

CHIMICA DEGLI ALIMENTI-Costituenti degli alimenti

COMPOSIZIONE CHIMICA DEGLI ALIMENTI

I principi nutritivi:

Acqua;

Glucidi;

Lipidi;

Protidi;

Vitamine;

Sali minerali;

Micronutrienti e antinutrienti.

La parola "**nutriente**" è un termine generico che descrive tutti i singoli componenti alimentari, che l'organismo utilizza per poter svolgere tutte le proprie funzioni.

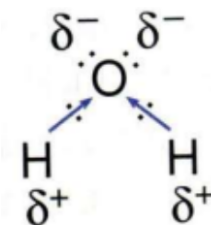
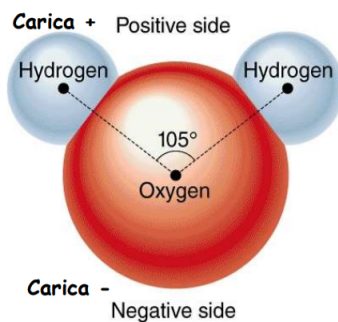
Macronutrienti: proteine, lipidi (grassi) e carboidrati.

Micronutrienti: non forniscono di fatto alcun apporto di energia, ma sono fattori essenziali per il metabolismo cellulare. Es: **vitamine** (es. le vitamine A, B, C, D, E, e K), **minerali** (come calcio e fosforo) e **gli oligoelementi** (come ferro, zinco, selenio e manganese).

Anche **l'acqua è un macronutriente**, anche se spesso non viene considerato come tale, dal momento che non possiamo trarne alcun "nutrimento" (né energia, né componenti essenziali). Tuttavia, l'acqua rappresenta il costituente fondamentale del nostro organismo, dal punto di vista quantitativo e qualitativo. Non soltanto costituisce oltre il 60% del nostro peso corporeo totale, ma è anche il componente che meno possiamo permetterci di perdere.

L'ACQUA

La molecola dell'acqua ha una **struttura polare**, con una parziale **carica negativa** posta sull'**ossigeno** e una parziale **carica positiva** in prossimità degli atomi di **idrogeno**.



L'ossigeno, della molecola d'acqua, attira su di sé parte della carica elettrica negativa degli elettroni che costituiscono i legami tra ossigeno e idrogeno.

(Per fare un legame covalente ci sono due elettroni messi in gioco da ciascun atomo

che partecipa al legame. Gli elettroni girano attorno a tutti e

due nuclei dell'atomo, nel caso dell'acqua girano sia attorno all'ossigeno che attorno all'idrogeno).

L'elettronegatività è una misura relativa della capacità di un atomo di attrarre elettroni quando prende parte a un legame chimico. (Nella tavola periodica ci sono valori di elettronegatività che sono empirici, cioè sono determinati sperimentalmente in laboratorio.

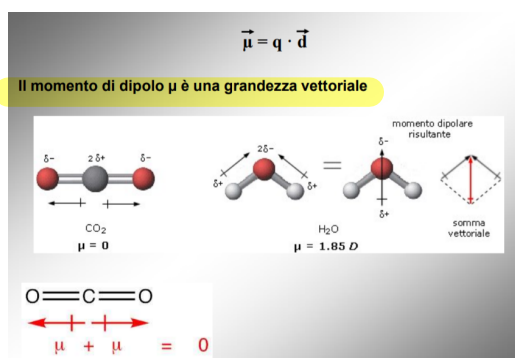
Maggiore è questo valore, maggiore è la capacità di attrarre elettroni).

In un legame covalente la differenza di

elettronegatività determina la natura/polarità della molecola.

(H-H → legame covalente puro, non c'è differenza di cariche elettriche tra i due atomi.

C-H → c'è un piccolo sbilanciamento di cariche, il legame è covalente-polare.



Maggiore è la differenza di elettronegatività, maggiore è lo sbilanciamento

Cl-Na → differenza di elettronegatività elevata, il Cl lascia scoperto il Na → legame ionico, cioè si formano degli ioni, delle specie cariche con una carica netta legate tra loro non perché un elettrone è distribuito attorno ai due nuclei, ma per attrazione tra cariche di segno opposto, in questo caso Cl → cariche negative, Na → cariche positive).

