

## 1) Calcium(Calco):

È l'elemento maggiormente presente: da 1,5 a 1,9% del peso corporeo (circa 1200 g per un uomo adulto del peso di circa 70 kg), fondamentalmente presente in forma insolubile di Idrossiapatite, ma anche in forma ionica e così distribuito: 98% nello scheletro; 1% nei denti; 1% all'interno dei liquidi organici e del sangue. Il fabbisogno giornaliero di calcio è negli adulti: circa 800 mg; negli anziani: 1000 mg; negli adolescenti e donne in gravidanza o allattamento: 1200 mg. costruzione dello scheletro e dei denti. Il calcio non ha importanza solo per le ossa, ma anche nella regolazione della contrazione muscolare (compreso il muscolo cardiaco), coagulazione del sangue, trasmissione degli impulsi nervosi, regolazione della permeabilità cellulare e nel corretto funzionamento di numerosi enzimi. La carenza di calcio provoca il rachitismo nel bambino, osteoporosi nell'adulto, mentre un eccesso di calcio provoca nausea, vomito, stato confusionale, sonnolenza

## 2) Iron(Ferro):

L'organismo umano contiene circa 3-4 g di ferro. In base al legame con l'emoglobina e allo stato di ossidazione, si distinguono due diversi tipi di ferro: ferro legato all'emoglobina del sangue o alla mioglobina dei muscoli, nelle quali si trova allo stato di ossidazione  $Fe^{2+}$  (ione ferroso); solo in questo stato di ossidazione il ferro può legare l'ossigeno; e ferro non-eme (o ferro non emico): è il ferro legato a proteine di deposito (come la ferritina), nelle quali si trova allo stato di ossidazione  $Fe^{3+}$  (ione ferrico) con funzione di deposito ed è presente nella milza, nel fegato e nel midollo osseo, dove si trova prevalentemente legato alla ferritina e all'emosiderina; nel complesso rappresenta il 20-25% del ferro totale presente nell'organismo. Il ferro emico ammonta a circa il 75% del ferro totale presente nell'organismo (65% nell'emoglobina e 10% nella mioglobina). Il ferro è necessario per la sintesi di emoglobina (proteina che trasporta l'ossigeno alle cellule), di mioglobina e di collagene; è inoltre indispensabile nei processi di respirazione cellulare e nel metabolismo degli acidi nucleici. Il fabbisogno quotidiano di ferro per l'uomo ammonta a 10mg, mentre per la donna in età fertile sale a 18mg. Normalmente una dieta adeguata compensa l'eliminazione del ferro ed il bilancio viene mantenuto in equilibrio, grazie alle riserve ed alla regolazione di assorbimento ed eliminazione. Alimenti ricchi di ferro sono: le carni, il fegato, i legumi, i crostacei, la frutta secca e i vegetali verdi. Contengono invece minime quantità di ferro: il burro, il latte e gli alcolici (ad eccezione del vino). Il ferro presente negli alimenti è assorbito lentamente ed in misura ridotta (dal 5 al 10% del

ferro ingerito). L'assorbimento dipende anzitutto dalla forma in cui esso si trova nell'alimento: il ferro emico è meglio assorbito di quello non-emico. Il ferro emico è presente soltanto nelle carni, essendo un residuo della mioglobina muscolare dell'animale; il ferro non-emico si trova in tutti gli alimenti (inclusa la carne) e in base allo stato di ossidazione viene diviso in: ferro ferroso  $Fe^{2+}$ , tra i due il meglio assorbito, è tipico degli alimenti di origine animale; il ferro ferrico  $Fe^{3+}$ , è tipico delle verdure. Nelle verdure il ferro si trova presente nella forma  $Fe^{3+}$ , più precisamente sotto forma di idrossido di ferro, o labilmente legato a composti organici come citrati, lattati e zuccheri. Nei vegetali, inoltre, sono spesso presenti fattori antinutrizionali, come i fitati e gli ossalati, che ne limitano l'assorbimento intestinale. Il ferro non EME  $Fe^{3+}$  sarà assorbito soltanto dopo essere stato liberato e ridotto a  $Fe^{2+}$ . Le sostanze riducenti, come l'acido ascorbico (vitamina C), l'acido citrico ed i gruppi -SH (sulfidrilici), e le sostanze che lo mantengono solubile come il fruttosio (zucchero presente nella frutta), aiutano l'assorbimento del ferro favorendo la riduzione da  $Fe^{3+}$  a  $Fe^{2+}$ . Per questo motivo, agli anemici è consigliabile assumere fonti di ferro in associazione ad agrumi o ad integratori di vitamina C. L'assorbimento del ferro è inibito da ipocloridria (diminuzione della concentrazione di acido cloridrico a livello gastrico) e aumento del pH gastrico (tipica l'anemia ferro-privata dell'anziano con ipo o acloridria) e dalla presenza di fitati, ossalati, fosfati contenuti nei vegetali, che con il ferro formano complessi insolubili, da caffè e tè. Un eccesso di ferro si deposita nel parenchima di vari organi come pancreas, surreni, miocardio e fegato che ne risultano danneggiati. La tossicità del ferro prende il nome di siderosi, una condizione quasi sempre di natura genetica, come nel caso dell'emocromatosi. La carenza di ferro causa anemia sideropenica. Spesso la condizione rimane asintomatica o si manifesta con sintomi lievi, come pallore, debolezza, vertigini, estremità fredde e unghie fragili, pressione bassa e svenimenti.

