



*E*

*BIOLOGA NUTRIZIONISTA  
GIULIA CARLINO*

# **ALIMENTARSI IN QUOTA**





## INDICE

---

<b>INDICE</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>PRINCIPI GENERALI DI ALIMENTAZIONE</b>	<b>4</b>
<b>I MACRONUTRIENTI</b>	<b>4</b>
<b>I MICRONUTRIENTI</b>	<b>8</b>
<b>LA COMPOSIZIONE CORPOREA</b>	<b>10</b>
<b>IL FABBISOGNO ENERGETICO E IL CALO PONDERALE</b>	<b>12</b>
<b>IL FABBISOGNO IDRICO</b>	<b>14</b>
<b>LA TIPOLOGIA DI VIVERI</b>	<b>16</b>
<b>DISTRIBUZIONE DEI MACRONUTRIENTI IN ALTA QUOTA</b>	<b>16</b>
<b>COSA MANGIARE... PRIMA, DURANTE E DOPO</b>	<b>19</b>
<b>GLI INTEGRATORI</b>	<b>22</b>

## INTRODUZIONE

---

L'alpinismo nei suoi numerosi aspetti (arrampicata alpina, trekking, spedizioni alpine) è un'attività sportiva che richiede un'elevata prestazione fisica oltre che un'adeguata preparazione psicologica. Ciò comporta che lo stato di salute e la capacità fisica debbano essere migliorate e supportate da un adeguato apporto di alimenti e liquidi. Le problematiche legate a questa tipologia di attività sportiva sono legate all'aumento della quota e sono essenzialmente il crescere dell'ipossia, la riduzione dell'appetito e della percezione del gusto. A ciò si aggiunge il notevole aumento del dispendio energetico. Tutti questi fattori insieme comportano una perdita di peso e cambiamenti a livello della composizione corporea.

Con questa breve guida gli appassionati della montagna avranno linee guida che permetteranno (spero!!!) di minimizzare questi effetti collaterali ed essere costantemente e consapevolmente riforniti della giusta energia lungo tutto il percorso.

## PRINCIPI GENERALI DI ALIMENTAZIONE

---

Prima di entrare nello specifico di cosa mangiare e come idratarsi prima durante dopo un'uscita ad alta quota introduciamo brevemente quelli che sono le componenti fondamentali di una sana alimentazione. Vedremo quindi brevemente cosa si intende per metabolismo, quali sono le sue componenti e in quale percentuale incidono sul fabbisogno energetico giornaliero, quali saranno i macronutrienti principali e come gestirli in funzione del timing e le relative funzioni all'interno del nostro organismo.

Inoltre, visto il notevole sforzo a cui il fisico è sottoposto in questo genere di attività, vedremo quali saranno i micronutrienti essenziali a sostenere l'organismo, come e quando assumerli nell'arco della giornata.

## I MACRONUTRIENTI

---

Il carburante dell'uomo è rappresentato essenzialmente dagli alimenti che sono composti da sostanze nutritive che possiamo suddividere in tre macro categorie:

- Macronutrienti
- Micronutrienti
- Acqua

I macronutrienti sono costituiti da tre gruppi principali: carboidrati, proteine, grassi. Di fondamentale importanza è la corretta ripartizione di questi macronutrienti nella dieta quotidiana. È infatti ampiamente dimostrato come una corretta ripartizione dei macronutrienti durante il giorno sia più importante del semplice conteggio calorico dei pasti.

I carboidrati detti anche zuccheri o glucidi hanno funzione energetica apportando circa 4 kcal/grammo.

Le proteine invece hanno principalmente funzione plastica, costituiscono i tessuti e quindi anche i muscoli e come i carboidrati apportano circa 4 kcal/grammo.

I grassi hanno funzione termica oltre che energetica e apportano 9 kcal/grammo.

## I CARBOIDRATI

Detto ciò, il miglior carburante per l'uomo è sicuramente rappresentato dai carboidrati. Ciò che sarà importante sarà però la scelta dei giusti carboidrati al momento giusto. Ciò che li rende migliori è la loro pressoché immediata disponibilità a fornire energia al nostro organismo.

Da un punto di vista strutturale è bene suddividere i carboidrati in zuccheri semplici o complessi.

La differenza sostanziale tra queste due categorie di carboidrati è la tempestività con cui essi forniscono energia. Infatti i monosaccaridi come glucosio e fruttosio detti anche zuccheri semplici forniscono sì energia immediata ma di breve durata. Procedendo per gradi di complessità i disaccaridi come il saccarosio e il miele sono composti da due unità di monosaccaridi e facilmente e velocemente possono trasformarsi in zuccheri semplici. Leggermente più complessi sono gli oligosaccaridi come ad esempio le maltodestrine che forniscono energia che dura nel tempo ed infine i polisaccaridi o zuccheri complessi come gli amidi sono quei carboidrati che forniscono energia meno velocemente ma allo stesso tempo sono indispensabili per caricare le riserve energetiche durante la giornata.

Ma da cosa sono costituite queste riserve? Quando facciamo attività la prima fonte energetica utilizzata è il glucosio presente nel sangue circolante dopodiché viene prelevato il glucosio di riserva. La riserva di carboidrati prende il nome di glicogeno e si trova principalmente in due distretti: muscoli e fegato. Durante lo sforzo il glicogeno a livello muscolare viene demolito a glucosio utilizzato per produrre energia. Al contrario il glicogeno epatico nella fase di riposo (il glicogeno a livello del fegato) viene demolito a glucosio e attraverso il sangue torna nei muscoli andando quindi a ripristinare le riserve di glicogeno muscolare.