Il dipolo è una grandezza che indica quanto è grande la differenza di polarità, cioè quanto è grande questo sbilanciamento di cariche.

Es. CO₂ → al centro c'è il carbonio e ai lati c'è l'ossigeno. In questo caso c'è un leggero sbilanciamento di cariche, l'O è più elettronegativo del C, però il momento di dipolo e quindi la polarità è 0. Questo perché un O attira a sinistra, l'altro attira a destra, il momento di dipolo è una grandezza vettoriale, quindi il dipolo che attira a sinistra è completamente bilanciato dall'elettronegatività di destra → la carica totale è 0, il dipolo totale è 0.

Tutto ciò non accade nell'acqua perché bisogna guardare anche la geometria delle molecole. Nell'anidride carbonica non ci sono elettroni spaiati sul C. Nell'acqua, invece, sull'ossigeno restano degli elettroni spaiati nella parte esterna. Dunque l'acqua ha momento dipolo ed è polare, dunque può interagire con altre molecole polari come gli zuccheri e le proteine.

LEGAMI A IDROGENO FRA DUE MOLECOLE D'ACQUA

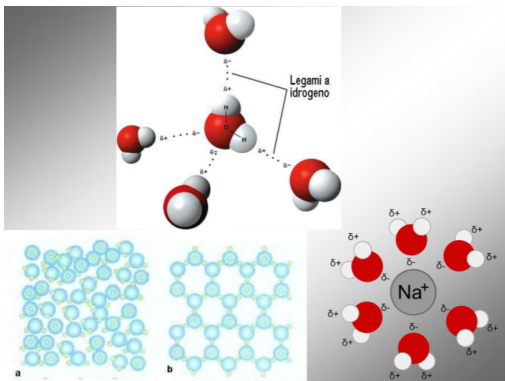
Il legame a idrogeno è piuttosto debole ma comunque sufficiente a conferire all'acqua molte delle sue proprietà, es.:

1. Elevata capacità termica;
2. Elevato calore di evaporazione;
3. Temperatura di ebollizione relativamente alta.

Temperature di ebollizione dei composti con l'idrogeno:

- metano (CH₄): -161 °C;
- ammoniaca (NH₃): -33 °C;
- acqua: 100 °C.

L'acqua discioglie gli ioni. Ha un elevato potere solvente.



La presenza di uno ione orienta le molecole dell'acqua. Il Na positivo orienta le molecole dell'acqua in modo che la parte negativa si trovi rivolta verso lo ione del Na.

L'acqua ha una struttura più ordinata/compatta allo stato liquido piuttosto che allo stato solido.

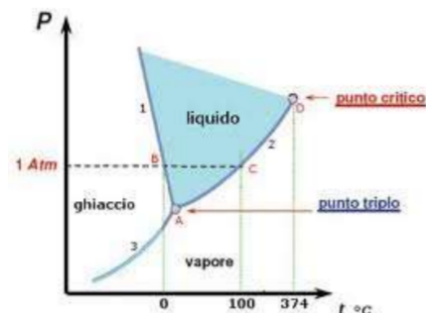


Diagramma di fase dell'acqua

La curva 1 evidenzia le condizioni di P e T in corrispondenza delle quali il solido si trova in equilibrio con il liquido. La curva mostra la variazione della temperatura di fusione del ghiaccio al variare della pressione. Quasi la totalità delle sostanze esibisce

una pendenza positiva della curva, mentre, nel caso dell'acqua si ha una pendenza negativa. Tale pendenza implica che all'aumentare della P, la T di fusione dell'acqua si abbassa ed è dovuta al fatto che l'acqua, al contrario della gran parte delle altre sostanze liquide, quando congela aumenta di volume.

L'acqua ha un volume più alto allo stato solido che allo stato liquido.

