

## **Thema 03 Biotest VMA sportivo**

Il Thema 03 VMA sportivo è un innovativo Biotest dei laboratori Daphne che fornisce informazioni funzionali sul carico delle Vitamine, dei Minerali e degli Aminoacidi. E' possibile, inoltre, comprendere il metabolismo degli zuccheri e il loro intrinseco meccanismo nella regolazione degli sforzi in condizioni di riposo, sport aerobico e sport anaerobico. Indicatori percentuali dei giusti consumi di zuccheri e la regolazione dei carichi di Vitamine, Minerali e Aminoacidi rendono questo Biotest unico e innovativo.

Il VMA è il test più richiesto per sportivi, atleti, allenatori e dietisti del fitness. Il nostro scopo era quello di creare un test capace di far conciliare le esigenze dello sportivo con quelle del suo allenatore coach: ci siamo riusciti!

Dopo circa un anno di lavoro il VMA sportivo si afferma come il test migliore nel campo sportivo. Le pagine di descrizione del metabolismo degli zuccheri in condizione aerobica e anaerobica permettono di comprendere al meglio come utilizzare i propri muscoli, come dirigere il corpo e il metabolismo verso una più sana e coerente gestione degli allenamenti, affinché ogni obiettivo fitness sia adeguato alle prestazioni.

### **VMA - l'indice strutturale**

VMA è la sigla per Vitamine, Minerali e Aminoacidi; sostanze essenziali alla vita e nelle condizioni di stress sportivo. La conoscenza delle loro carenze e dei loro eccessi permette la stesura della giusta dieta da parte del fitness coach. La regolazione a scalare, l'eliminazione delle tossine metaboliche e il tamponamento delle condizioni acide/basiche attraverso la giusta alternanza dei mattoni VMA porta il corpo ad una condizione migliore per affrontare il fitness.

La conoscenza dei propri ritmi sportivi, del proprio impianto strutturale di vitamine, minerali e aminoacidi, la consapevolezza del metabolismo degli zuccheri porta a controllare meglio se stessi, i propri limiti di gara e pianificare la giusta tattica di gara e di squadra. Il metabolismo degli zuccheri indica verso quale tipologia sportiva si tende, quale zucchero meglio utilizza il ciclo di Krebs cellulare nel produrre energia sotto stress, quale non bisogna utilizzare nella dieta di pre-allenamento.

Grazie agli indici sportivi e i rapporti tra vitamine, amminoacidi e minerali, si ha una idea chiara di come si sta comportando il metabolismo in stress muscolare, se sta abbassando il suo metabolismo ossidativo perché si sta facendo troppo sport o perché si sta seguendo una dieta troppo sbilanciata.

Il VMA, dunque, è una metodica di valutazione funzionale dell'apporto dei nutrienti quali amminoacidi, vitamine, sali minerali e carboidrati, tutte sostanze utili al metabolismo cellulare per chi fa sport a qualsiasi età. Vediamo ora in dettaglio la funzionalità dei singoli nutrienti: Gli Amminoacidi, sono i costituenti fondamentali delle PROTEINE, sono essenziali alle funzioni vitali del corpo, costituiscono la struttura di muscoli, legamenti, tendini. Le Vitamine sono indispensabili al mantenimento delle condizioni fisiologiche ottimali dell'organismo, poiché agiscono come biocatalizzatori nei processi metabolici dei nutrienti e nei processi energetici. Sono anche dette "alimenti protettivi" in quanto senza di esse le cellule non riescono a liberare energia. I Carboidrati hanno come compito principale la produzione di energia, indispensabile per i processi vitali dell'organismo. Partecipano, inoltre, alla costituzione di fattori vitaminici, di sistemi enzimatici, nelle strutture cellulari come il DNA e le membrane delle cellule. I Glucidi sono la principale fonte di energia nell'organismo. I Minerali sono Essenziali per lo svolgimento di vari funzioni organiche, incidono per circa il 4% sul totale del peso corporeo; sono costituenti fondamentali delle cellule e dei vari tessuti e garantiscono l'equilibrio acido-base del sangue (pH); regolano, infine, il metabolismo idrico generale ed il volume del sangue.

### **...Dieta Sportiva il contributo del VMA**

Per chi fa attività sportiva, l'alimentazione riveste un ruolo determinante ed è importante che lo sportivo sappia quali sono gli alimenti che lo possono aiutare nella propria attività ed in quali quantità e modalità deve assumerli per poterne trarre tutti i benefici possibili.

Tutto ciò è realizzabile con il nostro test.

Esistono, infatti, differenti tipi di alimentazione da seguire in funzione del tipo di attività che si pratica.

Oltre alle proteine, ricoprono un ruolo fondamentale i Carboidrati, che garantiscono la concentrazione mentale e la velocità di reazione, le vitamine ed i sali minerali. La dieta degli sportivi, quindi, deve prevedere molta frutta e verdura fresche, carne magra, pesce, alimenti integrali. In conclusione, i principi nutritivi più sani ed equilibrati sono in assoluto quelli che l'organismo riceve dagli alimenti freschi, quindi è sufficiente un'alimentazione variata e ben bilanciata per assicurarci tutte le vitamine ed i sali minerali di cui si ha bisogno.

Il Thema 03 VMA Sportivo è l'unico Biotest dedicato agli sportivi, che considera la fase di pre-allenamento, allenamento duro e post allenamento da gara, con l'indice dei metabolismi, valutazione del metabolismo degli zuccheri, grafici esplicativi e codifica delle percentuali di Vitamine, Minerali e Aminoacidi.