A questo scopo assumono un ruolo fondamentale le **maltodestrine**. Esse presentano due vantaggi fondamentali: in primis sono insapori, aspetto molto importante per chi svolge attività fisica in montagna poiché non hanno il sapore dolce che potrebbe provocare nausea e poi, grazie alla loro struttura, rilasciano molecole di glucosio in maniera lenta e graduale.

Un altro zucchero che merita attenzione è il fruttosio che al contrario delle maltodestrine è molto dolce, è immediatamente disponibile come il glucosio essendo uno zucchero semplice, ma ciò che lo distingue dal glucosio alimentare è il fatto che non altera il livello glicemico in maniera significativa.

È importante infatti per il nostro organismo specie durante l'attività sportiva evitare bruschi aumenti del livello di glicemia. Un aumento troppo veloce della glicemia infatti induce una grossa quantità di insulina. Essa a sua volta brucia il glucosio presente nel sangue bloccando la trasformazione del glicogeno in glucosio e determinando quella che si chiama ipoglicemia reattiva. E' proprio per questo motivo che bisogna evitare assolutamente l'assunzione di zucchero comune durante le attività sportive mentre sarebbe raccomandabile assumere prima e durante tali attività maltodestrine e fruttosio.

## **LE PROTEINE**

Per quanto riguarda le proteine esse sono innanzitutto le strutture principali dell'organismo.

L'unità strutturale delle proteine sono gli aminoacidi tenuti tra loro da legami peptidici che si sciolgono durante la digestione. Gli aminoacidi si distinguono in essenziali e non essenziali. I primi sono quelli che non possono essere sintetizzati dall'organismo e che pertanto dobbiamo introdurre con la dieta.

Tra gli aminoacidi essenziali quelli a catena ramificata, leucina, isoleucina e valina sono gli unici ad essere metabolizzati direttamente a livello del muscolo e quindi ne permettono la ricostruzione e ne favoriscono il recupero. Tale funzione è detta plastica, ma non è l'unica funzione degli aminoacidi ramificati: essi infatti sono importanti anche perché vanno ad antagonizzare la formazione della serotonina, riducendo l'afflusso al cervello di triptofano, precursore della serotonina stessa, e quindi vanno a ritardare la comparsa del senso di stanchezza. Altra funzione degli aminoacidi ramificati come anche dell'alanina è la funzione energetica. Infatti il consumo della massa muscolare che avviene frequentemente in alta quota potrebbe essere dato da una insufficiente introduzione di energia con l'alimentazione. Inoltre adattamenti fisiologici all'alta quota possono influenzare quale e quanto cibo viene introdotto dall'atleta e il tipo di fonte energetica che l'organismo preferisce utilizzare. Un apporto energetico scarso e inferiore alle esigenze corporee può indurre un utilizzo delle proteine alimentari come fonte energetica piuttosto che come fonte proteica necessaria a funzioni metaboliche precedentemente descritte come appunto la produzione e la conservazione della massa muscolare. L'utilizzo di proteine come fonte energetica può inoltre aumentare la perdita di acqua e quindi aumentare nettamente il rischio di disidratazione.

Un apporto abituale di poco meno di un grammo di proteine per chilogrammo di peso corporeo attraverso carne, pesce, uova, latticini e legumi garantisce il continuo rinnovamento dei tessuti corporei, muscoli compresi. Ovviamente per un atleta tale apporto proteico non è sufficiente, ma il fabbisogno proteico aumenta in maniera considerevole in base al tipo di attività fisica svolta. Infatti in caso di apporto proteico insufficiente il nostro organismo andrebbe ad utilizzare come fonte proteica il tessuto muscolare andando quindi a consumare e ridurre la massa magra e a sbilanciare il rapporto massa grassa su massa magra a favore della prima.

## **I GRASSI**

I lipidi sono importanti innanzitutto perché forniscono le vitamine essenziali liposolubili. Un vantaggio dei grassi è il fatto che essi abbiano il sapore migliore tra tutti gli alimenti o meglio migliorano la percezione, il gusto dei cibi. Diversi fattori come l'intensità dell'esercizio fisico, il sesso, le condizioni di allenamento possono indurre l'organismo ad utilizzare i grassi come fonte energetica. Il problema principale legato all'utilizzo dei lipidi come carburante è però il fatto che essi richiedano una quantità di acqua maggiore per

rompere i loro legami chimici e questo produce un consumo di liquidi eccessivo che devono essere poi necessariamente rimpiazzati.

## I MICRONUTRIENTI

---

A differenza dei macronutrienti, i micronutrienti non apportano calorie e sono rappresentati essenzialmente da vitamine e sali minerali.

Le **vitamine** si dividono a loro volta in liposolubili ADEK e idrosolubili (C e gruppo B). Sono indispensabili per la regolazione dei processi vitali e sono contenute principalmente in frutta e verdura.

Tra le vitamine è opportuno approfondire il potenziale ruolo della vitamina C come antiossidante. Tale vitamina, detta anche acido ascorbico, è una vitamina idrosolubile tra quelle essenziali ovvero non viene prodotta dall'organismo ma deve essere introdotta con la dieta, non viene immagazzinata, se prodotta in eccesso viene eliminata attraverso le urine. La ritroviamo principalmente nella frutta ed il kiwi è il frutto con un quantitativo maggiore di vitamina C, il doppio rispetto all'arancia.

