

# GRUPPI ALIMENTARI

# ALIMENTO

DEFINIZIONE: sostanza che contiene nutrienti utilizzabili dal nostro organismo.

Si definiscono alimenti primari quelli che devono essere assunti quotidianamente per soddisfare le richieste del nostro organismo di macro e micronutrienti.

Si definiscono secondari o accessori quegli alimenti non nutrizionalmente essenziali, che vengono consumati per una valenza socio-psicologica.

Tra questi:

- bevande alcoliche e analcoliche
- alimenti nervini
- agenti dolcificanti
- erbe aromatiche e spezie

Nessun alimento può definirsi completo e quindi in grado di soddisfare preso singolarmente tutte le esigenze del nostro organismo.

Gli alimenti primari sono suddivisi in 6 gruppi fondamentali: ogni gruppo comprende alimenti simili in quanto fonte di uno o più principi nutritivi che sono presenti in quantità meno significative negli altri gruppi.



- amido
- fibra



- lipidi
- vitamine liposolubili



- vitamine
- minerali
- fibra



- proteine ad alto valore biologico
- sali minerali
- vitamine



- proteine
- minerali
- fibre



- proteine ad alto valore biologico
- calcio
- vitamine gruppo B



# Latte e derivati

# LATTE ALIMENTARE

DEFINIZIONE LEGISLATIVA: prodotto ottenuto dalla mungitura regolare, ininterrotta e completa della mammella di animali in buono stato di salute e di nutrizione.

DEFINIZIONE FISIOLOGICA: liquido secreto dalla ghiandola mammaria delle femmine dei mammiferi che rappresenta l'unico e più idoneo alimento per il lattante della stessa specie.

La composizione e le caratteristiche del latte variano da specie a specie in quanto riflettono i bisogni del neonato.



# LATTE ALIMENTARE

Miscela complessa contenente fasi differenti:

- emulsione di lipidi e vitamine liposolubili
- dispersione colloidale di proteine (caseine) e parte dei fosfati e citrati di  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$
- soluzione di carboidrati solubili, proteine solubili, sali, sostanze azotate non proteiche e vitamine idrosolubili
- sospensione di cellule e microrganismi.

Valore indicativo di alcuni componenti del latte di specie diverse (riferito a 100 g).

Specie	Acqua (g)	Proteine (g)	Lipidi (g)	Lattosio (g)	Energia (Kcal)
Vacca frisona	88.5	3.1	3.5	4.9	62.7
Vacca bruno alpina	87.4	3.6	4.0	5.0	75.0
Donna	87.7	1.0	4.4	6.9	70.9
Capra	87.8	3.3	4.5	4.4	71.1
Pecora	82.5	5.6	7.5	4.4	107.3
Bufala	83.9	3.8	7.4	4.9	101.5
Giumenta	90.2	2.2	1.6	6.0	46.9

# COMPOSIZIONE DEL LATTE:

## proteine

Elevata qualità biologica (NPU= 82)

- 80% CASEINE: fosfoproteine caratterizzate da un elevato contenuto in residui fosforilati della serina e in prolina. La fosfoserina è responsabile della chelazione del  $\text{Ca}^{2+}$ , mentre i residui di prolina danno stabilità termica alla caseina.  
Non coagulano al calore, ma sono precipitate per acidità o per azione enzimatica (rennina).
- 20% SIEROPROTEINE: lattoglobuline, lattoalbumine ecc. prive di serine fosforilate, contengono molti ponti S-S termolabili.  
Hanno valore biologico più elevato delle caseine per il maggior contenuto di CYS, TRP e LYS.
- PEPTIDI ATTIVI: come i CASEINFOSFOPEPTIDI prodotti da trattamenti termici o idrolisi enzimatica favoriscono l'assorbimento di minerali (Ca, Zn, Mg) sia per diffusione passiva che per aumento della solubilità a pH fisiologici.

# COMPOSIZIONE DEL LATTE: zuccheri

Gli zuccheri del latte sono essenzialmente:

- Lattosio: disaccaride sintetizzato dalla ghiandola mammaria a partire da galattosio e glucosio e presente in concentrazione pari a 4.8-5%.
- Altri glucidi: glucosammina, galattosammina, N-acetilglucosammina, N-acetilgalattosammina, acido sialico tutti presenti in quantità trascurabile, legati a proteine (in particolare k-caseina dove rappresentano circa il 5% del suo peso).

Nell'uomo la  $\beta$ -galattosidasi o lattasi declina dai 5-7 anni riducendosi a < 10% dell'attività del lattante.

Il declino è differente nelle varie popolazioni del mondo.

L'ingestione di latte determina fastidiosi sintomi addominali (flatulenza, gonfiore, diarrea) dovuti all'effetto osmotico dell'eccessiva concentrazione di lattosio nel lume (intolleranza al lattosio).

# COMPOSIZIONE DEL LATTE:

## lipidi

Il contenuto varia in funzione del tipo di latte (intero: 3.2-3.5%, parzialmente scremato: 1.5-1.8%, scremato: < 0.3%).

TAG: 96-98%

Presenti in forma di globuli avvolti da una membrana lipoproteica.

Costituiti da acidi grassi a corta e media catena (C4-C12) soprattutto saturi.

Rapporto SAT:MUFA:PUFA = 1:0.5:0.06.

PL: 1-2%

Colesterolo: 10-20 mg/100g

# COMPOSIZIONE DEL LATTE:

## vitamine e sali minerali

### VITAMINE

- Idrosolubili: soprattutto gruppo B (B1: 30-55  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ; B2 14-175  $\mu\text{g}/100\text{g}$ ; B6 22-70  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )  
scarsa la vitamina C (1-2.4 mg/100g)
- Liposolubili: retinolo (32  $\mu\text{g}/100\text{g}$ ) e caroteni (30  $\mu\text{g}/100\text{g}$ )  
tocoferoli (41-100  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )  
vitamina D (0.02-0.09  $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )

### SALI MINERALI

- Calcio: forma organica (120 mg/100g) legato ai residui fosforilati della SER o al gruppo -COOH del GLU;  
forma inorganica sotto forma di citrato e fosfato (150 mg/100g).
- Magnesio: 12 mg/100g
- Ferro: in modesta quantità e poco assorbibile perché legato alla lattoferrina.

# Valore nutrizionale del latte

- proteine di ottima qualità (NPU di 82) con un elevato contenuto di LYS, TRP, MET e THR
- elevato contenuto di Ca e di riboflavina
- ottimo rapporto tra Ca e P ( $P/Ca = 1$ )
- il lattosio presente:
  - stimola l'assorbimento di minerali tra cui il Ca
  - il lento assorbimento favorisce l'instaurarsi di una favorevole flora intestinale in grado di sintetizzare alcune vitamine del gruppo B che vengono successivamente assorbite dall'ospite
  - fornisce galattosio che rappresenta un fattore essenziale per la sintesi delle strutture nervose (guaine mieliniche).
- ha però un contenuto molto modesto di Fe
- un rapporto sbilanciato tra i nutrienti (52% calorie fornite da lipidi e solo il 30% da carboidrati). Il rapporto risulta migliore nel latte parzialmente scremato e in quello magro.

L'associazione con derivati dei cereali consente una favorevole complementazione.

# Principali modificazioni nutrizionali indotte dai trattamenti termici:

## Pastorizzazione (72-85 °C, 30 s)

- Denaturazione del 10-15% delle sieroproteine
- Distruzione fino al 10% della vitamina C ed in misura minore della vitamina B<sub>1</sub>

## Sterilizzazione UHT (142-145 °C, 2-3 s)

- Denaturazione del 10-90% delle sieroproteine
- Reazione di Maillard (formazione di furosina)
- Riduzione fino al 30% di vitamina C, B<sub>1</sub> e B<sub>12</sub>
- Formazione di lattulosio (epimerizzazione del lattosio) (5-60 mg/100 mL)

## Sterilizzazione in bottiglia (116-120 °C, 10-30 min)

- Denaturazione completa delle sieroproteine
- Intensa reazione di Maillard
- Formazione di lattulosio (40-100 mg/mL).

# Latti modificati o trasformati

- Latte condensato
- Latte in polvere
- Latte "umanizzato"
- Latte dietetico (delattosato, vitaminizzato, desodato, arricchito con fibra, minerali e acidi grassi)
- Latte fermentato



# YOGURT



Lo yogurt è un prodotto antichissimo ottenuto per coagulazione del latte senza sottrazione del siero per azione dei batteri lattici specifici:

- *Streptococcus thermophilus*
- *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*.

Lo yogurt è presente in commercio in tipologie diverse: diverso contenuto in grasso, addizionato di frutta, cereali o altri alimenti che possono migliorarne le qualità nutrizionali, garantendo sempre la presenza preponderante dello yogurt (almeno 70%).

# YOGURT

## Principali proprietà nutrizionali

- la scissione del lattosio ad opera delle  $\beta$ -galattosidasi batteriche rende possibile il consumo del latte da parte dei soggetti lattosio-intolleranti;
- la fermentazione del lattosio ad acido lattico influenza positivamente la flora intestinale;
- il lattosio residuo migliora l'utilizzazione di alcuni minerali quali Ca e P;
- dalla parziale idrolisi delle proteine sono rilasciati amminoacidi liberi e peptidi bioattivi;
- la struttura micellare è trasformata in una forma amorfa maggiormente digeribile e così pure i globuli di grasso;
- sintesi di vitamine del gruppo B (acido folico).

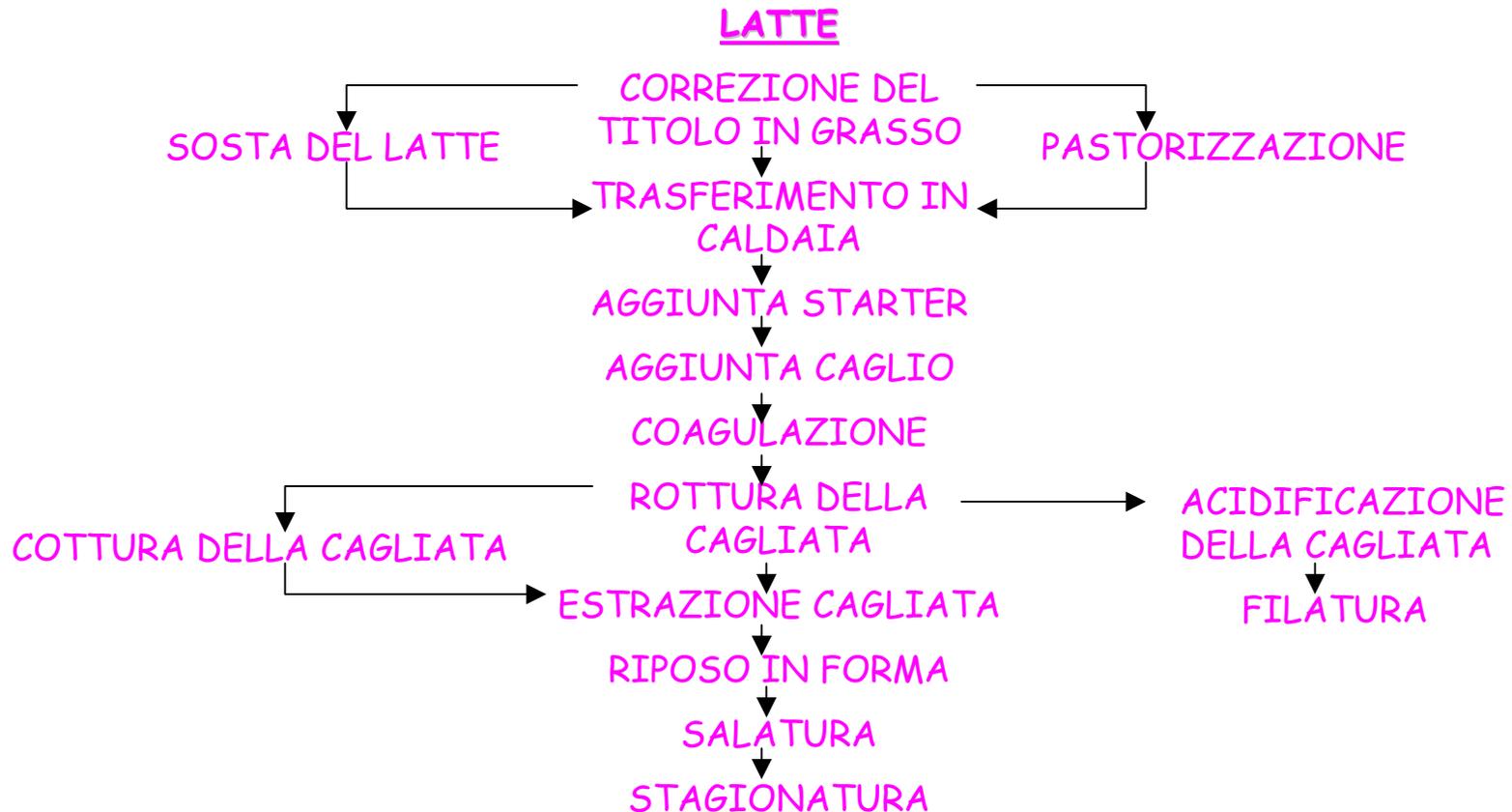
# YOGURT

## Attività probiotica

- azione antagonista nei confronti della microflora potenzialmente patogena (produzione di acido lattico, batteriocine, diminuzione del pH, competizione per i nutrienti, adesione alle cellule mucosali)
- stimolo microflora positiva (bifidobatteri non gasogeni)
- azione immunostimolante
- riduzione dei livelli ematici di  $\text{NH}_3$
- effetto anticolesterolemico ("binding" dei sali biliari)
- effetto antitumorale.

