si deposita soprattutto nel fegato e in vari tessuti.	Danni ai globuli rossi del sangue. Distrofia muscolare, morte del feto e aborti (da cui il termine antisterilità). La carenza nell'uomo è rara.	Poco riscontrati nell'uomo (cefalea, nausea, stanchezza). A dosi elevate è antagonista della vitamina K, con conseguente emorragia.
Danneggiata da: calore.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

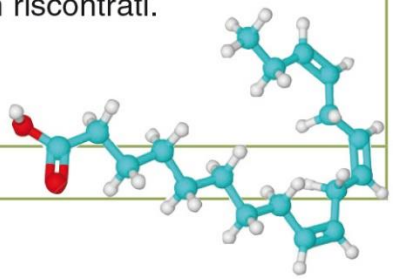
VITAMINA K (antiemorragica)			
La vitamina K, dal termine *Koagulationvitamin*, esiste in tre forme chimiche diverse: vitamina K_1 o *fillochinone*, vitamina K_2 o *menachinone* (entrambe di origine naturale) e vitamina K_3 o *menadione* (prodotto di sintesi). **Fonti alimentari:** vegetali a foglie verdi (spinaci e cavoli). N.B.: la vitamina K viene sintetizzata sufficientemente dalla flora batterica intestinale.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Essenziale per la coagulazione del sangue, in quanto favorisce la sintesi della *protrombina* nel fegato e di altri fattori coagulativi.	Viene assorbita in presenza di bile dalla mucosa intestinale. Affezioni biliari ed epatiche possono causare malassorbimento. È eliminata attraverso la bile e l'urina.	Le carenze sono piuttosto rare. Si possono verificare emorragie, in seguito a patologie di malassorbimento e ad alterazioni epatiche, specialmente nei neonati.	Nei neonati: anemia, ittero. Negli adulti: trombosi, vomito.
Danneggiata da: trattamento prolungato con antibiotici e farmaci a base di zolfo (alterazioni della flora batterica intestinale). *Antivitamina*: cumarina.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

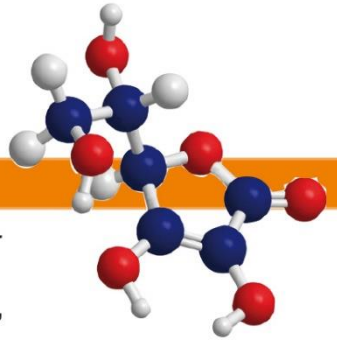
Vitamine

VITAMINA F (da *Fat* = grasso in inglese)			
È costituita dagli *A.G.E.* (*acidi grassi essenziali*): ac. linoleico (*omega-6)* e ac. linolenico (*omega-3*). N.B.: viene anche classificata come fattore *vitaminosimile* ed è un precursore delle *prostaglandine*. **Fonti alimentari:** oli vegetali (oliva, vinaccioli, mais, arachidi, ecc.), pesci.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Ostacola la deposizione di trigliceridi e colesterolo nelle arterie, prevenendo l'atero-sclerosi.	L'assorbimento degli A.G.E. segue quello dei lipidi a livello intestinale ed è favorito dall'attività dei sali bilari.	Secchezza e desquamazione cutanee, specie nei bambini.	Non riscontrati.
Danneggiata da: luce e calore.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

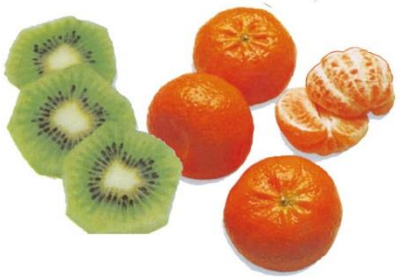
Vitamine



VITAMINA C o acido L-ascorbico (antiscorbutica)

La struttura chimica è simile a quella di un *esoso*. Esiste sia nella forma ridotta (*acido ascorbico)* che ossidata (*acido deidroascorbico*), entrambe attive.

Fonti alimentari: molto diffusa nella frutta e nelle verdure fresche: arance, limoni, pompelmi, kiwi, fragole, lamponi, ribes, meloni, pomodori e vari tipi di cavoli.

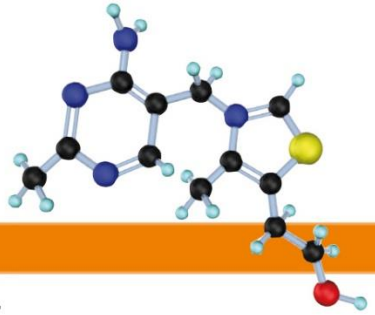
Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
Agisce come sistema regolatore nei processi ossidoriduttivi intracellulari, con trasferimento di ioni idrogeno. Interviene nel mantenimento dei vasi sanguigni e del collageno. Regola il metabolismo del Ca. Favorisce l'assorbimento intestinale del Fe e facilita la conversione di acido folico in acido folinico. Inibisce la formazione di nitrosammina. Ha funzione antiossidante e conferisce maggior resistenza alle malattie infettive.	L'assorbimento è intestinale. È presente soprattutto nel fegato e nelle ghiandole surrenali. Si elimina con l'urina e in minor quantità con il sudore e le feci. 	*Scorbuto*, malattia caratterizzata da sanguinamento delle gengive, emorragie, pelle ruvida e secca, perdita di denti, piaghe che non si rimarginano. Altri disturbi si manifestano con scarsa resistenza alle infezioni e alterazioni dell'osteogenesi.	Si possono verificare formazioni di calcoli renali, oppure stati di diarrea e dispepsia.

Danneggiata da: calore (cottura prolungata) e luce.