Anche la verdura fresca è molto ricca di questa importante vitamina specie se consumata cruda. In particolare l'acido ascorbico ha una spiccata azione nei confronti dei radicali liberi andandoli ad inattivare, esalta le facoltà intellettuali e fisiche, attenua i dolori muscolari provocati da un esercizio fisico intenso, è un potente attivatore del sistema immunitario. Uno sportivo rispetto ad una persona sedentaria necessita di quantità giornaliere di vitamina C nettamente superiori per combattere i radicali liberi che si formano durante l'intensa attività fisica. È quindi di fondamentale importanza assumere vitamina C in alta quota specie in associazione alla vitamina E per prevenire i danni polmonari associati all'altitudine. È sicuramente difficile mettere nello zaino frutta e verdura e quindi potrebbe essere utile utilizzare un buon integratore con una quantità di vitamina C non inferiore ai 200 mg che andrà assunta durante la colazione del mattino prima della partenza.

I **sali minerali** sono elementi chimici inorganici che svolgono un ruolo cruciale nella regolazione delle funzioni biologiche all'interno del nostro corpo. Essi sono presenti in tracce nelle cellule, nei tessuti e nei fluidi corporei e sono indispensabili per il mantenimento della vita. Pur non fornendo energia sotto forma di calorie come carboidrati, proteine e lipidi, i sali minerali sono essenziali per il corretto funzionamento di numerosi processi fisiologici e biochimici.

È importante notare che i sali minerali si classificano in due categorie principali: macroelementi e microelementi. I macroelementi, come calcio, fosforo, potassio, sodio, cloro, magnesio e zolfo, sono richiesti in quantità relativamente elevate (superiori a 100 mg al giorno). Al contrario, i microelementi, come ferro, zinco, rame, iodio, selenio, manganese, fluoro, cromo, molibdeno e cobalto, sono necessari in quantità molto più ridotte (inferiori a 100 mg al giorno). Entrambe le categorie di sali minerali sono fondamentali per il nostro benessere, sebbene siano richiesti in diverse quantità. I sali minerali costituiscono circa il 4% del peso corporeo. Sono presenti in quasi tutti gli alimenti. Per evitare carenze di micronutrienti è necessario mangiare cibi quanto più variati possibile e se ciò non fosse sufficiente assumere degli integratori di vitamine e sali. Le carenze più frequentemente riscontrate fra gli atleti soprattutto di sesso femminile sono calcio, ferro e zinco e tale carenza è legata principalmente ad una scarsa assunzione di alimenti come pesce, carne, prodotti caseari



oppure ad errate combinazioni alimentari che contrastano l'assorbimento dei minerali stessi. Parleremo in maniera più approfondita di sali e vitamine trattando di idratazione e di integrazione idrico salina.

## LA COMPOSIZIONE CORPOREA

---

La composizione corporea è uno dei fattori che maggiormente influenzano le necessità nutrizionali dell'atleta insieme a età, sesso, metabolismo. È pertanto fondamentale conoscere i compartimenti di cui è composto il nostro corpo. Uno degli strumenti con cui l'analisi della composizione corporea può essere stimata è la bioimpedenziometria.

Il principio alla base della bioimpedenziometria è che i tessuti del corpo umano conducono l'elettricità in modo diverso a seconda della loro composizione. Il tessuto muscolare, ad esempio, ha un'elevata conducibilità elettrica, mentre il tessuto adiposo ha una ridotta conducibilità. Questa differenza viene utilizzata per stimare le varie componenti corporee.

La BIA in breve sfrutta i parametri resistenza, reattanza e angolo di fase.

La resistenza è la capacità del corpo di opporsi al passaggio della corrente elettrica. È minore nei tessuti ad elevata percentuale di acqua come nella massa magra, cellulare e muscolare e maggiore nella massa grassa.

La resistenza è utilizzata per calcolare l'acqua corporea totale.

La reattanza è la capacità del corpo di immagazzinare e rilasciare energia elettrica. È maggiore nei tessuti ad alta percentuale di acqua intracellulare, come la massa muscolare, e minore nella massa grassa. La reattanza è utilizzata per calcolare la massa cellulare e i fluidi intra ed extracellulari.

L'angolo di fase è la differenza temporale tra la corrente elettrica e la tensione che si applica. È utilizzato per determinare la massa cellulare BCM e la distribuzione dei fluidi corporei.

Ciò che in questo contesto maggiormente ci potrebbe interessare è proprio l'angolo di fase in quanto ci permette di determinare la distribuzione di liquidi corporei nei compartimenti intra ed extracellulare.

La misurazione dell'angolo di fase consente di valutare lo stato fisico in generale di un soggetto, l'idratazione corporea e di identificare eventuali squilibri nei fluidi corporei.

L'acqua intracellulare è il liquido all'interno delle cellule e rappresenta circa i 2/3 dell'acqua totale del corpo.

L'acqua extracellulare è il liquido fuori dalle cellule e rappresenta circa 1/3 dell'acqua totale del corpo.

L'angolo di fase è influenzato dalla distribuzione di questi fluidi e può essere utilizzato per valutare lo stato di idratazione del corpo.

Un angolo di fase elevato indica una maggiore quantità di acqua intracellulare rispetto all'acqua extracellulare e può indicare uno stato di idratazione adeguato. Al contrario, un angolo di fase ridotto indica una maggiore quantità di acqua extracellulare rispetto all'acqua intracellulare e può indicare uno stato di ritenzione o edema.

