
P R O G E T T O



**INTEGRATORI DI
VITAMINE E/O MINERALI**

SOMMARIO

Le Vitamine	2-4
Vitamine liposolubili	5
• Vitamina A	5
• Vitamina D	6
• Vitamina E	7
• Vitamina K	8
Vitamine idrosolubili	9
• Vitamina C	9
• Vitamina B1	10
• Vitamina B2	11
• Vitamina PP	12
• Vitamina B5	13
• Vitamina B6	14
• Vitamina H o Biotina	15
• Acido Folico	16
• Vitamina B12	17
Vitamina – LARN – Tossicità (tabella)	18-19
I Minerali	20
• Sodio	21
• Potassio	22
• Cloro	23
• Magnesio	24
• Calcio	25-26
• Fosforo	27-28
• Zinco	29-30
• Ferro	31-32
• Fluoro	33
• Iodio	34
• Rame	35
• Selenio	36-37
• Manganese	38
• Molibdeno	39
• Cromo	40
• Cobalto	41
• Zolfo	41
• Vanadio	42
• Boro	43
• Nichel	43
• Silicio	44
• Stagno	44
Minerale – LARN – Tossicità (tabella)	45-46
Criteri di scelta	47
Parametri per la creazione del giudizio Intesa	48
Bibliografia	49-51

LE VITAMINE

Le vitamine, insieme ai minerali, sono definite “**micronutrienti**”, ossia sostanze che vengono assunte con gli alimenti in piccole quantità, ma sono fondamentali per il metabolismo umano, in quanto dotate di funzioni essenziali e insostituibili. Svolgono infatti nell'organismo l'importante funzione di “bioregolatori” delle attività metaboliche e delle funzioni cellulari.

Le vitamine sono dei nutrienti essenziali all'organismo umano in quanto, a parte la vitamina D, non sono sintetizzabili dall'organismo e devono perciò necessariamente essere introdotte con la dieta.

Esse si dividono in **liposolubili** ed **idrosolubili**; la differenza tra le due classi vitaminiche non si basa solo sulla solubilità in acqua, ma anche su particolari caratteristiche: ad esempio, le vitamine idrosolubili non si accumulano nell'organismo e si eliminano attraverso le urine e la sudorazione, e quindi difficilmente raggiungono concentrazioni eccessive. I problemi di eccesso (ipervitaminosi) riguardano pertanto principalmente le vitamine liposolubili, che si depositano nei diversi tessuti. Inoltre, le vitamine idrosolubili hanno una funzione “coenzimatica” ossia sono indispensabili per il corretto funzionamento di alcuni enzimi metabolici, mentre il meccanismo di azione delle vitamine liposolubili è di altro tipo.

Il **fabbisogno** delle diverse vitamine varia in rapporto all'età, al sesso, allo stile di vita, all'attività, alle condizioni fisiologiche, alle abitudini alimentari. Peraltro, per ottenere un apporto vitaminico ottimale e soddisfare il nostro fabbisogno giornaliero, é spesso sufficiente osservare **una dieta equilibrata e varia**, che comprenda un po' tutti gli alimenti.

Esistono però particolari condizioni o momenti della vita in cui è necessaria un'integrazione vitaminica, poichè l'apporto dietetico può non essere più sufficiente; nel caso dell'integrazione non ci si deve dimenticare che dosi eccessive di vitamine assunte per lunghi periodi possono essere nocive e provocare effetti collaterali.

Questo è importante anche per la **posologia di somministrazione**: ci sono vitamine, quelle idrosolubili, il cui rifornimento deve essere costante, per non rischiare di ritrovarsi in deficit; altre, quelle liposolubili, che, accumulandosi a poco a poco nell'organismo, possono superare la dose soglia e determinare disturbi di vario genere. Ovviamente questi problemi di ipervitaminosi non sussistono con la normale alimentazione, se non in casi estremamente particolari.

Il **rischio di ipervitaminosi**, che presenta conseguenze diverse a seconda della/e vitamine in sovradosaggio, è invece maggiore utilizzando integratori, se chi li assume non segue la posologia indicata. Occorre tenere presente che, così come il farmaco, anche l'integratore va assunto in maniera corretta, e che il suo uso va limitato al particolare periodo/i della vita in cui si ritiene che l'alimentazione non sia sufficiente a coprire il fabbisogno.

A questo riguardo, apriamo una breve parentesi per quello che riguarda lo **sportivo**: l'idea di una supplementazione vitaminica a questi soggetti si basa sul presupposto di una loro maggiore attività metabolica. In realtà, il rilievo di carenze o subcarenze di vitamine negli atleti è raro, probabilmente perché, anche nel loro caso, la normale alimentazione è sufficiente a coprire il fabbisogno giornaliero. Comunque, per via della maggiore introduzione dietetica di carboidrati e proteine che si ha negli atleti, e per la maggiore produzione di radicali liberi conseguente all'intensa attività fisica, appare lecita e priva di pericoli una **supplementazione con vitamine del gruppo B e vitamine ad attività antiossidante** (vitamina C, E e carotenoidi) **fino** anche al **100% dei L.A.R.N.** nei periodi di allenamento più intenso. Non esiste comunque alcuna dimostrazione scientifica che questo tipo di supplementazioni determini un miglioramento della performance atletica.

Occorre inoltre ricordare che, benchè le vitamine sintetiche e quelle naturali abbiano una struttura assolutamente identica, ci sono delle grandi differenze nei risultati che si ottengono dalla supplementazione con le une o con le altre. Ciò non è dovuto ad una differenza "chimica" tra le molecole, ma probabilmente al fatto che, *negli alimenti, le vitamine si accompagnano ed interagiscono con molte altre componenti*, il cui ruolo spesso è determinante. L'interazione tra questi diversi elementi, infatti, crea un **sinergismo** che riesce ad ottenere risultati che la vitamina sintetica da sola non può raggiungere.

D'altra parte, però, è vero che il contenuto "teorico" in vitamine di un alimento può in realtà discostarsi notevolmente dalla reale quantità di questi nutrienti che vengono introdotti. Infatti le vitamine sono composti termolabili per cui, sebbene in misura diversa, il loro contenuto nell'alimento viene a diminuire notevolmente durante la cottura dello stesso. Chiaramente la temperatura raggiunta durante la cottura ed il tempo della stessa sono molto importanti nel determinare l'entità della perdita vitaminica, così come il tipo di cottura (bollitura, al vapore, al forno, ecc.). Quando possibile, è quindi meglio consumare l'alimento crudo; anche in questo caso, però, il contenuto vitaminico può essere inferiore al valore teorico quando l'alimento è stato immagazzinato per più giorni.

Se questo è particolarmente vero nel caso di stoccaggio a lungo termine, come nel caso di prodotti raccolti in paesi molto distanti, che pertanto richiedono un lungo viaggio per giungere sui nostri mercati, o per quelli che, una volta raccolti, vengono mantenuti per lunghi periodi nelle celle frigorifere, in quanto la loro commercializzazione è dilazionata nel tempo, anche la conservazione casalinga per diversi giorni può determinare una riduzione del contenuto vitaminico dell'alimento. Meglio, pertanto, consumare cibi di stagione, prodotti in luoghi vicini a quello di consumo, ed evitare approvvigionamenti a lungo termine.

Il problema della perdita vitaminica degli alimenti non è un problema banale: di esso si sta occupando la Comunità Scientifica Internazionale, preoccupata del fatto che la discrepanza tra contenuto teorico e contenuto reale di vitamine degli alimenti possa determinare situazioni di subcarenze.

Inoltre occorre sapere che alcune sostanze possono ridurre l'assorbimento o l'utilizzo delle vitamine: così un eccesso di ferro contrasta la vitamina A e la E; il cortisone la vitamina A e la C; i lassativi la vitamina B12; l'aspirina la vitamina C e la K; gli antibiotici la vitamina C, la B5 e la K. Il caffè, il fumo e l'alcol sono altri agenti che contrastano molte vitamine.

Molti ricercatori (soprattutto americani) ritengono che sia fondamentale un'integrazione vitaminica e che le cosiddette **RDA** americane (Recommended Daily Allowances, le **dose giornaliere consigliate**) siano del tutto insufficienti. Altri invece sostengono che non c'è nessun bisogno d'integrazione, che le RDA sono corrette e che si possono raggiungere con una dieta equilibrata. Anzi un eventuale sovradosaggio creerebbe problemi, soprattutto in soggetti a rischio. È anche ovvio che questi problemi vengono innescati da megadosi, ben superiori a quelle giornalmente assunte con la dieta.

Indipendentemente dalla corrente di pensiero circa la necessità di una integrazione vitaminica non legata agli alimenti, l'importante è non lasciarsi ingannare e controllare sempre quali e quante vitamine sono effettivamente presenti in un integratore.

Infatti, *se si ricorre ad un integratore, è possibile fare una scelta tra un prodotto mirato per la supplementazione di una particolare vitamina di cui si pensa possa esistere una carenza o un fabbisogno accresciuto, o utilizzare un preparato multivitaminico, quando si ritiene necessaria una copertura globale.* In entrambi i casi il contenuto di fattori che si desidera supplementare deve essere significativo, e non rasentare una dose "placebo".

Detto questo, appare chiaro che, in particolari condizioni fisiologiche e/o patologiche, un **integratore ben formulato**, il cui **contenuto in vitamine è significativo senza** incorrere nel **rischio di sovradosaggio**, può essere un valido strumento per mantenere o recuperare un buono stato di salute.

VITAMINE LIPOSOLUBILI

VITAMINA A o RETINOLO	
<p>L'attività biologica della vitamina A è attribuibile sia al retinolo sia ai suoi analoghi, detti retinoidi.</p> <p>Nei vegetali si trovano i suoi precursori, i carotenoidi, pigmenti di colore giallo-rosso largamente diffusi in natura (600 tipi). Di questi solo il 10% possiede un'attività provitaminica ed il β-carotene è il più diffuso ed attivo.</p> <p>I carotenoidi sono ritenuti provitamine in quanto sono trasformati per idrolisi in vitamina A nell'organismo animale. Le diverse forme provitaminiche vengono assorbite, trasformate in retinolo ed esterificate a livello della mucosa intestinale.</p> <p>Gli esteri del retinolo vengono immagazzinati nel fegato, da dove verranno immessi in circolo, dopo idrolisi a retinolo libero. Il retinolo circola nel plasma legato ad una proteina trasportatrice dalla quale viene liberato a livello dei tessuti che lo utilizzano.</p> <p>I livelli plasmatici di retinolo sono regolati da un meccanismo omeostatico; livelli plasmatici inferiori ai 20 mg/dl sono indice di esaurimento delle riserve epatiche.</p>	
FUNZIONI	<p>E' un costituente della rodopsina (pigmento visivo)</p> <p>Agisce nella sintesi dei mucopolisaccaridi.</p> <p>Favorisce e promuove la crescita e l'attività dei tessuti, in particolare epiteli, mucose, occhio.</p> <p>E' necessaria per l'integrità del sistema immunitario.</p>
FONTI	<p>Fegato, burro, tuorlo d'uovo, latte, formaggi.</p> <p>Come provitamina: carote, broccoli, spinaci, finocchi, zucca, albicocche, meloni, verdure gialle.</p>
CARENZA	<p>Malformazioni ossee, ritardo dello sviluppo, cheratinizzazione dei tessuti oculari, cecità crepuscolare.</p>
TOSSICITA'	<p>Acuta: apporti pari o superiori a 300 mg. Non superare per dose singola i 120 mg</p> <p>Cronica: non superare per dosi croniche:</p> <p>9 mg/die nell'uomo adulto,</p> <p>7,5 mg/die nella donna,</p> <p>6 mg/die in gravidanza.</p> <p>Sintomi: cefalea, vomito, lesioni della pelle, anoressia, alterazioni delle ossa lunghe.</p>
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN)	<p>350 RE/die nel primo anno di vita</p> <p>400-500 RE/die nel bambino</p> <p>600-700 RE/die nell'adolescente e nell'adulto</p> <p>700 RE/die in gravidanza</p> <p>950 RE/die nella donna che allatta</p> <p>1 Retinolo-Equivalente (RE) = $1\mu\text{g}$ retinolo = $6\mu\text{g}$ β-carotene = $12\mu\text{g}$ altri carotenoidi.</p> <p>1 Unità Internazionale (UI) = $0,3\mu\text{g}$ retinolo = $1,8\mu\text{g}$ β-carotene = $3,6\mu\text{g}$ altri carotenoidi. 1 RE = 3,33 UI</p>
<p>(S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA, Milano).</p>	

VITAMINA D o COLECALCIFEROLO

Le principali forme di vitamina D sono rappresentate dalla **Vitamina D₂** che deriva dall'ergosterolo (provitamina D₂) di origine vegetale e dalla **Vitamina D₃** che deriva dal 7-deidro-colesterolo (provitamina D₃) di origine animale, aventi nell'uomo lo stesso grado di attività.

Entrambe vengono trasformate nella forma attiva per azione fotochimica dei raggi ultravioletti della luce solare a livello del tessuto cutaneo.

Per svolgere la sua attività biologica la vitamina D deve subire due idrossilazioni: nel sangue la vitamina D è legata ad una specifica proteina che la trasporta nel fegato, dove avviene la prima idrossilazione a 25-idrossivitamina D; quest'ultima viene poi trasportata ai tubuli renali prossimali dove viene convertita a 1,25 diidrossivitamina D, forma attiva della vitamina.

La sua sintesi è strettamente regolata con un meccanismo a feedback e dipende dal fabbisogno di calcio e fosforo dell'organismo.