Scorbuto

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine



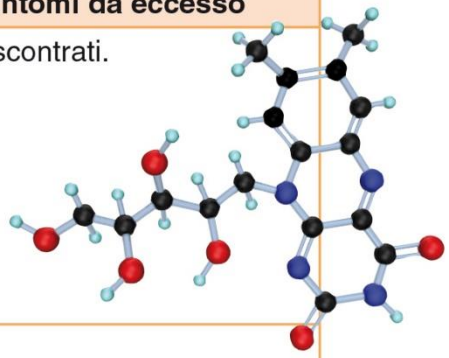
VITAMINA B_1 o tiamina o aneurina (antiberiberica)			
Chimicamente è composta da un anello *pirimidinico* e da uno *tiazolico*, collegati da un gruppo *metilenico*. **Fonti alimentari:** cereali integrali (manca nel riso brillato), germe di grano, lievito di birra, legumi, fegato, prosciutto di maiale, molluschi, funghi.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Interviene come *coenzima* nel metabolismo dei glucidi (nella decarbossilazione ossidativa dei piruvati, nel ciclo di Krebs, nel ciclo dei pentoso-fosfati). Influenza la trasmissione dell'impulso nervoso, forse per inibizione della colinesterasi. Interviene nel metabolismo dell'alcol etilico.	Viene assorbita a livello intestinale e trasformata nella forma attiva fosforilata soprattutto nel fegato, dove si deposita. È eliminata sotto forma di vari metaboliti per via urinaria.	*Beri-beri,* caratterizzato da paralisi progressiva degli arti inferiori, confusione mentale, debolezza muscolare, dilatazione cardiaca, crampi muscolari. Nevriti e polinevriti si manifestano nell'alcolismo cronico o dopo un uso prolungato di alimenti raffinati. Il *beri-beri* era assai diffuso tra le popolazioni asiatiche che si nutrivano esclusivamente di riso brillato.	Shock da megadosi superiori di 100 volte alle raccomandazioni.
Danneggiata da: cottura e nella conservazione con alcuni additivi chimici. *Antivitamine*: ossitiamina, juritiamine, tiaminasi (nella carne di alcuni pesci).			

Beri-beri

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

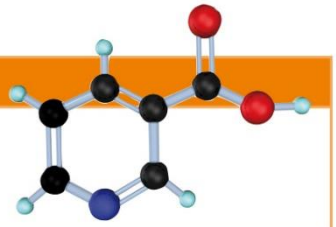
Vitamine

VITAMINA B_2 o riboflavina (antidermatitica)			
Dal punto di vista chimico è composta dal *ribitolo* e da una *flavina* detta *allosazina* (a tre anelli esagonali). **Fonti alimentari:** fegato, uova, latte, pesce, lievito di birra, cereali integrali, funghi.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Costituisce due *coenzimi* molto importanti: FAD (flavin-adenin-dinucleotide) e FMN (flavin-mono-nucleotide), implicati in numerose reazioni di ossido-riduzione del metabolismo. Partecipa al mantenimento della mucosa.	Assorbita a livello intestinale, viene fosforilata e immagazzinata soprattutto a livello epatico. È eliminata principalmente con le urine.	Lesioni della pelle attorno al naso ed al bordo delle labbra (*cheilosi*), sensibilità degli occhi alla luce. Piuttosto rara nell'uomo.	Non riscontrati.
Danneggiata da: luce.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

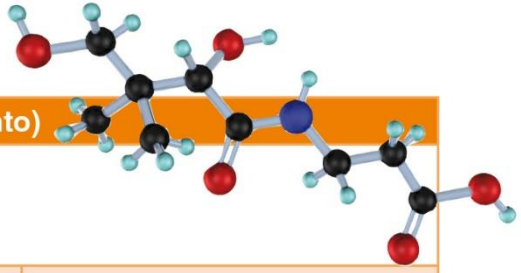
Vitamine



VITAMINA PP o B_3 o niacina (antipellagrosa)			
La vitamina PP (*Pellagra Preventing*) esiste nelle due forme chimiche: *acido nicotinico* e *nicotinammide.* **Fonti alimentari:** fegato, pollame, carne, tonno, legumi, lievito, latte. N.B.: si può formare dall'amminoacido *triptofano* per sintesi metabolica nell'organismo.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Interviene nel metabolismo dei lipidi, protidi, glucidi. Partecipa alla formazione dei *coenzimi* NAD (nicotinammide-adenin-dinucleotide) e NADP (nicotinammide-adenin-dinucleotide-fosfato).	Vitamina PP e triptofano sono assorbiti rapidamente a livello della mucosa intestinale. I vari metaboliti vengono eliminati con le urine. 	*Pellagra* significa "*pelle agra*", malattia detta delle "*3 d*", perché caratterizzata da: *dermatite*, *diarrea*, *demenza*. La dermatite si manifesta soprattutto sulle parti esposte alla luce. La pellagra era diffusa il secolo scorso tra le popolazioni contadine del nord-Italia che si nutrivano quasi esclusivamente di polenta. Nel mais la vitamina PP è contenuta in forma non libera detta *niacitina*, che non è utilizzabile dall'organismo.	Rossore, cefalee, prurito attorno al collo, viso, mani, lesioni epatiche ed intestinali, allergie. Pellagra
Danneggiata da: cottura ad elevate temperature.			

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

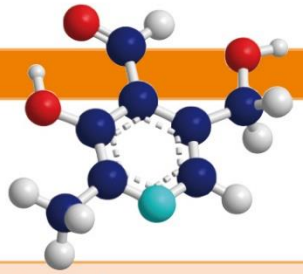
Vitamine



VITAMINA B_5 o acido pantotenico (vitamina dell'accrescimento)			
Chimicamente è costituita dall'*acido pantoico* legato alla β-*alanina* da un legame ammidico. **Fonti alimentari:** fegato, carne, cereali integrali, noci, uova, vegetali verdi, lievito di birra. È una vitamina diffusa nel mondo animale e vegetale.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
È un costituente del *coenzima A* (*CoA*), importante nel metabolismo di glucidi, lipidi, proti-di e nella sintesi di colesterolo ed ormoni steroidei.	Viene assorbita a livello intestinale e si trova nei tessuti sotto forma di coenzima A. È escreta con urine e feci sotto forma di acido pantotenico libero.	Quasi sconosciuti, in quanto la vitamina è diffusa notevolmente negli alimenti. In Estremo Oriente è stata osservata una sindrome detta "dei piedi brucianti".	Non riscontrati.
Danneggiata da: instabile al calore. *Antivitamina*: fenilpantotenone, impiegato farmacologicamente come antimalarico.			