### **3) Zinc(Zinco):**

Lo zinco è un elemento essenziale per la vita degli esseri umani e degli animali superiori: una carenza di zinco condiziona pesantemente la crescita corporea e l'aumento di peso. Lo zinco costituisce parti di proteine con dita di zinco e di enzimi ad azione antiossidante come la superossido dismutasi, oppure con funzioni catalitiche come la carbonico anidrasi, la alcool deidrogenasi, e la lattico deidrogenasi. L'assunzione quotidiana di zinco raccomandata per gli adulti è di circa 12,5 milligrammi. Una volta entrato nell'organismo, lo zinco va a far parte delle ossa, dei denti, delle unghie; lo si trova anche nella pelle, nel

fegato, nei muscoli e nei capelli. Lo zinco è depositato anche in alcune parti degli occhi, nella prostata e negli spermatozoi e nei globuli bianchi. Questo microelemento è indispensabile per la corretta crescita corporea e per assicurare una normale risposta immunitaria. I sintomi legati alla carenza di zinco possono essere: alterazioni della pelle, come smagliature, e delle unghie (macchie bianche), fragilità capillare e alopecia; stanchezza, perdita dell'appetito, lenta cicatrizzazione delle ferite, diminuzione della risposta immunitaria, predisposizione alle infezioni, diminuzione della sensibilità gustativa e cecità notturna. Una forte carenza di zinco può causare ipogonadismo, ossia un inadeguato funzionamento di ovaie e testicoli, e, se si verifica durante il periodo fetale o della crescita, può dare origine a nanismo, rallentamento dello sviluppo o ritardata maturità sessuale. Anche piccole carenze di zinco provocano una diminuzione dell'interesse sessuale, una minore concentrazione di spermatozoi e impotenza. Le cause della carenza di zinco possono essere diverse. Anzitutto possono dipendere da un insufficiente o cattivo assorbimento, cosa che spesso accade in casi di abuso di alcol, in quanto l'alcool spinge fuori lo zinco depositato nel fegato e lo elimina attraverso le urine, o durante l'età avanzata. La causa più comune di carenza di zinco è da ricercarsi comunque nell'alimentazione: il ferro, il rame, il calcio e i cereali crudi possono ridurre la quantità di zinco, così come anche la caseina, la proteina del latte. L'assorbimento dello zinco da parte dell'intestino può essere anche ostacolato dai fitati e dalle fibre contenute nei cereali e da elevate assunzioni di calcio. Non sono da sottovalutare nemmeno i farmaci: gli antidepressivi, diuretici e corticosteroidi che ne abbassano il livello. Anche il fumo di sigaretta è nemico dello zinco: produce una sostanza chiamata cadmio, un minerale tossico, che interferisce con la capacità del corpo di utilizzare lo zinco. La carenza di zinco può determinare anche un accumulo di cadmio. L'impovertimento dei terreni e la lavorazione degli alimenti sono cause che partecipano a impoverire il cibo di zinco. In casi di carenza di zinco è opportuno dunque optare per alimenti naturali e il più possibile biologici. Tra gli alimenti più ricchi di zinco troviamo: cereali integrali, lievito di birra, crusca, germe di grano e semi di zucca. Lo zinco è contenuto in grandi quantità anche nelle ostriche, nella carne bovina, ovina e suina, e nel formaggio. Altri cibi ricchi di zinco sono i funghi, il cacao, le noci e il tuorlo d'uovo.

#### **4) Selenium(Selenio):**

La carenza di selenio è una patologia molto rara, spesso connessa all'ipotiroidismo, che può dipendere anche dal sovrappeso o dal metabolismo