L'organo di deposito principale è rappresentato dal fegato.

FUNZIONI	Regola il metabolismo di Calcio e Fosforo per una normale ossificazione; stimola l'assorbimento di Calcio e Fosforo; regola i livelli plasmatici di Calcio, mantiene una adeguata mineralizzazione delle ossa.
FONTI	Olio di fegato di pesce (merluzzo, sardine, salmone), fegato, burro, formaggi grassi, uova. Il precursore (7-deidrocolesterolo) è sintetizzato dall'organismo e convertito nella pelle a provitamina D per azione della luce solare.
CARENZA	Riduzione dei livelli sierici di Calcio e Fosforo, iperparatiroidismo secondario, aumento dell'attività della fosfatasi alcalina nel siero, convulsioni da ipocalcemia, rachitismo nei bambini, osteomalacia nell'adulto.
TOSSICITA'	Per apporti prolungati di 250-1250 µg/die, con livelli circolanti di 25-OH-D superiori a 100 µg/ml. Sintomi: nausea, diarrea, poliuria, perdita di peso, ipercalcemia, ipercalciuria, nefrocalcinosi, ridotta funzione renale, calcificazione dei tessuti molli. Non superare i 50 mg/die.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA, Milano).	Non esiste un reale fabbisogno in quanto l'uomo è in grado di sintetizzare, a parte in particolari condizioni, sufficiente vitamina D grazie all'irraggiamento solare 10-25 mg/die neonati dai 6 ai 12 mesi 10 mg/die bambini da 1 a 3 anni 0-10 mg/die bambini da 4 a 10 anni 0-15 mg/die adolescenti ed adulti 10 mg/die donne in gravidanza o allattamento 10 mg/die dopo i 50 anni (donne) o i 60 anni (uomini)

VITAMINA E o TOCOFEROLO	
<p>E' presente in natura in più forme, di cui la più attiva è l'a-tocoferolo. I tocoferoli sono rapidamente alterabili per azione dei raggi ultravioletti in presenza di ossigeno.</p> <p>L'assorbimento avviene a livello dell'intestino tenue mediante un processo di diffusione passiva che richiede l'azione degli acidi biliari. Dalla mucosa intestinale i tocoferoli passano nella circolazione linfatica, poi in quella sistemica, dove sono veicolati dalle lipoproteine. Dalla circolazione periferica sono captati dal fegato e dai tessuti extraepatici, dove vengono concentrati nelle strutture membranose delle cellule (mitocondri, microsomi, membrane plasmatiche e nucleari).</p> <p>I depositi più rilevanti sono rappresentati dal tessuto adiposo (150 µg/g), dal muscolo (19 µg/g), dal fegato (13 µg/g); l'eccesso è eliminato con le feci.</p>	
FUNZIONI	Proprietà antiossidanti: previene la propagazione dell'ossidazione degli acidi polinsaturi sequestrando i radicali perossilipidici.
FONTI	Semi, oli vegetali, latte e derivati, tuorlo d'uovo, carni, pesci, cereali, legumi, noci.
CARENZA	Valore inferiore a 0,5 mg/dl nel plasma. Riscontrabile solo in individui con difetti metabolici, incapaci di assorbire o utilizzare la vitamina E; determina disordini neurologici progressivi (sistema nervoso centrale e periferico).
TOSSICITA'	Solo oltre i 2 g/die si sono verificati disturbi a livello intestinale.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA , Milano).	8 mg/die è il livello raccomandato per la popolazione italiana media, con soglia minima di 3 e 4 mg/die per donne e uomini rispettivamente. Dovrebbe essere proporzionale al contenuto di acidi grassi polinsaturi (PUFA) nella dieta, con un rapporto TE/g PUFA = 0.4. 1 Tocoferolo-Equivalente (TE) = 1mg α-tocoferolo = 1,5 Unità Internazionali (UI) = 2mg β-tocoferolo = 3mg α-tocotrienolo = 10mg γ-tocoferolo

VITAMINA K	
<p>Con tale termine si indica un gruppo di sostanze derivate dal 2-metil-1,4-naftochinone e aventi in comune proprietà antiemorragiche tra cui fillochinoni o Vitamina K1 (sintetizzati dalle piante verdi e principali costituenti della vitamina K dietetica), menachinoni o Vitamina K2 (sintetizzati dai batteri), menadione o Vitamina K3 (sostanza sintetica).</p> <p>L'assorbimento della vitamina K avviene a livello dell'ileo prossimale e necessita di normali funzioni pancreatiche e biliari.</p> <p>Viene immagazzinata solo in piccole quantità nell'organismo poiché ha un turnover elevato, quindi sono indispensabili l'apporto continuo con la dieta e l'assorbimento ad opera del colon.</p> <p>La sintesi della vitamina K avviene anche ad opera della flora microbica intestinale ma non è ancora del tutto nota l'entità dell'assorbimento a questo livello.</p>	
FUNZIONI	E' coinvolta nei meccanismi della coagulazione del sangue, essendo elemento essenziale per la sintesi nel fegato di vari fattori proteici tra cui protrombina, fattore VII, fattore IX, fattore X ed altre quattro proteine recentemente identificate nel plasma.
FONTI	Spinaci, cavoli, piselli, carote, crauti, prezzemolo, frumento, avena, patate, asparagi. Presente in quantità scarse in pomodori e fegato, minime in frutta, latte e carne.
CARENZA	Determina una sindrome emorragica con allungamento dei tempi di coagulazione e abbassamento dei livelli plasmatici di protrombina. Sintomi: da lievi ecchimosi a gravi emorragie. A rischio sono i neonati o i soggetti con malassorbimento, sotto prolungata terapia antibiotica o farmacologica con antagonisti della vitamina K.
TOSSICITA'	La vitamina K1 e K2 non possiedono tossicità. La vitamina K3 (composto farmacologico) assunta in quantità elevate può determinare anemia emolitica, iperbilirubinemia e ittero.
FABBISOGNO (non ci sono dati sufficienti per stabilire i LARN)	Adeguato un apporto di 1 mg per Kg di peso corporeo al giorno.

VITAMINE IDROSOLUBILI

VITAMINA C o ACIDO ASCORBICO	
<p>La vitamina C dietetica è assorbita nello stomaco e nell'intestino tenue per diffusione passiva. L'entità dell'assorbimento è quasi totale a basse dosi, mentre diminuisce fino al 16% a dosi più elevate. L'eccesso è eliminato con le urine, le feci e in minima parte col sudore. La quantità totale di vit. C nel corpo di un adulto normale è intorno ai 1500 mg. Nell'organismo si trova come componente labile nel plasma (90-95% come acido ascorbico, 5-10% come deidroascorbico) e come componente stabile nei diversi tessuti. La vitamina C presente negli alimenti è in parte inattivata dal calore e dai trattamenti conservativi.</p>	
FUNZIONI	<p>E' il cofattore di enzimi che catalizzano reazioni di idrossilazione implicate nella sintesi del collagene e dell'adrenalina.</p> <p>Capace di ossidarsi e ridursi reversibilmente, è un antiossidante che favorisce l'eliminazione dei radicali liberi, rigenerando la vitamina E, favorisce la riduzione dell'acido folico nelle sue forme coenzimatiche e favorisce l'assorbimento intestinale del Ferro.</p>
FONTI	<p>Agrumi, kiwi, peperoni, pomodori, ortaggi a foglia verde, ribes nero, prezzemolo, cavolfiore, patate, broccoli, fragole, mango.</p> <p>Frutta e verdura subiscono ingenti perdite (fino 75%) di vitamina C se sono conservate a lungo, lavate con abbondante acqua o cotte.</p>
CARENZA	<p>Per grave deficit (rarissimo): scorbuto, con fragilità ed emorragia capillare diffusa.</p> <p>Subcarenze provocano affaticabilità, astenia, perdita dell'appetito, nervosismo ed insonnia.</p>
TOSSICITA'	<p>Alte dosi (10 o più g/die) possono determinare disturbi a livello gastrointestinale, aumentata escrezione urinaria di ossalati, formazione di calcoli renali.</p> <p>Dosi elevate per lunghi periodi sono state imputate di avere un effetto pro-ossidante, e quindi aumentare il rischio di insorgenza di alcune patologie, tra cui il cancro. Si sconsiglia pertanto l'assunzione di mega dosi per lunghi periodi.</p>
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA Milano).	<p>35 mg/die nei lattanti 40-45 mg/die nei bambini 60 mg/die negli adulti 70 mg/die nella donna in gravidanza 90 mg/die nella donna che allatta 120 mg/die nei fumatori</p>

VITAMINA B1 o TIAMINA

La forma biologicamente attiva è l'estere pirofosforico (**TPP- Tiamina pirofosfato**).

Nei tessuti animali è presente in forma libera ed esterificata come Tiamina monofosfato (TMP), Tiamina pirofosfato (TPP) per circa l'80% e Tiamina trifosfato (TTP) per il 5-10%.

L'assorbimento avviene a livello del duodeno tramite due meccanismi: uno attivo, saturabile, che prevale a concentrazioni fisiologiche e uno passivo, non saturabile, che prevale ad alte concentrazioni.

In caso di abuso di alcool l'assorbimento intestinale della Tiamina è notevolmente ridotto.

FUNZIONI	Interviene come coenzima nella decarbossilazione ossidativa del piruvato e dell' α -chetoglutarato nel ciclo di Krebs e nella reazione transchetolasica nel ciclo dei pentosi, occupando pertanto un ruolo centrale nel metabolismo energetico cellulare.
FONTI	Negli alimenti di origine animale e vegetale, in particolar modo nei cereali (germe e crusca) e nel lievito di birra.
CARENZA	Grave e cronica: "beri-beri", con alterazioni a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e dell'apparato gastroenterico. Acuta, dovuta ad alcoolismo o uso di droghe: lesioni del sistema nervoso centrale. Subcarenze associate a malassorbimento o uso prolungato di farmaci.
TOSSICITA'	Non rilevata fino a 500 mg al giorno per un mese. L'eccesso di vitamina B1 in circolo viene rapidamente escreto nelle urine.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA , Milano).	0,4 mg/die nel lattante 0,6-0,9 mg/die nel bambino 1,2 mg/die nell'uomo adulto 0,9 mg/die nella donna adulta 0,8 mg/die nell'anziano 1-1,1 mg/die in gravidanza e allattamento

VITAMINA B2 o RIBOFLAVINA

E' una delle vitamine più diffuse in natura ed è presente negli alimenti per la maggior parte in forma fosforilata.

Dopo idrolisi ad opera di fosfatasi presenti nel lume intestinale, la riboflavina libera viene assorbita nell'intestino tenue probabilmente con un meccanismo di trasporto mediato che richiede la presenza di carrier.

Una volta assorbita si lega a proteine plasmatiche (albumina) e giunge al fegato ed ad altri tessuti, dove viene trasformata in flavinmononucleotide (FMN) e in flavindinucleotide (FAD).

FUNZIONI	Svolge un ruolo fondamentale nel metabolismo energetico: interviene nella decarbossilazione ossidativa dell'acido piruvico, nella ossidazione degli acidi grassi e degli aminoacidi, nel trasporto di elettroni nella catena respiratoria. Facilita l'assorbimento del Ferro ed il miglior utilizzo della vitamina B6 e B9.
FONTI	Lievito di birra, latte, fegato, rene, cuore, uova, vegetali a foglie verdi, latte (con notevoli variazioni stagionali). Cottura prolungata e l'uso eccessivo di acqua provocano una perdita notevole di vitamina.
CARENZA	Il deficit porta ad arresto della crescita, dermatite seborroica, stomatite angolare, vascolarizzazione della cornea, congiuntivite. Può provocare una deficienza secondaria in Ferro, Triptofano e Niacina con conseguente anemia ferropriva o pellagra. E' di solito associata ad uno stato carenziale di altre vitamine del complesso B.
TOSSICITA'	Non rilevata essendo rapidamente escreta con le urine.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).	0,4 mg/die nei lattanti 0,8-1,2 mg/die nei bambini 1,6 mg/die nell'uomo adulto 1,3 mg/die nella donna adulta 1,6-1,7 mg/die in gravidanza ed allattamento

VITAMINA PP o NIACINA o VITAMINA B3	
<p>Con questo termine vengono indicati sia l'acido nicotinico che la sua amide nicotinamide.</p> <p>Può essere sintetizzata a partire dal triptofano, pertanto il fabbisogno di triptofano e di niacina viene globalmente espresso come "Niacina Equivalenti". Per convenzione 60 mg di triptofano alimentare corrispondono ad 1 mg di niacina preformata.</p> <p>La niacina, introdotta nella dieta sotto forma dei suoi coenzimi NAD (nicotinamide adenin dinucleotide) e NADP (nicotinamide adenin dinucleotide fosfato), viene assorbita dopo idrolisi da parte degli enzimi intestinali, e in parte dopo deamidazione.</p>	
FUNZIONI	In forma coenzimatica (NAD e NADP) partecipa a numerose reazioni di ossidoriduzione in processi catabolici ed anabolici quali sintesi di acidi grassi e aminoacidi.
FONTI	Lievito, carni, uova, pesce.
CARENZA	Il deficit porta a pellagra: lesioni a carico della pelle (dermatiti), dell'apparato digerente (diarrea), del sistema nervoso centrale (demenza). Una carenza marginale può comparire in gravidanza, durante l'allattamento, in soggetti con deficit proteici, con l'uso di contraccettivi orali e determina problemi digestivi ed affaticamento.
TOSSICITA'	Dosi di 500 mg/die provocano danni al fegato. Dosi di 3-6 g/die portano a vasodilatazione con conseguente ipotensione.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA , Milano).	5 mg/die di Niacina Equivalenti nel lattante 9-13 mg/die di Niacina Equivalenti nel bambino 18 mg/die Kcal di Niacina Equivalenti nell'uomo adulto 14 mg/die di Niacina Equivalenti nella donna adulta 16 mg/die di Niacina Equivalenti nell'allattamento

VITAMINA B5 o ACIDO PANTOTENICO

L'acido pantotenico è il precursore del **Coenzima A**, formato da una molecola di acido pantotenico, una di ATP e una di cisteina.