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

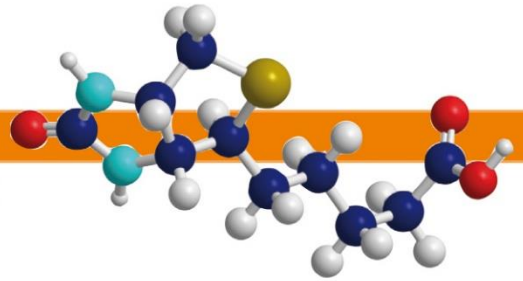
Vitamine



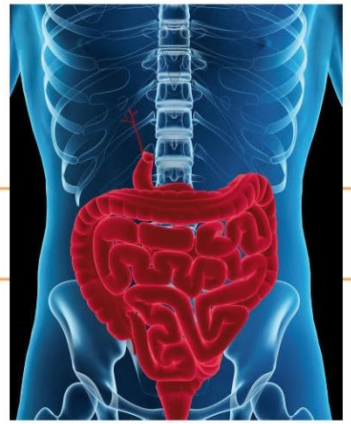
VITAMINA B_6 (antidermatitica)			
Chimicamente è un derivato della *piridina* e risulta costituita da tre sostanze simili che differiscono per il loro gruppo funzionale: *piridossina* (funzione alcolica); *piridossale* (funzione aldeidica); *piridossammina* (funzione amminica). **Fonti alimentari:** cereali, pane integrale, fegato, spinaci, piselli, banane, lievito di birra.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Costituente di *coenzimi* come *piridossal-fosfato* e *piridossammina-fosfato,* che partecipano soprattutto nel metabolismo degli amminoacidi.	Viene assorbita a livello intestinale principalmente sotto forma di piridossina e si deposita nel fegato e nel cervello. L'escrezione avviene con le urine sotto forma di acido piridossico.	Le malattie da carenza sono rare. Si possono verificare lesioni della pelle, dermatiti vicino agli occhi ed agli angoli della bocca, lingua liscia, convulsioni, vertigini, calcoli renali.	Non riscontrati nell'uomo. Danni al fegato del ratto.
Danneggiata da: degradata dalla luce, ma stabile al calore.			

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

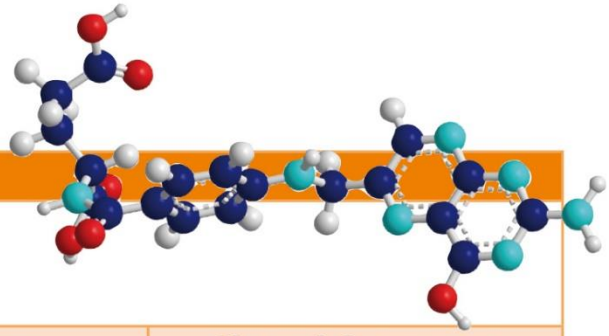


VITAMINA H o B_8 o biotina (antidermatitica)			
Chimicamente è costituita da un anello *imidazolico* ed uno *tiofenico*. Esiste nelle due forme: α-*biotina* (presente nel tuorlo d'uovo) e β-*biotina* (presente nel fegato). **Fonti alimentari:** tuorlo d'uovo, fegato, rene, vegetali verdi, lievito di birra, carne. N.B.: è sintetizzata nel colon dalla flora batterica intestinale.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Costituisce il *coenzima* per la sintesi dei grassi, il metabolismo degli amminoacidi ed il rilascio di energia dai glucidi. È il coenzima delle reazioni di carbossilazione e transcarbossilazione.	Risulta assorbita facilmente nell'intestino tenue. Si elimina con urine e feci.	Rilevati nell'uomo solo sperimentalmente, con manifestazioni di dermatite squamosa, affaticamento, depressione, nausea, perdita di appetito, dolori.	Non riscontrati.
Danneggiata da: cottura, luce, acidi, trattamento prolungato con antibiotici e farmaci a base di zolfo. *Antivitamina*: avidina, contenuta nell'albume d'uovo crudo.			



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine



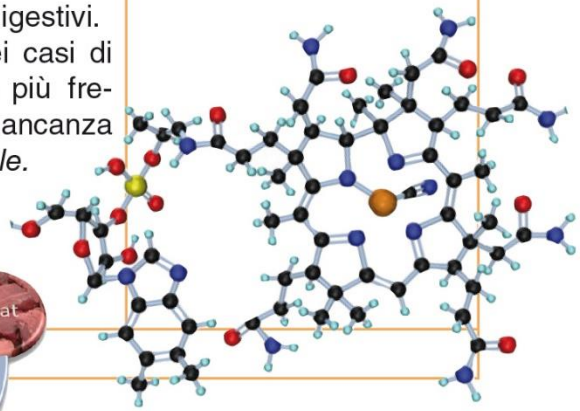
VITAMINA B_C o acido folico (antianemica)			
L'acido folico o *folacina* è chimicamente definito *acido pteroil-glutammico*. **Fonti alimentari:** lievito di birra, tuorlo d'uovo, fegato, reni, vegetali verdi, asparagi, germe di grano, legumi.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Importante come *coenzima* nella sintesi degli acidi nucleici (formazione di materiale genetico), nel trasporto di molecole monocarboniose e nella riproduzione dei globuli rossi e bianchi.	I folati ingeriti con gli alimenti vengono assorbiti a livello intestinale come *acido pteroilmonoglutammico*. Quest'ultimo, nei tessuti, si trasforma nel coenzima attivo FH_4 detto *acido tetraidrofolico*.	*Anemia megaloblastica*, alterazione delle mucose, lingua arrossata, diarrea. Se una donna in gravidanza non assume quantità adeguate di acido folico, ne può risultare un danno irreversibile al tubo neurale del feto. Il più comune è la spina bifida.	Non riscontrati.
Danneggiata da: cottura. *Antivitamine*: alcuni farmaci anticoncezionali e anticonvulsionanti.			

