

SPECIALE: "ALIMENTAZIONE E SPORT"

SALI MINERALI

Testo e disegni di Stelvio Beraldo



Essenziali per lo svolgimento di vari funzioni organiche, incidono per circa il 4% sul totale del peso corporeo.

Sono costituenti fondamentali delle cellule e dei vari tessuti. Fanno parte di enzimi, della mioglobina ed emoglobina, regolano gli scambi osmotici cellulari e l'eccitabilità nervosa e muscolare. Inoltre garantiscono l'equilibrio acido-base del sangue (pH), regolano il metabolismo idrico generale ed il volume del sangue.

Gli alimenti che apportano maggiormente i minerali sono l'acqua, la frutta e le verdure.

I sali che necessitano in quantità particolarmente bassa, sotto i 100 mg al giorno, sono detti oligoelementi.

LE PERDITE DI SALI MINERALI E DI ACQUA, indotte dall'attività fisica, possono determinare una caduta della prestazione e vanno opportunamente reintegrate bevendo acqua. Solo oltrepassando la perdita di 2.5-3 litri di sudore può rendersi necessario il reintegro con opportuni preparati, che comunque devono essere assunti disciolti in giusta quantità di liquido. Questo evita pericolose concentrazioni di sali a livello intra ed extra cellulare.

Va inoltre rilevato che anche la perdita di sali minerali nell'atleta subisce il fenomeno dell'adattamento, per cui nel tempo tende a diminuire.

L'ECESSIVA ASSUNZIONE di sali minerali può comportare disturbi all'organismo anche seri.

Un tecnico sportivo serio e qualificato, prima di proporre una integrazione salina, dovrebbe chiedere allo specialista in Medicina dello Sport di verificare se la dieta giornaliera dell'atleta è equilibrata sotto tutti i punti di vista.

Non bisogna mai dimenticare che i cibi normalmente ingeriti, specialmente se naturali, sono sufficientemente ricchi dal punto di vista qualitativo e quantitativo. Sia la carenza che l'eccesso di minerali possono causare danni alla salute.

Un ruolo sicuramente importante dei sali è quello PREVENTIVO, particolarmente per gli atleti che si allenano intensamente e nello stesso tempo sono costretti al dimagrimento per rientrare nei limiti della categoria di appartenenza. Infatti la riduzione prolungata delle calorie necessarie, quindi dell'apporto alimentare, può determinare la carenza di qualche principio alimentare importante.

I PRINCIPALI SALI MINERALI

- <u>Calcio</u>	- <u>Potassio</u>
- <u>Cloro</u>	- <u>Rame</u>
- <u>Ferro</u>	- <u>Selenio</u>
- <u>Fosforo</u>	- <u>Sodio</u>
- <u>Iodio</u>	- <u>Zinco</u>
- <u>Magnesio</u>	- <u>Zolfo</u>

CALCIO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: è il minerale che ha una presenza maggiore nell'organismo. Interviene nella formazione delle ossa e dei denti (ne contengono circa il 99% del totale), nell'attività ritmica del cuore, nella coagulazione del sangue, nel metabolismo del ferro, nell'attività di alcuni sistemi enzimatici, nella produzione del latte dopo il parto. Entra nel meccanismo di moltiplicazione e differenziazione cellulare, nella permeabilità della membrana, nell'equilibrio acido-base dei fluidi corporei. Garantisce la trasmissione degli impulsi nervosi, la contrattilità dei muscoli ed è un "calmante" del sistema nervoso.

Circa il 35% del calcio presente nella dieta viene assimilato nell'intestino tenue.

L'assorbimento del calcio diminuisce quando il rapporto fosforo-calcio è eccessivamente alto, mentre è favorito dalla ottimale presenza del fosforo, magnesio, vitamina A e D (la vitamina D è anche definita "calciofissatrice").

Il calcio viene eliminato con le feci, l'urina e il sudore.

L'attività fisica favorisce il metabolismo osseo del calcio.