rallentato. Una carenza di selenio può comportare la tendenza al sovrappeso, spesso connessa a ipotiroidismo, una disfunzione della tiroide che ne provoca il rallentamento del metabolismo. Il selenio, infatti, aiuta l'organismo ad assimilare lo iodio, necessario per far lavorare questa ghiandola e, quindi, il metabolismo. In casi più gravi si hanno sintomatologie come la sofferenza epatica e muscolare, depressione dell'attività microbica dei neutrofili, patologie cardiovascolari, cretinismo endemico, tiroidite. Le cause della carenza di selenio sono rare, anche se può verificarsi in soggetti la cui funzione intestinale ha subito gravi danni, in persone di età avanzata (oltre i 90 anni), e nelle popolazioni le cui risorse alimentari derivano da fonti agricole ottenute da terreni poveri di selenio o inquinati. Una carenza di selenio può presentarsi anche a seguito di forti stress, come l'esposizione chimica o lo stress ossidante incrementato anche a causa di carenza di vitamina E. Il selenio è un non metallo con proprietà intermedie tra gli elementi - sopra e sottostanti sulla tavola periodica - zolfo e tellurio; ha alcune somiglianze anche con l'arsenico. In tracce, quantificabili come poche decine di microgrammi ( $\mu\text{g}$ ), il selenio è necessario al funzionamento cellulare e alla sopravvivenza di molti organismi, compresi tutti gli animali tra i quali l'uomo. Si ritiene che il contenuto di selenio nel corpo umano sia compreso tra i 13-20 mg. Bisogna tuttavia ricordare che quantità considerevoli di sali di selenio hanno effetti tossici anche molto gravi. Il selenio è un componente indispensabile alla formazione di enzimi antiossidanti che hanno la funzione di ostacolare l'ossidazione di certe molecole sulle membrane cellulari. Si trova anche nei catalizzatori biologici di tipo deiodasi o deiodinasi, responsabili della conversione di certi ormoni tiroidei. Grazie alla sua capacità di proteggere le membrane cellulari dall'ossidazione, il selenio ha quindi un effetto protettivo nei confronti delle malattie cardiovascolari. Sembra inoltre svolgere un ruolo antagonista nei confronti dei metalli pesanti, come il mercurio, il cadmio e l'argento. Il selenio nella dieta è fornito soprattutto dagli alimenti di origine marina e dalle frattaglie. Tra i vegetali che contengono più selenio ricordiamo le noci del Brasile ed alcuni cereali; anche certi funghi sono ricchi di selenio. Il selenio agisce in sinergia con la vitamina E come efficace azione antiossidante. La carenza di selenio è possibile e più probabile in: soggetti con funzione intestinale gravemente compromessa e annesso malassorbimento, quelli sottoposti a nutrizione parenterale totale e persone in terza età avanzata - oltre 90 anni. Inoltre, è ad alto rischio chi si nutre esclusivamente con alimenti vegetali provenienti da terreni carenti in selenio. A tal proposito è curioso notare che, sebbene il terreno neozelandese contenga bassi livelli di selenio, non sono stati rilevati effetti negativi sulla popolazione generale. La carenza

cronica di selenio provoca una malattia del cuore nota come morbo di Kashin-Beck, diffusa prevalentemente in alcune aree della Cina i cui terreni sono particolarmente poveri di selenio. Bassi livelli di selenio sono collegati a: maggior rischio di cancro, disturbi cardiovascolari, malattie infiammatorie ed altre patologie associate al danno da radicali liberi, inclusi l'invecchiamento precoce e la formazione di cataratta.

**5) Phosphorus (Fosforo):** costituisce circa l'1% del peso corporeo, è ubiquitario negli acidi nucleici e nei composti fosforilati che sono alla base dei processi energetici cellulari, il fosforo è distribuito per: 85% in ossa e denti, 10% nel tessuto muscolare, 1% nel cervello come fosfolipidi e per il 4% nel sangue (tampone fosfato). Il fabbisogno giornaliero di calcio negli adulti è di circa 800 mg; negli anziani di circa 1000 mg; negli adolescenti e donne in gravidanza o allattamento di circa 1200 mg. Il fosforo è fondamentale per la formazione delle proteine e per il corretto sfruttamento energetico degli alimenti e partecipa alla formazione delle molecole di RNA e DNA. Una sua carenza provoca debolezza, demineralizzazione delle ossa, anoressia. Un eccesso di fosforo provoca un abbassamento dei livelli di calcio portando ad una maggiore eccitabilità neuronale, tetania e convulsioni, esaurimento nervoso, ossa fragili e fragili; carie dentaria; ed una calcificazione e ossificazione dei tessuti molli.

#### **6) Potassium (Potassio):**

Il potassio si trova principalmente nei liquidi intracellulari, dove esercita le stesse funzioni svolte dal sodio all'esterno della cellula: regola cioè l'eccitabilità neuromuscolare, la ritmicità del cuore, la pressione osmotica, l'equilibrio acido-base e regola la ritenzione idrica. In una dieta "standard", l'apporto giornaliero di potassio ammonta a 4 gr. Il potassio si trova in numerosi alimenti come i fagioli e i piselli secchi, gli asparagi, le patate, le albicocche, le banane, i cavolfiori, gli spinaci. L'assorbimento del potassio avviene passivamente nel duodeno e nel digiuno (intestino), mentre l'eliminazione avviene mediante le urine. Attraverso i reni possono essere eliminate grandi quantità di potassio senza rischiare l'intossicazione, come avviene nei vegetariani. Al contrario, in caso di apporto carente, non esiste un meccanismo di blocco per la sua eliminazione, perciò se ne elimina sempre la stessa quantità (eliminazione obbligatoria). Una carenza di potassio si può instaurare in seguito ad una prolungata somministrazione di diuretici ma più

frequentemente si può osservare a seguito di esercizi prolungati e/o ripetuti che causano perdita di sudore eccessiva ma anche per mancanza di meccanismi efficaci di risparmio. I sintomi di carenza di potassio sono: debolezza muscolare, ipereccitabilità, aritmie ed alterazioni elettrocardiografiche fino a giungere al blocco cardiaco. Un eccesso di potassio dovuto ad insufficienza renale, disidratazione, insufficiente secrezione della ghiandola surrenale, provoca astenia, crampi muscolari, ipotensione, bradicardia e arresto cardiaco. L'esercizio fisico prevalentemente anaerobico si accompagna ad una fuoriuscita di potassio dal tessuto muscolare; questo fenomeno, insieme alla disidratazione ed al possibile rilascio di potassio da parte degli eritrociti, determina un aumento della concentrazione e del contenuto plasmatico totale di potassio, anche se di breve durata, la cui entità è correlabile con l'intensità del lavoro muscolare.