I vegetali verdi apportano acido folico.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Vitamine

VITAMINA B_{12} o cobalamina (antianemica)			
È costituita da quattro gruppi pirrolici, tenuti insieme da un atomo di cobalto e da un nucleotide legato al quarto anello pirrolico. Si conoscono diversi tipi di *cobalamine*, isolate nel fegato e dotate tutte di attività antianemica. **Fonti alimentari:** contenuta negli alimenti di origine animale: fegato, reni, uova, carne, pesci, latte, molluschi.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Partecipa come *coenzima* di molte reazioni metaboliche: sintesi di materiale genetico (acidi nucleici), formazione dei globuli rossi del sangue e funzionamento del sistema nervoso (interviene nella produzione di mielina).	L'assorbimento intestinale avviene se la cobalamina reagisce con una mucoproteina secreta nello stomaco, detta *fattore intrinseco di Castle*. Il deposito si ha prevalentemente nel fegato. L'escrezione avviene con la bile, successivamente eliminata in parte con le feci.	*Anemia perniciosa*, degenerazione dei nervi periferici, disturbi digestivi. La carenza si manifesta nei casi di diete vegetariane strette e più frequentemente nei casi di mancanza del *fattore intrinseco di Castle.*	Non riscontrati.
Danneggiata da: arrostimento ad alte temperature.			



La vitamina B_{12} si trova negli alimenti di origine animale.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

Sono **principi nutritivi non energetici**, presenti in piccole quantità negli alimenti.
In natura costituiscono i principali componenti della crosta terrestre. Rappresentano circa il 4% in peso di tutto il corpo umano, dove si trovano presenti sia come costituenti della struttura ossea, sia combinati con sostanze organiche, sia in soluzione nei liquidi organici.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

Si distinguono in:

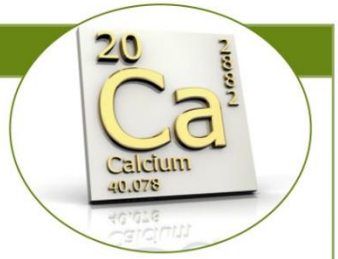
- **macroelementi**, per indicare i minerali il cui fabbisogno supera i 100 mg o più al giorno (sono presenti nel corpo in quantità relativamente elevate);
- **microelementi** od **oligoelementi**, per indicare i minerali il cui fabbisogno è limitato e non supera i 100 mg al giorno (sono presenti nel corpo in minime quantità).

SALI MINERALI PRESENTI NELL'ORGANISMO UMANO			
Minerali	Quantità nell'adulto (g)	Minerali	Quantità nell'adulto (g)
MACROELEMENTI		MICROELEMENTI od OLIGOELEMENTI	
calcio	1200	iodio	0,025
fosforo	850	fluoro	2,6
potassio	180	cromo	0,006
sodio	64	cobalto	0,0015
cloro	74	silicio	0,024
zolfo	300	vanadio	0,018
magnesio	25	selenio	0,017
MICROELEMENTI od OLIGOELEMENTI		stagno	0,013
ferro	4,5	manganese	0,012
zinco	2	nichel	0,010
rame	0,1	molibdeno	0,009
Nel nostro organismo sono stati riscontrati anche minerali presenti in tracce a funzione sconosciuta (forse contaminanti?): *stronzio, bromo, oro, argento, alluminio, bismuto, arsenico, boro.*			

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

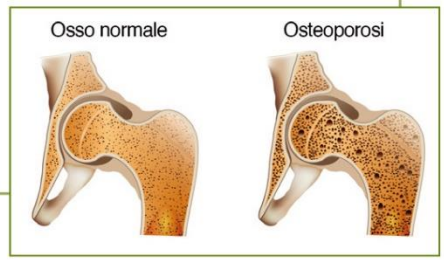
Sali minerali

CALCIO (Ca)



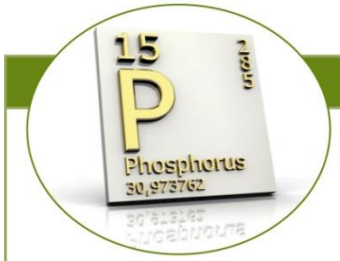
L'organismo contiene circa 1200 g di calcio, di cui circa il 99% si trova nello scheletro, principalmente sotto forma di fosfato e carbonato. La concentrazione del calcio nel plasma è di circa 9-11 mg/100 ml.
Fonti alimentari: latte, formaggi, yogurt, legumi, uova, noci, ortaggi verdi, pesci.
L'*acido fitico* presente in alcuni cereali e l'acido ossalico degli spinaci formano con il calcio i relativi sali insolubili *fitati* e *ossalati*, che ne impediscono l'assorbimento.

Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
È un componente fondamentale delle ossa (fosfato tricalcico) e dei denti. Partecipa alla coagulazione del sangue, alla conduzione degli impulsi nervosi ed interviene nella contrazione muscolare. Regola la permeabilità dei capillari.	L'assorbimento varia da individuo a individuo, ed è influenzato dalle proteine introdotte con la dieta. È favorito dalla vitamina D, dal pH acido dell'intestino e dal rapporto Ca/P = 1. Il metabolismo è controllato dal *paratormone* e dalla *calcitonina*. L'eliminazione avviene con il sudore e le feci.	Convulsioni tetaniche, arresto della crescita, *rachitismo* nei bambini, *osteoporosi* nell'adulto.	Calcoli renali. Disturbi nervosi, dell'apparato digerente e del cuore.