# Formaggio

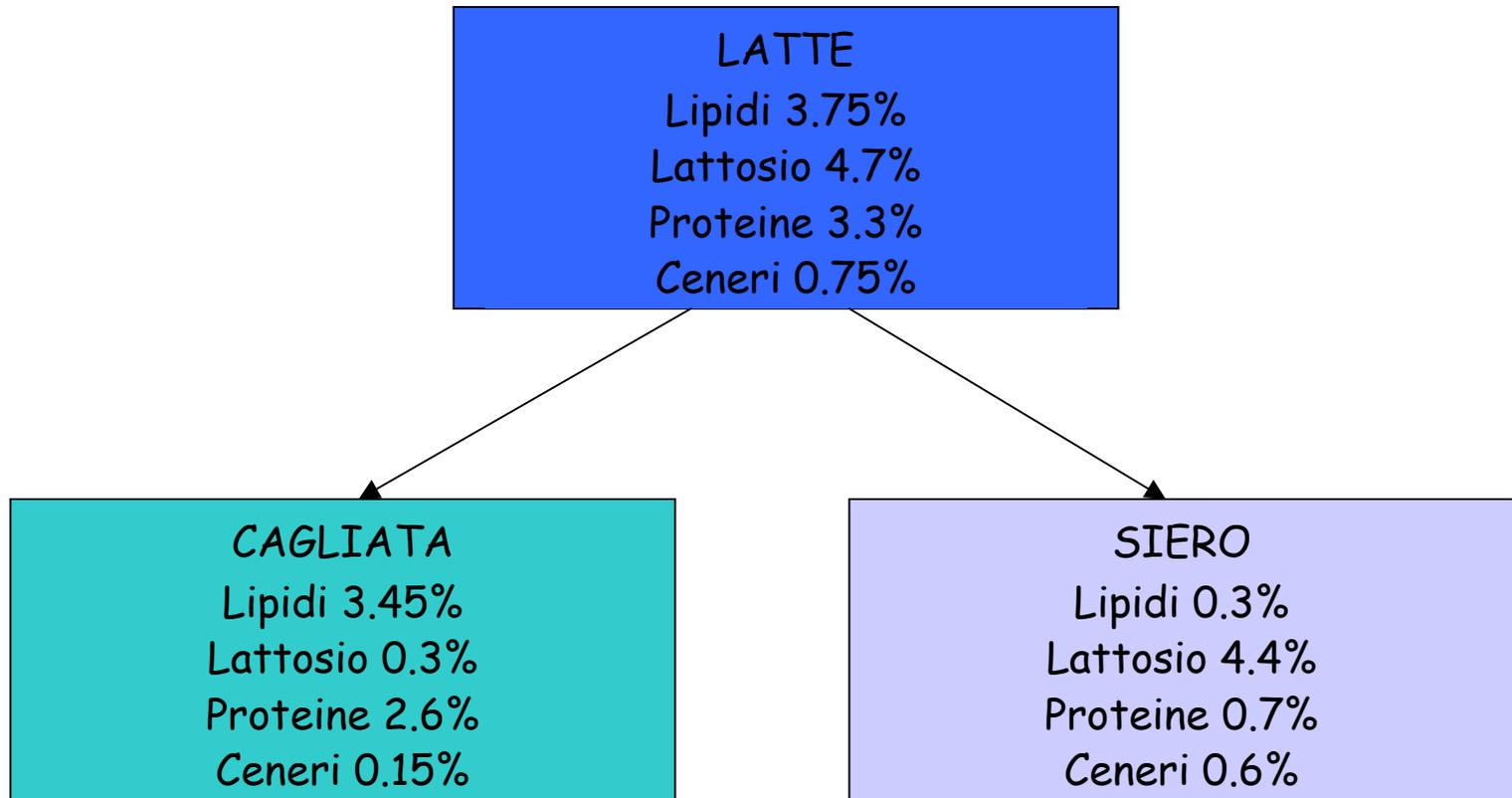
DEFINIZIONE LEGISLATIVA: prodotto che si ricava dal latte intero o parzialmente o totalmente scremato, oppure dalla crema in seguito a coagulazione acida o "presamica" anche facendo uso di fermenti e sale da cucina.



# Classificazioni dei formaggi

- specie animale di provenienza del latte:
  - vacca, pecora, capra, bufala, mista;
- consistenza della pasta:
  - molli (umidità > 45%)
  - semiduri (umidità 35-45%)
  - duri (umidità < 35%);
- durata della maturazione:
  - freschi (tempo di stagionatura < 30 giorni)
  - semistagionati (da 1 a 6 mesi)
  - stagionati (oltre 6 mesi);
- temperatura di processo:
  - pasta cruda ( $T < 35^{\circ}\text{C}$ )
  - semicotta ( $35-48^{\circ}\text{C}$ )
  - cotta ( $> 48^{\circ}\text{C}$ );
- contenuto di grasso:
  - magri (da latte scremato)
  - semigrassi (da latte parzialmente scremato)
  - grassi (da latte intero);
- ad acidità naturale o fermentazione.

# Ripartizione dei componenti del latte con la coagulazione presamica



## Caratteristiche compositive medie (in %) di alcuni tipi di formaggio

Formaggio	Umidità	Grasso	Proteine	Sali minerali	Lattosio
Tipo caprino	60-70	9-25	10-15	2.0	1.5-2
Mozzarella vaccina	60	20	17	2.3	1.5-2
Crescenza	57	22	18	2.5	1.5-2
Taleggio	50	26	20	3.5	0
Gorgonzola	45	30	21	3.9	0
Fontina	39	31	25	4.5	0
Emmenthal	37	29	30	3.8	0
Provolone	38	30	28	4.0	0
Pecorino	33	32	27	8.0	0
Parmigiano Reggiano	30	29	35	5.0	0

# Caratteristiche nutrizionali dei formaggi

- PROTEINE:** sono esclusivamente caseine (NPU = 72).  
i formaggi a maturazione prolungata subiscono proteolisi con liberazione di AA (fino al 20% dell'N proteico nel grana) e costituiscono una buona fonte di proteine assimilabili.  
nei formaggi erborinati o a crosta fiorita si formano quantità discrete di amine,  $\text{NH}_3$ , metilchetoni e sono da escludere nella dieta di soggetti che soffrono di emicrania, allergie alle amine.
- LIPIDI:** i fenomeni di lipolisi liberano acidi grassi che determinano il caratteristico gusto piccante (gorgonzola).
- MINERALI:** il Ca abbonda nei formaggi soprattutto semiduri (fontina), filati stagionati (provolone), duri (grana, emmenthal) (tra 820 fontina a 1160 mg/100g grana).  
il Na prevale nella feta, pecorino (1890 mg/100g) mentre è basso nella mozzarella (1000 mg/100g come NaCl).

# Caratteristiche nutrizionali dei formaggi

**LATTOSIO:** presente in quantità del 3-4% nei formaggi freschi (caprino, mozzarella) e latticini (mascarpone, quark).

nei formaggi sottoposti a maturazione scompare nei primi giorni per azione dei batteri lattici che producono acido lattico abbassando il pH.

l'acido lattico è poi degradato per fermentazione secondaria, salificato dal Ca, neutralizzato dall' $\text{NH}_3$  formata dai processi proteolitici con innalzamento del pH.

## Caratteristiche nutrizionali della ricotta

Ottenuta dal siero e non dal latte per acidificazione con acidi organici (acido citrico) ha un contenuto proteico con un valore nutrizionale superiore a quello del formaggio.

Ha un maggior contenuto di lattosio.

Il contenuto di Ca e vitamine è tuttavia minore.

# Dati di consumo nella dieta italiana

Latte e derivati      192.1 g/die/pro-capita

di cui:

Latte      130.4 g/die (67.9%)

Formaggio   43.2 g/die (22.5%)

Yogurt      16.7 g/die (8.7%)

**Uova, alimenti carnei  
e ittici**

Per uovo intendiamo l'insieme del tuorlo e delle varie strutture che si formano nell'ovario. Le uova di gallina rappresentano la quasi totalità delle uova presenti in commercio.



Le uova sono distinte in categorie:

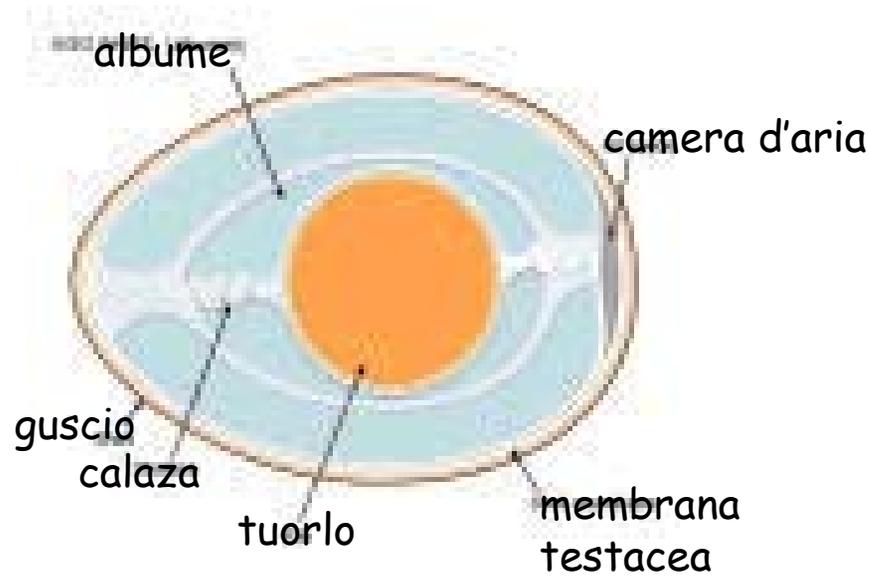
A "fresche", solitamente vendute per il consumo diretto

B "di seconda qualità o conservate"

C "declassate, destinate alle aziende riconosciute per la produzione di ovoprodotti".

L'introduzione di uova stimata in Italia è pari a 14.3 g/die/procapite. Il quantitativo sale se si tiene conto di quelle ingerite attraverso prodotti alimentari quali dolci, pasta all'uovo, creme, maionese.

# Struttura dell'uovo



Il peso medio di un uovo è di 57 g (con oscillazioni da 45 a 70 g): il 30% del peso è rappresentato dal tuorlo, il 58% dall'albume e il 12% dalla parte non edibile.

In base all'ampiezza della camera d'aria è possibile valutare la freschezza delle uova.