Le riserve di coenzima A e di acido pantotenico variano a seconda del tipo di tessuto e dello stato di nutrizione del soggetto.

L'acido pantotenico non metabolizzato viene eliminato con le urine, in quantità proporzionale alle dosi ingerite; si pensa esista un controllo ormonale dell'escrezione e un aumento del riassorbimento tubulare in assenza di insulina.

FUNZIONI	Il coenzima A è il trasportatore universale di gruppi acilici, pertanto interviene nel metabolismo dei carboidrati, degli aminoacidi, degli acidi grassi, dei composti steroidei. Entra nella composizione dell'ACP una proteina di trasporto nella sintesi degli acidi grassi.
FONTI	Cereali, lievito, latte, uova, carne, pappa reale, germe di grano, pane integrale, alcuni ortaggi (peperoni, broccoli).
CARENZA	Rarissimi i casi di carenza, in rapporto solo con gravi stati di denutrizione.
TOSSICITA'	Non riscontrata.
FABBISOGNO (non ci sono dati sufficienti per stabilire i LARN)	Sono consigliati 4-7 mg/die nell'adulto.

VITAMINA B6 o PIRIDOSSINA	
<p>Con questo termine vengono indicati tre composti metabolicamente interconvertibili: Piridossina, Piridossale, Piridossamina e i rispettivi esteri fosforici, che rappresentano i composti metabolicamente attivi.</p> <p>Gli esteri 5-fosfati della vitamina B6 presenti negli alimenti vengono defosforilati prima di essere assorbiti come piridossina, piridossale e piridossamina a livello dell'intestino tenue, mediante un processo che richiede energia.</p> <p>Anche la vitamina B6 sintetizzata dalla flora intestinale è in parte disponibile all'assorbimento. La vitamina B6 viene escreta con le urine.</p>	
FUNZIONI	<p>E' legata a numerosi enzimi che intervengono nel metabolismo degli aminoacidi e di altre sostanze azotate (reazioni di transaminazione, decarbossilazione e racemizzazione).</p> <p>E' implicata in alcune reazioni del metabolismo glucidico (glicogenolisi) e lipidico (sintesi degli acidi grassi insaturi).</p>
FONTI	<p>Diffusa in alimenti di origine animale e vegetale.</p> <p>Nei vegetali è in parte in forma non idrolizzabile dagli enzimi intestinali e quindi non disponibile.</p>
CARENZA	<p>Rara; riscontrabile una carenza marginale, in gravidanza, durante l'allattamento e nell'alcolismo, che può determinare una anemia ipocromica.</p>
TOSSICITA'	<p>Assunzioni superiori a 50 mg/die possono dare una neuropatia sensoriale periferica.</p>
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).	<p>0,4 mg/die nel lattante 0,7-1,1 mg/die nel bambino 1,5 mg/die nell'uomo adulto 1,1 mg/die nella donna adulta 1,3 mg/die in gravidanza 1,4 mg/die durante l'allattamento</p>

VITAMINA H o B8 o BIOTINA

Proviene essenzialmente dall'alimentazione e in piccola parte dai microorganismi del tratto gastro-intestinale.

La biotina introdotta con la dieta è legata alle proteine per mezzo di un residuo di lisina; la biotinidasi presente nel succo pancreatico scinde il legame biotina-lisina, liberando nel lume intestinale la vitamina.

La biotina viene assorbita nel digiuno e nell'ileo prossimale e circola nel plasma sia in forma libera che legata alle proteine.

La forma libera rappresenta il 20% della biotina totale del plasma ed è presente in tutti i tessuti dotati di una attività carbossilica, sotto forma di biocitina. Il fegato è l'organo più ricco.

FUNZIONI	E' il coenzima di quattro importanti carbossilasi implicate nella gluconeogenesi, nel metabolismo del propionato e degli aminoacidi ramificati, e nella sintesi degli acidi grassi. Agisce fissando inizialmente la molecola di CO ₂ e trasferendola successivamente alla molecola da carbossilare.
FONTI	Carne di bue, vitello, maiale, agnello, pollo, latte, uova intere, formaggi, pesci di mare. Cavolfiore, funghi, carote, pomodori, spinaci, fagioli e piselli secchi, frutta. Nei vegetali non è completamente biodisponibile.
CARENZA	Carenza primaria rara con alterazioni a carico della cute. Carenza secondaria dovuta a difetti funzionali o alterazioni del suo assorbimento, o a dieta ricca di uova crude, in quanto l'albume crudo contiene una molecola che lega la biotina e la rende non disponibile.
TOSSICITA'	Oltre i 10 mg al giorno.
FABBISOGNO (non ci sono dati sufficienti per stabilire i LARN)	Si ritiene valido l'intervallo 15 - 100 mg/die .

ACIDO FOLICO o VITAMINA M o B

I folati sono un gruppo di sostanze chimicamente e nutrizionalmente riferibili all'acido folico (o pteroilglutammico), che si distinguono tra loro in tre punti della molecola: stato di riduzione dell'anello pteridinico, tipo di unità monocarboniosa ad esso legato, numero di residui di acido glutamico.

I folati sono assorbiti principalmente nel digiuno tramite un processo attivo, mediato da un carrier, a concentrazioni fisiologiche, mentre il processo è passivo ad alte concentrazioni.

FUNZIONI	Dà origine a coenzimi con funzione di trasporto dell'unità monocarboniosa derivata da vari metabolismi. Intervengono pertanto nel metabolismo degli aminoacidi e nella sintesi degli acidi nucleici: partecipano alla biosintesi di DNA e RNA, alla metilazione dell'omocisteina a metionina ed al metabolismo di alcuni aminoacidi.
FONTI	Nelle carni (frattaglie) e nei vegetali (fagioli, pomodori, arance) in forma più o meno disponibile. In alcuni alimenti (fagioli, arance) esistono fattori inibenti l'assorbimento dei folati contenuti nell'alimento stesso.
CARENZA	Deficit conclamati portano alla riduzione della sintesi di DNA e RNA causando anemia megaloblastica (astenia, alterazioni della bocca e della lingua). Subcarenze portano affaticamento fisico e mentale. Frequente il deficit di folati in gravidanza che può causare la comparsa della spina bifida nel nascituro.
TOSSICITA'	Ben tollerati apporti fino a 5 mg/die. Poiché un sovradosaggio di folati può mascherare una carenza di vitamina B12 (con danni neurologici irreversibili) si sconsiglia di somministrarli ad alte dosi.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).	50 mg/die nel lattante 100-150 mg/die nel bambino 200 mg/die nell'adulto 400 mg/die in gravidanza 350 mg/die durante l'allattamento

VITAMINA B12 o CIANOCOBALAMINA

Con questo termine si intende un gruppo di sostanze caratterizzate da un anello corrinico contenente un atomo di cobalto: le **cobalamine**.

Le forme più note sono l'idrossicobalamina (naturale) e la cianocobalamina che rappresenta la forma commercialmente disponibile.

L'assorbimento della vitamina avviene a livello dell'ileo, dopo il legame con il fattore intrinseco, una glicoproteina secreta dalle cellule parietali dello stomaco.

La vitamina B12 viene secreta con la bile ed è riassorbita per l'80%; viene immagazzinata nell'organismo e la sua emivita è stata calcolata in 1-4 anni.

FUNZIONI	Partecipa al metabolismo dell'acido propionico, che deriva dal catabolismo degli acidi grassi a numero dispari di atomi di carbonio o di certi aminoacidi, ed al metabolismo del metile, e quindi interviene nella sintesi della metionina dall'omocisteina e di altri composti metilati.
FONTI	E' sintetizzata solo da batteri, funghi ed alghe. E' presente in tutti gli alimenti di origine animale, in particolare nel fegato, mentre è assente nei vegetali.
CARENZA	Deficit causato da riduzione dell'assorbimento dovuto a diminuzione o mancanza di secrezione del fattore intrinseco. Provoca disturbi a carico del sistema nervoso e della crisi ematica, con anemia megaloblastica identica a quella presente nel deficit di folati. Diete strettamente vegetariane possono provocare carenza negli anziani ed in gravidanza (con possibili danni neurologici irreversibili nel nascituro).
TOSSICITA'	Oltre i 200 µg/die.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA , Milano).	0,5 mg/die nel lattante 0,7-1,4 mg/die nel bambino 2 mg/die nell'adulto 2,2 mg/die in gravidanza 2,6 mg/die durante l'allattamento

Vitamina	LARN*	Tossicità
A	350 RE/die nel primo anno di vita 400-500 RE/die nel bambino 600-700 RE/die nell'adolescente e nell'adulto 700 RE/die in gravidanza 950 RE/die durante l'allattamento	Acuta: apporti pari o superiori a 300 mg Non superare per dose singola i 120 mg Cronica: non superare i 9 mg/die nell'uomo adulto 7,5 mg/die nella donna 6 mg/die in gravidanza
D	10-25 mg/die neonati dai 6 ai 12 mesi 10 mg/die bambini da 1 a 3 anni 0-10 mg/die bambini da 4 a 10 anni 0-15 mg/die adolescenti ed adulti 10 mg/die in gravidanza o allattamento 10 mg/die dopo i 50 anni (donne) o i 60 anni (uomini)	Non superare i 50 mg/die
E	Si ritiene adeguato un apporto di 8 mg/die	Oltre i 2 g/die
K	Si ritiene adeguato un apporto di 1 mg/kg p.c./die	Non riscontrata
C	35 mg/die nei lattanti 40-45 mg/die nei bambini 60 mg/die negli adulti 70 mg/die nella donna in gravidanza 90 mg/die nella donna che allatta 120 mg/die nei fumatori	Oltre i 10 g/die
B1	0,4 mg/die nel lattante 0,6-0,9 mg/die nel bambino 1,2 mg/die nell'uomo adulto 0,9 mg/die nella donna adulta 0,8 mg/die nell'anziano 1-1,1 mg/die in gravidanza e allattamento	Non rilevata fino a dosi di 500 mg/die per 1 mese
B2	0,4 mg/die nei lattanti 0,8-1,2 mg/die nei bambini 1,6 mg/die nell'uomo adulto 1,3 mg/die nella donna adulta 1,6-1,7 g/die in gravidanza/allattamento	Non riscontrata

Vitamina	LARN*	Tossicità
PP	5 mg/die di Niacina Equivalenti (N.E.) nel lattante 9-13 mg/die di N.E. nel bambino 18 mg/die Kcal di N.E. nell'uomo adulto 14 mg/die di N.E. nella donna adulta 16 mg/die di N.E. nell'allattamento	500 mg/die
Acido pantotenico	Sono consigliati 4-7 mg/die	Non riscontrata
B6	0,4 mg/die nel lattante 0,7-1,1 mg/die nel bambino 1,5 mg/die nell'uomo adulto 1,1 mg/die nella donna adulta 1,3 mg/die in gravidanza 1,4 mg/die durante l'allattamento	Oltre i 50 mg/die
Biotina	Sono consigliati 15-100 mg/die	Oltre i 10 mg/die
Folati	50 mg/die nel lattante 100-150 mg/die nel bambino 200 mg/die nell'adulto 400 mg/die in gravidanza 350 mg/die durante l'allattamento	Oltre i 5 mg/die
B12	0,5 mg/die nel lattante 0,7-1,4 mg/die nel bambino 2 mg/die nell'adulto 2,2 mg/die in gravidanza 2,6 mg/die durante l'allattamento	Oltre i 200 mg/die

* ove non esistono LARN, viene indicato l'apporto ritenuto adeguato.

I MINERALI

I minerali si possono dividere in **macroelementi**, presenti in quantità relativamente elevata, dell'ordine del grammo (**calcio, fosforo, potassio, sodio, cloro, magnesio**) e **microelementi**, rappresentati da piccole quantità, dell'ordine del milligrammo o meno (**ferro, zinco, rame, manganese, iodio, cromo, selenio, molibdeno, cobalto**, ecc.).

Tra questi ultimi oligoelementi, *cromo, manganese, ferro, cobalto, rame, selenio, molibdeno e iodio* sono riconosciuti *essenziali per l'uomo*, anche se non per tutti sono stati messi in evidenza sintomi specifici di carenza.

Non sono al momento riconosciuti come essenziali altri elementi traccia o ultratraccia (presenti in concentrazioni inferiori al microgrammo per grammo di dieta) quali litio, vanadio, silicio, nichel, arsenico, piombo, fluoro.

I minerali entrano nella costituzione delle cellule e dei tessuti dell'organismo e derivano dagli alimenti e dalle bevande introdotti. Rispondono a varie necessità dell'organismo e ad essi sono affidate funzioni molto importanti, come quella di regolazione dell'equilibrio idrosalino.

Come le vitamine, è necessario che siano introdotti tutti i giorni attraverso l'alimentazione, benché non ne siano necessarie grosse quantità.