La carenza porta a decalcificazione ossea (osteomalacia, osteoporosi), al rallentamento della crescita, all'ipereccitabilità muscolare e a convulsioni, crampi muscolari, ipertensione.

L'eccesso, derivante soprattutto da errata somministrazione di vitamina D, può determinare patologie renali come la calcolosi e la nefrocalcosi.

La necessità giornaliera dell'adulto si aggira intorno agli 800-1000 mg.

FONTI NATURALI: latte e derivati, radici, cavoli, verdure e frutta in genere, cipolle, legumi secchi, noci, acqua. In modesta quantità è presente nelle carni e pesci.

CLORO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: agisce in maniera interdipendente con sodio e potassio (presente soprattutto come cloruro di sodio e di potassio), regola la quantità e la ripartizione dell'acqua intra ed extracellulare (sodio e cloro dall'esterno ed il potassio dall'interno della cellula), quindi la pressione osmotica (di scambio) e l'equilibrio acido-base dell'organismo (il pH). In equilibrio con gli ioni calcio e magnesio, sodio, cloro e potassio regolano tutte le funzioni cellulari (circa il 70% del cloro totale si trova nel liquido intracellulare), con particolare riferimento alla eccitazione del sistema nervoso, del muscolo cardiaco e del muscolo scheletrico. Durante la contrazione muscolare condizionano i trasporti ionici attraverso la membrana cellulare. Il cloro fa parte del succo gastrico sotto forma di acido cloridrico.

Un eccesso di sudorazione porta alla deplezione soprattutto di sodio, cloro e potassio, anche se bisogna considerare che l'allenamento prolungato comporta un adattamento anche nella capacità di risparmio salino.

La reintegrazione del cloro, sodio e potassio, quando necessaria, va sempre fatta unitamente all'assunzione di acqua. Questo evita i fenomeni negativi di una eccessiva concentrazione di questi sali a livello intra ed extra cellulare.

La carenza è rara e legata a patologie che ne provocano la perdita, come vomito, diarrea, sudorazione continua e abbondante, disfunzioni renali.

L'eccesso può provocare ipertensione arteriosa in quanto interagisce con il sodio.

La necessità giornaliera dell'adulto si aggira intorno a 180 mg.

FONTI NATURALI: sale comune da cucina (cloruro di sodio), carne, pesce, latte, formaggi, legumi.

FERRO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: oligoelemento componente dell'emoglobina del sangue (contiene circa il 65% del ferro totale) deputata al trasporto dell'ossigeno a tutti i tessuti e cellule del corpo, della mioglobina (proteina globulare presente nei muscoli con proprietà simili all'emoglobina) e dei citocromi (cromo-proteine). Fa parte di molti sistemi enzimatici come la catalasi e l'aldossilasi. La produzione dei globuli rossi (eritropoiesi) è regolata dall'eritropoietina alla cui sintesi concorrono il ferro, l'acido folico e la vitamina B12. Il ferro viene immagazzinato nel fegato sotto forma di ferritina ed emosiderina. Per essere assorbito in maniera ottimale necessita della presenza della vitamina C.

Viene eliminato con le feci, l'urina, il sudore e le mestruazioni.

La carenza determina uno stato di anemia sideropenica (da carenza di ferro), debolezza generale, pallore, palpitazioni, mal di testa.

L'eccesso di assunzione può determinare lesioni al pancreas e al fegato.

L'ANEMIA DA SPORT è una situazione che può venirsi a creare in particolari situazioni, soprattutto nella corsa dove l'impatto continuo del piede a terra comporta una sommatoria di microtraumi che determinano la morte dei globuli rossi. A questo può sommarsi un modesto sanguinamento all'interno dell'apparato digerente. Inoltre, l'aumento del volume plasmatico, a parità di concentrazione dei componenti del sangue, ne evidenzia una percentuale minore.