# Composizione dell'uovo: albume

**ALBUME** soluzione acquosa di proteine (che rappresentano la maggior parte delle sostanze solide dell'albume) con tracce di zuccheri, lipidi e minerali.

Composizione amminoacidica:

- ovomucoide, ovalbumina e lisozima sono particolarmente ricchi in amminoacidi solforati;
- ovalbumina ha elevato contenuto di ILE e LEU;
- conalbumina contiene LYS e TYR;
- avidina contiene THR e VAL (inibisce l'assorbimento di B<sub>8</sub>).

Lipidi soltanto presenti in tracce.

**Sali minerali:** Na, K e S in quantità di rilievo; Fe, Ca e P in piccole quantità

**Vitamine:** riboflavina, tocoferoli, in minor quantità tiamina e niacina.

# Composizione dell'uovo: tuorlo

Il tuorlo dell'uovo si considera come una miscela formata da granuli particellari e da un plasma solubile nel quale si trovano i globuli a bassa densità ricchi di lipidi.

Esso contiene circa il 50% di sostanze solide di cui i  $\frac{2}{3}$  circa sono rappresentati da lipidi e  $\frac{1}{3}$  da proteine.

Contiene la totalità dei lipidi e dei componenti liposolubili (retinolo, carotenoidi, tocoferoli, vitamina D), proteine ricche di Fe, Ca e P.

# Composizione chimica del tuorlo (% della parte solida)

<b>Proteine-livetine</b>	4-10
<b>Fosfoproteine</b>	
vitellina	4-15
vitellenina	8-9
fosvitina	5-6
<b>Lipoproteine</b>	
lipovitellina	16-18
lipovitellenina	12-13
<b>Lipidi</b>	
trigliceridi	46
fosfolipidi	20
steroli	3
<b>Glucidi</b>	2
<b>Minerali</b>	2
<b>Vitamine</b>	tracce

## Contenuto di nutrienti di un uovo di gallina (per 100g di parte edibile)

Acqua (g)	Proteine (g)	Lipidi (g)	Carboidrati disponibili (g)	kcal	Colesterolo (mg)	Calcio (mg)	Ferro (mg)	Riboflavina (mg)
74	13.0	11.1	1.0	156	504	50	2.5	0.31

L'uovo fornisce proteine di altissimo valore biologico (proteina di riferimento) con NPU di 94. Offre un apporto considerevole di Fe, riboflavina e vitamina A. E' inoltre una tra le più importanti fonti di lecitina, sostanza ad azione ipocolesterolemizzante.

Tempi di digestione per uova crude e cucinate in diverso modo:

- 2 uova fresche 2 ore e 1/4
- 2 uova leggermente bollite 1 ora e 3/4
- 2 uova sode 3 ore
- 2 uova a frittata 3 ore
- 2 uova affogate + 5 g di burro 2 ore e 1/2

# Alimenti carnei



**CARNE:** si intendono le masse muscolari e tutti i tessuti commestibili ad esse annessi di animali da macello (bovini, suini, ovini, caprini, equini), animali da cortile (pollame, tacchini, conigli) e selvaggina.

**FRATTAGLIE:** cuore, fegato, reni, cervello, milza e polmoni;

**TRIPPA:** si riferisce allo stomaco e al primo tratto dell'intestino dei ruminanti

**ANIMELLE:** ghiandole salivari, pancreas e timo.

# Dati di consumo

Carne e derivati 130.6 g/die/pro-capita

di cui:

Manzo (> 18 mesi) 33.7 g/die (25.8%)

Vitello 17.5 g/die (13.4%)

Maiale 7.9 g/die (6.1%)

Pollame 30.0 g/die (23%)

Coniglio 5.8 g/die (4.5%)

Carne ovina 3.1 g/die (2.4%)

Cavallo 2.3 g/die (1.8%)

Fegato e frattaglie 2.5 g/die (1.9%)

Salumi 26.4 g/die (20.2%).

# Modificazione delle carni dopo la macellazione

Dopo l'abbattimento dell'animale i muscoli vanno incontro ad una serie di modificazioni biochimiche e biofisiche.

Dopo poche ore si ha il rigor mortis conseguenza dell'esaurimento delle riserve energetiche del muscolo (ATP). In carenza di ATP, actina e miosina si legano irreversibilmente a formare actomiosina.

Il *rigor mortis* è accompagnato da una diminuita capacità di ritenzione idrica da parte del muscolo.

Finché permane la rigidità cadaverica la carne non è adatta per l'alimentazione essendo dura e tigliosa.

Questa si risolve, in un periodo variabile a seconda della T ambiente, attraverso la cosiddetta frollatura (attività proteolitica delle catepsine). Solo dopo tale processo il muscolo diventa vera e propria carne alimentare.

## Composizione chimica media del muscolo di mammifero adulto (g/100g)

Acqua	75.5
Proteine	18.0
miofibrillari	11.5
sarcoplasmatiche	5.5
connettivali	2.0
Lipidi	2.5
Sostanze azotate non proteiche	1.65
Carboidrati	1.2
Sali minerali	0.65

## Composizione di tipi diversi di carne (g/100g)

	Acqua	Proteine	Lipidi	Glucidi disponibili	Colesterolo (mg)	kcal
Vitellone (carne magra)	71.5	21.3	3.1	0	70	113
Vitellone (carne grassa)	66.3	18.1	14.6	0	71	204
Vitello (carne magra)	76.9	20.7	1.0	0.1	70	92
Vitello (carne semigrassa)	70.1	20.3	7.0	0	62	144
Maiale (carne magra)	72.5	19.9	6.8	0	60	141
Maiale (carne semigrassa)	60	17.2	22.1	0	62	268
Pollo	74	19.9	3.6	0	98	112
Tacchino	72	21	6.8	0.1	82	146
Coniglio (peso vivo < 4 kg)	75	20.3	5.4	0	65	130
Coniglio (peso vivo > 4 kg)	64	18.1	15.5	0	-	212

**Vitello:** bovino del peso vivo massimo al momento della macellazione di 300 kg e dal ruminante non ancora funzionante, indice di un'alimentazione quasi del tutto basata sul latte.

**Vitellone:** bovino di oltre un anno che ha perso i denti da latte ...

# Valore nutrizionale della carne

- costituita da proteine ad alto valore biologico e rappresenta un alimento altamente digeribile;
- importante fonte di alcuni sali minerali con elevata biodisponibilità (Fe, Zn, Se, Cu, P, K);
- apporta significative quantità di vitamine del gruppo B (tiamina, riboflavina, niacina, B6, B12);
- apporta carnitina (molecola importante nel metabolismo degli acidi grassi);
- il valore energetico varia naturalmente in base alla quantità dei lipidi: le carni private del tessuto adiposo forniscono in media circa 100-150 kcal per 100 g di parte edibile.

# Principali modificazioni che avvengono durante la cottura

Durante la cottura la carne subisce alcune modificazioni chimico-fisiche che possono incidere sul valore nutritivo:

- coagulazione delle proteine
- cambiamento di colore ( da ossimioglobina a metamioglobina)
- perdita di peso
- perdita di sali minerali
- perdita di vitamine termolabili.

# Prodotti della pesca

## DEFINIZIONE LEGISLATIVA:

Carni e le altre parti edibili di animali acquatici forniti dalle attività di pesca e acquacoltura.

L'ittifauna oltre che da veri e propri pesci, è costituita da molluschi e crostacei.

## Consumo di pesce in Italia

Stimato intorno a 40.0g/die/procapite:

- 55% rappresentato da pesce di mare (fresco o congelato);
- 7% da pesce d'acqua dolce (fresco e congelato);
- 3.5% da crostacei (freschi e congelati);
- 15% da molluschi (freschi e congelati).

# Composizione del pesce

• **ACQUA:** tra il 60 e l'80%.

• **PROTEINE:** tra 15-25%.

Rispetto al muscolo degli animali a sangue caldo, quello di pesce contiene:

-maggiore % di proteine miofibrillari (65-70%)

-minore quantità di quelle connettivali (3-10%, rappresentate in prevalenza da collagene);

-fibre muscolari più corte;

-miosina più sensibile alla denaturazione e alla proteolisi;

-abbondanza di AA basici (HIS, ARG, LYS).

• **SOSTANZE AZotate SOLUBILI:** 0.5-1% e sono rappresentate da:

•amminoacidi liberi,

•dipeptidi (carnosina e anserina),

•oligopeptidi,

•creatina e creatinina,

•ammine, ammoniaca, urea,

•scarse le basi puriniche e pirimidiniche.

# Composizione del pesce

- **GLUCIDI:** presenti come nella carne in modeste quantità (0.5-1%).
- **GRASSI:** rappresentano la componente maggiormente variabile (0.5-22%).  
In base alla % lipidica si distinguono:
  - pesci magri (< 3% di lipidi, es. acciuga, merluzzo, sogliola, nasello, spigola, trota, palombo),
  - semigrassi (3-8% di lipidi, es. dentice, sardina, cefalo, triglia)
  - grassi (> 8% di lipidi, es. anguilla, sgombro, tonno, aringa, salmone).  
Il grasso dei pesci si contraddistingue per:
  - elevata percentuale di acidi grassi insaturi (80%) tra cui sono caratteristici quelli della serie n-3;
  - elevato tasso di fosfolipidi: lecitine (50%), cefaline, cardiolipine, inositolfosfatidi, cerebrosidi, sfingomieline;
  - contenuto medio-basso di colesterolo (intorno ai 60 mg/100g, ad eccezione di sardine e sgombri con valori intorno a 100 mg/100g e i gamberi con quote maggiori).
- **SALI MINERALI:** ne sono una discreta fonte (0.8-2%) (K, P, I, Se Zn nei molluschi, Ca, F).
- **VITAMINE:** I pesci grassi e il fegato di quelli magri contengono vitamina A e D, oltre ad un discreto quantitativo di vitamine del gruppo B.

# Valutazione della freschezza del pesce

Suscettibilità ad alterazione quali:

- reazioni enzimatiche,
- reazioni putrefattive,
- fenomeni di irrancidimento.

Stato di freschezza del pesce: vengono effettuate sia analisi chimiche e batteriologiche, sia valutazioni sensoriali di rapida e facile esecuzione (tabelle di valutazione).

L'odore di pesci, crostacei e molluschi marini non più freschi è dato principalmente dalla trimetilammina (TMA), mentre quello del pesce di acqua dolce sembra essere legato ai derivati della piperidina.

Molti altri composti contribuiscono al cattivo odore: in seguito a fenomeni putrefattivi a carico delle sostanze azotate solubili e delle proteine si formano indolo, scatolo, acido solfidrico, ammoniaca, ammine, diammine (putrescina e cadaverina).

# Valore nutrizionale del pesce

- proteine ad elevato valore biologico (contengono tutti gli AA essenziali in rapporto ottimale) NPU=80;
- alta digeribilità (minor contenuto di tessuto connettivo);
- acidi grassi polinsaturi della serie n-3, basso contenuto di colesterolo e relativamente alto di fosfolipidi;
- basso contenuto di basi puriniche lo rendono adatto per l'alimentazione degli iperuricemici;
- sali minerali e vitamine sono contenuti in quantità elevata.

	Acqua g	Proteine g	Lipidi g	Carboidrati disponibili g	Kcal	Colesterolo mg	Calcio mg	Ferro mg	Niacina mg	Taimina mg	Riboflavina mg
Acciuga	76	16.8	2.4	-	89	70	147	2.8	14.0	0.06	0.26
Anguilla	63	14.6	19.6	0.7	237	117	17	0.6	2.0	0.18	0.32
Calamaro	79	12.6	1.7	0.7	69	64	144	0.2	1.2	0.07	0.16
Carpa	72	15.8	6.8	0.7	127	70	34	1.0	1.5	0.07	0.04
Dentice	79	17.0	1.0	0	77	70	38	1.2	2.1	0.08	0.10
Merluzzo	82	17.0	0.3	-	71	46	25	0.7	2.2	0.05	0.08
Palombo	78	16.8	1.2	1.3	80	70	31	1.0	5.6	0.03	0.03
Sgombro	68	17.0	11.1	-	168	95	38	1.2	7.6	0.10	0.25
Sogliola	78	15.9	1.7	0.9	83	57	12	0.8	1.7	0.05	0.05
Spigola	79	16.5	1.5	0.6	82	64	20	1.1	-	0.11	0.16
Tonno	62	21.5	15.5	0	226	52	38	1.3	8.5	0.16	0.16
Trota	80	14.7	3.0	-	86	55	14	1.0	3.0	0.08	0.06

Contenuto di nutrienti di alcuni prodotti della pesca (per 100 g di parte edibile).