### **Indici metabolici un aiuto nello Sport**

Gli indici metabolici specificano le caratteristiche del "motore biologico" e un giusto equilibrio tra questi indici è essenziale per il perfetto funzionamento della macchina cellulare. Una carenza di uno qualsiasi dei macro o micro-nutrienti si può ripercuotere in modo deleterio sull'intero organismo. L'indice pi-greco indica lo stato di invecchiamento cellulare, dato dal rapporto tra le vitamine (vit. A, C, E e Selenio) e la Trimetilglicina, un agente metilante; essa svolge un ruolo importante soprattutto nel processo di detossificazione dell'omocisteina (potente ossidante e generatore di radicali liberi). I suoi benefici: migliora il metabolismo del glucosio, migliora l'utilizzo dell'ossigeno, allevia l'affaticamento cronico, aiuto ideale nelle competizioni sportive. Il GH un ormone di origine ipofisaria permette l'assorbimento e l'utilizzazione a livello muscolare degli aminoacidi. La Taurina, che ha una azione antiossidante, è indispensabile per le funzioni del tessuto muscolare nervoso, in quanto ha il ruolo di neurotrasmettitore. La Creatina è la molecola che, arricchita da un gruppo fosforico, è l'unica fonte di energia di pronto utilizzo per il muscolo (sistema anaerobico alattacido).

## **FISIOLOGIA DELLO SPORT**

### **IL LAVORO MUSCOLARE**

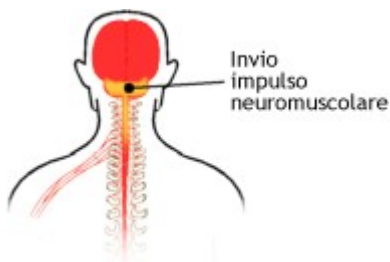
Le cellule muscolari sono differenziate per svolgere la funzione di contrazione. In pratica esse possiedono la capacità di accorciarsi e questo comporta la generazione di una forza alle estremità della cellula stessa.

#### **Generazione di forza**

Se tutte le cellule muscolari di un muscolo si contraggono insieme, esse generano forza sui punti di inserzione ossea dei tendini e questo causa il movimento di un segmento corporeo.

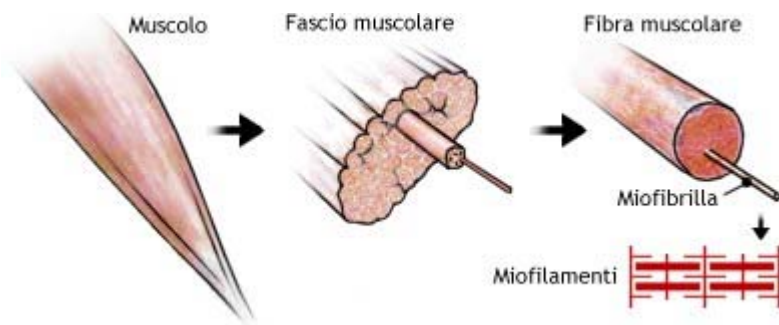
La generazione di forza da parte di una cellula muscolare è l'ultima tappa di una serie abbastanza complessa di eventi che possono essere schematicamente riassunti come segue:

- al muscolo deve giungere, attraverso il nervo motore, un ordine per la contrazione; se il movimento è volontario l'ordine parte da una zona ben precisa del cervello



- il segnale trasmesso dal nervo innesca nelle cellule muscolari una serie di reazioni chimiche che liberano energia chimica.
- l'energia chimica si trasforma in energia meccanica causando accorciamento delle cellule muscolari.

L'evento 1 è più di pertinenza nervosa, mentre gli eventi 2 e 3 sono tipicamente di fisiologia muscolare in quanto descrivono il funzionamento del motore biologico.



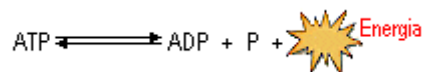
Per la spiegazione del funzionamento del motore può essere utile richiamare qualche analogia con il motore dell'automobile. Nel motore dell'automobile il combustibile si incendia per intervento dell'ossigeno, l'energia che ne deriva serve a muovere i pistoni. Come tutti sanno, questa reazione chimica di combustione libera energia in modo repentino, si parla infatti di motore a scoppio e tutti sanno anche che un motore deve disporre di un sistema di raffreddamento per dissipare la notevole quantità di calore che si libera nello scoppio.

Anche nel motore biologico si verifica un processo di ossidazione di combustibile, tuttavia a differenza di quanto avviene nel motore a scoppio, non esiste una sola reazione chimica, ma una serie di molte reazioni chimiche concatenate: il risultato è che l'energia si libera in quantità distribuite nel tempo e questo evita un considerevole aumento di temperatura, il che comporterebbe una denaturazione irreversibile dei tessuti. Ovviamente parte dell'energia chimica si libera sotto forma di calore, ma l'organismo dispone di adeguati meccanismi per disperdere questo calore e quindi controllare la temperatura corporea.

Esaminando più in dettaglio il funzionamento del motore biologico, si osserva che nelle cellule muscolari vi sono degli organelli, detti **mitocondri**, che rappresentano una vera e propria fornace ove si realizzano le varie tappe del metabolismo ossidativo.