L'alimentazione è in grado di sopperire completamente al fabbisogno minerale; problemi di carenza possono però insorgere in alcune condizioni particolari come la gravidanza e l'allattamento, l'alimentazione non equilibrata o regimi dietetici particolari, la tossicodipendenza o l'alcolismo, nonché varie malattie. Capita quindi, nella pratica, di osservare casi in cui si rende necessario consigliare un maggiore apporto di alcuni minerali.

Bisogna inoltre tenere presente che, per quello che riguarda l'assunzione dietetica di minerali, molto importante è la biodisponibilità, ossia la quota di elementi ingerita che è effettivamente assorbita, trasportata al sito di azione e convertita nella forma fisiologicamente (o tossicologicamente) attiva.

Pertanto un alimento è in grado di coprire il fabbisogno di un oligoelemento se questo è presente non solo in quantità corretta ma anche in forma biodisponibile.

La biodisponibilità è influenzata da **fattori intrinseci** (specie animale e genotipo; età e sesso; microflora intestinale ed eventuali infezioni intestinali; stati fisiologici particolari come crescita, gravidanza, allattamento; abitudini alimentari e stato di nutrizione; stress ambientale e stato di salute; ligandi endogeni) e da **fattori estrinseci o alimentari** (forma chimica del minerale come stato di ossidazione, sale inorganico o chelato; solubilità del complesso minerale; presenza di chelanti negli alimenti; quantità relativa di altri minerali, con meccanismi di antagonismo competitivo e non).

I minerali non subiscono danni a causa dell'intervento della luce o del calore, come capita alle vitamine, ma sono, in parte, persi nell'acqua di cottura.

Inoltre, un certo grado di tossicità è propria di tutti gli elementi, ed è funzione della concentrazione alla quale è esposto l'organismo.

SODIO	
<p>E' il principale catione dei liquidi extracellulari. Essendo presente negli alimenti e bevande esclusivamente in forma ionica solubile, è totalmente disponibile all'assorbimento, che avviene nel tratto distale dell'intestino tenue e nel colon. La regolazione del contenuto corporeo di sodio è strettamente correlata al controllo del volume dei fluidi extracellulari, ed avviene principalmente per azione dell'aldosterone a livello del riassorbimento tubulare renale. Perdite obbligatorie di sodio si verificano attraverso le feci ed il sudore (< 10%). <i>Contenuto corporeo medio nel maschio adulto</i> è di 4 Eq = 92 g di cui la metà nei fluidi extracellulari alla concentrazione di 135 – 145 mEq/l (3,1 – 3,3 g/l).</p>	
FUNZIONI	<p>Interviene nella regolazione della pressione osmotica dei liquidi intra ed extra cellulari, nell'equilibrio acido base. E' coinvolto nei fenomeni elettrofisiologici dei tessuti nervosi e muscolari, nella trasmissione dell'impulso nervoso, nel mantenimento del potenziale di membrana e dei gradienti transmembrana essenziali per gli scambi cellulari di nutrienti e substrati.</p>
FONTI	<p>Il sodio contenuto nel sale da cucina (sodio discrezionale) è pari al 36% dell'assunzione totale di sodio in Italia. Negli alimenti è presente sia naturalmente che aggiunto nelle trasformazioni artigianali o industriali (90% sodio cloruro e 10% sodio glutammato, bicarbonato ecc.). Il pane è la fonte maggiore, in Italia, tra i prodotti trasformati. L'adulto italiano ingerisce in media 10 g di sale al giorno. 1 g di sale = 0,4 g di sodio</p>
CARENZA	<p>Deficit solo in caso di sudorazione estrema, traumi, diarrea cronica, malattie renali. Sintomi: crampi, nausea, debilitazione generale, apatia, abbassamento della pressione arteriosa. Morte per collasso cardiocircolatorio.</p>
TOSSICITA'	<p>Eccessive quantità di sodio determinano un aumento del volume dei fluidi extracellulari causando edema ed ipertensione arteriosa.</p>
FABBISOGNO Livello raccomandato da Commission of the European Communities (1993)	<p>Da 575 mg/die a 3500 mg/die (25 mEq/die – 150 mEq/die) nell'adulto che corrispondono a 1,5 – 8,8 g di sale al giorno. Uguale livello raccomandato in gravidanza/allattamento. 1 mEq di sodio = 23 mg di sodio</p>

POTASSIO	
<p>E' il principale catione intracellulare: il 95% del potassio contenuto nell'organismo è intracellulare.</p> <p>Questa compartimentalizzazione è mantenuta dalla pompa sodio-potassio, importante per il passaggio, attraverso la membrana cellulare, di molecole contro gradiente elettrochimico e di concentrazione, e per il controllo della pressione osmotica e dell'equilibrio acido-base. Il potassio è contenuto negli alimenti in forma ionica, solubile e quindi disponibile all'assorbimento, che avviene nel tratto prossimale dell'intestino tenue.</p> <p>Il rene regola l'omeostasi ed il bilancio del potassio attraverso un processo di filtrazione glomerulare e di secrezione tubulare.</p> <p>Perdite giornaliere di potassio si verificano nelle secrezioni intestinali (10%), in minima quantità con il sudore.</p> <p>Il contenuto corporeo di potassio è indice della <i>massa magra</i> dell'individuo, in quanto è proporzionale alla massa corporea cellulare.</p>	
FUNZIONI	E' coinvolto nella trasmissione degli impulsi nervosi, nel controllo della contrattilità muscolare e della pressione arteriosa.
FONTI	Ubiquitariamente negli alimenti. Rapporto potassio/sodio più elevato nei cibi freschi (frutta, verdura, carni). Acqua: apporto modesto.
CARENZA	Deficit improbabile. Carenza provocata da perdite eccessive per via gastroenterica o urinaria (vomito prolungato, diarrea cronica, abuso di lassativi, uso di diuretici, alcuni tipi di nefropatie) comporta alterazioni dei fenomeni elettrofisiologici delle membrane cellulari. Sintomi: stanchezza muscolare, anoressia, nausea, sonnolenza, alterazioni comportamentali, fino ad aritmie cardiache anche fatali ed ileo paralitico.
TOSSICITA'	Impossibile un eccesso alimentare. Apporti prolungati superiori a 150 mEq/die (5,9 g/die) possono essere pericolosi in soggetti con alterata funzionalità renale.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).	Un adeguato apporto è necessario per mantenere un'efficace omeostasi del sodio: 800 mg/die bambini fino a 3 anni 1100 mg/die bambini da 4 a 6 anni 2000 mg/die bambini da 7 a 10 anni 3100 mg/die nell'adulto 1 mEq di potassio = 39 mg di potassio

CLORO	
<p>E' il principale anione extra ed intracellulare (cloruro di sodio); è anche il principale anione del succo gastrico (acido cloridrico). Il <i>contenuto di cloro nell'uomo adulto</i> è di circa 33 mEq (1,2 g)/Kg di peso di cui il 70% si trova nel liquido extracellulare, il rimanente negli spazi intracellulari, nel tessuto connettivo e nell'osso. Il cloro di origine alimentare viene assorbito nel tratto prossimale dell'intestino tenue, seguendo il gradiente elettrochimico creato dal trasporto dei cationi elettrolitici. La secrezione si verifica nel tratto prossimale, mentre nel tratto distale il cloro è riassorbito e scambiato con il bicarbonato.</p>	
FUNZIONI	Interviene nella regolazione del bilancio idro-elettrolitico, della pressione osmotica, dell'equilibrio acido-basico.
FONTI	Cloruro di sodio (90% del cloro introdotto) principalmente presente negli alimenti trasformati. 1 g di sale = 0,6 g di cloro E' presente in tutte le acque allo stato naturale e soprattutto in quelle clorate.
CARENZA	Deficit alimentari sconosciuti. Carezza in caso di eccessiva perdita di sali (vomito, diarrea cronica, sudorazione profusa e persistente, malattie renali).
TOSSICITA'	Ipercloromia si ha in caso di disidratazione da deficit di acqua. Consumi elevati per lunghi periodi portano ipertensione in soggetti sensibili.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN EDRA , Milano).	<p>Apporto alimentare e perdite sono paralleli a quelli del sodio uguali quindi i livelli raccomandati. 25 mEq/die – 150 mEq/die (0,9 – 5,3 g) nell'adulto che corrispondono a 1,5 g – 8,8 g di sale al giorno.</p> <p>1 mEq di cloro = 33,5 mg di cloro</p>

MAGNESIO	
<p>Il magnesio è assorbito nel tenue attraverso un meccanismo mediato da un trasportatore e tramite un processo di diffusione non specifico.</p> <p>La quota assorbita varia con la concentrazione di magnesio nella dieta (viene scarsamente assorbito se l'apporto è superiore a 2 g/die), ed anche in base alla presenza di altri componenti quali fitati, calcio, fosforo ed acidi grassi a catena lunga, che ne riducono l'assorbimento (Seeling, 1981).</p> <p>Le perdite avvengono con le feci, le urine e il sudore.</p> <p>L'omeostasi del magnesio è sostanzialmente garantita dalla funzione renale e dalla modulazione dell'assorbimento a livello intestinale: per bassi apporti di magnesio si verifica un aumento dell'assorbimento ed una riduzione delle perdite urinarie.</p>	
FUNZIONI	<p>Essenziale in molti processi metabolici (biosintesi dei lipidi, delle proteine, degli acidi nucleici, formazione del "secondo messaggero" AMP-ciclico e glicolisi);</p> <ul style="list-style-type: none"> • processi di trasporto di membrana energia-dipendenti; • processi di mineralizzazione e di sviluppo dell'apparato scheletrico. <p>La sua concentrazione nei liquidi extracellulari è di importanza critica per il mantenimento del potenziale di membrana dei nervi e dei muscoli e per la trasmissione dell'impulso nervoso.</p>
FONTI	<p>Tutti gli alimenti.</p> <p>Elevate quantità nei legumi, frutta secca, cereali integrali. Acqua: apporto variabile.</p> <p>Buone quantità nei vegetali a foglie verdi, banane.</p>
CARENZA	<p>Carenza di origine alimentare sconosciuta.</p> <p>Carenza in caso di malassorbimento o eccessive perdite idroelettrolitiche, nefropatie, alcolismo, stati ipercatabolici, nutrizione artificiale, uso di diuretici. Provoca alterato metabolismo del calcio, del sodio, del potassio.</p> <p>Sintomi: debolezza muscolare, alterata funzionalità cardiaca, crisi tetaniche.</p>
TOSSICITA'	<p>Ipermagnesiemia in soggetti con compromissione della funzione renale o in caso di somministrazione parenterale.</p> <p>Sintomi: nausea, vomito, ipotensione, bradicardia, vasodilatazione cutanea, anomalie elettrocardiografiche, iporefflessia, depressione del sistema nervoso fino al coma e all'arresto cardiaco.</p> <p>L'ingestione di 3-5 g di magnesio provoca diarrea.</p>
FABBISOGNO	<p>Si considera intervallo di sicurezza una introduzione da 150 a 500 mg/die.</p>

CALCIO

E' il minerale più largamente rappresentato nell'organismo umano, ed il 99% si trova nelle ossa e nei denti. Il rimanente 1% è ripartito tra tessuti molli e liquidi extracellulari; in questi ultimi la quota ionizzata (45%) rappresenta la parte funzionalmente attiva.

L'assorbimento del calcio avviene attraverso un meccanismo di trasporto attivo transcellulare (saturabile), che avviene nell'intestino prossimale mediante una proteina legante il calcio, e una diffusione passiva paracellulare (non saturabile).

Solo il 35-45% del calcio della dieta viene assorbito, e l'assorbimento dipende dallo stato fisiologico del soggetto e dalle interazioni con altri componenti della dieta.

Oltre che dalla vitamina D, la biodisponibilità del calcio alimentare può essere aumentata dalla presenza di zuccheri, in particolare lattosio, di alcuni aminoacidi (lisina, arginina) e da un aumento del pH intraluminale (Wilkinson, 1976).

La biodisponibilità viene invece diminuita da alcuni costituenti dei vegetali: ossalati, fitati, fosfati ed alcune frazioni della fibra alimentare (Heaney et al., 1991).

Il calcio viene eliminato dall'organismo per tre vie: feci (con cui si perde, oltre alla quota di calcio alimentare non assorbita, una quota endogena rappresentata dai secreti intestinali), urine, sudore.

FUNZIONI

Svolge un ruolo strutturale nello scheletro come componente dell'idrossiapatite e della carbonatoapatite costituendo inoltre una riserva per il mantenimento della concentrazione plasmatica (10 mg/100 ml in parte in forma libera, ionica e non ionica, e in parte legato all'albumina).

In ambito extra ed intracellulare è richiesto per alcune attività enzimatiche, per la trasmissione dell'impulso nervoso, per la contrazione muscolare, per la permeabilità delle membrane, per la moltiplicazione e differenziazione cellulare, per la coagulazione del sangue.

FONTI

Latte e suoi derivati (65% dell'assunzione totale), vegetali, cereali, carni, pesce.
Variabile il contenuto nelle acque potabili e minerali.

CARENZA

Deficit cronico in fase di accrescimento corporeo determina una ridotta densità minerale dell'osso.

Carenze acute sono rare; la mancanza di vitamina D determina carenza.

Si può creare carenza se a uno scarso apporto con gli alimenti si associa una dieta ricca di verdure contenenti ossalati (spinaci, crescione, barbabietole, pomodori) o farine ed alimenti a base di cereali integrali (granturco, grano, orzo, avena) ricchi di acido fitico.

Bassi introiti di calcio in età post-menopausale o avanzata possono avere un ruolo "permissivo" piuttosto che causale nello sviluppo dell'osteoporosi.