## **7) Magnesium(Magnesio):**

Il magnesio è l'elemento più abbondante nel corpo umano ed è essenziale per tutti i tessuti e le cellule; fanno parte dei sistemi enzimatici che producono energia, entra a far parte della struttura dello scheletro, interviene nella regolazione dell'eccitabilità delle membrane nervose e muscolari, e nella trasmissione nervosa. Combinato al calcio e al fosforo, il magnesio è un costituente essenziale dell'idrossiapatite - il minerale strutturale del tessuto osseo. Circa il 60-65% del magnesio totale dell'organismo si trova mineralizzato nello scheletro. Una quota minoritaria invece, comunque importantissima sul piano biologico, è localizzata nei liquidi intracellulari e nel plasma. Il magnesio si trova soprattutto nei vegetali, come i semi oleosi ed amidacei e le verdure. La carenza, non frequente nelle persone sane, sedentarie e che seguono una dieta equilibrata, è invece possibile nei soggetti con sudorazione accentuata, come negli sportivi, in presenza di dissenteria grave e patologie funzionali dei reni e/o endocrine. Il basso contenuto di magnesio nel plasma - detto Ipomagnesemia - è piuttosto comune: si riscontra nel 2,5-15% della popolazione generale. Il deficit di magnesio, in ambito fisiologico, si identifica con crampi muscolari, debolezza, affaticamento e astenia. L'eccesso è raro e, generalmente, anch'esso legato a patologie funzionali dei reni, dell'asse ormonale e all'assunzione di farmaci che lo contengono. L'assorbimento del magnesio avviene soprattutto a livello dell'intestino tenue, è favorito dal contenuto plasmatico di vitamina D ma viene ostacolato sia dall'eccesso che dalla carenza di proteine che svolgono una funzione inibitoria sulla captazione

dello ione, così come la presenza di acido fitico e ossalico, o l'eccesso di fosfati, di calcio e grassi. Il magnesio non assorbito viene espulso con le feci.

## 8) Copper(Rame):

Il rame è un oligoelemento essenziale sia nel regno animale che vegetale. Come il ferro e lo zinco, anche il rame è un metallo-micronutriente essenziale per tutti gli organismi viventi superiori. Implicato soprattutto nelle reazioni di ossidoriduzione e nella sintesi proteica, ad esempio per la produzione di certi enzimi soprattutto del fegato, muscoli e ossa. La sua carenza è associata a quadri di malnutrizione generale o da patologie ereditarie. Il rame è assorbito nell'intestino ed immesso nel circolo sanguigno, dove si lega all'albumina e viene trasportato fino al fegato. Dopo la metabolizzazione epatica, è distribuito agli altri tessuti soprattutto grazie alla proteina ceruloplasmina. Tra gli alimenti ricchi di rame si trovano sia cibi di origine animale che vegetale. Sono esempi tipici: fegato come alimento, rognone o rene come alimento, ostriche, granchi, aragosta, cacao, noci, pecan, arachidi, semi di girasole e relativo olio, germe di mais e relativo olio, crusca di frumento o di segale, fagioli, lenticchie, cacao, cioccolato ecc. Sono fonti secondarie: carni, soprattutto l'agnello, ed alcuni frutti come i limoni, le mele, la papaya, il cocco ecc, i funghi e il lievito di birra. Per il suo ruolo nel facilitare l'assorbimento del ferro, la carenza nutrizionale di rame può causare sintomi simili all'anemia sideropenica, con possibilità di: neutropenia, anomalie ossee, ipopigmentazione, crescita ridotta, aumento dell'incidenza di infezioni, osteoporosi, ipertiroidismo, anomalie nel metabolismo del glucosio e del colesterolo. Il rame è un elemento essenziale per il nostro organismo: serve per produrre energia, formare il collagene, è utile alle funzioni immunitarie, al sistema nervoso e cardiovascolare, alla fertilità della donna e molto altro. È evidente quindi quanto sia importante la sua presenza nel nostro corpo, ma nelle giuste dosi, un eccesso di rame infatti tende ad accumularsi e diventa tossico. Si può essere carenti di rame e avvertire sintomi come stanchezza cronica, depressione, ipertensione ma più spesso ci si trova nella situazione opposta, ovvero si hanno livelli eccessivi di rame che possono portare ad una vasta gamma di sintomi e condizioni di natura psicologica o fisica. L'accumulo di rame può essere dovuto al bere acqua proveniente da rete idrica con parti in rame, utilizzo di pentole in rame, carenza di zinco (questo minerale è infatti molto importante per bilanciare il rame), carenza di vitamina C, di vitamine del gruppo B, di sali minerali come ferro, selenio, cromo, manganese e molibdeno, squilibri nelle ghiandole surrenali o nel fegato, presenza di altri metalli pesanti nel corpo come mercurio e