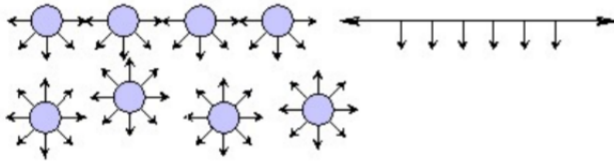


Figura 2 - Schema delle forze di attrazione fra le molecole di un liquido. Le molecole interne sono in equilibrio fra loro. Le forze che agiscono sulle molecole di superficie non sono invece equilibrate verso l'alto e da ciò risulta una compressione verso l'interno. Inoltre, la coesione fra le molecole determina una tensione tangenziale alla superficie. La superficie di un liquido si comporta quindi come una membrana elastica.

Tensione superficiale di un liquido.

L'acqua ha una tensione superficiale relativamente elevata.

Una molecola d'acqua che si trova nello strato sottostante dell'acqua è soggetta ad interazioni con molecole in tutte le direzioni al punto che poi l'interazione totale risulta essere 0. Le molecole all'interfaccia totale sono attratte solo verso il basso e non verso l'alto →

attrazione non bilanciata verso l'alto → si crea uno strato monomolecolare molto compatto che fa da resistenza all'ingresso in acqua. La capillarità dipende anche dalla tensione superficiale.

FUNZIONI DELL'ACQUA

- 1) E' il mezzo in cui si svolgono praticamente tutte le reazioni metaboliche;
- 2) E' il solvente di tutti i componenti solubili dell'organismo;
- 3) E' la sostanza di trasporto di sostanze nutritive e dei prodotti residui del metabolismo;
- 4) L'acqua ha una funzione idrolitica, attraverso il quale scinde i legami di un composto e dà luogo alla formazione di molecole di minori dimensioni.

ATTIVITA' dell'ACQUA (A_w)

Qualitativamente, l' A_w è una misura, dell'acqua libera, non legata, disponibile per supportare reazioni biologiche e chimiche. L'attività dell'acqua è la misura dello "stato di energia" dell'acqua in un prodotto. L'interazione dell'acqua con i componenti di un prodotto "lega" l'acqua ed abbassa la A_w da 1,0 (acqua pura) a 0 (secco). Più è alta l'attività dell'acqua maggiore è la quantità di acqua libera.

L' A_w influenza la sopravvivenza e la riproduzione dei microrganismi, enzimi e reazioni chimiche.

I microrganismi necessitano per il loro metabolismo e la loro crescita di acqua in una forma disponibile. A_w dipende dai seguenti fattori: (a) possibilità di adsorbimento dell'acqua alla superficie del prodotto, (b) forze capillari, (c) costituenti dell'alimento, (d) temperatura.

Da un punto di vista pratico, il valore di A_w , unitamente ad altri fattori, indica la conservabilità nel tempo di un alimento e permette di tenere sotto controllo l'esito di un trattamento conservativo.

$A_w > 0,90$	La maggior parte di batteri e funghi si moltiplicano bene
$A_w = 0,90$	E' il limite inferiore per la crescita della maggior parte dei batteri
$A_w = 0,85$	E' il limite inferiore per la crescita di molti lieviti
$A_w = 0,80$	E' il limite inferiore per la crescita della maggior parte dei funghi
$A_w = 0,60$	E' il limite estremo per miceti xerofili e lieviti osmotolleranti

Ai fini della shelf-life di un alimento si incide su questo parametro (si abbassa la A_w).

Acque minerali

Sono considerate acque minerali naturali le acque che, avendo origine da una falda o giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari e proprietà favorevoli alla salute.

Per la legge italiana le acque minerali commerciabili possono essere divise in varie categorie secondo quanto indicato da un decreto legislativo del 1992^[7]:

- acque **minimamente mineralizzate**: il residuo fisso a 180 °C è inferiore a 50 mg/l.
- acque **oligominerali** (o leggermente mineralizzate): il residuo fisso è compreso tra 50 e 500 mg/l.
- acque **minerali**: il residuo fisso è compreso tra 500 e 1500 mg/l^[8].
- acque **ricche di sali minerali**: il residuo fisso è superiore a 1500 mg/l^[8].