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

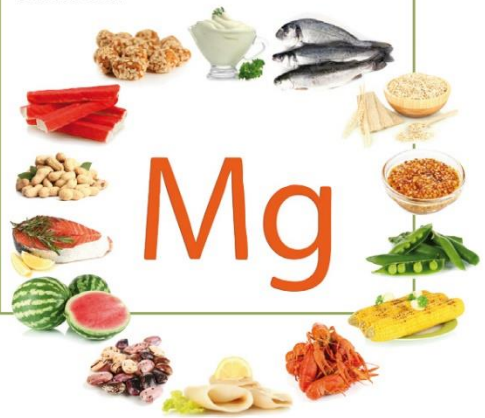


FOSFORO (P)			
L'organismo contiene circa 850 g di fosforo, di cui l'80% è combinato in forma inorganica con il calcio delle ossa e dei denti (fosfati). Il restante 20% è combinato nella parte organica (fosfolipidi, acidi nucleici, fosfoproteine e varie sostanze chimiche). **Fonti alimentari:** latte, formaggi, carne, pollame, pesce, cereali, legumi, frutta secca.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
È un componente fondamentale delle ossa e dei denti. Fa parte della costituzione dei fosfolipidi, degli acidi nucleici (DNA, RNA), della molecola di ATP, di alcuni enzimi e partecipa all'equilibrio acido-base dell'organismo.	L'assorbimento avviene nell'intestino tenue come fosfato inorganico. L'assunzione del P è correlata con quella del Ca ed il rapporto ottimale è 1:1 (es. latte e derivati). Un eventuale eccesso di un elemento aumenta l'escrezione dell'altro. L'eliminazione è soprattutto urinaria.	Debolezza, demineralizzazione delle ossa, rachitismo e decalcificazione.	Alterazioni mascellari ed ossificazione dei tessuti molli.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

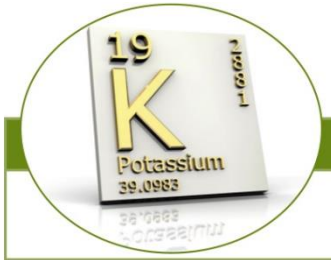
Sali minerali

MAGNESIO (Mg)			
L'organismo contiene circa 25-30 g di magnesio, di cui circa il 70% è localizzato nelle ossa, mentre il restante si trova nei liquidi organici e nei tessuti molli. **Fonti alimentari:** cereali integrali, crusca, vegetali a foglie verdi, carne, latte, legumi, noci, nocciole, mandorle, cacao.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
È un costituente essenziale dell'apparato scheletrico in quanto partecipa alla struttura ossea insieme a calcio e fosforo. Entra nella composizione di numerosi enzimi. Interviene nella trasmissione neuro-muscolare.	L'assorbimento ha luogo nell'intestino tenue e varia secondo diversi parametri. È favorito dalla vitamina D, mentre è inibito dalla presenza di *fitati* che formano sali insolubili. La concentrazione nel sangue è di 2,5-3,5 mg/100 ml. Il metabolismo è influenzato dal *paratormone* e dall'*aldosterone*. L'eliminazione avviene con le feci (2/3) e le urine (1/3).	Disturbi del comportamento, nausea, vomito, anoressia, debolezza, spasmi muscolari. La carenza sembra collegata alla patologia dell'aterosclerosi e dell'ipertensione arteriosa.	Diarrea.



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali



POTASSIO (K)

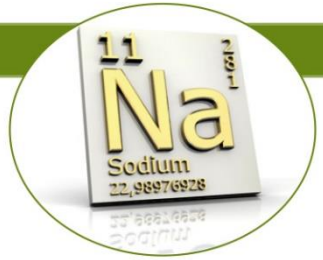
È presente principalmente nei liquidi intracellulari (98%).
Fonti alimentari: molti tipi di frutta e verdura, carne, latte, legumi, cereali.

Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
Regola l'equilibrio acido-base, il bilancio idrico, la pressione osmotica e la funzionalità nervosa.	L'assorbimento ha luogo nell'intestino tenue e viene escreto prevalentemente con le urine.	Debolezza muscolare, alterazioni del battito cardiaco, sonnolenza, paralisi, Crampi muscolari.	Ipotensione, debolezza.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

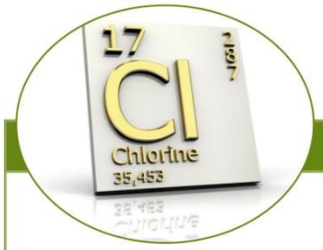
Sali minerali

SODIO (Na)			
È il principale elemento dei liquidi extracellulari. Una frazione inorganica si trova anche nel tessuto osseo, nel connettivo e nella cartilagine. **Fonti alimentari:** sale comune (sotto forma di NaCl). È presente nella maggior parte degli alimenti; nella frutta si trova in piccolissime quantità. Altre fonti possono essere il glutammato monosodico, il carbonato di sodio, l'alginato di sodio.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Regola l'equilibrio acido-base e il bilancio idrico; mantiene la pressione osmotica dei liquidi corporei e regola la trasmissione dell'impulso nervoso.	L'assorbimento avviene rapidamente, sia a livello dello stomaco, sia dell'intestino. L'eliminazione è prevalentemente urinaria (95%) e con il sudore.	Crampi muscolari, apatia mentale, appetito ridotto, nausea e vomito.	Ipertensione arteriosa.



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

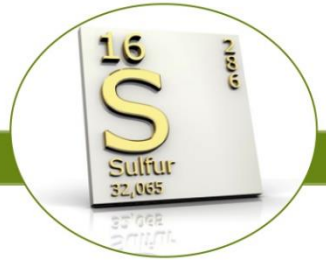
Sali minerali



CLORO (Cl)			
È un elemento presente nei liquidi extracellulari. **Fonti alimentari:** sale comune (sotto forma di NaCl), latte, carne, uova, frutti di mare.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Partecipa alla formazione del succo gastrico, in quanto costituente dell'acido cloridrico (HCl). Regola l'equilibrio acido-base, la pressione osmotica ed il bilancio idrico.	Il metabolismo del cloro è strettamente collegato a quello del sodio. L'eliminazione avviene soprattutto per via renale e con il sudore.	Crampi muscolari, apatia mentale, riduzione dell'appetito.	Vomito.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali



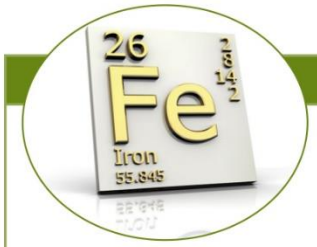
ZOLFO (S)			
È un elemento presente nella struttura di numerosi composti cellulari. **Fonti alimentari:** alimenti proteici contenenti gli amminoacidi cistina, cisteina e metionina.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Componente di alcuni importanti amminoacidi (cistina, cisteina, metionina), di vitamine, di coenzimi e della molecola insulina. È presente nella cute e nei capelli dell'uomo.	Si assorbe a livello intestinale e l'eliminazione avviene per via renale.	Relativi alla mancanza di amminoacidi solforati.	Non ben definiti.

