

UD_ Principi dell'alimentazione e della nutrizione

Obiettivi:

Saper utilizzare correttamente il linguaggio specifico (alimentazione, nutrizione, principi nutritivo e principi alimentari).

Saper elencare i principi alimentari e i relativi principi nutritivi.

Saper indicare le funzioni svolte da singoli alimenti.

Saper calcolare il fabbisogno calorico.

Contenuti:

Esigenze nutritive dell'organismo umano

Energia

I Carboidrati (glucidi) e la fibra alimentare

I Lipidi (grassi)

Le Proteine (protidi)

Le Vitamine

I Minerali

L'Acqua

Bibliografia

<http://www.albanesi.it/Alimentazione/Dtmenu.htm>

<http://www.poudzo.com/>

Machado A., 2002. Principi di alimentazione. Casa editrice Poseidonia

Rodato S. e Gola I., 2003. Percorsi di alimentazione. Casa editrice Clitt

Castelli G. e Paradisi P., 2002. Principi di scienza dell'alimentazione. Casa editrice

Le Monnier

<http://www.sinu.it/larn>

Perché studiare l'alimentazione

La ricerca del cibo, bisogno primario dell'uomo, ne ha influenzato fin dalle origini l'evoluzione economica e sociale.

Oggi più che il problema della ricerca materiale del cibo, si presenta quello di una corretta scelta degli alimenti più adatti all'organismo: è quindi indispensabile conoscere i principi nutritivi fondamentali che permettono di rispettare una dieta completa ed equilibrata.

Altrettanto importante è la conoscenza dei processi di trasformazione e conservazione dei cibi, per poterne effettuare l'acquisto e il consumo in modo corretto.

Esigenze nutritive dell'organismo umano

L'organismo umano ha bisogno di sostanze chimiche e di energia per svolgere le sue funzioni vitali, cioè per crescere, mantenersi e riprodursi. Esso ricava l'energia e le sostanze di cui ha bisogno dagli alimenti.

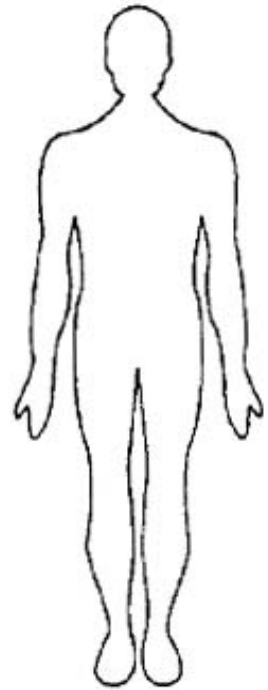
Il nostro corpo, può essere paragonato ad una macchina, che compie durante tutta la vita un lavoro continuo. Anzitutto un lavoro per costruire e sviluppare l'organismo e per far funzionare i suoi organi interni e, poi ancora, un lavoro supplementare per svolgere ogni attività produttiva, ricreativa, sportiva.

Tutto questo lavoro determina un logorio dei tessuti ed una spesa continua di energia che finirebbero per mettere fuori uso l'organismo qualora esso non venisse rifornito delle sostanze occorrenti a tutte le suddette necessità: gli alimenti.

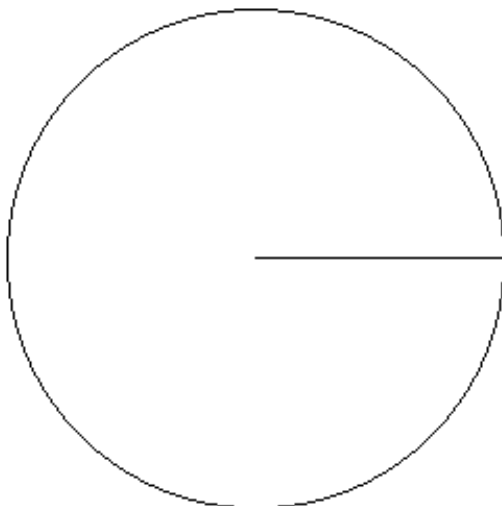
Alimentarsi bene tuttavia non corrisponde sempre a nutrirsi bene, in quanto il segnale fisiologico dell'appetito non è da solo sufficiente a indirizzare l'individuo verso scelte nutrizionalmente giuste, corrispondenti cioè alle esigenze nutritive del suo organismo. Perché ciò si verifichi occorre conoscere da un lato il tipo e la quantità di sostanze necessarie all'organismo nelle diverse situazioni e condizioni fisiologiche e, dall'altro, il tipo e la quantità di sostanze presenti negli alimenti e gli apporti nutritivi che con il loro consumo si possono realizzare.