I parametri forniti da una buona analisi della composizione corporea sono:

- BCM massa cellulare, che rappresenta la quantità di tessuto cellulare nel corpo, è direttamente correlata alla forza muscolare, all'attività metabolica e al livello di benessere generale.
- Acqua totale
- Fluidi intra ed extracellulari, essenziali per il trasporto dei nutrienti, l'equilibrio elettrolitico, la termoregolazione e molte altre funzioni vitali. L'ICW comprende il liquido presente all'interno delle

cellule, mentre l'ECW si riferisce al liquido presente all'esterno delle cellule. I fluidi extracellulari includono principalmente:

Plasma: componente importante del sangue ed è il fluido extracellulare che si trova all'interno dei vasi sanguigni, come arterie, vene e capillari. Contiene acqua, proteine, elettroliti (come sodio, potassio, calcio, cloro), ormoni, nutrienti e altre sostanze necessarie al funzionamento delle cellule e al trasporto di sostanze nel corpo.

Liquido interstiziale: denominato anche spazio interstiziale, si trova all'esterno dei vasi sanguigni e circonda le cellule dei tessuti e degli organi. Esso fornisce un ambiente in cui le cellule possono scambiare nutrienti, ossigeno, ormoni e altre molecole con il sangue e svolgere le loro funzioni specifiche.

I fluidi extracellulari sono coinvolti in numerose funzioni cruciali per la salute e la sopravvivenza. Tra queste, vi sono il trasporto di sostanze, la regolazione del bilancio idrico e degli elettroliti, la difesa contro infezioni e malattie, il mantenimento della pressione osmotica e la regolazione della temperatura corporea. Un equilibrio adeguato tra ECW ed ICW è essenziale per il corretto funzionamento dell'organismo.

- Rapporto ECW/ICW: un aumento in tale rapporto potrebbe indicare una possibile carenza di potassio o Magnesio o la presenza di uno stato infiammatorio; una diminuzione di tale rapporto è un indice di miglioramento dello stato nutrizionale o una carenza di sodio. Se il soggetto è in buone condizioni la cellula trattiene al suo interno il proprio contenuto di fluidi, mentre una corretta nutrizione affiancata ad un'adeguata attività fisica specialmente isotonica favorisce una fisiologica migrazione dei fluidi corporei dall'extra verso lo spazio intracellulare aumentando quindi l'ICW.

## IL FABBISOGNO ENERGETICO E IL CALO PONDERALE

---

Se in condizioni ideali vale il principio secondo cui l'energia spesa è pari a quella assunta, man mano che la quota aumenta tale eguaglianza verrà meno e l'equilibrio si sposterà verso l'energia spesa, sempre maggiore rispetto a quella assunta, inducendo uno dei fenomeni più frequenti in alta quota, la perdita di peso.

Tale dispendio energetico è dovuto essenzialmente al fatto che l'organismo abbia bisogno di più energia per mantenere stabile la temperatura corporea.

L'energia assunta è data ovviamente dalle calorie totali introdotte attraverso cibi e bevande ed il fabbisogno di calorie dipende da età, sesso, forma fisica, rapporto massa grassa/magra, dal clima, dal metabolismo basale e dal tipo di attività svolta.

Il dispendio energetico è dato invece dalle calorie che quotidianamente l'organismo "spende".

Le componenti che determinano il dispendio energetico giornaliero sono:

- Metabolismo basale, che incide per un 60-70%. Il MB è quella parte di energia che il nostro organismo spende quotidianamente per le funzioni vitali, indipendentemente dall'attività fisica. È uno dei parametri che viene stimato con buona approssimazione dall'analisi bioimpedenziometrica. Tale valore sarà tanto maggiore quanto più saremo attivi in quanto la massa muscolare è metabolicamente più attiva e sarà invece basso per persone sedentarie. Il MB può aumentare fino a 5 volte in risposta al diminuire delle temperature. Questo aumento è legato al fatto che il corpo reagisce al freddo attraverso vasocostrizione periferica per limitare la perdita di calore ma anche attraverso il brivido che il corpo sviluppa per mantenere il calore
- Attività fisica, 20/35%. L'attività fisica richiede infatti un apporto calorico aggiuntivo in base a tipo, intensità e durata dello sforzo che deve affrontare.

Energia utilizzata per i processi legati all'alimentazione (nota come termogenesi indotta dalla dieta), come masticazione, digestione, assorbimento intestinale ecc. Incide 4-7%

Per determinare quindi il MB basale in assenza di strumentazioni apposite potremmo comunque ottenere tale valore attraverso formule che tengono conto di sesso, età, peso corporeo. Tale MB va poi moltiplicato per un indice determinato dal livello di attività fisica che può variare da un minimo di 1 per persone che non si muovono o non si alimentano, ad un massimo di 2 per una persona piuttosto attiva. In soggetti di cui è stato misurato il fabbisogno energetico in seguito a spedizioni a quote estremamente elevate tale valore è stato addirittura stimato intorno a 3.3.

## IL CALO PONDERALE

Stabilite le calorie necessarie all'organismo in condizioni di riposo e durante l'attività fisica, considerato il fattore importantissimo della perdita o comunque della diminuzione della percezione del gusto all'aumentare di quota che va il più possibile contrastato rendendo i cibi quanto più appetibili possibile, è tuttavia possibile che la quantità di cibo e liquidi introdotti sia insufficiente.