TOSSICITA'	<p>Eccessi derivanti dalla dieta sono rari, e sembra possano inibire l'assorbimento intestinale di altri minerali come Ferro e Zinco.</p> <p>Eccessi si possono verificare con somministrazione inappropriata di vitamina D.</p> <p>Sintomi: nefrolitiasi, nefrocalcinosi.</p>
<p>LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).</p>	<p>600 mg/die nei lattanti 800 mg/die nei bambini da 1 a 6 anni 1000 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 1200 mg/die negli adolescenti 1000 mg/die nei giovani adulti fino a 29 anni 800 mg/die nelle donne dai 30 ai 50 e negli uomini dai 30 ai 60 anni 1000 mg/die per gli uomini oltre i 60 anni 1200-1500 mg/die nelle donne in menopausa oltre i 50 anni che non effettuano terapia sostitutiva con estrogeni N.B.: nei cinque anni successivi la menopausa, l'assunzione di quantità superiori a 800 mg/die non è in grado di inibire la rapida perdita di massa ossea, in seguito 1500 mg/die ed esercizio fisico moderato rallentano tale perdita. 1200 mg/die nella donna in gravidanza ed allattamento</p>

FOSFORO

L'85% del fosforo presente nell'organismo è depositato nelle ossa insieme al calcio sotto forma di idrossiapatite; il rimanente 15% è situato nei tessuti molli e nei liquidi extracellulari, nei quali riveste un ruolo strutturale (fosfolipidi) ed un ruolo funzionale (fosfati) nel metabolismo intermedio.

L'omeostasi del fosforo è mantenuta dalle variazioni dell'escrezione renale di fosfati, della quale il paratormone è il principale regolatore.

Ad un aumento dell'apporto alimentare di fosforo fa seguito un rapido aumento dell'escrezione urinaria. Circa il 60% del fosforo alimentare è assorbito dall'intestino; l'assorbimento è influenzato favorevolmente dalla vitamina D, indipendentemente dal suo effetto sull'assorbimento del calcio.

Nell'adulto il rapporto Ca/P della dieta può variare senza disturbi per il metabolismo del calcio, mentre nell'età evolutiva è consigliabile mantenere il rapporto molare tra 0,9 e 1,7. E' utile quindi evitare livelli di assunzione di fosforo troppo elevati rispetto a quelli del calcio, soprattutto nella fase di accrescimento osseo, poiché l'assorbimento e l'escrezione del fosforo sono strettamente legati a quelli del calcio.

FUNZIONI

I fosfati rivestono un ruolo funzionale nel metabolismo delle proteine, dei grassi e degli zuccheri e favoriscono l'eliminazione dei rifiuti acidi delle reazioni cataboliche.

Il fosforo si trova inoltre in una serie di composti adibiti a deposito e trasporto di energia (ATP) e alla trasmissione intracellulare di messaggi ormonali (AMPc, inositolo fosfati).

E' inoltre un componente del materiale genetico, poiché è un costituente delle nucleo-proteine. Sotto forma di fosfato mono e bibasico funziona come sistema tampone.

FONTI

Semi dei cereali, legumi, uova, carne, cereali, latte, verdure.

Biodisponibilità maggiore negli alimenti animali rispetto a quelli vegetali.

Alcuni minerali (calcio, alluminio) interferiscono con l'assorbimento intestinale del fosforo.

CARENZA

Improbabile ipofosfatemia da insufficiente apporto alimentare se non in determinate situazioni cliniche (malassorbimento, rialimentazione di pazienti malnutriti) e in seguito all'uso prolungato ed incontrollato di antiacidi.

Sintomi: anoressia, turbe mentali, alterazione della conduzione nervosa e del sistema muscolo scheletrico.

TOSSICITA'	<p><i>Iperfosfatemia cronica</i> in alcune situazioni cliniche (insufficienza renale cronica, sindromi emolitiche, acromegalia, ipertiroidismo grave) porta a fenomeni di calcificazione a carico dei tessuti molli.</p> <p><i>Iperfosfatemia acuta</i> può scatenare una crisi tetanica da ipocalcemia.</p> <p>Diventa sostanza tossica usato in varie preparazioni chimiche (nell'industria chimica, pesticidi e ratticidi, fuochi d'artificio)</p> <p>Gli avvelenamenti provocano nausea, vomito, diarrea, fino a lesioni a carico del fegato, del cuore, dei reni e del sistema nervoso.</p>
<p>LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).</p>	<p>Il livello di assunzione raccomandato, ad eccezione per il lattante, è uguale in grammi a quello del calcio, il che corrisponde ad un rapporto molare fosforo/calcio 1/1,3:</p> <p>500 mg/die nei lattanti</p> <p>800 mg/die nei bambini da 1 a 6 anni</p> <p>1000 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni</p> <p>1200 mg/die negli adolescenti</p> <p>1000 mg/die nei giovani adulti fino a 29 anni</p> <p>800 mg/die nelle donne dai 30 ai 50 e negli uomini dai 30 ai 60 anni</p> <p>1000 mg/die nelle donne oltre i 50 anni e gli uomini oltre i 60 anni</p> <p>1200 mg/die nella donna in gravidanza e allattamento.</p>

ZINCO	
<p>E' un oligoelemento e quindi presente nel nostro organismo in piccolissime quantità, distribuito in tutti i tessuti, ma in particolare nella muscolatura striata (60%) e nelle ossa (30%), in cui è necessario per la normale formazione, e può diventare un nutriente limitante per tale sintesi.</p> <p>Non esistono riserve specifiche di zinco, per cui è necessario un apporto regolare con l'alimentazione.</p> <p>Il 10-40% dello zinco alimentare (a seconda della sua forma chimica, della sua concentrazione ematica, della contemporanea presenza di microelementi in competizione per il trasporto, di agenti chelanti e della concentrazione di metallotioneina sintetizzata dalla cellula mucosale) viene assorbito a livello dell'intestino prossimale.</p> <p>Lo zinco viene eliminato con le feci e con le urine. Sostanziali quantità di zinco passano attraverso il circolo entero-epatico e sono riassorbite a livello dell'intestino tenue (Jackson, 1989).</p>	
FUNZIONI	<p>E' un componente essenziale di numerosi enzimi, in cui svolge un ruolo strutturale, di regolazione e catalitico (O'Dell, 1992): tra essi l'aminoacil-RNA-sintetasi e la DNA ed RNA polimerasi, la fosfatasi alcalina, la lattico deidrogenasi e la superossido dismutasi.</p> <p>Con il selenio e lo iodio ha un ruolo importante nel metabolismo degli ormoni tiroidei.</p> <p>Svolge anche un'attività antiossidante, prevenendo la perossidazione lipidica e riducendo la formazione di radicali liberi.</p>
FONTI	<p>Carne, uova, pesce, latte e derivati, cereali.</p> <p>Lo zinco derivato da alimenti di origine animale ha una maggiore biodisponibilità rispetto a quello di origine vegetale.</p> <p>Fosfati e prodotti della reazioni di Maillard interferiscono negativamente con l'assorbimento.</p>
CARENZA	<p>Carenza si riscontra nelle infezioni ricorrenti, nella malattia celiaca, nel morbo di Crohn, nel trattamento cronico con diuretici, nell'anemia falciforme, negli etilisti cronici, nelle epatopatie croniche, nelle gravi ustioni, nella talassemia, nel diabete mellito ed in caso di albuminuria.</p> <p>Sintomi: ritardi della crescita, epatomegalia, anemia.</p> <p>Ipozinchemia modesta si ha nelle popolazioni vegetariane.</p> <p>A rischio di carenza sono: neonati prematuri, bambini, donne in gravidanza, durante l'allattamento, anziani, pazienti con Aids.</p>

TOSSICITA'	<p>Acuta con dosi di almeno 2 g. Sintomi: nausea, vomito, febbre. Apporti prolungati ed elevati (75-300 mg/die) modificano l'utilizzazione del rame a livello dei tessuti con riduzione dei leucociti ed anemia, alterano l'assorbimento di magnesio e calcio. Non superare i 30 mg/die nell'adulto (Commission of the European Communities, 1993).</p>
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA , Milano).	<p>4 mg/die nei bambini fino a 3 anni 6 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 7 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 9 mg/die negli adolescenti e 7 mg/die nell'adolescente femmina dai 15 ai 17 anni 10 mg/die nell'adulto maschio, 7 mg/die nella femmina 12 mg/die durante l'allattamento</p>

FERRO

E' l'elemento indispensabile per la sopravvivenza del nostro organismo, essendo il costituente primario dell'emoglobina. Il ferro entra nella costituzione anche della mioglobina e di diversi enzimi (citocromi, catalasi, perossidasi, ossigenasi ecc.).

Il contenuto di ferro nell'organismo è di 3-4 g, di cui circa il **65%** è presente nella molecola dell'**emoglobina**, ed il **10%** nella **mioglobina**.

La quota rimanente è rappresentata principalmente dal ferro di deposito (ferritina ed emosiderina), mentre minime quantità sono contenute negli enzimi e nei citocromi o sono associate alla transferrina (proteina di trasporto).

L'organismo mantiene l'equilibrio del ferro attraverso:

- 1) la costituzione di un pool di riserva,
- 2) la modulazione dell'assorbimento in funzione dei bisogni,
- 3) il recupero dal catabolismo degli eritrociti.

E' molto importante distinguere le due forme di ferro, eme e non-eme, in quanto la loro biodisponibilità è molto diversa ed incide notevolmente sulla valutazione del potenziale assorbimento del ferro dalla dieta.

Il **ferro eme**, presente nelle emoproteine del pesce e della carne, ha un assorbimento pari a circa il 25% che è indipendente dalla composizione della dieta, poichè viene assorbito intatto come complesso porfirinico senza interazioni degli altri costituenti della dieta. L'assorbimento del **ferro non-eme**, al contrario, è strettamente dipendente sia dalla composizione della dieta sia dallo stato di nutrizione individuale. Fitati e polifenoli inibiscono l'assorbimento del ferro non-eme, l'acido ascorbico lo potenzia. La percentuale di ferro non-eme assorbita varia dal 2 al 13%.

Negli alimenti di origine animale il ferro eme costituisce circa il 40-50% del totale, mentre nei vegetali è presente totalmente come ferro non-eme.

L'organismo ha la capacità, entro certi limiti, di incrementare l'assorbimento del ferro quando le riserve di ferro sono basse.

FUNZIONI	Trasporto di ossigeno ai tessuti, trasferimento di elettroni nella catena respiratoria. Entra in importanti sistemi enzimatici quali quelli deputati alla sintesi e degradazione delle amine biogene (es. dopamina e serotonina) e quelli devoluti alla degradazione metabolica di xenobiotici (citocromo P450 e b5).
FONTI	Carne e pesce, legumi, indivia, radicchio verde, spinaci. Nelle verdure è in forma poco assimilabile. Nella dieta italiana, la maggior quota di ferro deriva da fonti vegetali.
CARENZA	Da esaurimento delle riserve provoca anemia diffusa nel 20%-30% delle donne in età fertile ed adolescenti. Sintomi: astenia, pallore, tachipnea, tachicardia. Difficoltà di concentrazione e affaticabilità nel lavoro sono segni precedenti la carenza.

TOSSICITA'	Non sono note intossicazioni acute nell'adulto. Malattie da accumulo sono di natura esclusivamente genetica (emocromatosi idiopatica).
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA , Milano).	Per un bilancio marziale ottimale si raccomanda che l'allattamento al seno, con ferro altamente disponibile, venga privilegiato e prolungato per almeno 6 mesi. Nello svezzamento si utilizzino cibi contenenti ferro-eme (carne, pesce) e si evitino alimenti che inibiscono l'assorbimento del ferro alimentare come il tè. 7 mg/die nei bambini da 6 mesi a 3 anni 9 mg/die nei bambini da 4 ai 10 anni 12 mg/die negli adolescenti maschi e femmine non ancora mestruate 18 mg/die nell'adolescente femmina mestruate 10 mg/die nell'adulto maschio, 18 mg/die nella femmina 18 mg/die durante l'allattamento 30 mg/die in gravidanza (una dieta equilibrata non copre il fabbisogno).

FLUORO	
<p>Il contenuto totale di fluoro nell'organismo è di circa 2,6 g, localizzato principalmente nelle ossa e nei denti.</p> <p>Il fluoro ingerito viene rapidamente assorbito nello stomaco e nel tratto prossimale dell'intestino tenue. L'assorbimento del fluoro sotto forma di ioni fluoruro, forma nella quale si trova nell'acqua, è più veloce e più completo di quello del fluoro legato alle proteine, forma nella quale si trova negli alimenti.</p> <p>L'escrezione del fluoro avviene principalmente con le urine.</p>	
FUNZIONI	<p>Studi sperimentali hanno confermato l'esistenza di una relazione inversa tra incidenza di carie e assunzione di fluoro.</p> <p>La presenza del fluoro nel periodo della vita nella quale si stanno formando i denti preserva gli stessi da processi cariogeni successivi.</p> <p>Ruolo protettivo rispetto ad alcune patologie ossee.</p>
FONTI	Acqua potabile (0,2 mg/l), acque minerali "fluorate" (da 1 a 7mg/l), pesce, frutti di mare, uova, tè.
CARENZA	Scarsi apporti aumentano la possibilità di carie dentali.
TOSSICITA'	<p>Eccessiva e continua assunzione provoca fenomeni di fluorosi che si manifesta con chiazze scure sui denti.</p> <p>Apporti molto elevati, 20-80 mg/die per diversi anni, provocano alterazioni nel processo di calcificazione ossea e nelle funzioni renale e muscolare.</p>
FABBISOGNO	L'apporto adeguato con la dieta e l'acqua ingerita va da 1,5 mg/die a 4 mg/die per gli adulti.