Per risolvere il primo quesito ci viene incontro la **scienza della nutrizione** che, studiando le componenti strutturali e funzionali dell'organismo, è in grado di determinarne i bisogni. Per quanto riguarda il secondo aspetto del problema, ci soccorre la **scienza dell'alimentazione** che, studiando gli aspetti relativi alla composizione degli alimenti e alla loro validità nutritiva, è in grado di indicare le scelte alimentari più adeguate ai bisogni. Una prima indicazione del tipo e del livello dei bisogni nutritivi dell'organismo ci viene dalla conoscenza della composizione chimica del corpo umano e delle modificazioni che si realizzano nelle varie situazioni fisiologiche e patologiche.

VITAMINE
minima
GLUCIDI
1%
MINERALI
4%
LIPIDI
17%
PROTIDI
19%
ACQUA
59%



Esercizio. Realizza un areogramma circolare sulle sostanze nutritive che costituiscono l'organismo di un uomo adulto e coloralo secondo le indicazioni della legenda.



- Sali minerali 
- Acqua 
- Lipidi 
- Protidi 
- Glucidi 

IL POTERE CALORICO DEI PRINCIPI ALIMENTARI

Quando sentiamo lo stimolo della fame vuol dire che le riserve di energia del nostro corpo stanno per esaurirsi. Infatti nel corso della digestione il cibo sviluppa una certa quantità di calore e di conseguenza fornisce energia all'organismo, che viene impiegata per mantenere costante la temperatura corporea ed assicurare lo svolgimento delle funzioni vitali, come il battito cardiaco, la respirazione, ecc. Questo consumo energetico, chiamato *metabolismo basale*, corrisponde a quello di una persona in perfetto riposo e a digiuno. Ogni giorno bisognerebbe assumere attraverso il cibo una quantità di energia pari a quella che si consuma nel corso della giornata. L'energia fornita dal cibo viene misurata con la **caloria**.

Meno immediato è il riconoscimento del bisogno di energia; se però si considera che il mantenimento delle funzioni vitali dell'organismo è legato allo svolgimento continuo di reazioni biochimico-metaboliche che richiedano energia, si comprende come quest'ultima rappresenti in definitiva l'esigenza primaria della vita.

L'organismo può ricavare energia dall'utilizzazione di composti già presenti nelle cellule dell'organismo stesso (fonte endogena) e da composti presenti negli alimenti (fonte esogena). Questi ultimi, una volta digeriti, entrano nel sistema circolatorio e si mescolano con composti analoghi derivanti dai tessuti dell'organismo, costituendo un unico pool metabolico dal quale l'organismo ricava l'energia e le sostanze nutritive necessarie allo svolgimento dei suoi processi vitali. È ovvio che se mancassero le fonti esogene alimentari, le fonti endogene andrebbero incontro al depauperamento ed infine ad esaurimento: la funzione fondamentale degli alimenti è quindi quella di rifornire continuamente il pool metabolico.

Proteine, lipidi, carboidrati, minerali, vitamine, acqua e l'energia che da essi si può ottenere sono dunque le componenti fondamentali delle esigenze nutritive dell'organismo umano.

Esaminiamole ora singolarmente.

Energia

L'energia è necessaria per ogni tipo di attività del nostro organismo, il quale infatti consuma energia in ogni momento, sia quando è a riposo sia quando è impegnato in un lavoro che comporti uno sforzo muscolare, di qualunque intensità esso sia.