cadmio, eccesso di estrogeni soprattutto per assunzione di pillola anticoncezionale. Un eccesso di rame nel corpo può comportare un'eccessiva stimolazione del sistema nervoso e problematiche legate agli organi dove tende ad accumularsi di più: fegato, cervello e organi riproduttivi. Livelli eccessivi di rame sono stati anche collegati al peggioramento dei sintomi della malattia di Alzheimer. Dunque possono comparire sintomi quali: stati di ansietà cronica, disturbo bipolare, depressione, iperattività, disturbi dell'apprendimento, sindrome premestruale, ipotiroidismo, perdita eccessiva di capelli. In questi casi sarebbe bene correggere la dieta riducendo l'assunzione di cibi ricchi di rame (cioccolato, gamberi, caffè, ecc.), aumentando l'assunzione di cibi ricchi di zinco e dei cibi antagonisti del rame: Vitamina C, vitamine gruppo B, selenio, molibdeno, manganese.

### **9) Cobalt(Cobalto):**

Il cobalto è un elemento presente in tracce nell'organismo, ma essenziale per la salute. Il cobalto è parte integrante della vitamina B12 e per questo è essenziale per il funzionamento della cellula. Partecipa alla produzione dei globuli rossi e di composti antibatterici e antivirali che prevengono le infezioni, al metabolismo dei grassi e dei carboidrati, alla sintesi delle proteine e alla conversione dei folati nella loro forma attiva. Nel sistema nervoso previene la demielinizzazione, la perdita della membrana che avvolgendo i nervi garantisce un'efficiente trasmissione dell'impulso nervoso. Il cobalto è presente nel fegato, nei reni, nelle ostriche, nelle vongole, nel pesce, nel latte, nei prodotti fermentati della soia e nella birra. In genere un adulto ha bisogno dai 5 agli 8 mg di cobalto al giorno. Una carenza di cobalto associata a quella di vitamina B12 è una causa di anemia perniziosa, disturbo caratterizzato da fatica, debolezza e sensazioni di addormentamento e pizzicore in gambe e braccia, nausea, perdita di peso, confusione, mal di testa. Inoltre se persistono a lungo carenze di questo minerale causano disturbi neurologici, danni ai nervi, perdita di memoria, cambiamenti dell'umore e psicosi. Un eccesso di cobalto può causare problemi cardiaci, incluso lo scompenso cardiaco congestizio. Inoltre può portare a una produzione eccessiva di globuli rossi, con aumento del rischio di formazione di coaguli e di ictus.

### **10) Manganese(Manganese):**

Il manganese è un minerale essenziale, presente nel corpo umano tra i 12 e i 20mg; il contenuto totale è distribuito soprattutto nelle ossa, nel fegato, nel pancreas e nei reni. Il manganese è un elemento essenziale per ogni specie



animale è un attivatore di numerosissimi enzimi implicati nei processi di coagulazione, attività tiroidea, fertilità, sistema immunitario, colesterolo, glicemia, formazione delle ossa ecc. In particolare, il manganese stimola il sistema immunitario, al fine di promuovere la sintesi di numerosi anticorpi; anche i meccanismi della riproduzione sembrano essere, in qualche modo, strettamente correlati alla quantità di manganese nel sangue: la carenza di questo minerale, infatti, pare responsabile di una ipotetica diminuzione della fertilità. Ancora, la carenza di manganese durante la gravidanza potrebbe avere riscontri negativi sullo sviluppo delle ossa del nascituro, aumentando il rischio di malformazioni e/o anomalie ossee. Un apporto di manganese sia utile per prevenire l'epilessia o diminuire la frequenza e l'intensità delle crisi epilettiche. La carenza di manganese causa : diminuzione della capacità riproduttiva, ritardi della crescita, compromissione della formazione di cartilagini ed osso, difetti nel metabolismo di carboidrati e lipidi (con una ridotta tolleranza al glucosio e ridotta secrezione di insulina), ipercolesterolemia e steatosi grassa epatica e renale. Nell'uomo non si verificano (fino a 9 mg/die) effetti collaterali da tossicità. Le fonti alimentari principali del manganese sono i cereali e i loro derivati, il vino ed il tè; meno importanti ma comunque utili al raggiungimento delle razioni minime sono legumi, patate, nocciole, tuorlo d'uovo e cacao.

### **11) Iodine(Iodio):**

Lo iodio è un componente essenziale degli ormoni tiroidei. Per questo si tratta di un elemento importante per le funzioni regolate da questi ormoni, come il controllo della temperatura corporea, il metabolismo di zuccheri, grassi e proteine, il metabolismo basale e lo sviluppo del sistema nervoso centrale e dello scheletro, sia durante la gestazione che durante l'infanzia. Inoltre sembra che lo iodio svolga anche altre attività biologiche, ad esempio a livello del sistema immunitario. La fonte alimentare principale di iodio è il pesce. Anche le alghe ne contengono buone quantità. In altri alimenti è presente in dosi molto variabili. Si può ad esempio trovare nel latte, nelle uova, nella carne e nei cereali. Anche frutta e verdura possono contenerne, ma in quantità che dipendono molto dalla presenza di iodio nel terreno su cui sono cresciute, dall'uso di fertilizzanti e dalle pratiche di irrigazione. La dose giornaliera di iodio raccomandata a un adulto è pari a 150 microgrammi (valore di riferimento europeo). Il fabbisogno varia però a seconda dell'età ed è più elevato nelle donne in gravidanza e durante l'allattamento, quando raggiunge i 220-290 microgrammi al giorno. La carenza di iodio ha diversi effetti negativi in termini