Per le acque il cui residuo fisso è compreso tra 500 e 1500 mg/l il decreto non fornisce indicazioni di nomenclatura.

Esistono poi altre categorie, sempre previste dal decreto, legate alla concentrazione di specifici sali minerali:

- **contenente bicarbonato**, se il bicarbonato è superiore a 600 mg/l;
- **solfata**, se i solfati sono superiori a 200 mg/l;
- **clorurata**, se il cloruro è superiore a 200 mg/l;
- **calcica**, se il calcio è superiore a 150 mg/l;
- **magnesiaca**, se il magnesio è superiore a 50 mg/l;
- **fluorata**, se il fluoro è superiore a 1 mg/l;
- **ferruginosa**, se il ferro bivalente è superiore a 1 mg/l;
- **acidula**, se l'anidride carbonica libera è superiore a 250 mg/l;
- **sodica**, se il sodio è superiore a 200 mg/l;
- **indicata per le diete povere di sodio**, se il sodio è inferiore a 20 mg/l;

GLUCIDI O CARBOIDRATI

I carboidrati conferiscono sapore, consistenza e varietà al nostro cibo, rappresentando la fonte più importante di energia nella nostra dieta. Sotto forma di zuccheri, amido, fibra, oligo- e poli-saccaridi, i carboidrati costituiscono uno dei tre macronutrienti più importanti che provvedono al fabbisogno calorico dell'organismo. Un autorevole rapporto sostiene che almeno il 55% delle calorie introdotte giornalmente dovrebbe derivare da una varietà di carboidrati: cereali, zuccheri, frutta, verdure e leguminose.

CLASSE	SOTTOGRUPPO	COMPONENTI	ALIMENTI
Zuccheri	Monosaccaridi Disaccaridi	Glucosio, galattosio, fruttosio Saccarosio, lattosio	Miele, frutta Zucchero da tavola, latte
Oligosaccaridi	Malto- oligosaccaridi Altri oligosaccaridi	Maltodestrine Raffinosio, stachiosio Frutto-oligosaccaridi	Soia, carciofi, cipolle
Polisaccaridi	Amido Polisaccaridi non amido	Amilosio, amilopectina Cellulosa, emicellulosa, pectine, idrocolloidi	Riso, pane, patate, pasta La verdura e la frutta

Carboidrati

Nella cellula hanno comunque numerose e svariate funzioni: forniscono energia, hanno funzione strutturale, agiscono nel riconoscimento cellulare e nell'adesione cellulare (le cellule si riconoscono anche grazie a strutture di tipo zuccherine), sono parte integrante di DNA e RNA etc.

Formula chimica generale – $C(H_2O)_n$;

Monosaccaridi $C_6H_{12}O_6$ (glucosio, fruttosio);

Disaccaridi $C_{12}H_{22}O_{11}$ (saccarosio, maltosio, lattosio);

Polisaccaridi $(C_6H_{10}O_5)_n$ (amido, cellulosa, pectine).

Lattosio: D- galattosio e D- glucosio

Lattosio

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

Il **lattosio** è un disaccaride e uno zucchero riducente destrogiro, forma un osazone ed esiste nelle forme anomeriche α e β che danno mutarotazione. Esso costituisce il 5% circa del latte dei mammiferi con diversa distribuzione nelle diverse specie e soprattutto diverso contributo calorico percentuale del latte stesso.

La molecola del lattosio è costituita da una molecola di D-galattosio e da una di D-glucosio unite da un legame glicosidico (acetatico) 1 β -4'. È l'unità del glucosio ad avere il gruppo aldeidico "libero" responsabile delle proprietà riducenti del lattosio che con fenilidrazina forma l'osazone ed è ossidato ad acido. La molecola di glucosio dà l'equilibrio di anomerizzazione e pertanto il lattosio è uno zucchero riducente e dà mutarotazione.