# Cereali e derivati



**CEREALI:** piante appartenenti alla famiglia delle *Graminaceae*, coltivate per i loro particolari frutti, botanicamente definiti "cariossidi", ma comunemente chiamati in modo improprio semi.

Solo il 50% circa della produzione mondiale cerealicola (1900 milioni di tonnellate nel 1995, di cui il 25% rappresentato dal frumento) viene utilizzata per l'alimentazione umana, mentre un terzo è destinato all'alimentazione animale e percentuali variabili vengono impiegate per altri scopi; una quota considerevole viene persa per infestazioni di varia origine o per condizioni di conservazione non appropriate.

I principali cereali coltivati sono:

frumento, riso, mais, orzo, avena, segale, miglio e sorgo.

Le specie di frumento, ritenuto oggi il cereale più importante per l'alimentazione umana, più diffuse sono:

- *Triticum durum*, principalmente utilizzato per la pastificazione;
- *Triticum aestivum*, impiegato per la produzione di pane e di altri prodotti da forno.

# Dati di consumo

L'introduzione media pro-capite di cereali e derivati è stata stimata intorno ai 263 g/die di cui:

- 45.5% pane,
- 27.7% pasta,
- 13% pizza,
- 6.1% riso,
- 0.8% altri cereali
- 0.4% cereali per la prima colazione.

I principali derivati del frumento, pane e pasta, assicurano da soli:

- più del 20% dell'introduzione calorica,
- un terzo dell'introduzione proteica,
- un sesto dell'assunzione di tiamina,
- il 25% dell'assunzione di Fe raccomandata per l'uomo e il 17% di quella per la donna.

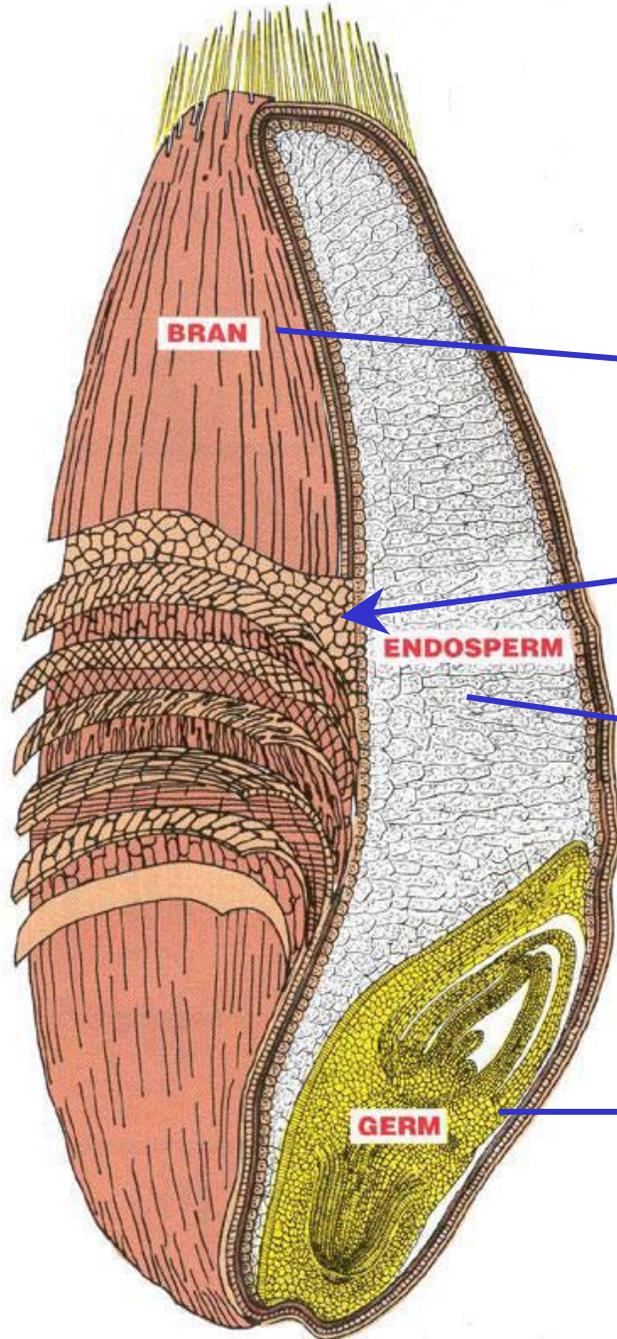
# Cariosside dei cereali

La cariosside dei cereali è un frutto il cui corpo fruttifero è tutt'uno con il seme di piccole dimensioni, variabili comunque a seconda della specie.

La cariosside del frumento, di forma ovoidale è costituita da:

- pericarpo, sottile pellicola esterna ricca di cellulosa e pentosani
- perisperma (o spermoderma), distinto in tegumento e strato nucellare ricco di cellulosa e pentosani
- strato aleuronico, costituito da uno strato di cellule nucleate, cilindriche, monostratificate particolarmente ricco di proteine
- endosperma o mandorla farinosa, costituisce la parte principale del chicco (80%) è costituito da amido e proteine
- germe o embrione, alla base della cariosside, rappresenta circa il 3% in peso dell'intera cariosside. Il germe consiste in un abbozzo della futura pianta (asse embrionale) e in una regione (scutello) in grado di fornire principi nutritivi alla pianta durante la germinazione. Ricchi di glucidi solubili (saccarosio e raffinosio), proteine, vitamine, enzimi, minerali

Pericarpo, perisperma e strato aleuronico costituiscono la crusca, che viene allontanata durante i processi di macinazione.



**BRAN**

crusca: pericarpo,  
perisperma e strato  
aleuronico

**ENDOSPERM**

endosperma

**GERM**

germe

# Cariosside dei cereali

La cariosside all'interno della spiga è protetta dalle cosiddette glume o brattee.

In alcuni cereali (orzo, riso, avena) tali rivestimenti sono intimamente associati ai tegumenti del frutto: per questa caratteristica tali cariossidi sono definite "vestite".

Durante l'allontanamento delle glume si ha parziale perdita di nutrienti quali vitamine del gruppo B e minerali.

Per ovviare a questa perdita si usa il trattamento parboiling sottoponendo le cariossidi vestite a calore umido sottopressione per favorire la migrazione dei costituenti idrosolubili all'interno.

regione anatomica della cariosside	percentuale della cariosside	amido e altri carboidrati	proteine	lipidi	cellulosa, emicellulosa, pentosani	minerali
		%	%	%	%	%
tegumento frutto (pericarpo)	4	14-16	10-14	1-3	60-74	3-5
tegumento seme (testa)	1	9-11	13-19	3-5	53-63	9-15
strato aleuronico	8	10-14	29-35	7-9	35-41	5-15
germe	3	19-21	36-40	13-17	20-24	4-6
endosperma	82	80-85	8-14	2-3	1-3	0.5-1.5

Composizione della cariosside di grano e delle sue regioni anatomiche

# Composizione dei cereali: carboidrati

I carboidrati sono i maggiori costituenti in peso dei cereali e dei derivati.

**AMIDO:** i cereali sono una buona fonte di amido principale costituente, localizzato esclusivamente nell'endosperma in forma di granuli. La morfologia e le dimensioni dei granuli sono diverse a seconda della specie botanica.

frumento: 55% di amido

mais: 65% di amido

riso: 70% di amido

Nel granulo d'amido, l'amilosio rappresenta solo il 20-25 %, ma questi valori possono essere inferiori nelle varietà dette cerosi.

L'amido può essere più o meno velocemente digeribile e retrogradabile a seconda dei cereali (alta tendenza alla retrogradazione nel frumento e mais, bassa nel riso)

**FIBRA:** pentosani, cellulosa,  $\beta$ -glucani (orzo, avena), lignina e composti fenolici si trovano soprattutto negli strati tegumentali.

# Composizione dei cereali: proteine

Il contenuto medio di proteine della cariosside:

riso:	7% (score AA= 66)
mais:	10% (score AA= 49)
frumento:	12% (score AA= 50)
avena:	13%

I cereali hanno proteine con basso valore biologico per il basso contenuto di LYS (il riso ne è meno carente del frumento, il mais è povero anche di TRP).

Nel frumento predominano le proteine insolubili quali:

gliadina: prolamina insolubile in acqua, non coagula al calore

glutenina: glutelina, insolubile in acqua, coagula al calore

che costituiscono il GLUTINE.

Sono presenti anche quelle enzimatiche più bilanciate nutrizionalmente.

# Composizione dei cereali:

## lipidi

Presenti in piccole quantità, localizzati soprattutto nel germe, sono allontanati durante la macinazione (lipidi totali del frumento circa 2-4%).

L'endosperma contiene soprattutto TAG che nel frumento sono costituiti da:

- acido linoleico
- acido palmitico

Il germe contiene principalmente lipidi polari costituiti da:

- acido oleico
- acido linoleico
- acido  $\gamma$ -linolenico

I cereali contengono anche alcuni steroli e loro esteri quali:

- $\beta$ -sitosterolo
- campesterolo.

# Composizione dei cereali:

## vitamine e minerali

### VITAMINE:

buona fonte di B1, B2, B3, B6, presenti principalmente nello strato aleuronico, sono allontanate durante i processi di macinazione del frumento e la brillatura del riso.

Perdita del 97% di B1 durante la brillatura del riso.

Carenti di vitamina C.

Il mais contiene carotenoidi.

I tocoferoli sono contenuti nel germe e allontanati con la macinazione, il trattamento parboiling e la brillatura.

### MINERALI:

localizzati nelle parti tegumentali, il contenuto è ridotto durante l'abbruttamento.

Sono presenti Zn, Fe, Cu, Ca, P.

Una parte rilevante di P si trova combinata con l'inositolo a formare acido fitico, con proprietà nutrizionali negative per la capacità di formare di complessi con i minerali, riducendone la biodisponibilità.

# Valore nutrizionale degli sfarinati

La separazione del germe e degli strati più esterni della cariosside durante il processo di molitura determina inevitabili modificazioni nella composizione chimica e nel valore nutrizionale dei prodotti finiti.

La farina e la semola presentano rispetto alla cariosside una minore concentrazione di:

- ceneri,
- proteine,
- vitamine,
- zuccheri semplici,
- un maggior contenuto di amido.

Le differenze di composizione tra materia prima e prodotti finiti dipendono dal grado di estrazione.

L'eliminazione del germe, ricco di acidi grassi insaturi, determina una diminuzione del valore nutrizionale, ma ne incrementa la conservabilità.

L'eliminazione dei tegumenti, comporta l'allontanamento della fibra alimentare, migliorandone la digeribilità e la qualità sensoriale.

# Derivati dei cereali

**PANE:** prodotto ottenuto dalla cottura di una pasta convenientemente lievitata, preparata con sfarinati di grano, acqua e lievito, con o senza l'aggiunta di sale comune.

**PASTA:** prodotto ottenuto dalla trafilazione, laminazione e conseguente essiccamento di impasti preparati rispettivamente ed esclusivamente con semola di grano duro e acqua; con semolato di grano duro e acqua.



# Principali modificazioni nutrizionali indotte dai trattamenti termici

Denaturazione proteica, soprattutto in corrispondenza della crosta, che inizia tra 65-80°C.

Completa coagulazione del glutine (intorno a 100°C).

Gelatinizzazione dell'amido (intorno a 100°C) con aumento della digeribilità.

A temperature superiori (120-150°C) destrinizzazione dell'amido e caramellizzazione degli zuccheri.

A 150-200°C, reazione di Maillard con perdita di LYS e anche di altri AA (HIS, ARG) e formazione del colore bruno e di sostanze aromatiche.

Eventuale perdita di vitamine, soprattutto B1, ma anche B2 e B3 a seconda dell'intensità del trattamento.