di crescita e sviluppo ed è il principale fattore di rischio modificabile per il ritardo mentale. La sua conseguenza è una produzione insufficiente di ormoni tiroidei, che durante la gravidanza e la prima infanzia può causare effetti irreversibili. Durante la gestazione può, ad esempio, causare aborti, determinare cretinismo, spasticità motorie, sordità, ritardi nello sviluppo fisico e sessuale e aumento del rischio di sindrome da deficit di attenzione/iperattività. Nei bambini, lievi carenze possono ridurre il quoziente di intelligenza. In età adulta una carenza di iodio può sfociare in un ipotiroidismo spesso associato a gozzo. Altri possibili problemi sono la compromissione delle funzioni mentali e della produttività lavorativa e, in caso di carenza cronica, l'aumento del rischio di cancro follicolare alla tiroide. Un eccesso di iodio può portare ad alcuni dei sintomi scatenati dalle sue carenze, inclusi ipotiroidismo e gozzo. Altre possibili conseguenze sono l'ipertiroidismo, tiroiditi e displasie della tiroide, bruciore a bocca, gola e stomaco, febbre, dolori addominali, nausea, vomito e diarrea, polso debole e stanchezza. Garantirsi un corretto apporto di iodio evita carenze che inducono la tiroide a ingrossarsi nel tentativo di assorbire questo elemento. Il nostro organismo utilizza lo iodio per la sintesi degli ormoni tiroidei, messaggeri biologici importantissimi per regolare il metabolismo corporeo. Secondo le ultime ricerche lo iodio avrebbe anche un'importantissima attività antiossidante e sarebbe in grado di proteggere l'organismo dai danni dell'ipercolesterolemia e da molte malattie cardiovascolari (aterosclerosi ed ipertensione).

## **12) Nickel(Nichel):**

Il nichel è un elemento presente nell'organismo in quantità pari a circa 1 mg totale, distribuito soprattutto fra ossa, pancreas e saliva. Il nichel agisce come cofattore per diversi enzimi. Ricerche condotte nell'uomo e negli animali indicano un suo ruolo nel metabolismo di alcuni ormoni, in quello del glucosio e dei lipidi. Inoltre sembra coinvolto nel mantenimento dell'integrità delle membrane cellulari e della stabilità di DNA e RNA. Il nichel è presente nei cereali, nei semi, nel grano saraceno e nei frutti di mare. Anche il cavolo, il pomodoro, i fagioli e altri legumi possono essere una fonte di questo metallo. Anche il cioccolato è incluso tra le fonti principali di nichel. Le quantità maggiori si trovano però nei grassi vegetali idrogenati: il nichel è infatti utilizzato per la loro produzione. L'organismo umano richiede circa 100 microgrammi di nichel al giorno. In genere il fabbisogno di nichel è completamente soddisfatto dall'alimentazione, ma alcune condizioni (come una sudorazione eccessiva, un malassorbimento intestinale, lo stress o insufficienze

del fegato e insufficienza renale cronica) possono indurre carenze: la carenza di Nichel è causa a sua volta di insufficienza epatica, problemi di crescita e problemi all'apparato riproduttivo, alterazioni del colore della pelle e peggioramento di anemie preesistenti. L'eccesso di nichel si accumula nel fegato, nei reni, nelle ossa e nell'aorta e può portare ad avvelenamento. I possibili sintomi sono nausea o vomito, mal di testa e vertigini, difficoltà respiratorie, tosse e dolori al torace ed eruzioni cutanee. Un'assunzione eccessiva di nichel è stata associata anche a un aumento del rischio di alcune forme tumorali, come quelle al polmone e alla prostata, di infarto e di ictus. Che dire dell'allergia al nichel? Per chi è allergico al nichel il rischio non è tanto quello di ingrassare, bensì quello di avere a che fare con evidenti gonfiori. Per risolvere il problema è necessario eliminare dalla dieta quotidiana i cibi che contengono questo metallo.