La molecola che entra nella fornace è sempre la stessa e può derivare dal metabolismo dei grassi, delle proteine e degli zuccheri. Questi tre gruppi di sostanze vengono anche indicati come **substrato**. La decisione di metabolizzare grassi, proteine o zuccheri è presa dalla cellula muscolare in base al tipo di attività fisica e alla disponibilità di substrato. Ad esempio, nell'esercizio di resistenza (corsa lunga, passeggiata in montagna), le cellule muscolari scelgono come substrato principale i grassi. Viceversa, nel lavoro di potenza esse scelgono gli zuccheri. Le cellule in effetti si servono di una miscela di substrati ove dominano ora i grassi ora gli zuccheri. La scelta delle proteine non è primaria, essa si verifica in due casi: come conseguenza del fatto che esiste notevole scarsità di zuccheri (ipoglicemia), in questo caso la cellula è costretta a distruggere proteine per formare zuccheri e distrugge in effetti tessuto proteico muscolare; nel secondo caso la cellula metabolizza proteine che provengono dal normale ricambio proteico. Bisogna infatti ricordare che le strutture proteiche sono sottoposte a carichi e manifestano "affaticamento meccanico" analogamente a quanto si verifica per le strutture di un aereo; le cellule provvedono quindi normalmente a distruggere le molecole proteiche parzialmente degradate e a sintetizzarne di nuove. In media il ricambio proteico è di 1g/kg al giorno, quindi in un soggetto di 70 kg il fabbisogno proteico giornaliero è di 70g.

L'energia che si libera in alcune delle reazioni concatenate indicate sopra viene usata dalle cellule muscolari per la sintesi di un composto che contiene tre gruppi fosforici indicato come **ATP** (adenosin trifosfato) che è altamente energetico. Infatti, l'ATP una volta formato, ha facilità a cedere un gruppo fosforico liberando energia.



Questa reazione realizza nella cellula muscolare una modificazione della disposizione spaziale delle molecole fibrillari note come actina e miosina che si traduce in un accorciamento della cellula muscolare. L'accorciamento è temporaneo ed è seguito dal ritorno alla condizione di riposo (rilasciamento).

## Fatica

La cellula muscolare manifesta il fenomeno della fatica che consiste nel fatto che malgrado venga stimolata non è più in grado di contrarsi; questo è ascrivibile ad una serie di fattori quali:

- carenza di ATP
- carenza di substrato che serve alla resintesi di ATP
- acidosi da elevata concentrazione di acido lattico
- alterazione della concentrazione di ioni intracellulari (sodio, potassio, calcio)
- disidratazione.

E' importante ricordare che una volta generatisi, questi fattori non si rimuovono molto rapidamente. Sicuramente è necessario un tempo sufficientemente lungo da compromettere una prestazione agonistica. Il riposo rimuove questi fattori.

## Rendimento

Quando si parla di un motore è utile proporre il concetto di rendimento, cioè il rapporto tra lavoro fatto ed energia totale spesa per compiere il lavoro. Il rendimento della cellula muscolare è piuttosto elevato, circa il 25%, paragonabile a quello di una dinamo e molto superiore rispetto a quello di un motore a scoppio. Tuttavia, il rendimento del muscolo durante l'esecuzione di movimento complesso come la marcia e la corsa è sorprendentemente molto più elevato, raggiungendo il 55-60%. Questo si realizza per un'azione combinata tra muscolo e tendine nella particolare condizione in cui il muscolo si allunga durante la contrazione. Si pensa più facilmente all'accorciamento di un muscolo durante la contrazione, ma è molto frequente il caso in cui un muscolo si contrae e si allunga. Ad esempio scendete un gradino abbassando la gamba destra, se contemporaneamente ponete la mano sulla coscia di sinistra potete rilevare la contrazione del muscolo quadricipite; siccome il ginocchio di sinistra è in flessione questo significa che il muscolo quadricipite si contrae e si allunga. Analogamente, durante un passo di corsa, la fissazione della gamba in appoggio si realizza con una certa flessione del ginocchio e contrazione del quadricipite. La stessa gamba in appoggio sarà poi quella che fornisce la spinta la quale si realizza con l'estensione della gamba causata dalla contrazione del quadricipite. Pertanto il muscolo quadricipite rimane in contrazione nella fase di appoggio (contrazione-allungamento) e nella successiva fase di estensione (contrazione-accorciamento): **dal punto di vista meccanico, nella fase di contrazione-allungamento si immagazzina energia elastica che si libera nella successiva fase di estensione.** Questo meccanismo consente un notevole risparmio energetico in quanto la forza per l'estensione della gamba deriva da un recupero di energia elastica e non da attività metabolica. La conseguenza fisiologica di questo meccanismo è il basso costo energetico della marcia e della corsa: circa 1 kcal per kg di massa per km percorso. Per una persona di 70 kg ci vogliono 70 kcal per fare 1 km e 700 kcal per fare 10 km. Nella maggior parte dei casi le persone non sono in grado di fare 10 km e questo non perché non hanno a disposizione nel loro organismo substrato sufficiente a fornire 700 kcal. Infatti il nostro organismo dispone di una scorta di circa 500g. di zucchero che liberano 2000 kcal, e qualche chilo di grassi, diciamo 10 kg, corrispondenti a ben 9000 kcal. Quindi sulla base della quantità di zuccheri e lipidi, ci sarebbe una disponibilità pronto uso di 11000 kcal, utili a coprire qualcosa come 157 km. L'incapacità a coprire 10 km (o molto meno) dipende principalmente dalla scarsa efficienza.