IODIO

Lo iodio viene utilizzato soprattutto dalla tiroide, che lo immagazzina e lo usa per sintetizzare i suoi ormoni. La presenza dello iodio nel nostro organismo è pertanto legata strettamente alle funzioni di questa ghiandola.

L'organismo contiene circa 10-20 mg di iodio, soprattutto in forma organica, legato alla tireoglobulina. Lo iodio presente nella dieta è facilmente assorbito dall'intestino tenue; l'eliminazione è quasi interamente urinaria.

FUNZIONI	Fa parte delle molecole degli ormoni tiroidei, tetraiodotironina (T4) e triiodotironina (T3), fondamentali nel processo di crescita e nella morfogenesi di diversi organi ed apparati. La loro azione si esplica a diversi livelli: nella termogenesi, nel metabolismo glucidico, nel metabolismo proteico (attivazione della sintesi proteica), nel metabolismo lipidico (regolazione della sintesi del colesterolo), nel metabolismo fosfo-calcico (favorisce la deposizione del Ca ⁺⁺ nella matrice dell'osso).
FONTI	Pesce, sale arricchito (iodurato/iodato). Variabile il contenuto nella carne, si concentra nel latte e nelle uova. Scarso nell'acqua, nella frutta, nei vegetali.
CARENZA	Al di sotto dei 30-40 mg/die compare il gozzo. In gravidanza può causare aborti, incremento della mortalità peri-neonatale, anomalie congenite, alterazioni neurologiche, deficit mentale. Ipotiroidismo con "gozzo endemico" e "cretinismo tiroideo" in zone, soprattutto di montagna, con livelli di ingestione insufficienti. Alcune sostanze, presenti in cavolo, rapa, manioca, cipolle, noci, ne inibiscono la captazione e l'organicazione inducendo il gozzo.
TOSSICITA'	Apporto eccessivo determina l'instaurarsi del gozzo tossico nodulare (morbo di Plummer) e dell'ipertiroidismo.
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) "Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN". EDRA, Milano).	50 mg/die nei lattanti 70 mg/die nei bambini da 1 a 3 anni 90 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 120 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 150 mg/die nell'adulto sia maschio che femmina 200 mg/die durante l'allattamento 175 mg/die in gravidanza

RAME	
<p>E' un oligominerale, presente nell'organismo in quantità infinitesimale ma estremamente importante, perchè fa parte della struttura di molti enzimi in cui funge da catalizzatore. Nel nostro corpo si trovano circa 50-150 milligrammi di rame, depositato soprattutto nei muscoli, fegato, cervello, reni, pancreas, milza, cuore e polmoni.</p> <p>L'assorbimento avviene a livello del tenue, tramite legame con una metallotioneina. La quota assorbita viene stimata tra il 35 e il 70%, ed è maggiore in condizioni di pH acido, mentre è inibito dai fitati, dal calcio, dall'acido ascorbico e da altri oligoelementi, in particolare dallo zinco, il cui metabolismo è strettamente legato a quello del rame.</p> <p>Viene trasportato in circolo per la maggior parte legato alla ceruloplasmina (90-95%): la concentrazione plasmatica normale è di circa 100 µg/dl. La ceruloplasmina potrebbe agire come "scavenger" nei confronti dei radicali liberi del plasma. L'escrezione avviene attraverso le urine, il sudore e la bile. Il circolo entero-epatico e la modulazione dell'assorbimento intestinale concorrono nel mantenere l'omeostasi dell'oligoelemento.</p>	
FUNZIONI	<p>Partecipa alla catena respiratoria, all'attività di metalloenzimi che trasferiscono elettroni (ossidasi): citocromo-ossidasi, tiolossidasi, DOPA ossidasi e SOD.</p> <p>Interviene nella sintesi dell'emoglobina (con il ferro) e nell'attività di cheratinizzazione e pigmentazione dei capelli e della cute, influenza la funzionalità cardiaca.</p>
FONTI	Fegato, rene, molluschi, cioccolato, avocado, noci, nocciole, uva secca.
CARENZA	<p>In neonati pretermine, lattanti alimentati con latte vaccino non modificato, bambini malnutriti, soggetti in nutrizione parenterale totale, malnutrizione proteico-energetica, dieta ricca di zinco e fibre e povera di proteine.</p> <p>Sintomi: neutropenia, leucopenia, anormalità scheletriche, grave osteoporosi, fratture patologiche nell'infanzia, anemia, aumento delle infezioni.</p>
TOSSICITA'	<p>Non sono note intossicazioni acute (emolisi intravascolare, necrosi epatocellulare, alterazioni renali) o croniche (insufficienza e cirrosi epatica) se non per ingestione volontaria o contaminazione accidentale.</p> <p>10 mg/die soglia di tossicità.</p>
LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN) (S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).	<p>0,3 mg/die nei lattanti 0,4 mg/die nei bambini da 1 a 3 anni 0,6 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 0,7 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 0,8 mg/die nell'adolescente da 11 a 14 anni 1 mg/die nell'adolescente da 15 a 17 anni 1,2 mg/die nell'adulto 1,5 mg/die durante l'allattamento</p>

SELENIO

E' un oligoelemento a cui sono state attribuite proprietà anti-invecchiamento essendo un componente dell'enzima glutatione perossidasi, enzima che fa parte del sistema cellulare antiossidativo. Un altro enzima selenio dipendente è la fosfolipide-idroperossido-glutatione-perossidasi, che possiede un'azione antiossidante a livello delle membrane cellulari.

Il contenuto totale di selenio nell'organismo umano mostra ampie variazioni (da 3 a 30 mg) nelle diverse popolazioni, in rapporto all'assunzione con la dieta nelle varie zone geografiche, che a sua volta varia con la composizione del terreno.

L'escrezione è per circa il 60% urinaria, per il 35% fecale.

Negli alimenti il selenio si trova, per la maggior parte, sotto forma di seleniometionina e seleniocisteina e, in minor misura, sotto forma di sali di selenio (selenito e selenato).

La seleniometionina e la seleniocisteina vengono probabilmente assorbite nell'intestino tenue secondo un trasporto attivo Na-dipendente.

I sali di selenio hanno una biodisponibilità leggermente inferiore, ma comunque buona.

FUNZIONI

Svolge un'azione antiossidante che contrasta la formazione di radicali liberi e di perossidi.

Diete ad alto contenuto di selenio hanno effetto inibente sulla carcinogenesi nell'animale da esperimento (Clement & Lisk, 1994), tuttavia lo stato attuale delle conoscenze non consente di sostenere con certezza che supplementazioni con selenio o diete ricche in selenio svolgano nell'uomo un'azione preventiva nei confronti della patologia neoplastica (Brandt et al., 1993).

Sembra esista una relazione inversa tra carenza di tale elemento e incidenza di malattie cardiovascolari (Korpela, 1993).

Studi recenti indicano come il selenio possa essere essenziale per il funzionamento della tiroide.

Il selenio ha un'azione antiforfora e antimicotica, soprattutto per uso topico (infatti viene utilizzato nella composizione di shampoo e lozioni antiforfora ed antiseborroiche).

FONTI

Frattaglie, pesci, carni, cereali, lievito di birra, prodotti lattiero caseari.

Frutta e verdura hanno un contenuto basso e variabile in rapporto al terreno di coltivazione.

I derivati del frumento sono la maggior fonte alimentare di selenio in Italia.

CARENZA	<p>La grave carenza nutrizionale provoca il morbo di Keshan (cardiomiopatia grave con focolai multipli di necrosi del miocardio).</p> <p>Deficit moderato può portare a miopatia dei muscoli scheletrici, macrocitosi, alterazione della pigmentazione dei capelli e della cute (albinismo), aumento della fragilità delle unghie e della suscettibilità in vitro dei globuli rossi all'emolisi stimolata dai perossidi.</p>
TOSSICITA'	<p><i>Intossicazione acuta</i> con l'assunzione di tavolette contenenti 27,3 mg di selenio.</p> <p>Sintomi: nausea, vomito, dolori addominali, diarrea, perdita dei capelli, fragilità delle unghie, neuropatia periferica.</p> <p><i>Intossicazione grave</i> con apporti regolari di 3-7 mg/die con la dieta.</p> <p>Sintomi: dermatiti bollose, alterazioni delle unghie, alopecia, anomalie neurologiche, odore di aglio nel sudore e nell'aria espirata.</p> <p>Alterazione del metabolismo del selenio si ha con apporti a partire da 0,7 mg/die e un principio di distrofia delle unghie a partire da 0,9 mg/die.</p> <p>Si raccomanda di non superare il livello di 450 mg/die.</p>
<p>LIVELLI DI ASSUNZIONE RACCOMANDATA (LARN)</p> <p>(S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) “Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN”. EDRA , Milano).</p>	<p>8 mg/die nei lattanti</p> <p>10 mg/die nei bambini da 1 a 3 anni</p> <p>15 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni</p> <p>25 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni</p> <p>35 mg/die negli adolescenti da 11 a 14 anni</p> <p>45 mg/die negli adolescenti da 15 a 17 anni</p> <p>55 mg/die negli adulti</p> <p>70 mg/die durante l'allattamento</p> <p>In gravidanza non è necessario un aumento dei livelli raccomandati poiché si osserva un adattamento metabolico.</p>

MANGANESE	
<p>Il contenuto totale nell'organismo umano varia da 12 a 20 mg, concentrato soprattutto nelle ossa, fegato, rene e pancreas. E' costituente di alcuni metalloenzimi (arginasi, piruvato carbossilasi, glutamina sintetasi e superossido dismutasi mitocondriale).</p> <p>Solo il 5-10% del manganese proveniente dalla dieta viene assorbito nell'intestino tenue; ferro, cobalto, elevati livelli di calcio, fosforo e fitati possono competere per l'assorbimento. E' quasi totalmente eliminato per via biliare, ma con un circolo entero-epatico che ne limita le perdite.</p>	
FUNZIONI	<p>Limita gli effetti secondari delle reazioni allergiche antagonizzando l'azione dell'istamina e delle altre ammine vasoattive. E' indispensabile nella produzione dell'interferone da parte delle nostre cellule e partecipa al processo di sintesi del collagene.</p>
FONTI	Cereali e derivati (specialmente integrali), legumi, noci, nocciole, cavolo, cipolla, crescione, patate, carote, spinaci, sedano, vino, tè.
CARENZA	Non riscontrata nell'uomo.
TOSSICITA'	<p>Non sono noti casi di tossicità per eccessiva assunzione orale. E' tossico se inalato cronicamente come avviene nelle miniere, acciaierie, industrie chimiche.</p>
FABBISOGNO	E' considerata accettabile l'introduzione di 1-10 mg/die

MOLIBDENO	
<p>Il contenuto totale di molibdeno nell'organismo non supera i 9 mg, concentrato soprattutto nelle cellule epatiche.</p> <p>Nell'uomo, viene assorbito a livello intestinale nella misura del 25-80% del molibdeno ingerito; l'eliminazione è urinaria.</p>	
FUNZIONI	Rientra nell'attività di diversi enzimi coinvolti nelle reazioni di ossidoriduzione come l'aldeide deidrogenasi e la xantina ossidasi.
FONTI	Latte e derivati, legumi, cereali, fegato, rene.
CARENZA	Solo in presenza di una rara anomalia metabolica congenita e in un caso di morbo di Crohn.
TOSSICITA'	<p>Apporti dietetici di 10-15 mg/die comportano una sindrome gottosa con elevati livelli ematici di molibdeno, acido urico, xantina.</p> <p>Livelli di ingestione eccessivi (0,5 mg/die) sono stati associati a perdite di rame con le urine.</p> <p>E' un antagonista del rame, per cui i segni di tossicità sono simili a quelli indotti da deficit di rame: anemia, riduzione della crescita.</p>
FABBISOGNO Non esistono dati sufficienti per stabilire i LARN.	L'apporto di 50-100 mg/die è considerato adeguato.

CROMO	
<p>La forma biologicamente attiva (chiamata anche fattore di tolleranza glucidica o Glucose Tolerance Factor, GTF) sembra sia un complesso di cromo, acido nicotinico e forse glicina, cisteina ed acido glutammico.</p> <p>Negli alimenti è presente come Cr³⁺, che è lo stato di ossidazione più stabile.</p> <p>La percentuale di cromo inorganico 3+ assorbito dagli alimenti è bassa (varia dallo 0,5 al 2%); il cromo organico è assorbito più efficacemente, ma viene rapidamente escreto nella bile e nelle urine.</p> <p>Il cromo assorbito è trasportato dalla transferrina (la saturazione della transferrina con ferro riduce il trasporto e la ritenzione di cromo) e dalla albumina, che forse interviene quando la transferrina non è più disponibile.</p> <p>Il cromo 3+ inorganico assorbito è eliminato soprattutto per via renale, anche se piccole quantità sono eliminate attraverso i capelli, il sudore e la bile.</p>	
FUNZIONI	<p>Il ruolo biologico non è ancora chiaro: sembra che agisca potenziando l'azione dell'insulina, e pertanto influenza il metabolismo dei carboidrati, dei lipidi e delle proteine secondo meccanismi non ancora ben stabiliti (Nielsen, 1994).</p> <p>Si pensa che faciliti l'azione dell'insulina regolando il numero dei recettori di membrana o favorendo l'interazione fra recettore ed insulina o in entrambi i modi.</p>
FONTI	Nocciole, tuorlo d'uovo, alcune carni, vegetali, formaggi.
CARENZA	<p>Casi di carenza nell'uomo in corso di nutrizione parenterale totale, caratterizzati da stati di grave intolleranza al glucosio resistenti all'insulina.</p> <p>Determina una ridotta sensibilità dei tessuti agli zuccheri, alterazioni nel metabolismo degli stessi, dei grassi e delle proteine, difficoltà nel mantenere lo stesso peso corporeo, aumento del tasso di glicemia e lipemia nel sangue, modificazione delle pareti dei vasi sanguigni, diminuita resistenza alle infezioni e rallentamento della cicatrizzazione.</p>
TOSSICITA'	L'esposizione industriale a polveri contenenti cromo esavalente può provocare dermatiti allergiche, ulcere cutanee e carcinoma broncogeno.
FABBISOGNO Non esistono dati sufficienti per stabilire i LARN.	L'apporto di 50-200 mg/die è considerato adeguato.