Inoltre è ormai noto come in alta quota sia più facile raggiungere il senso di sazietà con una ridotta quantità di cibo, fenomeno meglio conosciuto come “anoressia da montagna” che causa una significativa perdita di peso a partire dai 3600 metri (da non confondere con il male acuto da montagna, dove il soggetto ha fame ma non riesce a ingerire cibo o liquidi a causa della nausea). È stato visto attraverso numerosi studi che questo fenomeno sia dovuto a cambiamenti ormonali a carico della leptina, ormone che controlla il meccanismo fame-sazietà. Tale ormone infatti viene maggiormente prodotto in condizioni di stress fisiologico ed induce ossidazione ed un maggior consumo del grasso corporeo. Ecco perché la prima componente tissutale che in alta quota subisce riduzione è la massa grassa.

## IL FABBISOGNO IDRICO

---

Anche nella vita di tutti i giorni dovremmo comprendere che l'acqua sia un vero e proprio alimento e all'interno del nostro corpo è il mezzo in cui avvengono tutte le reazioni metaboliche come digestione, trasporto delle sostanze nutritive e termoregolazione. Pensiamo al sangue che è composto per l'80% da una parte liquida o anche alle urine che sono formate per la maggior parte da acqua, così come il cervello che contiene circa l'85% di liquidi. Non esiste un sistema del corpo che non utilizzi l'acqua per funzionare. Per un adulto in media il 60% del peso corporeo è costituito proprio da acqua che come precedentemente detto si distribuisce fra due grossi compartimenti, l'ambiente intracellulare e l'ambiente extracellulare.

Specie per uno sportivo è importante mantenere il corpo costantemente idratato. La regolazione è un sistema di compensazione che mantiene costante la temperatura interna

Il corpo con la sudorazione disperde i liquidi per evaporazione e allontana il calore prodotto in eccesso all'esterno. La temperatura interna al corpo aumenta anche a seguito dell'aumento dell'attività metabolica dovuta all'attività fisica intensa e proprio per evitare surriscaldamenti eccessivi il corpo inizia a sudare raffreddandosi. Possiamo quindi dire che la sudorazione sia un sistema efficiente ma allo stesso tempo porta alla perdita di notevoli quantità di liquidi e sali, sodio in particolare. Il sodio è il principale elettrolita ed è facile reintegrarlo insieme al cloro con la normale alimentazione essendo i costituenti principali del comune sale da tavola. Non possiamo dire la stessa cosa per potassio e magnesio.

Pure il tipo di acqua che si beve è di fondamentale importanza e il suo contenuto in sali minerali influenza ampiamente diuresi ed idratazione. Sarà pertanto opportuno valutare il residuo fisso dell'acqua consumata ovvero la quantità di sali disciolti nell'acqua. Un'acqua povera o senza sali minerali favorisce la diuresi e può portare a delle perdite idrosaline importanti causando una diminuzione della performance e in casi più gravi arrivare ad uno stato di disidratazione. Per sforzi fisici di durata maggiore ai 40 minuti il corpo deve contrastare il surriscaldamento e la perdita di liquidi e tener conto del fatto che anche la componente salina possa ridursi. Per questo motivo bere sola acqua potrebbe non essere sufficiente ma servirà reintegrare anche sali minerali e carboidrati semplici. I principali elettroliti da introdurre sono quindi sodio cloro potassio e magnesio, mentre come fonte di calorie pronte all'uso potremmo assumere una quota di maltodestrine con una concentrazione non superiore al 6- 8%.

## LA BEVANDA IDEALE

Dopo aver elencato brevemente le nostre necessità idrosaline potremmo dire che la bevanda ideale per essere tale deve essere programmata in base alle esigenze del nostro organismo. Le caratteristiche della bevanda ideale principali possono essere elencate come segue

- deve dissetare
- essere assorbita velocemente apportando i giusti quantitativi di carboidrati ed elettroliti
- non essere ghiacciata ma moderatamente refrigerata per evitare dolori addominali ed eventualmente vomito

- In condizioni di riposo il fabbisogno idrico medio è di due litri al giorno
- al termine della prestazione si dovrebbe fare un periodo di reidratazione ma questa volta con bevande isotoniche o addirittura ipertoniche ovvero molto concentrate a base di maltodestrine fruttosio e sali minerali per garantire la ricostruzione del glicogeno muscolare e di reintegrare i sali persi con la sudorazione.

## LA TIPOLOGIA DI VIVERI

---

L'approvvigionamento dei viveri è sicuramente uno dei fattori di primaria importanza e sicuramente la scelta dei cibi non può essere improvvisata. Una delle prime necessità è quella di avere abbondanti scorte energetiche riducendo al minimo l'ingombro e il peso dei cibi stessi. Quindi gli alimenti vanno scelti innanzitutto in base all'aspetto energetico ma allo stesso tempo devono soddisfare la gradevolezza del sapore e stimolare l'appetito. Ad oggi esistono in commercio diversi prodotti liofilizzati che possono essere preparati in tempi rapidi con la semplice aggiunta di acqua calda per reidratarsi e permettono un adeguato apporto di vitamine e sali minerali che in alta quota tendono a mancare per la scarsità di frutta e verdura. In ogni caso si dovrebbe sempre puntare sulla scelta di cibi con un alto potere energetico ovvero quei cibi che a parità di peso apportano un maggior contenuto di calorie.