## ALIMENTAZIONE E SPORT

Quando si pratica attività sportiva, sia a livello professionale, sia a livello amatoriale, è molto importante adottare una corretta alimentazione. In questa sezione vengono illustrati i principi generali, le differenze tra sport dal punto di vista dei fabbisogni nutrizionali e le diete specifiche che si devono adottare prima, durante e dopo una competizione.

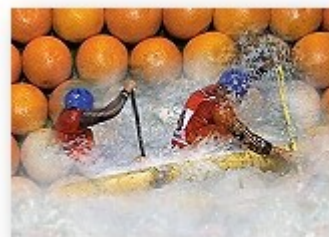
### INTRODUZIONE

Sul piano fisiologico le caratteristiche del "motore biologico" sono ben definite e sostanzialmente imm modificabili.

Il motore biologico, rispetto a quello meccanico, ha una mirabile prerogativa, può infatti funzionare variando il combustibile (o, con terminologia biologica, il substrato) che è rappresentato da grassi, zuccheri, proteine e alcool.

Se trascuriamo l'alcool, alimento non presente in natura, e ci limitiamo a considerare grassi, zuccheri e proteine, scopriamo che la scelta del combustibile è effettuata autonomamente dalle cellule muscolari in base a:

- **tipo di lavoro**
- **disponibilità del substrato (grassi, zuccheri, proteine)**



Pertanto, volendo affrontare il problema dell'alimentazione nello sport, bisogna tenere conto delle scelte metaboliche effettuate autonomamente dall'organismo.

La fisiologia ha chiarito con precisione quali sono i consumi energetici relativi alle varie attività sportive e in quale misura i vari substrati intervengono a fornire il contributo calorico. Lo stesso ragionamento vale anche per un altro aspetto che tipicamente caratterizza le attività sportive e cioè l'equilibrio idrico e salino. E' ben noto che le attività sportive, in particolare in determinate condizioni ambientali, comportano sudorazione, il quesito è dunque quanto bere e cosa? Alcuni casi possono essere difficili da trattare in quanto escono dall'ambito della normalità gestibile in base all'esperienza e al buon senso. Tuttavia può essere che, in seguito alla progressiva riduzione dell'attività fisica nella vita di tutti i giorni, si sia parallelamente perduta o notevolmente affievolita l'esperienza che suggerisce l'alimentazione adatta in relazione al carico di lavoro.

In generale, la composizione della dieta è raccomandata in base al modello cosiddetto della **piramide alimentare**:



Il passaggio dalla base all'apice della piramide simboleggia una progressiva riduzione del contributo di un determinato alimento.

La base della piramide è occupata da **pane, cereali, riso e pasta**; al di sopra si trova una fascia occupata in ugual misura da **verdura e frutta**, al di sopra ancora sempre in ugual misura **carne e latticini**, all'apice della piramide, quindi con un contributo minimo, i **grassi** e i **dolci**.

In pratica, il modello della piramide prevede un contributo calorico coperto:

- almeno al 50% da carboidrati provenienti in ugual misura da cereali e frutta

- un consistente apporto di fibre vegetali
- un apporto calorico del 20% da parte di latticini e carne
- il restante 30% dai grassi

Non stupisca il contributo calorico dei grassi, malgrado la relativa esiguità dell'apporto alimentare (30-40 g). I grassi hanno infatti un valore calorico di 9 kcal/g, mentre zuccheri e proteine 4 kcal/g.

Naturalmente, a seconda delle caratteristiche dell'individuo, dal tipo di sport praticato e dal livello di preparazione atletica, la dieta può variare.

## VITAMINE

Le vitamine sono un insieme molto eterogeneo di sostanze chimiche, normalmente necessarie in minime quantità per i fabbisogni dell'organismo, nel quale regolano una serie di reazioni metaboliche, spesso funzionando come coenzimi. La carenza di vitamine, che è solitamente definita ipovitaminosi ha quando la vitamina è presente in quantità insufficienti nell'organismo e avitaminosi nei casi, molto più rari, in cui è totalmente assente, ha sintomi specifici a seconda del tipo di vitamina e può causare diversi disturbi o malattie. L'ipovitaminosi può dipendere da una insufficiente assunzione di vitamina con gli alimenti, da un aumentato fabbisogno, come avviene ad esempio in gravidanza, o dalla presenza di alterazioni intestinali che ne impediscono l'assorbimento, come nel caso di alcune patologie o di alcolismo cronico. Solitamente, la somministrazione di dosi di vitamina, tramite l'alimentazione o integratori specifici, è sufficiente a eliminare i sintomi. Raramente si può manifestare anche la condizione contraria, quella di ipervitaminosi, derivante soprattutto da un eccesso di assunzione di integratori.

Ci sono miliardi di persone che nel mondo presentano carenze di vitamina A, di acido folico e di altri micronutrienti non vitaminici, come ad esempio il ferro e lo iodio, essenziali a un equilibrato sviluppo dell'organismo. Il risultato di tali carenze è la diffusa prevalenza di malformazioni neonatali, disabilità e difficoltà di apprendimento, cecità, ritardo mentale, sistema immunitario indebolito, ridotta capacità di operare e lavorare, perfino morte prematura. Lo stesso programma indica nel miglioramento della dieta, nell'introduzione di alimenti fortificati e nell'eventuale supplemento con integratori alimentari gli strumenti più efficaci per combattere la carenza vitaminica e di sali minerali.