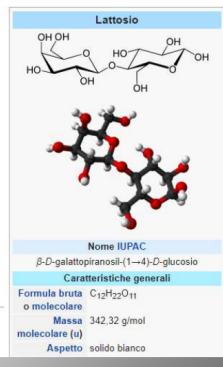
Indice [nascondi]

- 1 Fonti
- 2 Intolleranza
- 3 Note
- 4 Bibliografia
- 5 Voci correlate
- 6 Altri progetti
- 7 Collegamenti esterni

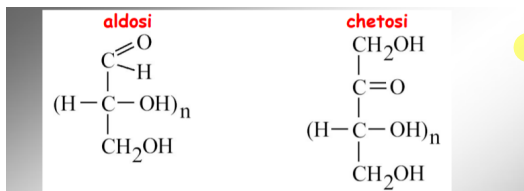
Fonti [modifica | modifica wikitesto]

Il lattosio rappresenta il 98% degli zuccheri presenti nel latte.

Il lattosio è contenuto oltre che nel latte, circa il 40% della massa secca del latte vaccino e il 3,5-4% del tal quale, anche nei suoi derivati (formaggi a cagliata e in prodotti a base di latte). In natura, nel latte, il lattosio costituisce circa il 70% della massa



Il lattosio è un disaccaride e uno zucchero riducente destrogiro (riducente → caratteristica fondamentale per la reattività degli zuccheri). Esiste nelle forme anomeriche α e β che danno mutarotazione, cioè può invertirsi.



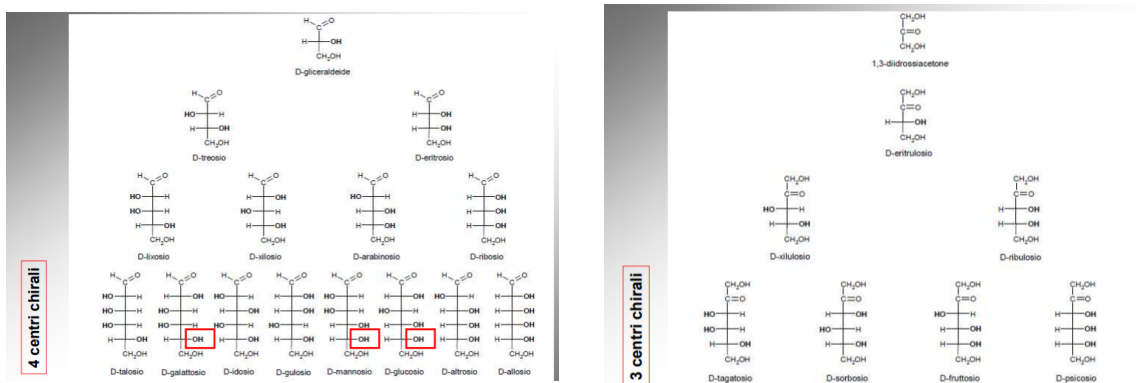
In base al numero di atomi di C:
triosi (3 C), tetrosi (4 C), pentosi (5 C), esosi (6 C), eptosi (7 C), octosi (8 C), nonosi (9 C), etc.

Esempi:
gliceraldeide: aldotrioso
eritrosio: aldotetrosio
ribuloso: chetopentoso
glucosio: aldoseso
fruttosio: chetoesoso

Gli zuccheri possono essere classificati in **aldosi** (gruppo aldeidico) e **chetosi** (gruppo chetonico). (Aldoesosi → glucosio → molecola organica più abbondante in natura).

Proiezioni di Fischer degli aldosi con configurazione D

Il prefisso D o L distingue i due enantiomeri, indica la posizione dell'OH sull'ultimo centro stereogenico in basso, il penultimo carbonio della catena, chiamato anche centro stereogenico principale. La molecola che ha l'OH principale rivolto a destra in proiezione di Fischer viene denominata D.



Atomo di carbonio chirale → legato a 4 sostituenti diversi.

Zuccheri a 4 C → 2 C chirali → 4 conformazioni.

Zuccheri a 5 C → 3 C chirali → 8 possibilità.

Vale la **regola di Vant Hoff**: Massimo numero di stereoisomeri possibili = 2^n (n = atomi di C asimmetrici)