## DISTRIBUZIONE DEI MACRONUTRIENTI IN ALTA QUOTA

---

In funzione delle soggettive preferenze abituali il tipico fabbisogno giornaliero alimentare di un atleta per chilogrammo di peso corporeo è costituito da:

- carboidrati 6-10 gr/Kg, utili per mantenere una glicemia adeguata e le riserve di glicogeno, sono quindi da assumere frequentemente. Essi hanno la maggior resa di energia per mole di ossigeno. Poiché rappresentano la maggior percentuale della dieta non devono essere troppi raffinati anzi ogni farina o cereale dovrebbe essere fortificata con minerali o vitamine.
- proteine 1.2-1.4 gr/Kg, ma anche 1.6-1.7 gr/Kg in atleti estremamente allenati; tale fabbisogno è dovuto al fatto che se l'apporto delle altre fonti di energia è inadeguato le proteine vengono utilizzate come sorgenti energetiche ma ciò non va bene perché esse sono necessarie per costruire e riparare tessuti e muscoli. Si suggerisce di non superare il 15% della dieta per l'alto effetto termico metabolico.
- grassi totali non inferiori al 15% del totale, raccomandato 15-25%, sono la maggiore fonte di vitamine essenziali liposolubili e sono essenziali componenti della membrana cellulare. Cercare di evitare i grassi saturi ma preferire olio con grassi monoinsaturi come olio d'oliva.



## TIPI DI CARBOIDRATI E TIMING

I carboidrati sono le migliori fonti energetiche per una ripresa rapida ed immediata sono per questo considerati i principi nutrizionali di base per il sostentamento.

Hanno un assorbimento più rapido rispetto a grassi e proteine in quanto iniziano la loro di gestione già a livello della bocca grazie alla amilasi salivare. Inoltre una volta nello stomaco non richiedono troppo sangue per essere digeriti e quindi vengono assimilati nel giro di breve tempo. Questa è la principale differenza con i cibi troppo grassi che al contrario richiedono più ossigeno per essere bruciati e trasformati dal corpo in energia.

Una delle principali caratteristiche che vanno considerate nei carboidrati è l'indice glicemico ovvero la capacità di un alimento di far aumentare i livelli della glicemia in maniera più o meno importante dopo l'assunzione. Uno degli effetti degli zuccheri semplici con un elevato indice glicemico è quello di far aumentare velocemente e di molto la glicemia causando un picco nella produzione di insulina con un conseguente calo dell'insulina stessa dopo poco tempo dall'assunzione. Per esempio il fruttosio ha un indice glicemico molto inferiore rispetto allo zucchero puro e contribuisce quindi a mantenere costante la glicemia per molte ore.

In media, in base a diverse ricerche scientifiche, la quantità di carboidrati da assumere durante un'impresa in alta quota dovrebbe andare dai 7 ai 10 grammi al giorno per chilogrammo di peso corporeo. Una quantità così elevata di carboidrati è richiesta in primis dal cervello che per funzionare a pieno regime in condizioni di scarsità di ossigeno necessita di essere costantemente alimentato da cibi glucidici. Gli zuccheri infatti migliorano la risposta energetica cerebrale con formazione di ATP che è una molecola che fornisce l'energia necessaria ad alimentare il lavoro di trasmissione nervosa della materia grigia aiutando i riflessi e la memoria a breve termine soprattutto in condizioni di scarsità di ossigeno. Inoltre le scorte di glicogeno muscolare ovvero le riserve di zuccheri a livello muscolare vengono completamente esaurite dopo un'ora o due di esercizio fisico intenso e quindi vanno prontamente reintrodotti e ripristinati. Questo perché avere delle buone scorte muscolari assicura una maggiore resistenza nei confronti delle temperature basse.

È importante sapere che l'efficienza di assorbimento massima dell'intestino per i carboidrati ha una soglia di circa 50-60 grammi all'ora quindi anche ingerire liquidi con una concentrazione di carboidrati superiore ai 60 grammi all'ora si rivelerebbe controproducente in quanto questo carico non verrebbe assorbito dalla mucosa intestinale ma al contrario rimarrebbe nell'intestino richiamando acqua e sviluppando disturbi gastroenterici. Similmente bere soluzioni ricche in zuccheri semplici dette ipertoniche può causare i medesimi effetti fastidiosi.

Quindi perché dovremmo evitare cibi troppo grassi? Se è vero che i cibi grassi sono piacevoli al palato, questi alimenti possono però diventare indigesti se mangiate sotto sforzo fisico a quote elevate. Specie per i grassi animali le molecole che li compongono hanno al loro interno delle legami molto forti che ne influenzano direttamente e negativamente le reazioni dei processi di digestione e trasformazione. Infatti i tempi di digestione sono anche tre o quattro volte superiori rispetto a quelli per la digestione dei carboidrati.

Da un punto di vista nutrizionale i grassi animali prima di affrontare un forte dislivello sono decisamente da evitare per motivi prettamente pratici. Infatti l'energia che essi forniscono non può essere utilizzata per una ripresa rapida, richiamano molto sangue nello stomaco per essere trasformati togliendolo al lavoro dei muscoli. Inoltre i cibi grassi necessitano di una maggiore quantità di ossigeno rispetto ai carboidrati per essere trasformati in calorie utili, aspetto da non sottovalutare in situazioni di ipossia. Tutto questo non ci deve indurre a escludere definitivamente la componente lipidica dall'alimentazione in quanto i grassi hanno anche molteplici funzioni positive tra cui l'isolamento termico dei tessuti il corretto funzionamento delle attività organiche del corpo e il ripristino delle membrane cellulari. Come alimenti ricchi di grassi potremmo quindi ricorrere a frutta secca come noci, nocciole e arachidi ricchi in grassi monoinsaturi e polinsaturi come omega-3 e omega-6, i cosiddetti grassi buoni più digeribili e utili in queste fasi della scalata.