### **13) Fluorine(Fluoro):**

Il fluoro fortifica le ossa favorendo il deposito del calcio al loro interno e promuove il buono sviluppo dei denti. Inoltre riduce il rischio di danni allo smalto dei denti contrastando l'acidità nel cavo orale. Il fluoro è un elemento presente in piccole quantità in quasi tutti i tessuti dell'organismo. I livelli più elevati si trovano nello scheletro e nei denti. Le principali fonti alimentari di fluoro sono il pesce, i frutti di mare, il latte, la carne e il formaggio. Il fabbisogno di fluoro varia a seconda dell'età. Agli adulti si consigliano da 1,5 a 4,0 mg di fluoro al giorno. Il livello di questo elemento negli alimenti di origine vegetale varia molto a seconda delle caratteristiche del terreno su cui sono stati coltivati e dell'eventuale uso di fertilizzanti. Altre fonti di fluoro sono il tè, l'acqua potabile e l'acqua fluorizzata. Una carenza di fluoro può aumentare l'incidenza di problemi ai denti, ad esempio la carie. Un eccesso di fluoro può verificarsi in caso di abuso di integratori alimentari o acque contenenti questo oligoelemento: l'assunzione di dosi eccessive può portare anche a fluorosi scheletrica, un indurimento anomalo delle ossa associato a dolori e rigidità delle articolazioni, debolezza, danni al sistema nervoso e paralisi; inoltre, l'eccesso di fluoro può interferire con l'attività di diversi enzimi, alterare il metabolismo delle vitamine e compromettere il buon funzionamento del sistema nervoso centrale, di reni e surreni, del fegato, del cuore e degli organi riproduttivi. Inoltre può causare un ritardo nella crescita e portare a osteosclerosi o a calcificazione delle articolazioni e dei tendini. Inoltre può portare a fluorosi dentale, una situazione in cui i denti appaiono opachi e macchiati. Dosi molto

elevate possono causare la marmorizzazione dei denti, con scolorimento dello smalto, pirosi e dolori ai piedi e alle caviglie.

#### **14) Molybdenum(Molibdeno):**

Il molibdeno è un minerale presente in tracce nell'organismo, che lo immagazzina prevalentemente nel fegato, nei reni, nelle ghiandole e nelle ossa. È inoltre presente nei polmoni, nella milza, nella pelle e nei muscoli. Il 90% circa del molibdeno introdotto con il cibo viene eliminato dal corpo attraverso le urine. La parte che viene trattenuta partecipa alla degradazione delle proteine e di altre sostanze. Il molibdeno è presente nel latte, nei formaggi, nei cereali, nei legumi, nella frutta secca, nei vegetali a foglia e nelle frattaglie. L'apporto derivante dagli alimenti di origine vegetale dipende però molto dalla quantità del minerale tipica del suolo su cui sono stati coltivati. Inoltre il molibdeno è presente in quantità variabili anche nell'acqua. La carenza di molibdeno può avere cause genetiche o nutrizionali. Nel primo caso le conseguenze possono includere disabilità intellettive, convulsioni, grave ipertensione e spasticità e problemi al cristallino (ectopia lentis). Altri problemi derivanti da una carenza di questo molibdeno includono tachicardia, tachipnea, mal di testa, nausea, vomito e confusione mentale. L'eccesso di molibdeno è invece associato a sintomi simili a quelli della gotta e a problemi all'apparato gastrointestinale, al fegato e ai reni e carenze di rame.

#### **15) Vanadium(Vanadio):**

Il vanadio è un oligoelemento, cioè un minerale di cui l'organismo ha bisogno solo in piccole quantità. Il vanadio è importante per la crescita e lo sviluppo dell'organismo. Svolge un importante ruolo nella pompa sodio-potassio, una pompa ionica che si trova nella membrana cellulare e partecipa alla produzione di enzimi coinvolti nel metabolismo dei nutrienti, degli ormoni e del tessuto osseo e inibisce la sintesi del colesterolo. Secondo alcuni studi potrebbe inoltre svolgere un'azione simile a quella dell'insulina o, quantomeno, contribuire ad aumentare gli effetti di questo ormone.

Le migliori fonti di vanadio sono i funghi, i molluschi, il pepe nero, il prezzemolo, l'aneto, la birra, il vino e i cereali. Il fabbisogno giornaliero di vanadio è di 10-20 microgrammi. La carenze di vanadio potrebbero rallentare la crescita, creare problemi a livello riproduttivo (inclusa l'infertilità) e alterare i livelli di colesterolo, trigliceridi, glucosio e insulina nel sangue. Il vanadio potrebbe essere utile per migliorare l'uso dell'insulina in caso di. Livelli insufficienti di

questo minerale potrebbero essere associati a diabete, malattie cardiovascolari e obesità. L'eccesso di vanadio risulta essere tossico solo a dosi superiori ai 10 mg al giorno.

### **16) Tin(Stagno):**

Lo stagno è un minerale traccia, ed è uno dei primi metalli ad essere scoperto, e fin dall'antichità venne intensivamente usato per il suo effetto come legante del rame, di cui aumenta di molto la durezza e le doti meccaniche formando la lega nota come bronzo. Sembra che sia indispensabile alla vita e per il metabolismo, anche se lo stagno è presente nelle lattine, in alcuni dentifrici ed il fluoruro di stagno viene usato come conservante. Lo stagno ha una azione antibiotica locale ed è attivo contro gli stafilococchi, ascessi, favi, foruncolosi. La carenza di stagno provoca ritardo nella crescita, difficoltà nella sintesi dell'emoglobina. Lo stagno è molto tossico e malgrado il pericolo essi sono applicati in tantissime industrie, come l'industria di vernici e l'industria di plastica e in agricoltura attraverso gli antiparassitari. Il numero di applicazioni dei composti di stagno organico sta ancora aumentando, nonostante siamo a conoscenza delle conseguenze dell'avvelenamento da stagno. Gli effetti dei composti organici dello stagno possono variare. Dipendono dal tipo di sostanza presente e dell'organismo che vi è esposto. Gli effetti acuti da intossicazione da stagno sono: irritazione a occhi e pelle, mal di testa, mal di pancia, malessere e stordimento, forte sudorazione senza di respiro, problemi alle vie urinarie, depressione, danni al fegato, malfunzionamento del sistema immunitario, anemia danni al cervello (causanti rabbia, disturbi al sonno, vuoti di memoria e mal di testa) A causa dell'inquinamento atmosferico nei tessuti polmonari si trovano le più alte concentrazioni di stagno.