Definizioni:

*L'energia si misura in **calorie** e la caloria è la quantità di calore necessaria per aumentare di **1° centigrado** la temperatura di **un grammo** d'acqua, a temperatura ambiente e in condizioni normali di pressione atmosferica.*

*La caloria è una unità di misura molto piccola, per cui si usa preferibilmente la **Caloria detta anche "grande caloria" o "Kcal" che equivale a 1.000 calorie**. Ciascun alimento in base alla sua composizione in glucidi, lipidi e proteine fornisce una certa quantità di calorie, chiamata **valore calorico**.*

PROTIDI



1grammo fornisce
4,1Kcalorie

LIPIDI



1grammo fornisce
9,3Kcalorie

GLUCIDI



1grammo fornisce
4,1Kcalorie

1 Caloria = 1K caloria = 1.000 calorie

Pertanto

L'unità di misura dell'energia è la kilocaloria (kcal o Caloria), definita come la quantità di calore necessario ad innalzare la temperatura di **1 kg** di acqua distillata da 14,5°C a 15,5°C.

L'unità di energia internazionalmente accettata è il joule. Per convertire l'energia da kilocaloria a kilojoule si usa un fattore di 4,2 (1kcal è uguale esattamente a 4,184kj)

Scegli l'affermazione giusta.

La Kcaloria è

il peso di 1 chilogrammo di un alimento

l'unità di misura dell'energia fornita dai cibi all'organismo

il calore sviluppato dalla cottura di 1 chilogrammo di cibo

L'unica forma di energia che le cellule dell'organismo umano possono utilizzare è quella chimica, ed in particolare quella contenuta nei legami Carbonio-Carbonio-Iidrogeno presenti in alcune sostanze alimentari (proteine, carboidrati, lipidi e alcool, che infatti vengono definiti "principi alimentari energetici"). Generalmente si considera pari a 4 kcalorie il valore energetico di 1g di proteine e carboidrati, pari a 9 kcalorie il valore energetico di 1g di lipidi e pari a 7 kcalorie il valore energetico di 1g di alcool (corrispondente a 5,6 kcalorie/ml).

Di tutta l'energia chimica introdotta nell'organismo con gli alimenti, solo una parte può venire utilizzata e trasformata in lavoro (meccanico, osmotico, chimico -cioè di sintesi- elettrico); il resto viene degradato in calore, che però le cellule non sono in grado di utilizzare. Si calcola che l'organismo umano possa convertire in lavoro meccanico solo il 25% dell'energia potenziale degli alimenti.

Il bisogno in energia di un individuo è stato recentemente definito come "quella quantità di energia ricavata dagli alimenti che controbilancia il dispendio energetico totale, quando l'individuo ha una dimensione e una composizione corporea e un livello di attività fisica corrispondenti ad uno stato di buona salute a lungo termine. Nel caso di bambini o di donne in gravidanza e allattamento, il bisogno di energia comprende anche le necessità energetiche associate con la deposizione di tessuti o la secrezione di latte.

Quanta energia ci serve ogni giorno?

La quantità di energia che ci occorre ogni giorno varia a seconda del **sesso**, dell'**età**, della **taglia corporea** e dell'**attività fisica svolta**. Per conoscerla si fa generalmente ricorso alla misura del dispendio energetico totale (**DET**), considerato come la **somma di tre fattori**:

a) **la spesa di energia per il lavoro esterno (o attività fisica)**. Rappresenta generalmente il secondo maggiore componente del dispendio energetico totale, anche se sta attualmente riducendosi sensibilmente per le mutate e più sedentarie condizioni di lavoro e di svago.

b) **la spesa di energia derivante dalla introduzione di alimenti (la così detta termogenesi alimentare)**. E' legata al fatto che la velocità metabolica aumenta dopo aver mangiato e l'aumento raggiunge il massimo dopo circa un'ora dal pasto e si annulla dopo circa 4 ore. L'effetto termogenetico dei pasti (l'energia necessaria per bruciare gli alimenti) è relativamente piccolo (dell'ordine del 5 - 10% delle calorie ingerite: per ottenere 1.000 kcal ne vengono utilizzate dalle 30 alle 60) ma, data l'attuale riduzione del livello di attività fisica, sta acquistando importanza, specialmente nel controllo e nel mantenimento del peso corporeo a lungo termine.