In atleti anemici per carenza di ferro (anemia sideropenica) può essere consigliata la [dieta di Tredici, Jacopone, Arcelli](#) che consiste nell'assumere a stomaco vuoto della carne magra, più o meno cotta (es. 100-150 gr di fegato o bistecca di cavallo, oppure 200-250 gr di carne bovina, suina, pollo o coniglio) con spremuto sopra succo di limone, noto per la particolare presenza di vitamina C. Si assume insieme ad ulteriore vitamina C di derivazione farmacologica. Nelle due ore successive è permessa solo acqua o spremuta di agrumi. Questo per almeno due volte a settimana l'inverno e tre l'estate (il sudore fa perdere ferro).

La [biodisponibilità](#), quindi la possibilità di assorbimento, è nettamente superiore se il ferro è contenuto nel cibo di origine animale (ferro in forma eme) rispetto a quello vegetale (ferro in forma non-eme). Infatti il ferro di origine animale può essere assorbito fino a circa il 35% mentre il ferro di origine vegetale può essere assorbito fino al 10%.

Il [fabbisogno giornaliero dell'adulto](#) si aggira intorno ai 4.5 mg.

FONTI NATURALI: fegato, carni magre, tuorlo d'uovo, granaglie, integrali, lenticchie e legumi in genere, verdure verdi in genere.

FOSFORO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: dal greco *phosphoros* (apportatore di luce), contribuisce alla formazione delle ossa (85% del totale) e dei denti, dei tessuti molli e dei liquidi extracellulari (circa il 15%), delle membrane cellulari (fosfolipidi), del sistema nervoso e di alcuni enzimi. Interviene nell'equilibrio acido-base dei fluidi del corpo e nello scambio dei messaggi ormonali all'interno della cellula (fosfoproteine). Ha un ruolo importante nel metabolismo dei grassi e delle proteine, nella fosforilazione dei protidi e degli zuccheri (processo di formazione di ATP e ADP nei muscoli). Favorisce il rapido sviluppo dei tessuti dell'organismo e contribuisce alla assimilazione delle vitamine B2 e B3.

La carenza di vitamina D limita l'assimilazione di fosforo, processo che avviene nell'intestino tenue.

Il fosforo viene eliminato con le urine (circa il 60%) e con le feci.

Il fosforo presente negli alimenti di origine animale è più [biodisponibile](#) rispetto agli alimenti di origine vegetale.

La [carenza](#) porta all'osteoporosi ed al rachitismo. I sintomi da carenza di fosforo sono anoressia, disturbi mentali, alterazione della conduzione nervosa ai muscoli.

L'[eccesso](#) deriva soprattutto da patologie croniche legate all'ipertiroidismo e all'insufficienza renale. Può determinare crisi tetaniche muscolari.

La [necessità giornaliera dell'adulto](#) si aggira intorno agli 850 mg.

FONTI NATURALI: carne bovina, prosciutto, pollame, pesce, latte, formaggi e latticini, tuorlo d'uovo, granaglie, patate, frutta secca, fave secche, carote, spinaci, legumi.

IODIO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: oligoelemento legato all'attività ormonale, interviene nei processi di morfogenesi e accrescimento dei vari organi. È un importantissimo componente degli ormoni tiroidei (tiroxina e triiodotironina

detti anche T3 e T4) che regolano l'attività metabolica generale, il funzionamento neuromuscolare, la dinamica circolatoria ed il metabolismo intermedio dei sali minerali e dell'acqua.

Viene eliminato principalmente con le urine.

Un eccesso di cibi crudi contenenti **goitrina** (rape, cavoli, noci, arachidi, soia, ecc.) possono ostacolare l'utilizzazione dello iodio. La cottura ne annulla gli effetti negativi.

La **carenza** determina una maggiore secrezione dell'ormone ipofisiario TSH e, di conseguenza, porta ad un ingrossamento della tiroide (gozzo), al rallentamento del metabolismo, ingrassamento, spassatezza, innalzamento del colesterolo ematico. La carenza può essere evitata con una alimentazione corretta. In casi particolari può essere utile l'utilizzo di sale iodurato-iodato.

L'eccesso deprime l'attività della ghiandola tiroide e può risultare tossico.

Determina ansia, nervosismo, tachicardia, perdita di peso, occhi sporgenti.