### Quante sono le vitamine e cosa fanno

Le vitamine si possono suddividere in due grandi gruppi:

Idrosolubili: non accumulabili dall'organismo e quindi da assumere quotidianamente con l'alimentazione. Si tratta di tutte le vitamine del gruppo B, compreso l'acido folico, della vitamina H, PP e C.

Liposolubili: vengono assorbite assieme ai grassi alimentari e accumulate nel fegato.

La carenza si manifesta quindi in seguito a una mancata assunzione per tempi lunghi. Ne fanno parte la vitamina A, D, E e K.

### Vitamine idrosolubili

#### Vitamine del gruppo B

**Tiamina (B1):** necessaria nel metabolismo dei carboidrati, favorisce lo stato generale di nutrizione dei tessuti nervosi. La carenza causa danni al sistema nervoso, deperimento generale e alcune condizioni specifiche come il beri beri, molto diffuso tra le popolazioni che si cibano principalmente a base di riso brillato, e la sindrome di Wernicke, una grave forma di stato confusionale. La tiamina è molto diffusa sia negli alimenti vegetali che in quelli animali, come i cereali, i legumi, la carne di maiale, il lievito di birra, ed è prodotta in parte anche dalla flora intestinale ma il suo fabbisogno, che è di almeno 0,8 mg al giorno (0,4 mg ogni 1000 kcal assunte) è appena coperto da un normale regime alimentare.

**Riboflavina (B2):** importante per lo stato di nutrizione della pelle e delle mucose, la riboflavina è raramente scarsa nell'alimentazione delle popolazioni dei paesi ricchi. La sua carenza è invece evidente nelle popolazioni povere, dove associata a un generale stato di sottonutrizione, causa alterazioni della pelle, lesioni alle mucose e al tubo digerente. E' molto diffusa nel lievito di birra, nel germe di grano, nei cereali integrali, nel fegato, nella carne, nel latte e nelle uova ed è prodotta anche dalla flora intestinale. Una certa parte però viene perduta con la cottura dei cibi. Il fabbisogno giornaliero è di 0,6 mg ogni 1000 kcal assunte.

**Acido pantotenico (B5):** vitamina importantissima nella protezione da una serie di condizioni patologiche, è molto diffusa in tutti gli alimenti sia animali che vegetali, soprattutto nel fegato, tuorlo d'uovo, legumi e lievito di birra. E' carente solo in stati di grave denutrizione, e il suo fabbisogno quotidiano è di 3-12 mg al giorno.

**Piridossina (B6):** precursore di un enzima importante nel metabolismo dei composti azotati, la presenza della vitamina B6 influenza l'efficienza nell'utilizzo delle proteine da parte dell'organismo, ma anche la sintesi dell'emoglobina e il metabolismo dei carboidrati e dei lipidi. La carenza di B6 è piuttosto rara, e solitamente causa apatia e debolezza, e in

qualche caso una forma di anemia ipocromica, dove i globuli rossi sono più chiari del solito. E' molto diffusa tra gli alimenti, nella carne, nel pesce, nei legumi ed è resistente anche a molti trattamenti industriali. Il fabbisogno giornaliero è stimato in almeno 1,1 mg al giorno per le donne e 1,5 mg al giorno per gli uomini.

**Cobalamina (B12):** si tratta di un gruppo di sostanze contenenti cobalto, coinvolte nel metabolismo degli acidi grassi, degli amminoacidi e degli acidi nucleici. La condizione di carenza è piuttosto rara, e si può manifestare solo nei casi di dieta vegetariana stretta. In questo caso, è particolarmente delicata la fase di gravidanza, dove la carenza nella madre può avere effetti molto pericolosi per il nascituro. La carenza però può derivare anche dall'assenza del fattore che ne facilita l'assorbimento a livello intestinale, con conseguenti disturbi a carico del sistema nervoso e della produzione delle cellule del sangue, fino a una forma di anemia definita 'perniciosa'. E' presente in tutti gli alimenti animali in minime quantità, in particolare nel fegato, nella carne, nel pesce nel latte e nelle uova, ed è resistente alla cottura. Il suo fabbisogno minimo giornaliero, normalmente coperto dalla dieta, è di almeno 2 mg al giorno.

### **Vitamina C – acido ascorbico**

Oltre a partecipare a numerose reazioni metaboliche e alla biosintesi di collagene, di alcuni aminoacidi e ormoni, la vitamina C è anche un anti ossidante, interviene nelle reazioni allergiche potenziando la risposta immunitaria, neutralizza i radicali liberi e svolge una funzione protettiva a livello di stomaco, inibendo la sintesi di sostanze cancerogene. La sua carenza provoca una condizione definita scorbutico, una malattia che in passato era molto diffusa tra i marinai che assumevano poca frutta e verdura, i cui primi sintomi sono apatia, anemia e inappetenza e poi, proprio per la mancata sintesi di collagene, sanguinamento delle gengive, caduta dei denti, dolori muscolari, fragilità dei capillari e emorragie sottocutanee. La vitamina C è contenuta soprattutto negli alimenti freschi, come frutta e verdura, in particolare kiwi, agrumi, pomodori e peperoni. La vitamina viene però facilmente deteriorata durante i trattamenti di conservazione e cottura, si perde facilmente durante i lavaggi e la cottura in acqua e viene danneggiata anche dall'ossigeno e dal calore. Per assicurare un buon apporto di vitamina C è quindi necessario consumare frutta e verdura freschissime e crude o poco cotte. Il fabbisogno di vitamina C è di 60 mg al giorno (70 in gravidanza).