COBALTO	
Oligoelemento necessario per la sintesi batterica, nel colon, della vitamina B12.	
FUNZIONI	Ha funzioni di attivatore enzimatico e favorisce la sopravvivenza dei globuli rossi.
FONTI	Fegato, rognone, ostriche, latte.
CARENZA	Provoca anemia perniciosa.
TOSSICITA'	Non nota.
FABBISOGNO	Si considera adeguato l'apporto di 5-8 mg/die , ma non è dimostrato che l'introduzione con la dieta di cobalto sia un fattore essenziale.

ZOLFO	
Costituente di tre amminoacidi fondamentali: <i>cisteina, cistina, metionina</i> . Ne sono ricchi in particolar modo gli annessi cutanei come le unghie e i capelli.	
FUNZIONI	Interviene nella formazione dei tessuti corporei.
FONTI	Cipolle, aglio, carne, pesce, uova, cavoli, cavolini di Bruxelles.
CARENZA	Solo per cause endogene al nostro organismo.
TOSSICITA'	Non nota.
FABBISOGNO	Non noto.

VANADIO	
<p>Il vanadio è un minerale traccia. Il corpo umano contiene 100 mcg di vanadio circa, distribuito nel sangue, nell'osso, nei vari tessuti.</p> <p>Viene assorbito dagli alimenti, accumulato nel grasso e nell'osso, ed eliminato con le feci. Recentemente sono stati studiati i sali di vanadio come possibili sostanze in grado di mimare molte delle azioni peculiari dell'insulina. Infatti, saggiati in numerosi sistemi cellulari in vitro si sono dimostrati capaci di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) favorire l'entrata del glucosio nelle cellule (aumentata permeabilità cellulare al glucosio) e il suo utilizzo a fini energetici (glicolisi); 2) aumentare i livelli di glicogeno (glicogenosintesi); 3) favorire la sintesi proteica (azione anabolizzante) e diminuire la distruzione proteica (riduzione del catabolismo proteico); 4) impedire l'accumulo dei metaboliti (proteine glicosilate, glicosamminoglicani e prodotti correlati) provenienti dalle vie di trasformazione indipendenti dall'insulina (glicosilazione non enzimatica) responsabili dei danni cardiovascolari, cerebrali, renali, oculari che si verificano nel diabete. <p>Sono in corso sperimentazioni cliniche atte a dimostrarne l'efficacia e la sicurezza d'uso.</p>	
FUNZIONI	<p>Funziona come coenzima in numerosi enzimi del metabolismo degli zuccheri, dei lipidi, del colesterolo.</p> <p>I sali di vanadio si sono dimostrati efficaci sia nel trattamento del diabete mellito insulino-dipendente (D.I.D. o Tipo I) che del diabete mellito non insulino-dipendente (D.N.I.D. o tipo II), nonché delle diverse intolleranze al glucosio.</p>
FONTI	Cereali integrali, noci, pesce, fragole, lattuga, prezzemolo.
CARENZA	Non nota nell'uomo. Negli animali provoca infertilità, riduzione della produzione di globuli rossi, alterazioni del ricambio del ferro.
TOSSICITA'	<p>Dosaggi di circa 60 mg al giorno somministrati per cicli di 3 settimane alternati da 2 settimane di pausa, oppure per cicli di 3 mesi alternati da pausa di 2 settimane, risultano sicuri e privi di tossicità.</p> <p>La somministrazione di dosi ancora più alte per un anno non ha mostrato effetti tossici significativi.</p> <p>Alte dosi di sali di vanadio possono accumularsi nell'organismo per essere poi escrete molto lentamente. Fra i sali di vanadio la forma meno tossica è rappresentata dal vanadio ossisolfato (vanadil solfato).</p> <p>Per dosaggi elevati possono comparire disturbi gastrointestinali.</p>
FABBISOGNO	Non stabilito, ma sufficiente l'apporto di 10-100 mg/die .

BORO	
Il boro è un nutriente essenziale per gli animali e l'uomo. E' bene assorbito e viene eliminato tramite le urine.	
FUNZIONI	Studi recenti hanno dimostrato la sua importanza nel metabolismo delle ossa (pare utile nella prevenzione dell'osteoporosi della post menopausa), nel metabolismo minerale e lipidico, nell'utilizzazione dell'energia, e nell'incremento delle difese immunitarie.
FONTI	Soia, frutta, vegetali sono ricchi di boro. Vino e birra hanno contenuto notevole, mentre è scarso nella carne.
CARENZA	E' associata a osteoporosi.
TOSSICITA'	15-20 g dose mortale nell'uomo 3-6 g dose mortale nei bambini 100 mg effetti tossici
FABBISOGNO	L'apporto di 3 mg/die è considerato adeguato.

NICHEL	
Il nichel è poco assorbito (<10%) quando introdotto con la dieta. Il suo assorbimento è aumentato in caso di carenza di ferro, in gravidanza e durante l'allattamento. Nel sangue circola legato prevalentemente all'albumina, ed è rapidamente escreto per via urinaria. Quantità considerevoli sono eliminate anche col sudore e la bile. Una precisa funzione del nichel è stata definita nei batteri, funghi, piante ed invertebrati, per cui si suppone abbia funzioni specifiche anche nell'uomo.	
FUNZIONI	<i>E' in grado di complessarsi, chelare o legarsi a numerose molecole di interesse biologico, tra cui aminoacidi e proteine (in particolare albumina). Esistono probabilmente connessioni tra nichel e vitamina B12.</i>
FONTI	Cioccolata, noci, fagioli, piselli, frumento.
CARENZA	Determina un improprio funzionamento di altri nutrienti tra cui il calcio, il ferro, lo zinco e la vitamina B12. Alcuni studi indicano che un deficit di nichel può determinare diminuzione della crescita, della capacità riproduttiva e della glicemia.
TOSSICITA'	Dosi >250 µg di nichel/g di dieta determinano tossicità. L'ingestione di nichel può esacerbare l'allergia da contatto a questo elemento.
FABBISOGNO	L'apporto di 25-35 mg/die è considerato adeguato.

SILICIO	
Il silicio presente negli alimenti è ben assorbito, e circola in forma libera, come acido silicico, nel plasma. L'eliminazione avviene per via urinaria.	
FUNZIONI	Interviene nell'ossificazione, influenzando la composizione e la calcificazione delle cartilagini.
FONTI	Farina di grano integrale, patate, radici commestibili.
CARENZA	Nell'animale si osservano alterazioni del tessuto connettivo e dell'osso.
TOSSICITA'	Non nota nell'uomo.
FABBISOGNO	L'apporto di 2-5 mg/die è considerato adeguato.

STAGNO	
FUNZIONI	Influenza l'attività della eme-ossigenasi e la funzionalità del timo.
FONTI	Cibi in scatola.
CARENZA	Nel ratto arresto della crescita ed alopecia.
TOSSICITA'	Non nota.
FABBISOGNO	Non noto.

<i>Minerale</i>	<i>LARN*</i>	<i>Tossicità**</i>
Sodio	575-3500 mg/die (25-150 mEq/die) nell'adulto	Non superare i LARN
Potassio	800 mg/die nei bambini fino a 3 anni 1100 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 2000 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 3100 mg/die nell'adulto	>5,9 g (150 mEq) /die
Cloro	0,9-5,3 g/die (25-150 mEq)	
Magnesio	150-500 mg/die	3-5 g/die
Calcio	600 mg/die nei lattanti 800 mg/die nei bambini da 1 a 6 anni 1000 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 1200 mg/die negli adolescenti 1000 mg/die nei giovani adulti fino a 29 anni 800 mg/die negli adulti dai 30 ai 50 anni (donne) e 60 anni (uomini) 1000 mg/die negli uomini oltre i 60 anni 1200-1500 mg/die nelle donne in menopausa oltre i 50 anni 1200 mg/die in gravidanza/allattamento	
Fosforo	Pari a quelli del calcio per ottenere un rapporto molare calcio/fosforo di 1,3	
Zinco	4 mg/die nei bambini fino a 3 anni 6 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 7 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 9 mg/die negli adolescenti 7 mg/die nell'adolescente femmina dai 15 ai 17 anni 10 mg/die nell'adulto maschio 7 mg/die nell'adulto femmina 12 mg/die durante l'allattamento	Oltre i 30 mg/die
Ferro	7 mg/die nei bambini fino 3 anni 9 mg/die nei bambini da 4 a 10 anni 12 mg/die negli adolescenti maschi 18 mg/die nelle adolescenti femmine 10 mg/die nell'uomo adulto 18 mg/die nella donna adulta 18 mg/die durante l'allattamento 30 mg/die in gravidanza	

<i>Minerale</i>	<i>LARN*</i>	<i>Tossicità**</i>
Fluoro	1,5-4 mg/die	Oltre i 20-80 mg/die
Iodio	50 mg/die nei lattanti 70 mg/die nei bambini da 1 a 3 anni 90 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 120 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 150 mg/die nell'adulto 175 mg/die in gravidanza 200 mg/die durante l'allattamento	
Rame	0,3 mg/die nei lattanti 0,4 mg/die nei bambini da 1 a 3 anni 0,6 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 0,7 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 0,8-1 mg/die negli adolescenti 1,2 mg/die nell'adulto 1,5 mg/die durante l'allattamento	Oltre i 10 mg/die
Selenio	8 mg/die nei lattanti 10 mg/die nei bambini da 1 a 3 anni 15 mg/die nei bambini da 4 a 6 anni 25 mg/die nei bambini da 7 a 10 anni 35-45 mg/die negli adolescenti 55 mg/die negli adulti 70 mg/die durante l'allattamento	Oltre i 450 mg/die
Manganese	1-10 mg/die	
Molibdeno	50-100 mg/die	0,5 mg/die
Cromo	50-200 mg/die	Non nota
Cobalto	5-8 mg/die	Non nota
Zolfo	Non noto	Non nota
Vanadio	10 - 100 mg/die	Priva anche ad alte dosi
Boro	3 mg/die	100 mg/die
Nichel	25-35 mg/die	Oltre i 250 mg/die
Silicio	2-5 mg/die	Non nota
Stagno	Non noto	Non nota

*Ove non esistono LARN, viene indicato l'apporto ritenuto adeguato

**Non riportata per alcuni minerali, in quanto una loro tossicità è presente solo a dosi elevate in soggetti affetti da particolari patologie.

CRITERI DI SCELTA

La valutazione degli **Integratori di Vitamine e Minerali** è estremamente difficile in quanto essa si basa, forzatamente, in primo luogo sul corretto contenuto in vitamine e minerali del prodotto. Peraltro, è assai complicato definire quale sia il “corretto” apporto di micronutrienti da parte di un integratore, in quanto esso è dipendente e va a sommarsi alla quantità di vitamine e minerali introdotte con gli alimenti, e quindi è estremamente variabile da soggetto a soggetto.

Partendo però dal presupposto che l'utilizzo degli Integratori di Vitamine e Minerali dovrebbe essere riservato soltanto ai soggetti che, per aumentata necessità o per deficit dietetico, non introducono la sufficiente quantità di vitamine e/o minerali, **si è considerato come “corretto” un contenuto di micronutrienti tale da coprire il 100% dei LARN**. Occorre considerare che, essendo i LARN molto inferiori ad un'eventuale dose tossica, la somma della quantità di vitamine e/o minerali introdotta con gli alimenti più la quantità assunta con l'integratore appare priva di rischi.

I diversi integratori apportano un diverso numero di micronutrienti. La valutazione dei prodotti non si è basata sul numero di vitamine e minerali apportati dal prodotto, bensì sulla percentuale dei micronutrienti contenuti che sono in quantità tale da coprire il 100% dei LARN.

Infatti esistono condizioni in cui è necessaria la supplementazione anche solo di un micronutriente, altri in cui è necessaria una integrazione globale. E' evidente che, nel primo caso, può essere considerato ottimo anche il prodotto che apporta solo quel micronutriente, purchè in quantità corretta, mentre nel secondo caso occorrerà ricorrere ad un integratore plurimo. Rimane pertanto compito del Farmacista individuare il tipo di prodotto indicato alle esigenze diverse.

Per facilitare questo compito i prodotti sono stati suddivisi, nelle tabelle riassuntive (vedi Elenco Integratori di Vitamine e/o Minerali), in *diverse categorie*: prodotti che apportano *meno di 10 micronutrienti*, dai *10 ai 20 micronutrienti*, *più di 20 micronutrienti*, *solo Minerali*, *solo Vitamine*.

Sono stati inoltre individuati, in base alle indicazioni presenti sulla confezione, i prodotti *specifici per il bambino, per l'uomo, per la donna, per la gravidanza e l'allattamento e per la menopausa e la senescenza*. Il confronto tra i vari prodotti va pertanto inteso nell'ambito dei prodotti appartenenti allo stesso gruppo.