La **necessità giornaliera dell'adulto** si aggira intorno ai 150 mcg.

FONTI NATURALI: pesci di mare, crostacei e molluschi, prodotti di latteria, verdura e frutta in genere, carni dipende dalle zone di produzione. Nelle zone montane è praticamente assente.

MAGNESIO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: contribuisce alla mineralizzazione e allo sviluppo osseo (60% del magnesio totale presente nel corpo) ed alla eccitabilità neuromuscolare. Insieme al calcio interviene in moltissimi sistemi enzimatici e nella coesione tra le molecole proteiche intracellulari. È implicato nella biosintesi delle proteine, dei grassi e degli acidi nucleici. Entra nella glicolisi che trasforma il glucosio in energia.

La presenza eccessiva di **fitati** (componenti dei vegetali) interferisce negativamente nell'assorbimento di Magnesio.

Viene eliminato attraverso le feci, l'urina e la sudorazione.

La **carenza** può causare ansia, depressione, palpitazioni, irritabilità, astenia, stanchezza, crampi muscolari.

L'eccesso, in particolari situazioni, può portare a intossicazione, nausea, vomito, vertigini.

La **necessità giornaliera dell'adulto** si aggira intorno ai 150-500 mg.

FONTI NATURALI: granaglie, cereali integrali, frutti oleosi, alimenti ricchi di fecola, vegetali a foglia verde, frutta secca, banane, cioccolato. Quantità ridotte si ritrovano nella carne, latte, uova e pesce.

POTASSIO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: agisce in maniera interdipendente col sodio e cloro. Regola la quantità e la ripartizione dell'acqua intra ed extracellulare (sodio e cloro dall'esterno e potassio dall'interno della cellula), quindi la pressione osmotica (di scambio) e l'equilibrio acido-base dell'organismo. Il sodio tende a trattenere acqua mentre il potassio tende ad eliminarla (circa il 95% del potassio totale si trova nel liquido extracellulare). In equilibrio con gli ioni calcio e magnesio, sodio, cloro e potassio regolano tutte le funzioni cellulari, con particolare riferimento alla eccitazione del sistema nervoso, del

muscolo cardiaco e muscolo scheletrico. Durante la contrazione muscolare condizionano i trasporti ionici attraverso la membrana cellulare.

Oltre il 90% del potassio contenuto negli alimenti viene assorbito a livello dell'intestino tenue.

Un **eccesso di sudorazione** porta alla deplezione soprattutto di sodio, cloro e potassio, anche se bisogna considerare che l'allenamento prolungato comporta un adattamento anche nella capacità di risparmio salino.

La **reintegrazione** del sodio, cloro e potassio, quando necessaria, va sempre fatta unitamente all'assunzione di acqua. Questo evita i fenomeni negativi di una eccessiva concentrazione di questi sali a livello intra ed extra cellulare.

La **carenza** può dare sintomi di sonnolenza, confusione mentale, nausea, inappetenza, alterazione del ritmo cardiaco.

Un **eccesso**, derivante soprattutto da errata somministrazione farmaceutica o patologie metaboliche, dà pesantezza agli arti inferiori, formicolio al viso e alle mani, debolezza muscolare. Si può arrivare anche all'arresto cardiaco.

La **necessità giornaliera dell'adulto** si aggira intorno a 2000-3000 mg. e comunque in un rapporto 5:1 col sodio.

FONTI NATURALI: verdura e frutta fresca in genere, frutta secca, germogli di soia, cereali, castagne, mandorle, carne, fegato, pesce, uova, latte.

RAME

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: oligoelemento che nell'organismo umano svolge molteplici funzioni. Combatte i radicali liberi potenziando l'azione dell'enzima superossido dismutasi che trasforma i radicali liberi in perossido di idrogeno (acqua ossigenata). È presente nella sintesi dei fosfolipidi, nella produzione dell'acido ribonucleico (RNA), nell'utilizzazione della vitamina C e della tirosina. Favorisce l'accrescimento osseo e lo sviluppo del sistema nervoso. Nei globuli rossi del sangue è richiesto per la sintesi del ferro, indispensabile al trasporto dell'emoglobina. È necessario per tenere uniti collagene ed elastina, per la produzione di melanina e per il metabolismo energetico cellulare. I muscoli contengono rame per circa il 40%. Il resto si trova nel fegato, cuore, sangue, reni e cervello.