c) **la spesa di energia per il mantenimento, in condizioni di neutralità termica e di digiuno**: corrisponde alla spesa determinata dal metabolismo di base, sostanzialmente identificabile con la spesa necessaria a mantenere le funzioni insopprimibili dell'organismo, quali la respirazione, la circolazione, la funzione dei reni e delle ghiandole endocrine, il tono muscolare. Il metabolismo di base rappresenta la quota maggioritaria del dispendio energetico totale (circa il 66%) e può essere misurato con buona precisione e, in condizioni accuratamente standardizzate, può essere facilmente calcolato in base a precise formule che prevedono la sola misura del peso corporeo, come segue:

Classe di età	Kcal/giorno
Maschi	
10-17 anni	$MB = (17,5 * \text{peso}) + 651$
18-29 anni	$MB = (15,3 * \text{peso}) + 678$
30-59 anni	$MB = (11,6 * \text{peso}) + 879$
più di 60 anni	$MB = (12,3 * \text{peso}) + 609$
Femmine	
10-17 anni	$MB = (12,2 * \text{peso}) + 746$
18-29 anni	$MB = (14,7 * \text{peso}) + 496$
30-59 anni	$MB = (8,7 * \text{peso}) + 829$
più di 60 anni	$MB = (9,0 * \text{peso}) + 688$
	il peso corporeo espresso in Kg

Le formule per i maggiori di 60 anni derivano da osservazioni sulla popolazione italiana

NOTA BENE.

Le tabelle sopra riportate sono state redatte dalla **Società Italiana di Nutrizione Umana (SINU)**, che è un'associazione scientifica senza scopo di lucro fondata nel 1963 da alcuni studiosi di fisiologia e di scienze dell'alimentazione. **Fonte:** dati derivati dal rapporto FAO/WHO/UNU (1985) e da Schofield et al. (1985). Nell'anziano, i dati sono stati completati con studi italiani (Ferro-Luzzi, 1987).

Esercizio. Calcola il MB di una **ragazza di 13 anni** che pesa **50 Kg**.

$$MB = (12,2 * 50) + 746 = 1356 \quad \text{kcal/giorno}$$

$$\text{che, diviso per 24 ore, diventa } 1356/24 = 56,5 \quad \text{kcal/ora}$$

Il Metabolismo basale, per adolescenti ed adulti, è stato preso come punto di riferimento per calcolare i dispendi energetici di varie attività espresse sotto forma di multipli dello stesso MB.

Ad ogni tipo di attività, a seconda dell'età e del sesso, corrisponde un coefficiente che, se moltiplicato per il numero di ore di pratica dell'attività praticata e per il valore del Metabolismo Basale di 1 ora, dà come risultato il relativo consumo di energia in calorie.

	Adolescenti		Adulti	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Attività leggera	1,6	1,5	1,7	1,7
Attività moderata	2,5	2,2	2,7	2,2
Attività pesante	6,0	6,0	3,8	2,8
coefficiente per ora di attività				

NOTA BENE. I valori di IEI riportati si riferiscono **esclusivamente alla parte della giornata dedicata al lavoro**. Essi tengono in considerazione le pause e gli intervalli nel lavoro, ma non sono stati ponderati per considerare né la parte di giornata non dedicata al lavoro né, tanto meno, le attività dei fine settimana, vacanze estive, ecc. **Fonte:** Commission of the European Communities, 1993

Per attività leggera si intende studiare, guardare la TV, scrivere; per attività moderata si intende passeggiare, stirare, salire le scale; per attività pesante si intende fare sport, fare escursioni in montagna, correre.

Casalinghe, impiegati, personale amministrativo e dirigenziale, liberi professionisti, tecnici e simili, svolgono attività leggera.

Collaboratori domestici, personale di vendita e lavoratori del terziario svolgono attività moderata.

Lavoratori in agricoltura, allevamento, silvicoltura e pesca, manovali, operatori di produzione e di attrezzature di trasporto e tutte le mansioni svolte in condizioni di scarsa meccanizzazione svolgono attività pesante.