### **Vitamina H – Biotina**

La biotina partecipa alla sintesi di glucosio e di acidi grassi. Essendo una vitamina molto presente negli alimenti e abbondantemente prodotta anche dalla flora intestinale, non è solitamente carente nell'organismo. Si trova soprattutto nel fegato, nel pollo, nel tuorlo d'uova, nella frutta secca, in diversi ortaggi e frutta fresca, nel latte e formaggi, nel pesce. Il fabbisogno giornaliero è di 15-100 µg al giorno, solitamente soddisfatto da una normale dieta alimentare.

### **Vitamina PP – Niacina**

La vitamina PP prende parte alle reazioni della respirazione cellulare, della sintesi e demolizione di amminoacidi, acidi grassi e colesterolo. La carenza di niacina causa la pellagra, una condizione molto diffusa nelle zone povere anche del nostro paese fino all'inizio del '900, a causa di una alimentazione principalmente consistente in mais, povero di niacina e ricco di antivitamina PP, una sostanza che si combina con la vitamina PP e la rende non disponibile per l'organismo. Tipici sintomi della pellagra sono dermatiti, macchie e desquamazioni epidermiche, disturbi intestinali, diarrea, fino ad alterazioni neurologiche, come la demenza. La niacina è molto diffusa negli alimenti di origine animale, e viene sintetizzata dall'organismo a partire dall'aminoacido triptofano quindi una dieta a base di proteine ne garantisce un apporto sufficiente. Il fabbisogno giornaliero è di 6,6 mg per 1000 kcal assunte.

### **Vitamine liposolubili**

#### **Retinolo – vitamina A**

Il retinolo e i suoi precursori, i carotenoidi, costituiscono uno dei fattori indispensabili per la vista, in quanto sono componenti della rodopsina, la sostanza sensibile alla luce presente sulla retina oculare. La carenza di retinolo comporta difetti alla vista che possono arrivare, nei casi più gravi, fino a completa cecità. La vitamina A però svolge anche un ruolo nel processo di differenziazione cellulare, ed è quindi molto importante per un corretto sviluppo dell'individuo, per la sua capacità di risposta immunitaria, per l'integrità del suo sistema di tessuti. Evidenze scientifiche indicano un ruolo della vitamina A come agente antitumorale. Una carenza di vitamina A quindi può provocare malformazioni fetali, difficoltà nel processo di sviluppo e crescita, sensibilità alle infezioni. Il retinolo è presente soprattutto negli alimenti animali, nel fegato, nel formaggio, nel burro, nelle uova e nel latte. Nei vegetali si trovano invece i carotenoidi, soprattutto nella frutta e verdura di colore arancione, giallo e rosso, come il pomodoro, la carota, le albicocche, l'anguria, i frutti di bosco. La vitamina A viene perduta in gran parte durante il processo di cottura. Essendo liposolubile, si accumula a livello del fegato, e può comportare, se assunta in eccesso, problemi di ipervitaminosi che possono causare anche danni permanenti a fegato e milza. Il fabbisogno giornaliero dunque è di 0,6-0,7 mg al giorno di retinolo, fino a 0,95 durante l'allattamento (1 mg di retinolo equivale a 6 mg di β-carotene). E' però consigliabile non assumere più di 9 mg al giorno di retinolo per gli uomini e di 7,5 per le donne.

#### **Tocoferolo – vitamina E**

La vitamina E è un antiossidante che contribuisce al mantenimento dell'integrità cellulare. Si ossida e degrada

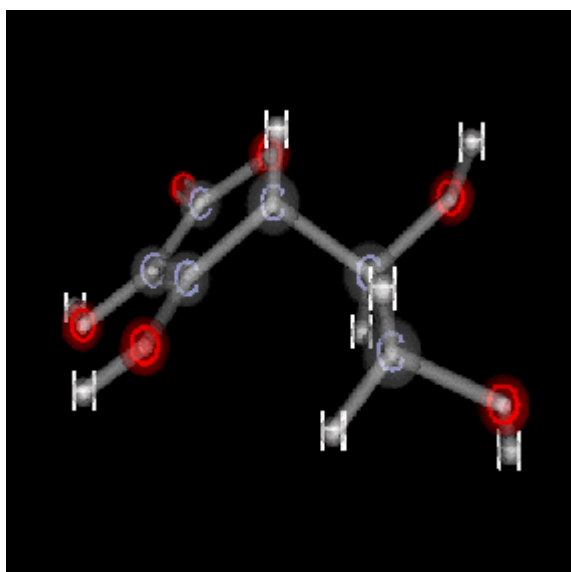
facilmente alla luce e in presenza di calore, quindi durante il processo di cottura e quello di raffinazione dell'olio vegetale. E' contenuta soprattutto in frutti oleosi, come le olive, il germe di grano, i semi. Una carenza di vitamina E, generalmente associata a una malnutrizione, comporta difetti generali dello sviluppo, compresi disturbi al sistema nervoso e al metabolismo generale. Il fabbisogno si aggira sugli 8 mg al giorno.