Durante la cottura della pasta:

- i granuli d'amido si rigonfiano, tendono a disperdersi e in parte a solubilizzare
- le proteine diventano insolubili, coagulano creando un reticolo.

Durante l'essiccamento della pasta ad elevate temperature (70-90°C) si può avere elevato danno termico con produzione di furosina per idrolisi acida dei prodotti di Amadori.

# Valore nutrizionale di pane e pasta

**PANE:** minime sono le differenze a livello energetico tra pane integrale e pane bianco:  
elevato valore energetico.  
elevato tenore in amido facilmente digeribile (IG alto) con una piccola frazione di resistente.  
buona digeribilità della frazione proteica per la loro denaturazione.  
rilevanti perdite di LYS, aminoacido già limitante del grano, a livello della crosta.  
aumento del contenuto calorico nel caso di pane addizionato di grassi.

**PASTA:** alimento poco equilibrato per il basso contenuto di lipidi.  
basso valore biologico delle proteine per il basso contenuto di LYS.  
a differenza del pane la pasta ha un basso IG (50-60)  
la pasta è sempre consumata cotta ed in combinazione con altri alimenti con la possibilità di ottenere vantaggiose complementazioni.

Le paste alimentari, durante la cottura, vanno incontro ad alcune modificazioni:

- sensibile aumento di peso (in alcuni casi può triplicare)
- perdite di nutrienti: limitate nel caso di amido e proteine, maggiori di B1 (50%)
- aumento del contenuto di Ca (se la cottura avviene in acque molto dure).

	Acqua g	Proteine g	Lipidi g	Amido g	Carboidrati solubili g	Kcal	Fibra g
Biscotti da prima colazione	2	6.6	7.9	60.3	18.5	418	5.7
Crackers salati	6	9.4	10.0	72.2	-	428	2.8
Fette biscottate	4	11.3	6.0	72.8	2.2	410	3.5
Pane di tipo 0 (da 100g)	31	8.1	0.5	55.9	2.0	276	3.8
Pane di tipo 00 (da 50g)	29	8.2	0.4	59.1	1.9	290	3.0
Pane di tipo integrale	37	7.5	1.3	48.5	-	243	5.7
Panini all'olio	31	7.7	5.8	48.7	4.2	302	3.7
Grissini	8	12.3	13.9	60.2	2.2	433	3.5
Pasta di semola	12	10.8	0.3	72.2	2.7	356	2.6
Pasta all'uovo	12	13.0	2.4	69.0	2.0	368	3.2

Contenuto in nutrienti di alcuni pani, prodotti da forno e paste alimentari (per 100 g di parte edibile)

# Altri cereali:

## RISO

Varietà principali:

*Oryza sativa* var. *indica*, con cariosside lunga e stretta, completamente vitrea;

*Oryza sativa* var. *japonica*, con cariosside tondeggianti, endosperma vitreo provvisto di una zona opaca (denominata perla).

La cariosside presenta le glume e le glumette intimamente associate ai tegumenti che per l'elevato contenuto di silice devono essere allontanate per sbramatura.

Il riso integrale (ancora vestito del pericarpo) viene sottoposto alla sbiancatura. Si ha così la rimozione graduale del pericarpo, dello strato aleuronico e della parte di germe residuo che costituiscono un sottoprodotto denominato pula, con ottenimento del riso raffinato.

# Caratteristiche nutrizionali del riso

Il riso raffinato ha un valore alimentare inferiore rispetto a quello del riso sbramato in quanto con la pula vengono allontanate quantità importanti di proteine, lipidi, minerali e vitamine.

**PROTEINE:** carenti di alcuni amminoacidi essenziali:

- riso brillato LYS e TRP,
- riso integrale LYS.

**VITAMINE:** perdita di B1, B2 e B3 durante la brillatura (presenti nello scutello e vicino all'endosperma)  
ulteriore riduzione durante il lavaggio e la cottura del riso.

**MINERALI:** non si discosta da quello di altri cereali (rapporto Ca/P 0.05).

Sono state sviluppate alcune tecnologie per incrementare il valore alimentare del riso e conferirgli una maggiore resistenza alla cottura.

# Altri cereali:

## MAIS

Ne esistono numerose varietà tutte appartenenti alla specie *Zea mays*.

PROTEINE: 10-12% soprattutto:  
zeanina (globulina),  
zeina (prolammina).

Amido, zuccheri riducenti e cellulosa costituiscono circa il 73% in peso della cariosside.

LIPIDI: circa il 4.5% (l'80% dei lipidi è localizzato nel germe).

VITAMINE tiamina, riboflavina e niacina (come estere).

Il mais giallo è anche una buona fonte di  $\beta$ -carotene e di altri carotenoidi ad attività provitaminica A.

MINERALI: P e Fe.

# Pseudocereali:

## Grano saraceno

Il grano saraceno è una dicotiledone appartenente alla famiglia delle *Chenopodiaceae*, del genere *Fagopyrum*.

Il grano saraceno è abitualmente compreso tra i cereali in quanto presenta con essi strette analogie per le modalità di coltivazione, il tipo di prodotto e la destinazione alimentare.

Ha un'elevata qualità biologica per il contenuto doppio di LYS rispetto al frumento.

Consumato a seme intero, ha un elevato contenuto di composti fenolici, minerali e vitamine.

La farina di grano saraceno viene utilizzata spesso in miscela con riso, mais o frumento (pasta, pizzoccheri, polenta taragna ...).

## Quinoa

Anche la quinoa (*Chenopodium quinoa*), appartenente alla famiglia delle *Chenopodiaceae* è normalmente compresa tra i cereali.

Utilizzata prevalentemente come seme bollito nelle zone andine di Cile e Perù, può rappresentare una valida alternativa agli alimenti tradizionali, in particolare per la dieta di soggetti celiaci per l'assenza di glutine.



**Legumi**

**LEGUMI:** semi commestibili di piante appartenenti alla famiglia delle *Papilionaceae*.

Il nome deriva dal tipo di frutto che, aprendosi a maturazione in due valve, mette in evidenza la parte edibile cioè il seme.

Le leguminose di più largo consumo in Italia sono:

ceci, fagioli, fave, lenticchie, piselli;

scarsissimo il consumo di lupini e cicerchie.

Dall'arachide e dalla soia vengono estratti i rispettivi oli.

I legumi possono essere consumati freschi, al momento della raccolta, surgelati, sterilizzati in scatola, oppure secchi.

In Italia il consumo di legumi secchi ha subito negli ultimi 130 anni una progressiva diminuzione.

Il consumo di legumi è attualmente stimato intorno a:

11.7 g/die/procapite, 40% freschi o congelati, 60% secchi.

# Composizione dei legumi: proteine

- presenti in quantitativo elevato (fino ad un massimo di 35% nella soia)
- sono particolarmente ricche di LYS, ma difettano di AA solforati;
- la loro qualità biologica non è elevata, ad eccezione della soia.  
VB: ceci 68, fagioli 58, fave 55, lenticchie 45, piselli 64
- la digeribilità è bassa per la presenza di:
  - frazioni proteiche resistenti alla proteolisi
  - inibitori di amilasi e di proteasi
  - lectine o emoagglutinine, glicoproteine presenti nel fagiolo fino al 10% delle contenuto di proteine totali.
- nella fava, la vicina e la convicina (glucosidi ossidanti resistenti alla cottura) sono ritenute responsabili del favismo, un'anemia emolitica che si manifesta in alcuni individui sensibili che presentano un difetto enzimatico di natura genetica (glucosio-6-fosfato deidrogenasi eritrocitaria).

# Composizione dei legumi: carboidrati

## AMIDO:

tra 35 (fagioli secchi) e 44% (lenticchie secche)

costituito per 1/3 da amilosio con media tendenza alla retrogradazione

RS tra 20 e 25% del totale, di tipo fisicamente inaccessibile (RS1)

il valore di IG è molto basso:

ceci 17, fagioli 48, fave 37, lenticchie 48

## ZUCCHERI:

galattosido-oligosaccaridi:

raffiniosio, stachiosio e verbascosio

non idrolizzati dall'organismo che non contiene  $\alpha$ -galattosidasi

presenti in discrete quantità, responsabili della flatulenza

il contenuto si riduce durante la germinazione.

## FIBRA:

tra 5-18% soprattutto solubile non cellulosica:

pectine, ad azione ipocolesterolemizzante

saponine ad azione ipocolesterolemizzante

lignina, presente in fagioli e lenticchie.

# Composizione dei legumi: lipidi, vitamine e minerali

## LIPIDI:

contenuti in quantità modeste

fanno eccezione i ceci (6%), i semi di soia (18%) e di arachide (43%)

contengono soprattutto acidi grassi polinsaturi.

## VITAMINE:

legumi secchi sono importanti fonti di:

B1, B2 e più modesta di B3 e folati

che sono in parte perse per solubilità e trattamento di cottura

A, E e C sono contenute in quantità decisamente basse.

## MINERALI:

Fe, Zn, Ca anche se poco disponibili per la presenza di fitati

Ca, abbonda nelle lenticchie, nei ceci e nei fagioli.

particolarmente ricchi anche di P, K, Mg

mentre scarso è il Na.

# Valore nutrizionale dei legumi

I legumi secchi possono rappresentare una valida alternativa alla carne per l'elevato contenuto di proteine, la cui qualità biologica può essere migliorata mediante opportune combinazioni con altri alimenti (es. cereali).

I legumi per il loro contenuto di Fe, sono annoverati tra gli alimenti che maggiormente contribuiscono al soddisfacimento delle richieste di questo minerale.

I legumi costituiscono una notevole fonte di carboidrati e una modestissima di lipidi.

L'alto contenuto di fibra alimentare dei legumi determina una riduzione anche sensibile del tempo di transito intestinale ed inoltre per la presenza di gas la massa fecale è più morbida e voluminosa.

Numerosi studi hanno messo in evidenza il legame tra una bassa colesterolemia, una bassa incidenza di malattie cardiovascolari ed il consumo di legumi.

# SOIA

Si differenzia nettamente dagli altri legumi per l'elevato tenore in proteine (35%), di qualità leggermente superiore alle altre leguminose (VB=73)

Elevato tenore in lipidi (18%)

Piccola frazione di amido (11%).

Componenti minori sono isoflavoni e i lignani detti fitoestrogeni che hanno dimostrato di :

- esercitare effetto protettivo nei confronti dei tumori ormono-sensibili avendo sia effetto estrogenico sia antiestrogenico
- modulare il metabolismo delle lipoproteine, aumentando le HDL e riducendo le LDL e VLDL
- comportarsi come antiossidanti
- aiutare a mantenere la densità ossea, riducendo il rischio di osteoporosi nelle donne

# Derivati della soia

Dalla soia viene estratto l'olio

Dai pannelli disoleati si producono farine, concentrati e isolati proteici (rispettivamente 50 e 90% di proteine), che trovano utilizzo come:

- coadiuvanti tecnologici per le loro proprietà funzionali quali la capacità di legare acqua, grassi e aromi
- ingredienti di prodotti da forno e carnei
- alimenti come:
  - latte di soia, ottenuto da isolati proteici,
  - formaggio di soia o tofu, cagliata di proteine di soia,
  - salsa di soia, ottenuta per fermentazione
  - proteine strutturate come bistecche e spezzatini.