Esercizio. Calcola la spesa energetica di una **ragazza di 13 anni** che pesa **50 Kg** e che pratica 5 ore di attività leggera a scuola, 1 ora di attività pesante in palestra e 10 ore di attività moderata.

Attività leggera a scuola 5 ore	$5 * 1,5 = 7,5$	
Attività pesante in palestra 1 ora	$1 * 6,0 = 6,0$	
Attività moderata 10 ore	$10 * 2,2 = 22,0$	
Totale attività 16 ore	$(7,5+6,0+22,0)=35,5$	$35,5 * 56,5 = 2005,75$ [kcal/giorno]

Al calcolo vanno aggiunte 8 ore di sonno, quindi di solo Metabolismo Basale,
 Metabolismo Basale 8 ore $8 * 56,5 = 452,0$
 [kcal/giorno]

Otteniamo il risultato di **2457,75** [kcal/giorno].

Esercizio. Calcola il fabbisogno energetico di un **individuo di 25 anni**, di sesso maschile e del peso di 66 kg, che pratica attività leggera di ufficio per 16 ore.

Il suo metabolismo basale è:

$$MB = (15,3 \times 66) + 678 = 1687,8 \text{ [kcal/giorno]}$$

che, diviso per 24 ore, diventa $1687,8 / 24 = 70,325$ [kcal/ora].

Suddividendo la giornata di 24 ore in periodi di attività ed attribuendo ad ognuno di essi un appropriato fattore di moltiplicazione del MB, si arriva a calcolare il dispendio energetico totale delle 24 ore.

Attività leggera in ufficio 16 ore	$(16 * 1,7) * 70,3 =$	1912,84 [kcal/giorno]
------------------------------------	-----------------------	-----------------------

Metabolismo Basale 8 ore sonno	$8 * 70,325 =$	562,6 [kcal/giorno]
--------------------------------	----------------	---------------------

Pertanto il DET (dispendio energetico totale) nelle 24 ore (16+8) è pari alla somma di 1912,84 e 562,6, cioè **2475,64** [kcal/giorno].

Se la quantità di energia introdotta con gli alimenti è in eccesso rispetto ai bisogni, tale eccesso verrà indirizzato verso la sintesi di grassi e accumulato nell'organismo sotto forma di tessuto adiposo (che è poi l'unico consistente tipo di riserva di energia presente nel corpo umano).

Se la quantità di energia introdotta è invece inferiore ai bisogni, sarà il tessuto adiposo corporeo a fornire la quota energetica mancante (dimagrimento).

Il controllo dell'andamento e delle variazioni del peso corporeo nel tempo rappresenta un semplice e sicuro metodo per valutare l'adeguatezza energetica della dieta.

Per verificare rapidamente se si è, oppure no, nei limiti normali di peso, si è cercato di mettere a punto vari indici. Tra questi, quello che può meglio essere utilizzato per classificare la condizione di sovrappeso, sottopeso o normopeso, secondo criteri largamente accettati, è l'indice di massa corporea (IMC), che si ottiene dividendo il peso (in kg) per il quadrato della statura (in metri).

Il numero che si ottiene da questa divisione indica normalità se è compreso fra 18,5 e 25; indica sovrappeso se compreso fra 25 e 30; indica una obesità di medio grado se compreso fra 30 e 40; indica una obesità di alto grado se supera i 40.

Esercizio. Quanta energia ti serve in un giorno?

Disegna sul tuo quaderno una scheda sulla quale inserisci i tuoi dati, le attività che svolgi in un giorno.

Calcola il metabolismo basale e la tua spesa energetica in 24 ore.

In base ai valori trovati, verifica se hai un temperamento sedentario, attivo, vivace o frenetico.

Ricapitolando

Il DET (dispendio energetico totale) di un adulto in stato di riposo è di circa 1 kilocaloria all'ora per chilogrammo di peso corporeo: quindi per una persona del peso di 70 kg è di circa 1.680 Kilocalorie giornaliere. Il quantitativo di cibo che fornisce questo apporto energetico costituisce la razione alimentare di stretto mantenimento.