La capacità di assorbimento del rame viene ridotta dalla presenza di zinco. Viene eliminato attraverso le urine, il sudore e la bile.

La **carenza** provoca sintomi simili a quelli da carenza di ferro dei quali il più evidente è l'anemia. Inoltre osteoporosi e vulnerabilità alle infezioni dell'apparato respiratorio.

Un **eccesso** produce accumulo nel fegato e conseguente tossicità, insufficienza e cirrosi epatica. Comporta anche irregolarità nelle mestruazioni, perdita di capelli e insonnia. Abbassa la quota di zinco presente nell'organismo.

Il **fabbisogno giornaliero nell'adulto** è di circa 2-3 mg.

FONTI NATURALI: carne in genere, specialmente frattaglie, frutti di mare, cereali e pane integrale, legumi, frutta secca.

SELENIO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: oligoelemento attivo sotto forma di selenio-cisteina. Invece la sua presenza come selenio-metionina diventa disponibile solo se gli alimenti ingeriti contengono metionina. L'assorbimento del selenio

avviene nell'intestino tenue. Previene la formazione dei radicali liberi agendo sulla perossidazione lipidica delle membrane cellulari, particolarmente se associato alla vitamina E. Contribuisce a rafforzare il sistema immunitario, previene le malattie cardiocircolatorie, protegge la cute, gli occhi e i capelli, diminuisce i rischi di insorgenza del cancro al colon, intestino, polmone e prostata.

I muscoli e il fegato provvedono a rifornire di selenio il cervello e le ghiandole endocrine (ipofisi, tiroide e ghiandole sessuali) che lo utilizzano per svolgere le loro funzioni.

Viene eliminato quasi totalmente attraverso le urine e le feci e, una parte minore, con il sudore e la saliva.

Se **carente** comporta debolezza muscolare (soprattutto dell'arto inferiore), alterazione dei globuli rossi, dei pigmenti dei capelli e della cute, danni al pancreas, cardiomiopatie.

L'**eccesso** è tossico e può determinare dolori all'addome, diarrea, nausea, irritabilità, stanchezza, dermatiti, alopecia. Un segnale di eccesso di selenio si evidenzia con un caratteristico odore di aglio nel sudore e nell'aria espirata (escrezione di dimetilato di selenio).

Il **fabbisogno giornaliero nell'adulto** è di circa 55 mcg.

FONTI NATURALI: frattaglie, pesci, molluschi, carni, latte e derivati, lievito di birra, germe di grano, pasta (specialmente se di grano duro), riso, funghi, noci, aglio, frutta e verdure in genere.

SODIO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: normalmente agisce in maniera interdipendente col cloro e il potassio. Regola la quantità e la ripartizione dell'acqua intra ed extracellulare (sodio e cloro dall'esterno e potassio dall'interno della cellula, quindi la pressione osmotica (di scambio) e l'equilibrio acido-base dell'organismo. Il sodio tende a trattenere acqua mentre il potassio tende ad eliminarla. In equilibrio con gli ioni calcio e magnesio, sodio, cloro e potassio regolano tutte le funzioni cellulari. Intervengono nei processi nervosi di eccitazione e conduzione degli impulsi ai muscoli scheletrici e al cuore. Durante la contrazione muscolare condizionano i trasporti ionici attraverso la membrana cellulare. Il livello di sodio nell'organismo è regolato dall'aldosterone.

Nell'organismo il sodio si trova anche sotto forma di lattato, bicarbonato e fosfato di sodio.

Un **eccesso di sudorazione** porta alla deplezione soprattutto di sodio, cloro e potassio, anche se bisogna considerare che l'allenamento prolungato comporta un adattamento anche nella capacità di risparmio salino.