## COSA MANGIARE... PRIMA, DURANTE E DOPO

---

Una corretta alimentazione abbiamo capito essere un aspetto fondamentale nonché una vera e propria regola. La preparazione alimentare diventa un momento cruciale della giornata a partire dalla prima colazione

### **LA COLAZIONE**

La colazione è il primo pasto della giornata e soprattutto è fondamentale se si va al freddo incamerare tutte le energie necessarie per affrontare le basse temperature. Almeno il 20-25% dell'apporto calorico giornaliero deve essere assunto a colazione.

La colazione deve soddisfare essenzialmente tre necessità: non creare difficoltà di tipo digestivo e per questo le sostanze a più rapida digeribilità sono i carboidrati che hanno un tempo di digestione completa di due ore e mezza rispetto alle proteine che invece impiegano 4-5 ore per essere completamente digerite ed ai grassi a cui servono anche più di 5 ore.

La colazione deve poi consentire il miglior rifornimento energetico possibile e anche in questo caso vanno preferiti i carboidrati che costituiscono come detto il carburante più rapidamente trasformabile in energia. Ultima caratteristica ma non per importanza è che la colazione deve prevenire le perdite d'acqua e di sali minerali. L'apporto di liquidi può essere garantito con l'assunzione di caffè tè orzo spremute di agrumi o succhi di frutta. Ricordiamoci che i succhi di frutta industriali subiscono dei processi di sterilizzazione ad alte temperature che vanno a distruggere alcune vitamine e per questo sono da preferire spremute fatte al momento. Vanno bene anche marmellate, miele e crostate di frutta ma in quantità non eccessive. Per chi lo tollera può essere tranquillamente utilizzato il latte che, specie se privo di lattosio, ha un buon grado di digeribilità. I carboidrati complessi possono essere assunti con pane che sarà più digeribile se tostato, cereali come fiocchi di mais, fette biscottate da preferire ai biscotti più ricchi di acidi grassi saturi.

### **IL PRANZO**

Per quanto riguarda il pranzo quando si mangia il sacco con la possibilità di prepararsi cibi a casa la soluzione migliore e più bilanciata è una porzione di pasta o riso freddi conditi con poco olio, con aggiunta di ortaggi, frutta, legumi e cereali da assumere anche come piatto unico per un minore ingombro.

Spesso si presenta la necessità di ricorrere ai panini ma bisogna fare attenzione al fattore digeribilità stando attenti all'associazione di carboidrati e proteine anche diverse fra loro. Per quanto riguarda il pane sarebbe più opportuno utilizzare pane tostato o del giorno precedente perché più digeribili mentre per le proteine bisognerebbe evitare di associarne diverse. Sono preferibili proteine ad alto valore biologico come per esempio quelle dell'albume d'uovo e del latte scegliendo formaggi più magri e quindi più digeribili. Per quanto riguarda i salumi andrebbero preferiti quelli meno grassi come la bresaola o il prosciutto crudo mentre tra le carni andrebbero preferite carni bianche. Una soluzione ottimale è rappresentata anche dal

pesce come per esempio il salmone affumicato. Sarebbe opportuno aggiungere le verdure e ortaggi per ridurre l'assorbimento di grassi e per rifornire il corpo di sali minerali.

## GLI SPUNTINI

Fare degli spuntini durante la giornata è sicuramente più vantaggioso rispetto al consumare pochi pasti abbondanti da un punto di vista digestivo. Spuntini a metà mattinata o nell'arco del pomeriggio possono fornire un supplemento energetico e un'integrazione di sostanze utili senza però andare a interferire con l'attività. Sicuramente un alimento adatto a questo scopo è la frutta rapidamente digeribile e ricca di carboidrati semplici, soprattutto fruttosio che non altera la glicemia, sali minerali vitamine e acqua. Da un punto di vista pratico, sicuramente la frutta potrebbe risultare scomoda in quanto potrebbe ammaccarsi o in generale subire delle modificazioni organolettiche che la renderebbero poco appetibile. Per questo si può utilizzare la frutta liofilizzata o disidratata, valida come apporto minerale e vitaminico ma sicuramente meno ingombrante.

Un altro alimento molto pratico e utile per gli spuntini è rappresentato dalle **barrette energetiche**, più leggere e meno ingombranti di un frutto ma da scegliere con accuratezza.

Sicuramente le barrette sono un'ottima soluzione per gli spuntini: sono leggere, studiate per contenere tutti i principi nutrizionali in poco volume e calcolate per garantire l'apporto energetico ideale negli sforzi fisici. In commercio esistono diverse varietà di barrette e la scelta va fatta in funzione del tipo di attività fisica che andremo a svolgere, dal tipo di ambiente da esplorare ma soprattutto in base al gusto personale. In commercio oggi esistono barrette composte per lo più da sostanze naturali ricche di vitamine e sali minerali come per esempio i frutti Rossi o le bacche di goji o il melograno che si rivelano molto utili nei casi in cui non si possono assumere frutta e verdura fresche andando incontro ad un deficit vitaminico.