L'energia dei cibi ingeriti, eccedente a quella di stretto mantenimento, viene utilizzata per svolgere varie attività fisiche, cioè per produrre lavoro muscolare volontario ed utilizzabile. Questo consumo energetico è chiamato *metabolismo di funzionamento*, variabile a seconda del tipo di attività.

Il valore esatto del fabbisogno energetico giornaliero, cioè della quantità di calorie di cui una persona ha bisogno ogni giorno per vivere, dipende da diversi fattori:

- **il tipo di vita che si conduce;** chi fa una vita sedentari necessita di una quantità minore di calorie rispetto a chi svolge una attività fisica intensa o un lavoro pesante;
- **l'età;** il fabbisogno calorico è minimo nei neonati, aumenta con l'infanzia e l'adolescenza, per poi diminuire con l'aumentare dell'età;
- **il sesso;** dalla nascita all'età adulta l'uomo ha un fabbisogno energetico superiore a quello della donna, mentre col passare degli anni, durante la vecchiaia, si hanno valori simili.

Età (anni)	Maschi (kcal/giorno)	Femmine (Kcal/giorno)
1-3	1450	1350
4-6	1850	1650
7-9	2100	1900
10-12	2250	2000
13-15	2550	2150
16-17	2800	2200
18-29	3050	2150
30-59	2900	2150
più di 60	2000	1700

Come già accennato, però l'essere umano non mangia soltanto per introdurre energia; al contrario, mangia anche per introdurre i principi nutritivi contenuti negli alimenti. Naturalmente, anche se il bisogno in energia è prioritario in nutrizione, resta estremamente importante la qualità delle fonti alimentari energetiche, al fine di stabilire una corretta ripartizione fra i principi alimentari energetici già menzionati ed in particolare fra carboidrati, lipidi e proteine, che, oltre a fornire energia, svolgono nell'organismo altre importanti funzioni metaboliche.

"Noi siamo quello che mangiamo". Gli alimenti introdotti nel nostro organismo vengono assimilati attraverso l'apparato digerente e diventano parte del nostro corpo. Gli alimenti hanno quindi un ruolo fondamentale nel mantenimento dello stato di salute: dall'aspetto di una persona riusciamo a capire se la sua dieta è troppo ricca di calorie (ed in tal caso notiamo il soprappeso) o, viceversa, è facile vedere lo stato di debilitazione in caso di carenze alimentari. I volti dei bimbi affamati del Terzo Mondo sono molto eloquenti.