### Calciferolo – vitamina D

Esistono due forme di vitamina D: l'ergocalciferolo, assunto con il cibo, e il colecalciferolo sintetizzato dall'organismo. La vitamina D è un regolatore del metabolismo del calcio e favorisce dunque anche una corretta mineralizzazione dello scheletro. La maggior parte della vitamina D viene sintetizzata dall'organismo, per azione dei raggi del sole, a partire da derivati del colesterolo presenti nella pelle. La carenza di vitamina D comporta il rischio di rachitismo nei bambini, con conseguente deformazione delle ossa e arresto della crescita, e di osteomalacia negli adulti, una intensa forma di decalcificazione ossea. Un eccesso di vitamina D, al contrario, può causare calcificazioni diffuse negli organi, contrazioni e spasmi muscolari, vomito, diarrea. La normale esposizione ai raggi del sole è sufficiente a coprire il fabbisogno di vitamina D negli adulti, e va quindi assunta solo durante la fase di accrescimento e durante la gravidanza e l'allattamento. In questi casi l'assunzione dovrebbe essere di 10µg al giorno come integratore, vista la scarsa presenza di vitamina D negli alimenti, con l'eccezione dell'olio di fegato di merluzzo.

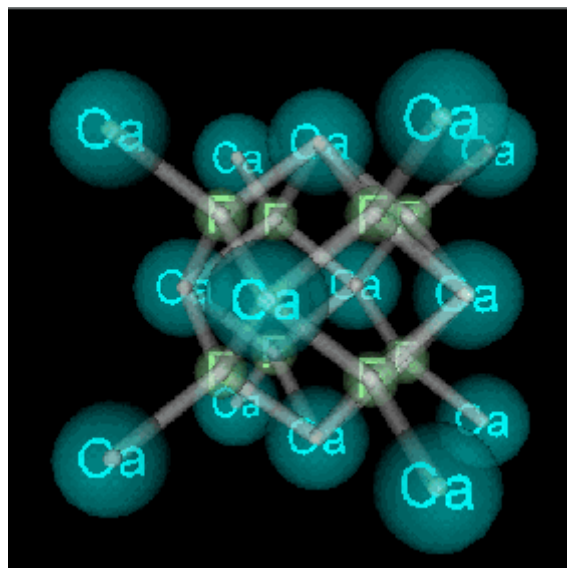
### Vitamina K

La vitamina K svolge un ruolo importantissimo nel processo di coagulazione del sangue. Una carenza, che si verifica però raramente in seguito a malattie che impediscono l'assorbimento intestinale o a prolungati trattamenti antibiotici, comporta quindi emorragie. Il fabbisogno di vitamina K è di circa 60 µg al giorno, normalmente coperto dalla sintesi endogena a livello di flora intestinale. Fonti di vitamina K sono i vegetali, in particolare cavoli e spinaci, e il fegato.



Vitamine liposolubili	
Vitamina A1	Retinolo
Vitamina A2	Deidroretinolo
Vitamina D2	Ergocalciferolo
Vitamina D3	Colecalciferolo
Vitamina E	Tocoferolo
Vitamina K1	Fillochinone, fitomenadione
Vitamina K2	Farnochinone
Vitamina K3	Menadione

<b>Vitamine idrosolubili</b>	
Vitamina B1	Tiamina, aneurina, vitamina antineuritica
Vitamina B2	Riboflavina lattoflavina
Vitamina PP	Nicotinamide, niacinamide, acido nicotinico, niacina
Vitamina B6	Piridossina
Vitamina B12	Cobalamina
Vitamina B12b	Idrossicobalamina
Vitamina B12c	Nitritocobalamina
Vitamina B5	Acido pantotenico
Vitamina M o Bc	Acido folico, folacina
Vitamina H	Biotina
Vitamina C	Acido ascorbico



## I MINERALI

Molti minerali costituiscono una parte essenziale degli enzimi.

Partecipano inoltre attivamente alla regolazione di molte funzioni fisiologiche.

Queste includono il trasporto di ossigeno a ciascuna delle cellule, la contrazione muscolare e la partecipazione nel garantire in vari modi le regolari funzioni del sistema nervoso centrale.

I minerali sono richiesti nella crescita, nel mantenimento, nella riparazione e nella salute dei tessuti e delle ossa.

La maggior parte dei minerali (lo zinco è un'eccezione) è ampiamente distribuita negli alimenti.

Una dieta completa sarà carente solo per pochi minerali essenziali.

Nonostante ciò ci sono delle eccezioni.

La carenza di ferro è comune nei neonati, nei bambini e nelle donne in gravidanza.

Carenze di zinco e rame sono abbastanza frequenti.

I minerali sono elementi chimici inorganici che partecipano a molti processi biochimici e fisiologici necessari ad una crescita ottimale, allo sviluppo e alla salute.

Si deve fare una distinzione chiara e importante fra i termini minerale e oligoelemento.

Se il corpo richiede più di 100 mg al giorno di un minerale, la sostanza prende il nome di minerale.

Se il corpo ne richiede meno di 100 mg al giorno la sostanza è detta oligoelemento.

Molti minerali sono componenti essenziali degli enzimi.

Anch'essi partecipano attivamente nella regolazione di molte funzioni fisiologiche fra cui il trasporto di ossigeno ad ognuna dei 60.000 miliardi di cellule presenti nel nostro corpo, fornendo lo stimolo per la contrazione dei muscoli e garantendo le normali funzioni del sistema nervoso centrale.

I minerali sono necessari per la crescita, il mantenimento, la riparazione e la salute dei tessuti.