Cisteina

I cavoli contengono cisteina e quindi zolfo.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

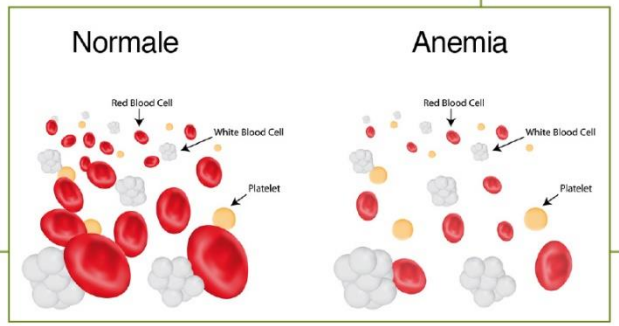
Sali minerali



FERRO (Fe)

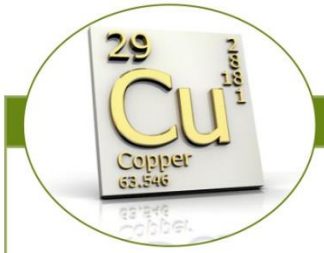
L'organismo contiene circa 4-5 g di ferro, di cui circa il 70% è localizzato nell'*emoglobina*, il 4% nella *mioglobina*, il 25% nella *ferritina* ed *emosiderina* (come deposito).
Fonti alimentari: tuorlo d'uovo, carni rosse (cavallo), fegato, legumi, crostacei, spinaci. Il ferro di origine vegetale viene scarsamente assorbito dall'organismo per la presenza di *ossalati* e *fitati*.

Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
Componente dell'*emoglobina*, della *mioglobina* e di fattori enzimatici implicati nel metabolismo energetico. Durante la respirazione polmonare il ferro (emoglobina) dei globuli rossi fissa l'ossigeno e lo trasporta nei tessuti dell'organismo.	L'assorbimento, favorito dalla presenza di vitamina C, avviene principalmente a livello del duodeno, sotto forma di ferro ferroso (Fe^{++}), detto anche *ferro eme*. Il ferro viene trasportato nel sangue dalla *transferrina* e quello in eccesso si deposita nel fegato, milza e midollo osseo come *ferritina* ed *emosiderina*. Quello derivante dalla demolizione dell'emogolobina, viene trattenuto dall'organismo per formare ferritina o nuova emoglobina. L'eliminazione avviene con le feci e le urine.	Anemia da carenza di ferro, detta *anemia ipocromica microcitica*. Altri disturbi sono minor resistenza alle infezioni, gravidanze a rischio, problemi nello sviluppo. Nelle donne in età fertile si può verificare carenza in conseguenza a perdite mestruali.	Siderosi, cirrosi epatica.



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

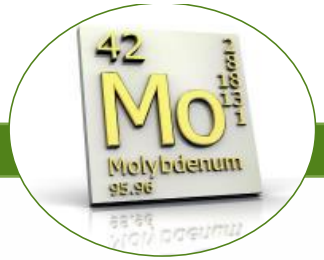
Sali minerali



RAME (Cu)			
L'organismo contiene circa 100-150 mg, distribuiti soprattutto nei muscoli, nel cervello, nei reni e nel cuore. Nel sangue si trova legato ad una speciale globulina detta *ceruloplasmina*. **Fonti alimentari:** fegato, frutti di mare, pollame, legumi, cereali, noci e frutta secca.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Componente di molti enzimi coinvolti nella digestione e nella formazione dell'*elastina*. Svolge un ruolo importante nell'assorbimento del ferro ed è altrettanto necessario nella sintesi dell'*emoglobina*.	L'assorbimento avviene soprattutto a livello del duodeno. L'escrezione avviene con la bile ed in piccola parte con le urine.	Anemia e fragilità dei vasi arteriosi.	Intossicazione rameica.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali



MOLIBDENO (Mo)

È presente in tracce nell'organismo.
Fonti alimentari: carni, legumi, cereali, vegetali a foglie verdi.

Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
Componente di alcuni enzimi che partecipano al metabolismo delle basi puriniche.	Uno scarso assorbimento causa anomalie nel metabolismo delle purine.	Non ben stabiliti per l'uomo.	Inibizione di enzimi.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

ZINCO (Zn)			
Si trova nell'organismo in quantità di 2-3 g, soprattutto a livello di fegato, muscoli e ossa. **Fonti alimentari:** latte, fegato, tuorlo d'uovo, frutti di mare, cereali integrali. Negli alimenti di origine vegetale, l'assorbimento è ridotto per la presenza di *fitati* e fibra.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Componente di enzimi coinvolti nel metabolismo degli acidi nucleici e di enzimi implicati nella digestione. Partecipa al buon funzionamento del gusto e dell'olfatto.	L'assorbimento ha luogo nell'intestino tenue e viene escreto prevalentemente con le feci ed in parte con le urine.	Arresto della crescita, ipogonadismo, alterazione del gusto e dell'olfatto.	Febbre, nausea, diarrea, vomito.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

IODIO (I)			
L'organismo contiene mediamente 35 mcg, di cui 1/3 è concentrato a livello della tiroide. **Fonti alimentari:** pesci di mare, frutti di mare, latte, vegetali, acqua potabile.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Componente degli ormoni tiroidei: *tiroxina* e *triiodotironina*. 	Viene assorbito come *ioduro* a livello dell'intestino tenue. Circa 1/3 dello ioduro ingerito è assunto dalla tiroide, mentre il rimanente viene eliminato attraverso le urine e le feci.	Ipotiroidismo, gozzo endemico, cretinismo, *mixedema* (rigonfiamento dei tessuti dell'organismo). La carenza, definita *IDD* = *Iodine Deficiency Disorders*, si può prevenire con l'uso di sale iodato.	Depressione dell'attività tiroidea con manifestazione di gozzo, dovuto ad ipertrofia della ghiandola.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

FLUORO (F)			
È un elemento concentrato soprattutto nelle ossa e nello smalto dei denti. **Fonti alimentari:** tè, pesci, frutti di mare, spinaci, cipolla, lattuga, acqua potabile.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Mantenimento della struttura ossea e dei denti. Svolge un'azione protettiva contro la carie dentaria.	Si assorbe a livello intestinale e l'eliminazione avviene per via renale.	Maggior frequenza di deterioramento dei denti ed aumento della carie.	Nei casi più gravi disturbi nervosi. Fluorosi (intossicazione da fluoro), smalto screziato.