*Profumo di pera - Vertumnus,
di Giuseppe Arcimboldi detto l'Arcimboldo*

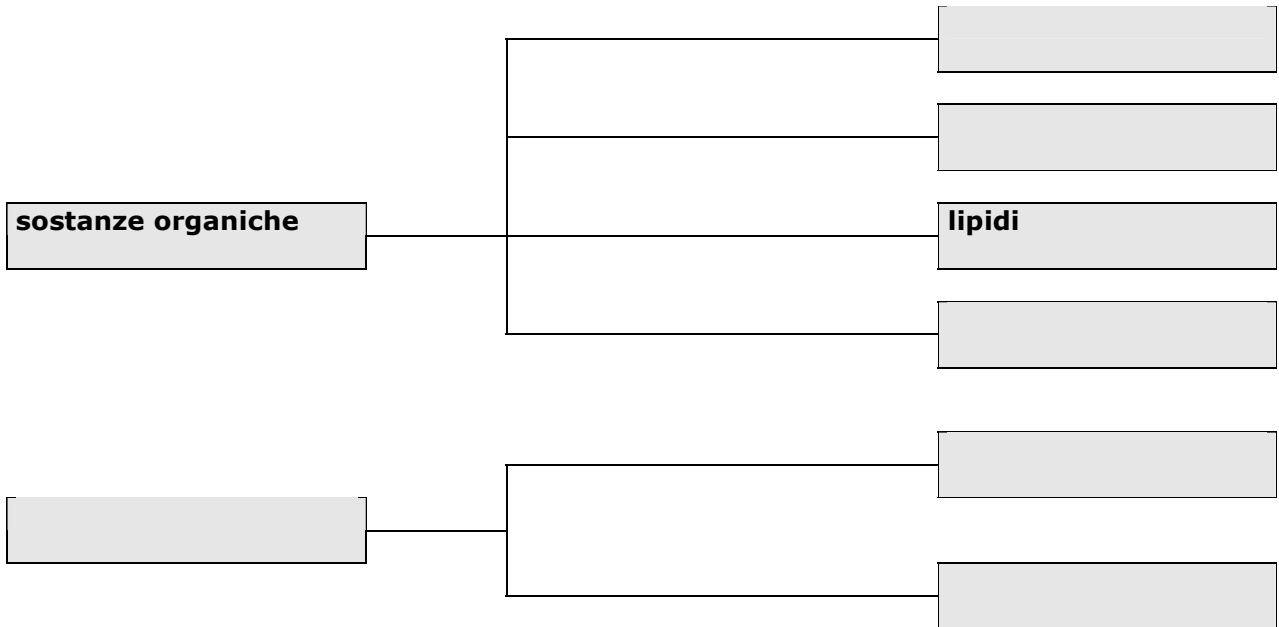
Tutti gli alimenti sono costituiti da sostanze appartenenti a particolari gruppi di composti chimici che prendono il nome di principi alimentari. Essi sono di *origine organica*, cioè appartenenti al mondo vegetale e animale, e *inorganica*, provenienti dal mondo minerale. Al primo gruppo appartengono i *glucidi* o *carboidrati*, i *lipidi* o *grassi*, i *protidi* o *proteine*, le *vitamine*. Del secondo gruppo fanno parte i *sali minerali* e *l'acqua*.



Un'alimentazione corretta deve contenere, nelle giuste proporzioni, tutti i principi alimentari di cui il nostro organismo ha bisogno.

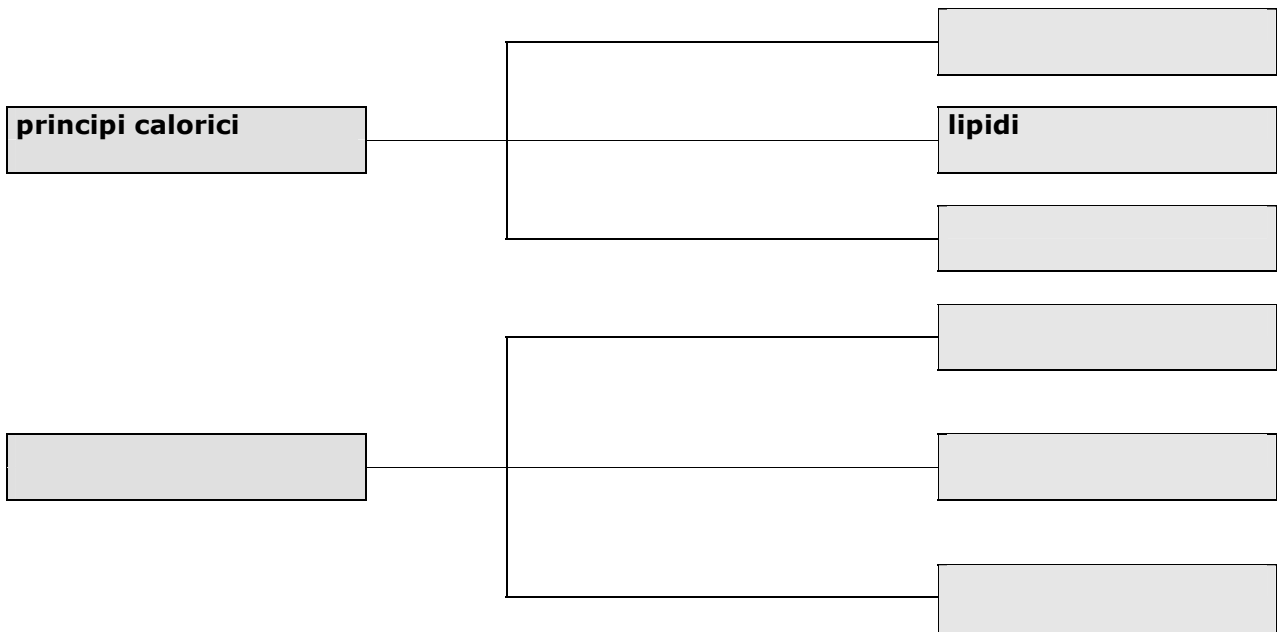
Esercizio. Completa il diagramma con i termini sotto indicati.