Un vantaggio è rappresentato dalle barrette con mango, frutti esotici, arachidi e frutta secca in quanto a parità di peso rispetto alle altre hanno un quantitativo maggiore di calorie. Il contenuto in carboidrati è in generale pari o superiore al 50% contenendo mais, riso soffiato, quinoa, miele, sciroppo d'acero, fruttosio o cereali integrali.

Per esempio le barrette composte prevalentemente da zuccheri semplici vengono digerite e assimilate più velocemente rispetto a quelle in cui vengono aggiunti i grassi.

Le barrette proteiche che sono composte per lo più da proteine del latte, avena, albume d'uovo e a parità di peso rispetto a quelle glucidiche sono maggiormente caloriche e vengono assorbite e assimilate più lentamente proprio per la quota proteica presente. Andrebbero assunte verso la fine dell'attività fisica per ripristinare la quota proteica anche in alta quota dove si fa poco uso di carne.

Menzione particolare va fatta per barrette studiate appositamente per i trekking in ambiente freddo che a parità di peso apportano una quota elevata di calorie rispetto a quelle composte da carboidrati semplici. Queste barrette sono infatti composte da un abbondante percentuale di frutta secca e cioccolato e possono

apportare anche 200 kcal. per ogni 100 grammi. Rilasceranno anche una quota di grasso che verrà assimilato lentamente fornendo l'energia necessaria per fornire il calore in ambienti molto freddi.

## **LA CENA**

Specialmente se l'attività della giornata ha richiesto un impegno muscolare molto intenso a questo punto è possibile assumere quantitativi maggiori di proteine e sarà opportuno reintegrare anche i grassi preferendo comunque quelli di origine vegetale. Per reintegrare le scorte di glicogeno sarà opportuno abbinare alle proteine i grassi ma anche zuccheri semplici ad alto carico glicemico che invece erano sconsigliati durante lo sforzo.

Dal momento che l'attività fisica può aver provocato una produzione maggiore di radicali liberi sarà essenziale anche apportare antiossidanti per tamponare queste sostanze tossiche e questa funzione sarà svolta da frutta e verdura che a questo punto potranno essere consumati freschi e anche dal vino specialmente rosso per il contenuto di flavonoidi.

## GLI INTEGRATORI

---

Ad oggi si trovano in commercio diversi tipi di preparati. Troviamo integratori salini a base di sali minerali come sodio, potassio, cloro e magnesio in varie formulazioni, dalla polvere granulare monodose da sciogliere direttamente in bocca o da diluire in acqua alle opzioni liquide da bere di tanto in tanto, ai gel associati a maltodestrine e vitamine. Ciò che è importante è rispettare la diluizione verificando sull'etichetta la concentrazione del preparato prima dell'utilizzo. Questo perché il fattore che determina l'assimilazione del prodotto da parte dell'organismo è l'osmolarità della soluzione ovvero il gradiente di concentrazione dei sali disciolti nella soluzione liquida. La capacità di reintegrare le perdite di una bevanda è proporzionale alla sua concentrazione. Una soluzione molto concentrata con alta osmolarità viene assorbita molto lentamente richiamando liquidi a livello intestinale inducendo il rischio di ulteriori perdite di acqua e sali. Una soluzione idrosalina che abbia una concentrazione simile a quella del nostro sangue detta per questo isotonica permette invece un reintegro immediato evitando spiacevoli conseguenze e disturbi. La composizione degli integratori è molto varia: abbiamo semplici integratori di soli sali minerali diluiti in acqua per poi passare a composizioni più complesse che vedono l'aggiunta di vitamine e maltodestrine utilizzate in caso di sforzo intenso e prolungato per mantenere costante l'energia evitando picchi glicemici.

Anche la quantità di integratori da assumere è variabile in base alla durata dell'attività e al tipo di ambiente. Nel nostro caso l'integratore ideale è composto da sali e vitamine come la vitamina C, la vitamina A e la vitamina E e tale preparato va assunto con la prima colazione mentre durante le ore di attività è consigliabile utilizzare un integratore di sali granulare da sciogliere direttamente in bocca, che ha il vantaggio di non congelare anche a basse temperature ed è poco ingombrante.

Relativamente recenti sono i carbogel, preparati sotto forma di gel liquido con un contenuto di carboidrati superiore al 50% in associazione alla L-glutamina. Generalmente anch'essi si trovano in commercio in bustine monodose quindi facilmente assimilabili. Questo tipo di preparato fornisce una quantità di energia disponibile in tempi brevi e assicura una risposta rapida agli sforzi fisici intensi e alla prontezza cerebrale.

Generalmente un carbogel è composto da fruttosio destrosio isomaltosio e maltodestrine e spesso vengono aggiunti dei componenti energizzanti e stimolanti nervini come caffeina, ginseng o guaranà che diminuiscono la percezione della stanchezza.

In particolare la L-glutamina è un aminoacido non essenziale quindi sintetizzato dalle cellule del nostro organismo viene prodotto dal tessuto muscolare ed è utile per il recupero del glicogeno muscolare. Tuttavia nei casi in cui le richieste muscolari superino l'effettiva produzione endogena sarà utile integrarlo con la dieta e viene quindi inserito nei carbogel per una disponibilità immediata.

Un carbogel fornisce quindi un'energia immediata e 100 ML di carbogel apporta più di 250 kcal, il doppio rispetto ad una comune barretta.