La maggior parte dei minerali sono ampiamente distribuiti negli alimenti.

Nel mondo occidentale una grave carenza di minerali è rara.

Una dieta tipica fornisce la maggior parte dei minerali essenziali; solo per pochi si rivela una carenza. Una carenza di ferro è comune nei neonati, nei bambini e durante la gravidanza.

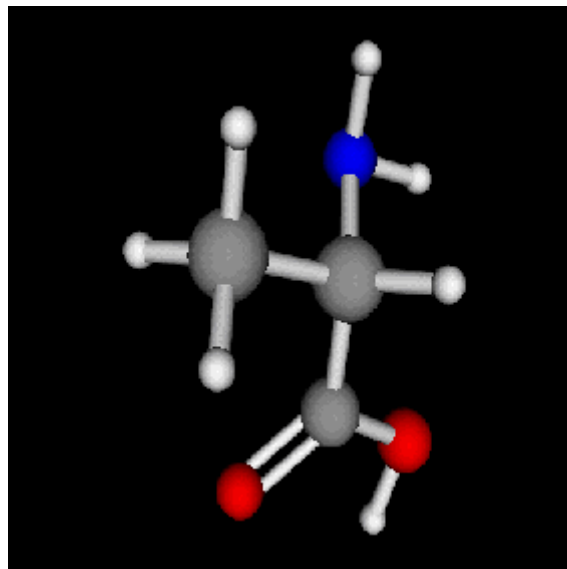
Carenze di zinco e rame sono relativamente frequenti.

Anche per i fabbisogni di minerali la prescrizione di una dieta specifica appare come la più idonea soluzione.

Sono considerati essenziali anche Nichel, Stagno, Silicio e Arsenico.

Tali schede non sono incluse perché tutte le informazioni disponibili sugli oligoelementi, provengono da studi fatti su animali e non sull'uomo.

## GLI AMMINOACIDI



Gli aminoacidi (arginina, fenilalanina, l-cisteina, l-lisina, metionina, taurina, tirosina, triptofano) formano la struttura principale delle proteine, molte delle quali sono essenziali per la crescita, lo sviluppo e la nutrizione dell'uomo.

L'integrazione con forme disponibili in commercio non dovrebbe essere necessaria. Gli aminoacidi conosciuti che costituiscono le proteine sono numerosi, ma solamente 23 si riscontrano frequentemente negli idrolisati delle proteine più utilizzate come alimenti e per questo sono detti aminoacidi ordinari; altri che ricorrono saltuariamente sono detti aminoacidi occasionali.

Da un punto di vista chimico abbiamo aminoacidi:

- monoaminomonocarbossilici;

- diaminomonocarbossilici;
- monoaminodicarbossilici;
- iminoacidi (Prolina e Ossiprolina);

nonché le semiamidi:

- Asparagina;
- Glutamina.

### Aminoacidi delle proteine

NOME	SIMBOLO
<b>Aminoacidi con catene laterali alifatiche</b>	
Glicina	Gly
Alanina	Ala
Valina	Val
Leucina	Leu
Isoleucina	Ile
<b>Aminoacidi con catene laterali ossidriliche</b>	
Serina	Ser
Treonina	Thr
Cisteina	Cys
Metionina	Met
<b>Aminoacidi con catene laterali contenenti gruppi acidi o loro amidi</b>	
Acido aspartico	Asp
Asparagina	Asn
Acido glutammico	Glu
Glutamina	Gln
<b>Aminoacidi con catene laterali contenenti gruppi basici</b>	
Arginina	Arg
Lisina	Lys
Idrossilina	Hyl
Istidina	His
<b>Aminoacidi con anelli aromatici</b>	
Fenilalanina	Phe
Tirosina	Tyr
Triptofano	Trp
<b>Iminoacidi</b>	
Prolina	Pro
4-idrossiprolina	Hyp

### Manifestazioni da carenza di singoli aminoacidi nell'uomo

NOME	MANIFESTAZIONE
<b>Cistina</b> <b>Cisteina</b>	Necrosi e atrofia epatica, lesioni cutanee, tendenza agli edemi ed alle infezioni.
<b>Fenilalanina</b> <b>Tirosina</b>	Alterazioni della funzionalità tiroidea e surrenalica, anomalie pigmentarie, anemia.
<b>Isoleucina</b> <b>Treonina</b>	Alterazione dell'assorbimento dell'azoto esogeno con ipoproteinemia, edemi, calo ponderale.
<b>Istidina</b>	Anemia, cataratta.
<b>Leucina</b>	Atrofia del fegato, testicoli, timo, surreni, ipofisi, cheratite. Ipoproteinemia, proteinemia.
<b>Lisina</b>	Ritardato accrescimento staturale-ponderale, inibizione ossificazione delle epofisi, modificazioni del ciclo mestruale, della lattazione, dell'attività sessuale, anemia.
<b>Metionina</b>	Degenerazione grassa del fegato, cirrosi, diminuita resistenza alle sostanze tossiche, anemia, cheratite, lesioni renali, atrofia muscolare, ipoproteinemia, alopecia.
<b>Triptofano</b>	Sterilità, cheratite, cataratta, alopecia, mancanza di smalto, pellagra, anemia.
<b>Valina</b>	Iperestesia, atassia, spasmi clonici rotatori, disturbi della coordinazione muscolare, degenerazione delle cellule delle corna anteriori del midollo spinale.