Parametri per la creazione del Giudizio Intesa

In ogni scheda, nella parte riservata alle Indicazioni Intesa, viene evidenziato:

1. Il *numero delle Vitamine e Minerali contenuti* nel prodotto, con la specificazione di quali sono, e *quanti di essi*, alla posologia indicata sulla confezione, *coprono il 100% dei LARN per un adulto*.
Nel caso i LARN presentassero un intervallo di valori, ci si riferisce al valore più basso dell'intervallo. Nel caso venisse coperto il 100% dei LARN solo per l'uomo o solo per la donna, questo viene specificato.
*Nei prodotti con indicazioni specifiche (per il **bambino**, l'uomo, la **donna**, la **gravidanza/allattamento**, la **menopausa/senescenza**) ci si riferisce ai LARN per la categoria di soggetti indicata.*
2. Il *contenuto calorico* per dose giornaliera nel caso esso superi le 50 kcal.
3. L'eventuale *presenza di edulcoranti* sintetici, semisintetici e polialcoli e se, nell'Info da confezione, è chiaramente indicata la presenza degli stessi.
Se nell'analisi media del contenuto è specificata la quantità di edulcoranti presenti essa viene indicata tra parentesi.
4. Gli ingredienti quali *estratti vegetali*, di cui non è nota l'esatta composizione. Questo esula da ogni commento sugli stessi. Dove possibile, è riportata anche la concentrazione degli stessi.
5. La presenza di *componenti possibilmente implicati in allergie o intolleranze*.
6. La presenza di *Vitamine o Minerali in quantità tale da raggiungere*, con la posologia giornaliera consigliata del prodotto, *almeno la metà della dose che si consiglia di non superare per evitare effetti tossici*.
7. La valutazione dell' *Info da confezione*. Essa è considerata scorretta se non presente, o se riporta notizie inesatte (o non verificabili) sul prodotto o sul suo utilizzo, o se presenta indicazioni non esatte da un punto di vista nutrizionale. Se l'info è indicata come scorretta, viene riportato il motivo di tale giudizio.

Sono quindi stati individuati, per la formulazione del Giudizio, i seguenti parametri:

- ◆ Percentuale dei componenti presenti che coprono il 100% dei LARN.
- ◆ Correttezza dell'Info da confezione.
- ◆ Indicazione specifica, nell'Info da confezione, della presenza di edulcoranti. Nel caso di prodotti per il bambino e per la gravidanza/allattamento, la presenza di edulcoranti ha determinato una diminuzione della valutazione finale.
- ◆ Presenza di componenti in quantità tale da raggiungere il 50% della dose che si consiglia di non superare per evitare effetti tossici.

N.B.: Poiché la preparazione di prodotti multicomponenti è più complessa, e comunque può essere importante la presenza di svariati micronutrienti, anche se in dose inferiore al 100% dei LARN, *su tutti i prodotti contenenti dai 10 ai 20 componenti o più è stato applicato un fattore di correzione positivo.*

Bibliografia (Vitamine)

- Allison PM, Mumma-Schendel K, Indberg CG, Harms GS, Banca NU & Suttie JW (1987) Effects of a vitamin K-deficient diet and antibiotics in normal human volunteers. *J. Lab. Clin. Med.* 110: 180-88.
- Anning ST, Dawson J, Dolby DE & Ingram JT (1948) The toxic effect of calciferol. *Q. J. Med.*, 17:203-28.
- Bauernfeind JC (1980) The safe use of vitamin A. International Vitamin A Consultative Group, Nutrition Foundation, Washington DC.
- Bates C (1987) Human riboflavin requirements and metabolic consequences of deficiency in man and animals. *World Rev. Nutr. Diet.*, 50: 215-265.
- Bates C (1994) Riboflavin. *Nutr. Research Review*, 7: 106-07. Bender DA & Bender AE (1986) Niacin and tryptophan metabolism: the biochemical basis of niacin requirements and recommendations. *Nutr. Abstr. Rev. (Ser. A)*, 56:695-719.
- Bates CJ & Hesecker (1994) Folate. *Nutr. Res. Review*, 7: 93-127.
- Bender DA (1989): Vitamin B6 requirements and recommendations. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43: 289-309.
- Bendich A & Machlin LJ (1988) Safety of oral intake of vitamin E. *Am. J. Clin. Nutr.*, 48: 612-19.
- Combs GF Jr (1992) The vitamins: fundamental aspects in nutrition and health. Academic Press Inc, San Diego (CA), pp.151-78.
- Commission of the European Communities (1993) Nutrient and energy intakes for the European Community, Reports of the Scientific Committee for Food, thirty first series, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Greer FR (1995) The importance of vitamin K as a nutrient during the first year of life. *Nutr. Res.* , 15: 289-310.
- Holland B, Welch AA, Unwin ID, Buss DH, Paul AA & Southgate DAT (1991) The Composition of Foods. McCance and Widdowson's, 5a ed., The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London.
- Kuhne T, Bubl R, Baumgartner R (1991) Maternal vegetarian diet causing a serious neurological disorder due to vitamin B12 deficiency. *Eur. J. Pediatr.*, 150: 205-08.
- Markestadt T, Hesse V, Siebenhuner M, Jahreis G, Aksnes L, Plenert W & Aarskog D (1987) Intermittent high-dose vitamin D prophylaxis during infancy: effect on vitamin D metabolites, calcium and phosphorus. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 723-29.
- Megazy & Schwenk H (1983) Riboflavin uptake by isolated enterocytes of guinea pigs. *Nutr.* 113: 1702-07.
- Miller DR & Hayes KC (1982) Vitamin excess and toxicity. In: Hathcock JN (ed.) *Nutritional toxicology*, Academic Press, New York, vol. II, pp. 81-133.
- Olson RE (1994) Vitamin K. In: Shils ME, Olson JA & Shike M (eds.) *Modern nutrition in health and disease*, Lea & Febiger, Philadelphia (PA), vol. II, pp.342-58.
- Reichel H, Koeffler HP & Norman AW (1989) The role of the vitamin D endocrine system in health and disease. *N. Engl. J. Med.*, 320:980-91.
- Saba A, Turrini A, Mistura G, Cialfa E & Vichi M (1990) Indagine nazionale sui consumi alimentari delle famiglie 1980-84 - alcuni principali risultati. *Riv. Soc. It. Sci. Alim.*, 19, 53-65.
- Said HM, Redha R & Nylander W (1987) A carrier-mediated, Na⁺ gradient-dependant transport for biotin in human intestinal brush-border membrane vesicles. *Am. J. Physiol.*, 253: 631-36.
- Schaumberg HJ, Kaplan A, Windebank N, Vick S, Ragmus S, Pleasure D & Brown MJ (1983) Sensory neuropathy from pyridoxine abuse. *N. Eng. J. Med.*, 309, 445-48.
- S.I.N.U. – Società Italiana di Nutrizione Umana (1996) Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana – LARN. EDRA , Milano.
- Suttie JW, Mumma-Schendel LL, Shah DV, Lyle BJ & Greger H (1988) Vitamin K deficiency from dietary vitamin K restriction in humans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 47: 475-80.
- Van den Berg H, Schrijver J, Boshuis PG (1991) Vitamin D (25-OHD) in serum by competitive protein-binding assay. In: Fidanza F (ed.) *Nutritional status assessment: a manual for population studies*, Chapman & Hall, London :203-09.
- Wood HG & Barden RE (1977) Biotin enzymes. *Ann. Rev. Biochem.*, 4: 385-413

Bibliografia (Minerali)

- Agte V, Chiplonkar S, Joshi N & Paknikar K (1994) Apparent absorption of copper and zinc from composite vegetarian diets in young Indian men. *Ann. Nutr. Metab.*, 38: 13-19.
- Allen LH & Wood RJ (1994) Calcium and Phosphorus. In: Shils ME, Olson JA & Shike M (eds.) *Modern Nutrition in health and disease*, 8a ed., Lea Fabiger, Philadelphia, pp. 144-63.
- Brandt PA van den, Goldbohm RA, Veer P van't (1993) A prospective cohort study on selenium status and the risk of lung cancer. *Cancer Research (Baltimore)*, 53: 4860-65.
- Clement IP & Lisk D (1994). Bioactivity of Selenium From Brazil Nut for Cancer Prevention and Selenoenzyme maintenance. *Nutrition and cancer*, 21: 201-12.
- Cappelloni M, Adorisio S, Saba A & Turrini A (1992) Ricostruzione delle diete di riferimento, Rapporto del Sottoprogetto 4 RAISA C.N.R., Volterra, Vol.II, p. 1079.
- Chiang G, Swendseid ME & Turnlund J (1989) Studies of biochemical markers indicating molybdenum status in humans. *FASEB*, 3: A 1073.
- Comi D (1991) Importanza degli oligoelementi nella nutrizione. *Clin. Dietol.*, 18: 371-80.
- Commission of the European Communities (1993) Nutrient and energy intakes for the European Community. Reports of the Scientific Committee for Food. Thirty-first series. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Council on Dental Therapeutics (1982) Fluoride compounds. In: American Dental Association (ed.), *Accepted Dental Therapeutics*, 39a ed., American Dental Association, Chicago, Ill, pp. 344-68.
- Heaney RP (1986) Calcium bone health and osteoporosis. In: Peck WA (ed.) *Bone and mineral research*, 4a ed., Elsevier, New York, pp. 255-301.
- Korpela H (1993) Selenium in cardiovascular disease. *J. Trace Elem. Electrolytes Health Dis.*, 7: 115.
- Krishnamachari KAVR (1987) Fluorine. In: Mertz W (ed.) *Trace elements in human and animal nutrition*, Academic Press, San Diego (Calif.), vol. I, pp. 365-415.
- Kurtz TW, Al-Bander HA & Morris RC (1987) "Salt-Sensitive" essential hypertension in men. Is the sodium ion alone important? *N. Engl. J. Med.*, 317: 1043-48.
- Jackson MJ (1989) Physiology of zinc: general aspects. In: Mills CF (ed.), *Zinc in Human Biology*, London, Springer Verlag, pp. 1-14.
- Law MR, Frost CD & Wald NJ (1991b) By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? III-Analysis of data from trials of salt reduction. *Br. Med. J.*, 302: 819-24.
- Lindsay H, Allen LH & Wood RJ (1994) Calcium and phosphorus. In: Shils ME, Olson JA & Shike M (eds.) *Modern nutrition in health and disease*, 8a ed., Lea Fabiger, Philadelphia, pp. 144-161.
- Luft FC (1990) Sodium, chloride and potassium. In: Brown M (ed.) *Present knowledge in nutrition*, 6th ed., International Life Sciences Institute Nutrition Foundation, Washington DC, 233-240.
- National Research Council (1989) *Recommended Dietary Allowances*. 10a ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Nielsen FH (1994) Chromium. In: Shils ME, Olson JA & Shike M (eds.). *Modern nutrition in health and disease*, 8a ed, Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 264-68.
- O' Dell BL (1992) Zinc plays both structural and catalytic roles in metalloproteins. *Nutr. Rev.*, 50: 48-50.
- Prince RL, Smith M, Dick IM, Price RI, Webb PG, Henderson NK & Harris MM (1991) Prevention of postmenopausal osteoporosis. A comparative study of exercise, calcium supplementation, and hormone-replacement therapy. *New Eng. J. Med.*, 325, 1189-95.
- Spencer H, Norris C & Williams D (1994) Inhibitory effects of zinc on magnesium balance and magnesium absorption in man. *J. Am. Coll. Nutr.*, 5: 479-84.
- Seelig MS (1981) Magnesium requirements in human nutrition. *Magnesium Bull.*, 3: 26-27.
- Swales JD (1988) Salt saga continued. *Br. Med. J.*, 297: 307-8.
- Swales JD (1991) Salt substitutes and potassium intake. *Br. Med. J.*, 303: 1084-85.
- Ticca M, Tomassi G (1993) Livelli alimentari raccomandati e assunzione di calcio in Italia. *Atti del Convegno Internazionale "Il calcio alimentare nell'arco della vita"*, ADI, Roma, pp. 29-36.

- Ursini F, Maiorino M, Roveri A & Coassin M (1988) Phospholipid hydroperoxide glutathione peroxidase. In: Selenium in Biology and Medicine, 4° Int Symp Tubigen, FRG.
- Wilkinson R (1976) Absorption of calcium, phosphorus and magnesium. In: Nordich BEC (ed.) Calcium phosphate and magnesium metabolism; Churchill Livingstone, New York, pp 36-112.
- Wilkinson R (1976) Absorption of calcium, phosphorus and magnesium. In: Nordich BEC (ed.) Calcium phosphate and magnesium metabolism; Churchill Livingstone, New York, pp 36-112.
- WHO (1973) Trace elements in human nutrition. Report of a WHO Expert Committee, WHO Technical Report Series, n. 532, World Health Organization, Geneva.
- Yang G, Wang S, Zhou R & Sun S (1983) Endemic selenium intoxication of humans in China. *Am. J. Clin.*

Questo lavoro è stato realizzato con la consulenza di:

- Dott.ssa Alessandra Bordoni, Specialista in Scienze dell’Alimentazione e Dietetica – Centro Ricerche sulla Nutrizione – Dipartimento di Biochimica, Università di Bologna.

Coordinamento scientifico a cura delle Associazioni Titolari di Farmacia di Belluno, Bergamo, Bolzano, Lecco, Mantova, Pavia, Trento e Vicenza.