* glucidi * sostanze inorganiche * protidi * vitamine * acqua * sali minerali *



Esercizio. Completa il diagramma con i termini sotto indicati.

* glucidi * principi non calorici * protidi * vitamine * acqua * sali minerali *



I principi alimentari sono presenti in tutti gli alimenti, ma in diversa quantità. Nessun alimento li contiene tutti nella quantità necessaria al nostro organismo e, di conseguenza, occorre una dieta costituita da cibi diversi.

PROTEINE			GLUCIDI		
 carne 20-30%	 latte 4%		 zucchero 100 %	 prodotti derivati dallo zucchero 60-90 %	
 formaggi 20-30%	 uova 13%		 pane 50 %	 pasta 70-75 %	
 leguminose 20-25%	 pane 10%		 leguminose 50-60 %	 legumi - frutta 10-20 %	
 pasta 10-15%	 noci 17-25%				
LIPIDI			SALI MINERALI		
 burro-margarina 80-85 %	 panna 20-40 %	 pancetta 70 %	 calcio e fosforo	 sodio e cloro	 potassio
 grasso 99-100 %	 oli vergini 99-100 %	 carne grassa 15-30 %	 magnesio	 ferro	 rame
 latte intero 3-4 %	 formaggi grassi 20-30 %	 noci-arachidi 40-60 %	 iodio	 acqua	 fluoro
			 zolfo		
VITAMINE					
 vitamina A	 carotene	 vitamina D	 vitamina E	 vitamina K	 vitamina B1
 vitamina B2	 vitamina PP	 vitamina B6	 vitamina B12	 tutti gli agrumi	 tutti gli agrumi

Le etichette delle confezioni dei prodotti alimentari riportano le quantità dei principi alimentari in essi presenti.

>> **UD_Etichette Alimentari**

I principi alimentari vengono suddivisi in sei gruppi principali: GLUCIDI o CARBOIDRATI; PROTIDI o PROTEINE; LIPIDI o GRASSI; VITAMINE; SALI MINERALI; ACQUA.

Alcuni principi alimentari prima di essere utilizzati dall'organismo umano devono subire svariate trasformazioni attraverso la digestione.

Le sostanze semplici, pronte per essere assorbite dal canale digerente ed essere utilizzate dall'organismo, si dicono **principi nutritivi o nutrienti**.

Dalla **digestione dei glucidi** (principio alimentare), si ottengono i **MONOSACCARIDI** (soprattutto glucosio) che sono principi nutritivi, in altre parole sostanze semplici, utilizzabili dall'organismo.

Dalla **digestione dei protidi** (principio alimentare), si ottengono gli **AMINOACIDI**, che sono principi nutritivi, in altre parole sostanze semplici, utilizzabili dall'organismo.

Dalla **digestione dei lipidi** (principio alimentare), si ottengono in genere **ACIDI GRASSI** e glicerolo, che sono principi nutritivi, in altre parole sostanze semplici, utilizzabili dall'organismo.

VITAMINE, SALI MINERALI e ACQUA sono sostanze semplici che possono essere utilizzate direttamente dall'organismo, quindi il transito nell'apparato digerente non le modifica, sono soltanto assorbite. Queste sostanze possono perciò essere considerate sia principi alimentari sia principi nutritivi.

Quali principi alimentari hanno il potere calorico più elevato?

Che cosa devono fornire gli alimenti agli esseri viventi?

Come si possono classificare principi alimentari? Quale funzione hanno?

Come viene misurata l'energia fornita dai cibi?