	Acqua g	Proteine g	Lipidi g	Amido g	Carboidrati solubili g	Kcal	Fibra g	Cellulosa g	Calcio mg	Ferro mg	Taimina mg	Riboflavina mg
Ceci in scatola	78	4.3	1.4	5.3	1.4	56	8.1	2.1	41	1.5	-	-
Ceci secchi	12	16.6	6.9	39.6	5.6	298	13.8	2.5	117	6.1	0.36	0.14
Fagioli freschi	62	6.4	0.6	18.3	2.4	110	10.6	3.0	44	3.0	0.44	0.10
Fagioli in scatola	82	3.7	0.5	5.2	1.1	43	6.8	2.1	40	1.9	-	-
Fagioli secchi	14	16.7	2.9	37.4	5.6	254	17.0	3.8	137	6.7	0.40	0.17
Fave secche sbucciate	11	27.0	2.4	40.3	6.2	304	7.0	2.8	90	5.0	0.50	0.28
Lenticchie secche	11	21.1	2.7	44.7	5.1	296	8.9	2.9	127	5.1	0.57	0.20
Lenticchie in scatola	80	4.4	0.4	9.6	1.1	61	5.3	2.5	19	1.2	0.11	0.04
Piselli freschi	76	7.0	0.2	6.6	4.0	70	4.7	2.8	47	1.8	0.42	0.18
Piselli surgelati	79	5.7	0.4	3.4	4.1	54	7.8	3	33	1.5	0.32	0.10
Soia	8	36.9	36.9	11.1	11.0	398	11.9	-	257	6.9	0.99	0.52

Contenuto in nutrienti dei legumi (per 100 g di parte edibile).

# Grassi e condimenti lipidici

# Grassi e condimenti lipidici

Le sostanze grasse, si dividono in base allo stato fisico che presentano a temperatura ambiente:

- oli, se liquidi,
- grassi, se solidi o semi-solidi.

I grassi sono in genere di origine animale e gli oli di origine vegetale, anche se esistono grassi di origine vegetale come il burro di cacao e oli di origine animale come gli oli dei pesci.

Gli oli e i grassi alimentari sono prevalentemente costituiti da:

97-99% da trigliceridi

1-3% da costituenti minori (frazione insaponificabile):

- steroli,
- idrocarburi (squalene),
- alcoli alifatici superiori,
- carotenoidi, clorofille
- vitamine liposolubili.

# Procedimenti di estrazione

Processi lavorativi sono classificabili in:

- colatura a secco o a umido: la materia prima (commistioni di tessuti animali frantumati) è riscaldata in modo da provocare la fusione della frazione lipidica che viene successivamente separata per decantazione o per centrifugazione
- estrazione meccanica: i tessuti vegetali, opportunamente pretrattati, sono sottoposti a compressione in presse continue o discontinue
- estrazione con solventi (ad esempio con esano): si esegue sia su tessuti vegetali che animali, di norma già sottoposti ad uno dei due precedenti trattamenti, e quindi già parzialmente esauriti.

# Olio di oliva

L'olio di oliva si ottiene dalla lavorazione dei frutti (drupe) delle numerose varietà di *Olea europea*, prevalentemente coltivate nelle zone temperate dei paesi del bacino Mediterraneo.

L'olio è prevalentemente contenuto nelle celle oleifere della polpa, che presenta inoltre un 50% circa di umidità.

La raccolta delle olive avviene da Ottobre a Marzo in funzione dell'irraggiamento solare della zona di coltivazione.

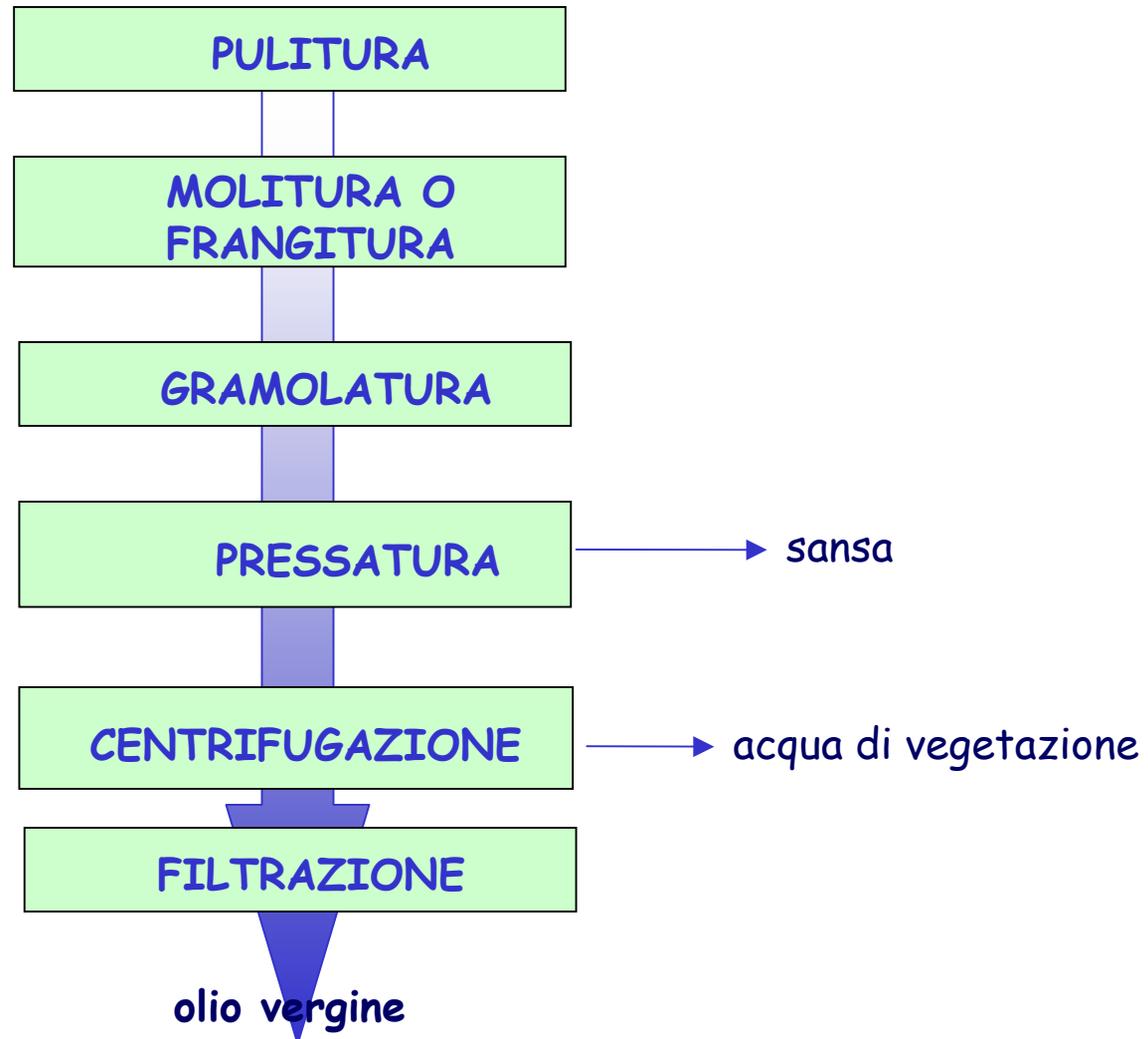
Per ottenere un olio di alta qualità, sono determinanti la perfetta maturazione e l'integrità strutturale dei frutti. Quest'ultima prerogativa si realizza con il metodo di raccolta manuale (brucatura).

Metodi di raccolta diversi, come l'abbacchiatura o la raccolta da terra (olive di cascola), condurranno inevitabilmente ad ottenere oli a alta acidità libera e/o difettosi nel sapore.

Quando l'acidità libera, espressa in acido oleico, è superiore al 3.3% si ottengono i cosiddetti oli vergini lampanti, destinati alla raffinazione.

# Processo di estrazione degli oli di oliva

L'estrazione dell'olio dalle olive si esegue esclusivamente per azione meccanica (pressione o centrifugazione) tramite procedimenti tradizionali (discontinui) o innovativi (continui).



# Differenti tipologie degli oli ottenibili

Classi previste dalla normativa (Regolamento CEE 356/92):

- Olio extra vergine di oliva: olio di oliva vergine, punteggio organolettico  $\geq 6.5$ , acidità libera  $< 1$  g per 100 g;
- Olio di oliva vergine (il termine "fino" può essere usato nella fase di produzione e di commercio all'ingrosso): olio di oliva vergine, punteggio organolettico  $\geq 5.5$ , acidità libera  $< 2$  g per 100 g;
- Olio di oliva vergine corrente: olio di oliva vergine, punteggio organolettico  $\geq 3.5$ , acidità libera  $< 3.3$  g per 100 g;
- Olio di oliva vergine lampante: olio di oliva vergine, punteggio organolettico  $< 3.5$  e/o la cui acidità libera  $> 3.3$  g per 100 g;
- Olio di oliva raffinato: olio di oliva ottenuto dalla raffinazione di oli di oliva vergini, acidità libera  $< 0.5$  g per 100 g;
- Olio di oliva: olio di oliva ottenuto da un taglio di olio di oliva raffinato e di oli di oliva vergini diversi dall'olio lampante, acidità libera  $< 1.5$  g per 100 g;
- Olio di sansa di oliva greggio: olio ottenuto mediante trattamento al solvente di sansa di oliva, esclusi gli oli ottenuti con processi di riesterificazione e qualsiasi miscela con oli di altra natura e avente le altre caratteristiche previste per questa categoria;
- Olio di sansa di oliva raffinato: olio ottenuto dalla raffinazione di olio di sansa di oliva greggio, acidità libera  $< 0.5$  g per 100 g;
- Olio di sansa di oliva: olio ottenuto da un taglio di olio di sansa di oliva raffinato e di oli di oliva vergini diversi dall'olio lampante, acidità libera  $< 1.5$  g per 100 g.

# Caratteristiche compositive e nutrizionali dell'olio d'oliva

I trigliceridi dell'olio d'oliva contengono:

acido oleico (55-83%)

acido linoleico (3.5-18%), tracce di linolenico (max 0.9%).

tra i saturi prevale l'acido palmitico (7.5-20%).

Componenti minori:

steroli ( $\beta$ -sitosterolo,  $\Delta^5$ avenasterolo e campesterolo) (1-2.2g/kg)

idrocarburi (squalene)

tocoferoli ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -tocoferolo) (100-300 ppm)

composti fenolici (acidi cinnamici e benzoici, oleuropeina, tirosolo e idrossitirosolo) (tra 50-300 ppm, fino a 1000ppm)

carotenoidi (luteina,  $\beta$ -carotene, violaxantina) (1-20 ppm)

clorofille (feofitina) (1-20 ppm)

Per il basso contenuto di acidi grassi polinsaturi e l'elevato contenuto di sostanze ad azione antiossidante è particolarmente stabile all'autossidazione (irrancidimento).

# Oli di semi

Per oli di seme si intendono quelli provenienti da:

- seme vero e proprio come colza, soia, arachide ...,
- germe come mais e frumento,
- frutto come palma e cocco.

In Italia, gli oli estratti dalle varie specie oleaginose vengono commercializzati come:

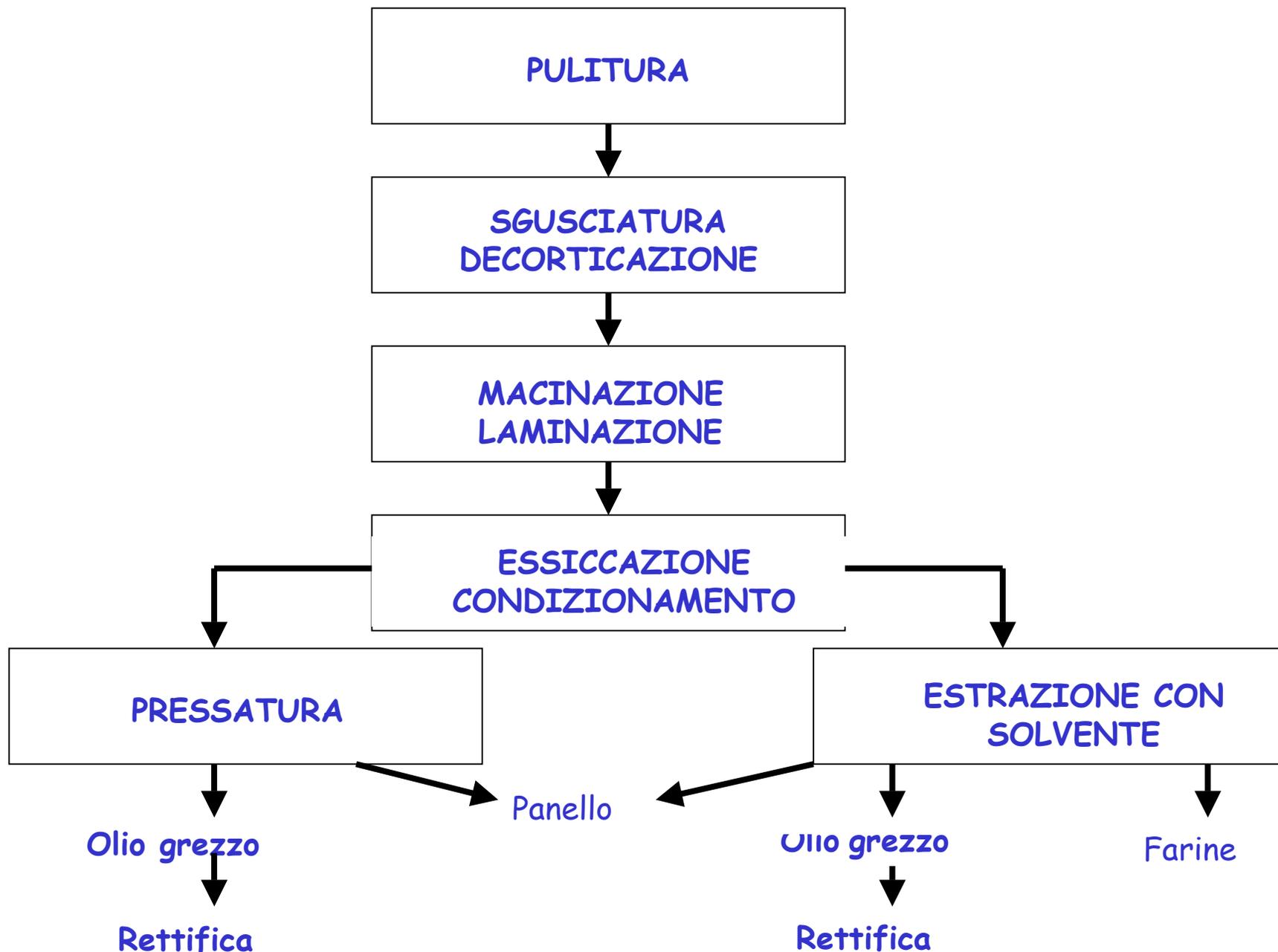
oli monoseme, denominati "olio di semi di..." seguita dal nome della specie vegetale di appartenenza

miscele, con la denominazione commerciale obbligatoria di "oli di semi vari": è facoltativo riportare in etichetta l'elencazione delle specie oleaginose costituenti la miscela (se viene indicata, deve essere rispettato il criterio dell'indicazione in ordine decrescente di concentrazione presente).

E' obbligatoria l'applicazione del processo di raffinazione: non vengono commercializzati oli di semi vergini.

Poiché il processo di raffinazione comporta inevitabili perdite di antiossidanti naturalmente presenti, è consentita l'aggiunta di sostanze antiossidanti, secondo specifiche dosi di impiego.

# Schema di lavorazione degli oli di semi



# Composizione e valore nutrizionale degli oli di semi

Esiste una sostanziale differenza tra composizione dei semi e dei frutti, almeno per le specie oleaginose di maggior consumo in termini di composizione percentuale acidica.

I trigliceridi dei semi sono particolarmente ricchi di acidi grassi polinsaturi, con netta predominanza dell'acido linoleico.

In taluni casi (olio di soia e olio di crucifere) si ha anche una significativa percentuale di acido linolenico. Rispetto all'olio di oliva, si inverte il rapporto acidi monoinsaturi / polinsaturi.

I trigliceridi dei frutti hanno una diversa distribuzione acidica percentuale con una maggiore complessità dei componenti (presenza di acidi grassi a corta catena), sia per il minor grado di insaturazione: prevalenza di acido palmitico, miristico e stearico, e presenza ridotta di oleico e linoleico.

L'alto grado di polinsaturazione dei trigliceridi costituenti gli oli di semi propriamente detti non li rende particolarmente utilizzabili nella frittura degli alimenti.

In generale, gli oli di semi hanno un maggior contenuto di tocoli rispetto all'oliva: mais 900-1000ppm, girasole 600 ppm, soia 1400-1500 ppm, arachide 300-400 ppm.

## **Olio di arachide**

Uno dei più pregiati tra gli oli di semi che grazie al suo gradevole sapore viene commercializzato come olio monoseme.

Rispetto agli altri, l'olio di arachide presenta una maggiore quantità di acido oleico e minore di linoleico avvicinandosi in composizione acidica all'oliva .

## **Olio di mais**

Appartiene alla categoria degli oli a elevato contenuto in acido linoleico.

Ha un largo uso commestibile sia come olio monoseme, sia come materia prima nella produzione di margarine.

## **Olio di girasole**

Appartiene alla categoria delle oleaginose ricche.

Il successo commerciale dell'olio di girasole è legato alle caratteristiche compositive delle nuove varietà ottenute per selezione genetica che si avvicinano a quelle dell'oliva.

## **Olio di soia**

L'olio di soia non è considerato un olio di pregio, in quanto la sua composizione non è idonea all'impiego nelle frittture (elevato contenuto in acidi polinsaturi, particolarmente in acido linolenico).

# Modificazioni indotte dalla cottura

La degradazione termica dell'olio dipende da diversi fattori:

qualità degli acidi grassi presenti

quantità e tipo di composti antiossidanti

temperatura di riscaldamento (da 60 a 200°C)

concentrazione di O<sub>2</sub>

presenza di metalli nei substrati e nell'olio.

Durante il riscaldamento si ha:

ossidazione con formazione di prodotti di ossidazione a basso e alto PM

polimerizzazione con formazione di composti ad alto PM

modificazione della composizione lipidica

perdita di composti antiossidanti

formazione di composti volatili tra cui idrocarburi, aldeidi, alcoli alifatici ...

# Margarina

**DEFINIZIONE LEGISLATIVA:** miscele ed emulsioni confezionate con grassi alimentari di origine animale e vegetale diversi dal burro e dai grassi suini contenenti più del 2% di umidità ed un contenuto di materia grassa non inferiore all'80%.

La margarina è prodotta con sostanze grasse in molti casi indurite per idrogenazione.

I prodotti di partenza sono:

- olio di palma,
- olio di cocco,
- olio di palmisto,
- olio di colza,
- olio di arachide,
- olio di cotone,
- olio di sesamo (aggiunto al 5% per legge come rivelatore).

La margarina è un'emulsione composta da una frazione lipidica, una acquosa ed alcuni costituenti minori.

Come composizione chimica la margarina si avvicina molto al burro. A seguito della idrogenazione, oltre alla perdita di alcune vitamine, si verificano importanti modificazioni a carico degli acidi grassi insaturi.

# Idrogenazione degli oli

L'idrogenazione, ossia la saturazione con l'aggiunta di idrogeno in presenza di un catalizzatore, è un'operazione che ha come scopo quello di diminuire il grado di insaturazione degli oli che a temperatura ambiente sono liquidi.

A seconda che l'idrogenazione sia parziale o totale avremo grassi di consistenza semisolida o solida con prevalenza rispettivamente di acido oleico e stearico.

Con questo trattamento è possibile destinare all'industria alimentare oli, come quello di pesce o di cotone, dalle caratteristiche organolettiche inaccettabili, diminuendo inoltre la tendenza dell'olio all'irrancidimento.

L'idrogenazione anche parziale determina le seguenti modificazioni a carico degli acidi grassi insaturi:

- alcuni polinsaturi si trasformano in monoinsaturi
- i doppi legami slittano di posizione con formazione di isomeri
- la configurazione *cis* passa a *trans*
- i doppi legami degli acidi linoleico, linolenico e arachidonico divengono coniugati.

# Burro

**DEFINIZIONE LEGISLATIVA:** prodotto ottenuto dalla crema ricavata dal latte di vacca e dal siero di latte di vacca, nonché dalla miscela dei due.

Al prodotto ottenuto dalle creme ricavate dal latte di animali diversi dalla vacca può essere attribuita la denominazione burro purché seguita dall'indicazione della specie animale da cui proviene il latte.

La crema o panna può essere considerata come un latte fortemente arricchito nella quota lipidica che può variare dal 18 al 40% a seconda che sia stata ottenuta per affioramento o per centrifugazione.

Il contenuto lipidico del burro non deve essere inferiore all'80%; il rimanente è formato da acqua e tracce di proteine, carboidrati e minerali.

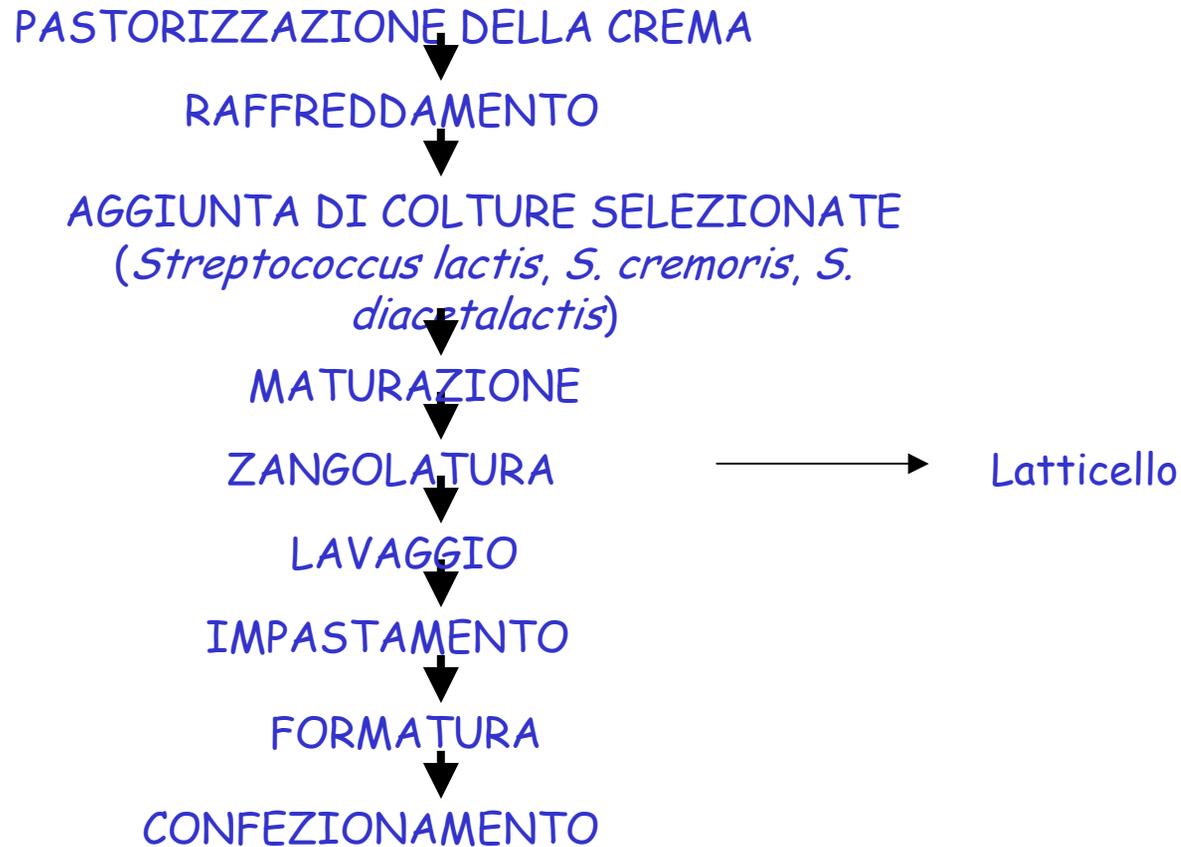
In commercio sono disponibili burri definiti leggeri :

a ridotto tenore di lipidi (60-62%),

a basso tenore di lipidi (40-42%).

Viene anche prodotto burro con ridotto contenuto di colesterolo.

L'insieme delle operazioni (burrificazione) che consentono di trasformare la crema (emulsione di grasso in acqua) in burro (emulsione di acqua in grasso), possono essere così schematizzate:



Resa: da 100 L di latte si ottengono circa 4 kg di burro.

# Composizione e valore nutritivo del burro

Rispetto alla composizione lipidica del latte, il grasso del burro contiene una minore quantità di fosfolipidi che vengono persi nel latticello.