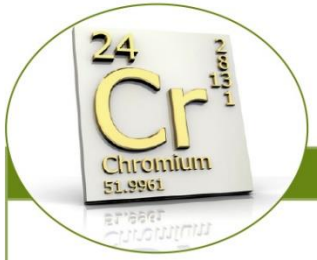
Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali

MANGANESE (Mn)			
Si trova nell'organismo in quantità di circa 15 mg, soprattutto a livello del fegato e dei reni. **Fonti alimentari:** cereali integrali, legumi, bacche, frutta, tè.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Componente di numerosi enzimi che partecipano alla biosintesi del colesterolo ed al metabolismo delle ammine biogene.	L'assorbimento ha luogo nell'intestino tenue e viene escreto prevalentemente attraverso la bile.	Non ben stabiliti, raramente accentuata ipocolesterolemia.	Danni al sistema nervoso, ipotensione. Avvelenamenti nelle miniere.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

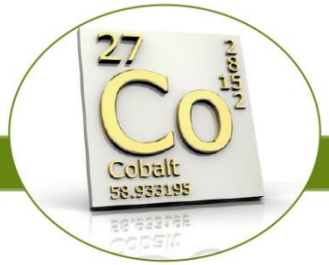
Sali minerali



CROMO (Cr)			
È presente in piccole quantità nei tessuti dell'organismo. **Fonti alimentari:** carni, molluschi, cereali integrali, lievito di birra, grassi e oli.			
Funzioni principali	**Metabolismo**	**Sintomi da carenza**	**Sintomi da eccesso**
Coinvolto nel metabolismo glucidico e lipidico. È componente di un fattore detto *GTF,* che potenzia l'attività dell'insulina nell'utilizzare il glucosio.	Viene assorbito rapidamente nel duodeno. L'eliminazione avviene attraverso le urine.	Riduzione della capacità di metabolizzare il glucosio.	Danni alla pelle e ai reni.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali



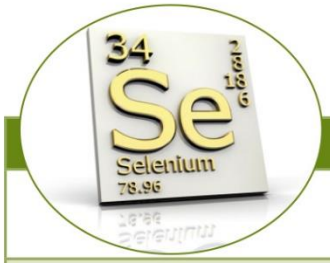
COBALTO (Co)

È un elemento presente in tracce nell'organismo.
Fonti alimentari: latte, carni, pesci, frutta, verdure a foglie verdi.

Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
Coinvolto nelle funzioni della vitamina B_{12}, influenza la biosintesi dell'emoglobina. Facilita la fissazione dello iodio tiroideo.	Si assorbe in quantità minime a livello intestinale e l'eliminazione avviene con le feci.	Non ben stabiliti per l'uomo. Forse si riscontra anemia da carenza di vit. B_{12}.	Danni ai globuli rossi ed alla pelle.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Sali minerali



SELENIO (Se)

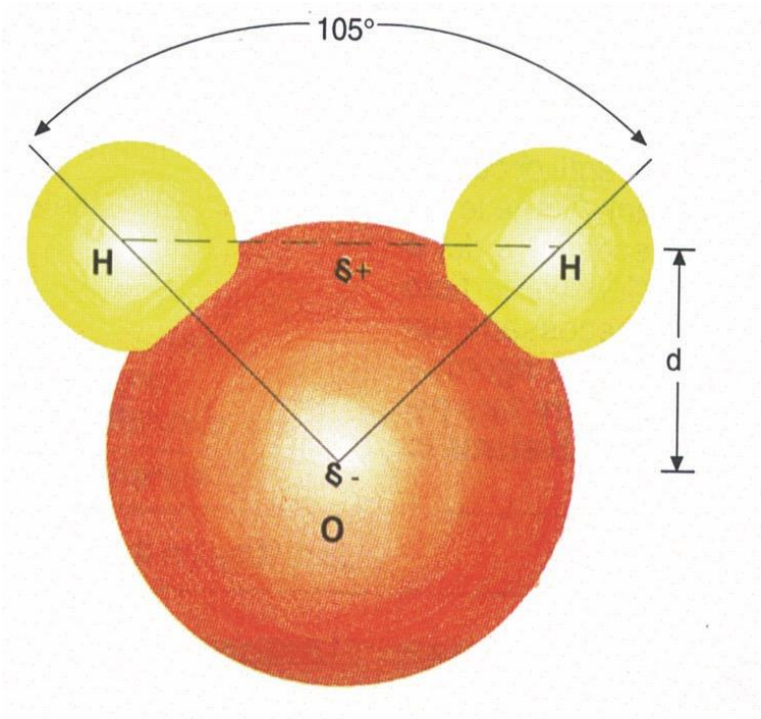
È presente in tracce nell'organismo.
Fonti alimentari: pesci, pollame, carni, latte, cereali.

Funzioni principali	Metabolismo	Sintomi da carenza	Sintomi da eccesso
Coenzima della *glutatione perossidasi*, agisce proteggendo le membrane cellulari e combatte l'azione negativa dei radicali liberi.	L'assorbimento sembra avvenire prevalentemente a livello dell'intestino tenue.	Non ben definiti, anche se si possono collegare numerose malattie come: cardiopatie, ipertensione, neoplasie, invecchiamento precoce. Morbo di *Keshan* (necrosi al miocardio).	Disturbi gastro-intestinali.