La **reintegrazione** di sodio, cloro e potassio, quando necessaria, va sempre fatta unitamente all'assunzione di acqua. Questo evita i fenomeni negativi di una eccessiva concentrazione di questi sali a livello intra ed extra cellulare.

La **necessità giornaliera** dell'adulto si aggira intorno ai 180 mg. Comunque non si dovrebbero superare i 400 mg. Viene consigliata l'assunzione di sodio in un rapporto di 1:5 col potassio.

La **carenza** determina inappetenza, apatia, astenia, crampi muscolari.

Un **eccesso** determina ritenzione idrica nei liquidi extracellulari provocando edema e innalzamento della pressione del sangue (ipertensione). Nel tempo possono sopravvenire complicazioni renali.

FONTI NATURALI: sale comune da cucina (cloruro di sodio), nelle carni, brodi ristretti, pesci di mare, latte, latticini, formaggi, pane, legumi. Nella frutta e verdura è scarsamente presente.

ZINCO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: oligoelemento presente nei muscoli e nel fegato è parte integrante delle ossa e dei denti. Svolge diverse funzioni biologiche che rendono possibile l'azione di moltissimi enzimi. Insieme al rame potenzia l'azione dell'enzima superossido dismutasi che trasforma i radicali liberi in perossido di idrogeno (acqua ossigenata). Interviene nella formazione delle proteine, in alcune funzioni degli ormoni e del sistema nervoso, nei processi di accrescimento e di riparazione dei danni ai tessuti e nella difesa immunitaria. La sua presenza si rende indispensabile per l'ottimale metabolismo del fosforo, per la digestione dei carboidrati, per la sintesi dell'acido nucleico e per l'assorbimento delle vitamine. Dipende dallo zinco anche la formazione dello sperma maschile e dell'ovulo femminile. Favorisce la formazione dell'insulina. Unitamente a selenio e iodio interviene nella funzionalità della tiroide.

Viene eliminato attraverso le feci, le urine e il sudore.

La **carenza** porta a disturbi anche seri a livello metabolico. Possono provocare una carenza di zinco i farmaci anti-MAO, i corticosteroidi, i diuretici ed altri.

L'eccesso di alcol può determinare una carenza di zinco in quanto questo minerale fa parte dell'enzima indispensabile per scomporlo.

L'inalazione o ingestione di cadmio, come avviene per i fumatori, non permette un'ottimale utilizzazione dello zinco.

Alcuni alimenti e minerali presenti nella dieta come i cereali crudi, le fibre e i fitati dei vegetali, la caseina del latte, il ferro, il calcio e il rame, riducono la quantità di zinco assorbita a livello intestinale.

Un **eccesso** può impedire l'assorbimento del ferro e del rame e alterare quello del magnesio e del calcio. Provoca anemia, debolezza, nausea, vomito, febbre.

Il **fabbisogno giornaliero nell'adulto** è di circa 10 mg.

FONTI NATURALI: carni, uova, formaggi magri, olio di pesce, molluschi, lievito di birra, germe di grano, cereali integrali, legumi, semi in genere, noci, nocciole e frutti con guscio in genere.

ZOLFO

CARATTERISTICHE E FUNZIONI: presente in tutte le cellule del corpo umano, è parte fondamentale degli aminoacidi solforati (metionina, cisteina e taurina), ormoni, vitamine ed enzimi. Costituente di composti attivi nei tessuti, cartilagini e tendini. La sua azione di utilizzazione delle proteine viene potenziata in presenza delle vitamine del complesso B. Agevola l'eliminazione delle scorie azotate e delle tossine derivanti dall'attività fisica.

La **carenza** di zolfo è legata soprattutto alla scarsa presenza degli aminoacidi che lo contengono, la metionina e la cisteina.

La **necessità giornaliera** dell'adulto si aggira intorno ai 300 mg.

FONTI NATURALI: proteine contenenti aminoacidi solforati come i cereali, fagioli secchi, piselli, lenticchie, fave.

Stelvio Beraldo

Maestro di Sport, Direttore del Centro Studi della FILPJK