### **17) Silicon(Silicio):**

Il silicio (Si) è un minerale, simile al carbonio d'importanza fondamentale nella formazione del collagene, una proteina strutturale diffusissima nelle ossa, nella cartilagine articolare e nei tessuti connettivi. L'azione del silicio sull'ossificazione è (al contrario di altri oligoelementi essenziali) del tutto indipendente dalla vitamina D, e la mineralizzazione dello scheletro è direttamente proporzionale al tenore di silicio nella dieta. Il silicio stimola il metabolismo del calcio, favorisce la formazione del collagene e fortifica le ossa e i tessuti connettivi. Utile in caso di demineralizzazione, decalcificazione e osteoporosi. Previene l'invecchiamento delle cellule e migliora l'elasticità dei vasi sanguigni; recentemente è stato ipotizzato che il silicio svolga un ruolo

protettivo nei confronti delle cardiovasculopatie. Il processo di assorbimento intestinale del silicio non è chiaro e, molto probabilmente, dipende dalla forma chimica al momento dell'assunzione alimentare; esso viene espulso sotto forma di ortosilicato soprattutto a livello urinario. Le fonti alimentari del silicio sono molte, ma è possibile trovarne buone quantità sotto forma di acido silicico soprattutto nei cereali e nei prodotti ortofrutticoli. Non sono disponibili studi approfonditi sulle dosi raccomandate di silicio, ma è ipotizzabile che 20-30mg/die possano prevenire efficacemente i sintomi da carenza, ovvero: debolezza dei tessuti connettivi, paradontosi, carie e perdita dei capelli. Non si conoscono ancora eventuali effetti tossici legati all'iperdosaggio di silicio.

### **18) Strontium (Stronzio):**

Minerale traccia, sembra che sia indispensabile per una buona crescita ossea e per prevenire la carie dentaria, e l'osteoporosi non va confuso con lo stronzio 90 che è radioattivo, la dieta in genere è carente di questo minerale traccia essenziale che può essere assunto con una buona dieta. Appartiene al gruppo dei metalli alcalino-terrosi e si presenta come un metallo tenero, argenteo, bianco o leggermente giallo (lo Stronzio 90 radioattivo è presente nel fallout nucleare) esporsi alle sue radiazioni induce problemi alle ossa e cancro. Il principale impiego dell'ossido di stronzio è nella fabbricazione di vetri per i tubi catodici dei televisori a colori. I composti di stronzio sono impiegati nella pirotecnica, per il colore rosso brillante nei fuochi d'artificio e nei fumi e razzi di avvertimento. Lo stronzio si presenta comunemente in natura, costituendo in media lo 0,034% di tutta la roccia eruttiva. Gli alimenti che contengono stronzio variano per contenuto, per esempio è presente in minor quantità in cereali arance e maggiore in cavoli, cipolle e lattuga. Ortaggi freschi, latte e derivati del latte. Le persone possono essere esposte a bassi livelli di stronzio (radioattivo) respirando aria o polvere, mangiando alimenti, bevendo acqua, o attraverso il contatto con terreno contenente stronzio.

### **19) Boron(Boro):**

Il boro è essenziale per il nostro organismo per trattenere minerali quali calcio e magnesio. In genere viene assunto per rinforzare le ossa, trattare l'artrosi e aumentare i livelli di testosterone. Diversi sono gli alimenti che contengono boro. Tra i vari tipi di frutta: mele, arance, uva rossa, pere, prugne, kiwi, uva sultanina e datteri, ribes, avocado e frutta secca. Tra gli ortaggi: pomodori, olive, cipolle, patate. Tra i legumi: piselli, fagioli borlotti, fagioli rossi, soia, lenticchie. Anche il vino e la birra contengono questo minerale. Attualmente non

è stata calcolata una dose giornaliera raccomandata di boro. Viene solitamente considerata ben fornita di questo minerale un'alimentazione da 2.000 calorie al giorno in grado di apportare 3,25 mg di questo minerale, mentre sono considerate carenti le diete che con 2.000 calorie al giorno ne apportano solo 0,25 mg. Le conseguenze dovute alla carenza di boro non sono ancora del tutto conosciute. Si ritiene però che una mancanza di questo minerale possa risultare coinvolta in disturbi come ipertiroidismo, sbilanciamento degli ormoni sessuali, osteoporosi, artriti e anomalie nel funzionamento del sistema nervoso. Dosi giornaliere superiori a 10 mg sono tossiche. L'eccesso di boro può determinare sintomi come nausea, vomito, debolezza, dermatiti e anomalie scheletriche.