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Acqua

L'**acqua** è il costituente principale del nostro organismo.
Composto chimico di formula **H_2O**.
Nel neonato raggiunge in media il 75% del peso corporeo mentre nell'uomo adulto il 60%.
Nel corpo umano i 2/3 costituiscono l'acqua *intracellulare* (contenuta nelle cellule), e il restante 1/3 va a formare l'acqua *extracellulare* (acqua dei fluidi circolanti o plasmatica).



Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Acqua

CONTENUTO IN ACQUA DEGLI ALIMENTI (g/100g)	
Lattuga, anguria, finocchi, ravanelli, cetrioli, zucca, pomodori, zucchine, melanzane, melone, bieta, spinaci, fagiolini, peperoni, pompelmi, cavolfiore, yogurt magro, pesche, fragole, sedano, cipolle, birra, latte scremato.	90-100%
Carote, limoni, arance, mandarini, carciofi, ananas, yogurt intero, mele, pere, susine, albicocche, uva, fave fresche, tartufo, succhi di frutta, vino, coca-cola, latte intero, bevande analcoliche.	80-90%
Patate, piselli freschi, trota, merluzzo, sogliola, banane, olive verdi, carne di vitello magra, uovo, pollo, tacchino, fegato, tonno in salamoia.	70-80%
Carne magra di bue, olive nere, carne di maiale magra, crema di latte, ricotta di pecora, gelato al latte.	60-70%
Sardine sott'olio, stracchino, fagioli freschi, castagne fresche, bel paese.	50-60%
Stracchino, gorgonzola, marmellate, caciotta.	40-50%
Pane, prosciutto crudo.	30-40%
Parmigiano-reggiano, salame suino, pecorino stagionato, latte condensato zuccherato.	20-30%
Miele, fichi secchi, datteri, burro, margarina, ceci freschi.	10-20%
Grissini, mandorle, cioccolate al latte, strutto, zucchero.	0-10%

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Acqua

Bilancio idrico

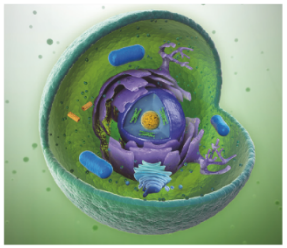
Indica la relazione tra il volume di acqua in entrata (*esogena* + *endogena*) e quello in uscita dall'organismo nell'arco delle 24 ore.

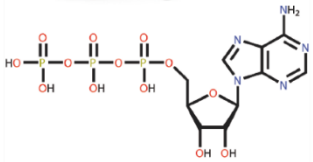
Il **Centro della sete** situato nell'ipotalamo del cervello regola la quantità di acqua da introdurre e l'**ormone antidiuretico** (**ADH**) che aumenta il riassorbimento di acqua a livello del rene.

ESEMPIO DI BILANCIO IDRICO GIORNALIERO			
Acqua introdotta		**Acqua eliminata**	
Acqua esogena		urine	1400 ml
bevande	1200 ml	sudore	500 ml
alimenti	900 ml	respirazione	400 ml
Acqua endogena o metabolica	300 ml	feci	100 ml
TOTALE	**2400 ml**	**TOTALE**	**2400 ml**

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente

Acqua





L'acqua è la molecola fondamentale per la vita

I principi nutritivi sono trasportati dall'acqua in soluzione e in sospensione in

L'acqua viene considerato un macronutriente non energetico, in quanto non fornisce energia all'c
fabbisogno si misura il dl o l.
Negli adulti l'assunzione adeguata giornaliera di acqua totale (alimenti + bevande) dovrebbe essere di 2
2,5 l per i maschi. Si ritiene che tale fabbisogno corrisponda circa a 1 g per ogni kcal assunta (in casi p
aumentato a 1,5 g/kcal). Per esempio, un adulto che consuma 2000 kcal dovrà introdurre circa 2 l d'acqu

Porta nutrimento ed ossigeno alle cellule e rimuove i prodotti di rifiuto

Il sangue apporta ossigeno e nutrimento alle cellule per lo svolgimento delle loro funzioni vitali e
catabolici, trasportandoli agli organi addetti all'escrezione: reni, polmoni e pelle. L'acqua consente il p
ze dalle cellule agli spazi intercellulari e viceversa.
Il rene elimina l'acqua in eccesso attraverso l'escrezione di urina.

Regola il volume cellulare

Il volume di acqua intracellulare aumenta o diminuisce in rapporto alle sostanze presenti in soluzion

N.B.: **soluzione** = *sistema omogeneo in cui il "soluto" è disperso nel "solvente" (H_2O) e non è possibil*
al microscopio; **sospensione** = *miscela in cui sono disperse particelle solide, che si depositano s*
tano) molto lentamente.

Mantiene costante la temperatura corporea (termoregolazione)

L'acqua eliminata o escreta, sotto forma di sudore e vapore acqueo attraverso la cute e i polmoni, man
corporea attorno ai 36-37°C. Il sudore è costituito per il 99% di acqua, mentre il principale componen
di sodio (+ altri sali presenti in tracce).

N.B.: **escrezione** = *da "excernere" che significa "vagliare, evacuare" è il processo mediante il quale*
sono in grado di eliminare sostanze superflue o in eccesso introdotte con l'alimentazione, dannose
cessi catabolici.

È il mezzo in cui hanno luogo le reazioni metaboliche

In assenza di acqua nessun processo chimico e fisico potrebbe svolgersi. La "respirazione cellulare" è
bolico nel quale i nutrienti, ridotti dalla digestione a componenti elementari, forniscono energia dis
sotto forma di ATP.
L' ATP *è la molecola di "Adenosintrifosfato" che nei mitocondri libera energia attraverso la seguente*

$$ATP + H_2O + H^+_{interno} \rightarrow ADP + fosfato + H^+_{esterno}$$

Copyright © 2019 Clitt
Questo file è un'estensione online del corso Rodato, Alimentazione oggi / Alimenti, turismo e ambiente