I trigliceridi rappresentano il 98% della frazione grassa e il colesterolo lo 0.3%.

Gli acidi grassi che compongono i trigliceridi del burro sono per la maggior parte saturi con prevalenza di acido palmitico (30% circa degli acidi grassi). Vi è anche una discreta quantità di acidi grassi a catena corta e media.

Fra gli acidi grassi essenziali è presente in quantità limitata l'acido linoleico (2% degli acidi grassi totali), mentre il linolenico è presente solo in tracce.

Dal punto di vista nutrizionale, oltre al colesterolo apportato dal burro, bisogna considerare anche l'effetto ipercolesterolemizzante dovuto alla presenza degli acidi grassi saturi.

# Lardo, sego e strutto

- LARDO:** rappresentato dal tessuto adiposo sottocutaneo del maiale viene consumato fresco o conservato per aggiunta di sale.
- SEGO:** ottenuto dalla lavorazione dei tessuti adiposi del bovino il sego di qualità edibile è materia prima per la preparazione industriale di speciali tipi di margarine può essere usato in friggitoria e, limitatamente, come condimento. la sua composizione acidica è prevalentemente rappresentata da acidi grassi saturi (soprattutto palmitico e stearico) e da oleico; la frazione insaponificabile è quasi esclusivamente costituita da colesterolo.
- STRUTTO** riservato esclusivamente al prodotto ottenuto per estrazione a caldo, dai tessuti adiposi, del maiale. la composizione dello strutto è più ricca in acido oleico. lo strutto vergine trova particolare impiego nella preparazione del pane condito, ancora molto diffuso in certe regioni d'Italia; altrimenti è destinato come condimento e per uso di friggitoria.



**Verdura e frutta**

# Dati di consumo: verdura

Il consumo di verdura in Italia è stato stimato intorno a 258.9 g/die/procapite di cui:

- insalata 18.2%
- pomodori 12.5%
- cipolle 11.5%
- patate 9.3%
- aglio 8.8%
- vegetali in foglia 6.6%
- carote 6.3%
- zucchine 3.5%
- cavoli 1.8%.

# Dati di consumo: frutta

Il consumo di frutta fresca è intorno a 198.4 g/die/procapite di cui:

- mele 26.7%
- agrumi 18.7%
- pesche 11.8%
- pere 8.5%
- banane 7.3%
- meloni 7.1%
- uva 4.1%
- albicocche 3.4%

Per quanto riguarda la frutta secca il consumo è intorno a 1.5 g/die/procapite.

# Verdure e ortaggi

Una classificazione sistematica ed omogenea delle diverse specie e varietà di verdure e ortaggi che rientrano nella nostra alimentazione è praticamente impossibile.

Una classificazione accettabile, almeno dal punto di vista alimentare, è ancora quella che li distingue in relazione all'uso che abitualmente se ne fa:

- **\_ortaggi a foglia:** insalate, spinaci, bieta, broccoletti, cavoli, verze;
- **ortaggi a fiore:** broccoli, cavolfiori, carciofi;
- **ortaggi a fusto:** sedani, asparagi, finocchi;
- **ortaggi a frutto:** pomodori, melanzane, peperoni, zucche, zucchini, cetrioli (incluse le leguminose fresche: fave, piselli, fagiolini);
- **\_radici:** carote, rape, ravanelli, ramolacci;
- **bulbi:** aglio, cipolle, porri;
- **tuberi:** patata, batata, manioca.

# Composizione e valore nutrizionale degli ortaggi

- ACQUA:** mai inferiore al 75%, fino al 95% e oltre.
- PROTEINE:** contenuto molto modesto (tra l'1 e il 3%).
- CARBOIDRATI:** contenuto molto modesto.
- LIPIDI:** contenuto scarso (mediamente 0.5g/100g), rappresentati soprattutto da pigmenti liposolubili.
- VITAMINE:**
- idrosolubili**
- soprattutto vitamina C (come deidroascorbico), con un quantitativo estremamente variabile: scarso in alcuni ortaggi ed elevato in altri come peperoni e broccoli (100-150mg /100 g, valori 2-3 volte superiori a quelli degli agrumi!).
- acido folico soprattutto negli spinaci, crescione, songino e altri ortaggi a foglia verde.
- liposolubili**
- carotenoidi, sia ad attività provitaminica A, che non ( $\beta$ - e  $\alpha$ -carotene, licopene, luteina...).
- taluni ortaggi rappresentano una fonte di vitamina K (fillochinoni).

# Composizione e valore nutrizionale degli ortaggi

## MINERALI:

soprattutto alcalini (P e Mg)

ortaggi foliari sono una buona fonte di Ca e Fe.

in alcuni di essi (spinaci, bieta) il Ca si trova in parte combinato con l'acido ossalico a formare composti non assorbibili.

negli ortaggi, specie in quelli foliari, sono presenti anche oligoelementi (Cu, Zn, Mn...).

## FIBRA:

tra 1-5%, costituisce mediamente il 35% dell'apporto di fibra totale della dieta.

costituita da cellulose, emicellulose e pectine (20%).

**COMPOSTI FENOLICI:** principalmente flavonoidi, responsabili insieme ai carotenoidi del colore degli ortaggi.

**COMPOSTI GLUCOSINOLATI:** composti secondari delle piante contenenti S, sono convertiti in isotiocianati per azione enzimatica.

## Valore energetico e contenuto in nutrienti dei principali gruppi di ortaggi

ortaggi	acqua	energia	proteine	carboidrati		lipidi	vitamine		minerali	
				disp.	fibra		vit. C	retinolo	calcio	ferro
	%	kcal	g	g	g	g	mg	µg	mg	mg
a foglia	92.5	17	1.8	2.0	2.3	0.3	43	294	84	1.9
a fiore	89.1	25	2.9	2.8	3.3	0.3	55	55	57	1.0
a fusto	91.5	21	2.4	2.5	2.0	0.1	20	122	54	0.8
a frutto	93.2	18	1.1	2.9	1.4	0.2	58	218	16	0.5
radici	91.3	21	1.4	3.9	2.2	tr	15	226	38	0.6
bulbi	87.0	33	1.3	6.9	1.9	0.2	6	1	36	0.8
tuberi	76.4	86	1.8	19.5	1.6	0.5	24	414	15	1.7

# Composizione e valore nutrizionale dei tuberi

La patata ha alcune affinità e molte diversità con gli altri ortaggi.

Ha un discreto contenuto di carboidrati tra 15.8- 18.0 g/100 g, in particolare amido (tra 13.5 e 16g), di tiamina (0.12-0.10 mg) e di niacina (2.0-2.1 mg) che la fanno includere di solito nel gruppo alimentare dei cereali e derivati.

Tra le affinità con gli ortaggi:

- apporto trascurabile di lipidi (da tracce ad 1 g);
- ridotto contenuto di proteine (2-2.5 g), che però presentano una buona qualità (NPU= 59.4, gli amminoacidi limitanti sono quelli solforati);
- contenuto di vitamina C (15-28 mg);
- elevato quantitativo di potassio (con 500-600 mg, rappresenta per l'organismo una delle principali fonti di questo minerale).

Le patate, per lo scarso contenuto di fibra (1.4-1.6 g) e per l'ottima digeribilità, trovano vantaggiosa collocazione sia in alimentazione infantile che geriatrica.

## Valore energetico e contenuto in nutrienti dei tuberi (per 100 g di parte edibile)

	acqua	energia	proteine	carboidrati	lipidi	vitamine	minerali			
				disp.	fibra	vit. C	tiamina	calcio	ferro	
	%	kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg
patate novelle	81.9	67	2.0	15.8	1.4	0.0	28	0.12	10	0.6
patate	78.5	85	2.1	18.0	1.6	1.0	15	0.10	10	0.6

# Sostanze tossiche naturalmente presenti negli ortaggi

**Inibitori della colinesterasi** presenti nelle foglie della bieta, nei broccoli, nella carota, negli asparagi e soprattutto tra le Solanacee. Tra gli inibitori naturali della colinesterasi uno dei meglio conosciuti è la solanina, isolata dalle patate.

La quantità di solanina presente nelle patate novelle può raggiungere 180 ppm; in patate sospettate di aver provocato casi di intossicazione acuta nell'uomo né sono state trovate sino a 840 ppm.

**Sostanze gozzigene** presenti in broccoli, cavoli, rape, barbabietole, spinaci, piselli, carote. In particolare i tiocianati, la cui azione sembra da riferirsi ad una riduzione dell'uptake tiroideo dello iodio. Gli effetti dei tiocianati sono normalmente ed efficacemente antagonizzati dallo I alimentare.

# Frutta

Con il termine generico di frutta si intendono prodotti appartenenti alle famiglie più diverse:

Actinidiacee (actinidia o frutto del kiwi),

Anacardiacee (anacardio, mango),

Betulacee (nocciola),

Bromeliacee (ananas),

Cactacee (fico d'India),

Cucurbitacee (cocomero, melone),

Ericacee (mirtillo, corbezzolo),

Fagacee (castagna),

Moracee (fico),

Musacee (banana),

Palme (dattero, noce di cocco),

Rosacee (albicocca, amarena, ciliegia, fragola, lampone, mandorla, mela, mela cotogna, nespola, pera, pesca, susina),

Rutacee (arancio, bergamotto, cedro, limone, mandarino, pompelmo),

Vitacee (uva), ecc..

Una classificazione semplice e sufficientemente appropriata sotto il profilo sia nutrizionale che pratico, è quella che suddivide la frutta in 3 categorie: polposa (acidula e zuccherina), farinosa, oleosa.

# Composizione e valore nutrizionale

- ACQUA:** frutta polposa elevato (80-90%);  
frutta farinosa minore (castagne fresche 40%);  
frutta oleosa minimo (mediamente 10%)
- PROTEINE:** modestissimo (da 0.2 a 1.2 g/100g) nella frutta polposa e oleosa fresca;  
quella oleosa secca presenta invece notevoli quantitativi (13.0 g/100 g nelle nocciole, circa 30 g/100 g nei pinoli) di discreta qualità biologica.
- LIPIDI:** modestissimo nella frutta polposa e in quella farinosa fresca; maggiore è invece il contenuto nella frutta oleosa fresca (15-30 g/100g) e secca (50% nei pinoli fino a 70% nelle noci).  
I lipidi sono costituiti da un'alta percentuale di PUFA soprattutto nelle noci in cui l'acido linoleico e il linolenico rappresentano il 60% degli acidi grassi totali.
- CARBOIDRATI:** modeste quantità soprattutto zuccheri semplici come fruttosio e glucosio, che aumentano durante la maturazione a scapito degli acidi organici  
fa eccezione la banana che contiene amido (2.7%).

# Composizione e valore nutrizionale

## FIBRA:

principalmente cellulosa e pectine, importanti per la loro capacità di formare gel nella preparazione delle marmellate  
è molto variabile da 0.2 nel cocomero a 7.4% nei lamponi.

Il contenuto è maggiore nella frutta oleosa secca (da 6.2g nelle noci a 14.3g nelle mandorle)

**COMPOSTI FENOLICI:** principalmente flavonoidi e acidi fenolici.

## VITAMINE:

### idrosolubile

vitamina C: presente soprattutto come acido ascorbico in agrumi, kiwi, fragole (30-200mg/100g)

gruppo B sono scarsamente rappresentate nella frutta polposa fresca, mentre B1 e B2 sono presenti in quantità apprezzabile nella frutta oleosa sia fresca che secca

### liposolubile

carotenoidi: le albicocche e la frutta giallo-arancione in generale sono ricche di  $\beta$ -carotene, licopene,  $\beta$ -criptoxantina

per contro, i carotenoidi scarseggiano nella frutta in cui maggiore è la concentrazione di vitamina C

vitamina E: è presente nella frutta oleosa secca come protezione endogena contro l'ossidazione (nocciole e mandorle 20-30mg/100g, noci e pistacchi 5-10mg/100g).

# Composizione e valore nutrizionale

**MINERALI:** rilevante, come negli ortaggi, la presenza di elementi minerali alcalini (K e Mg);

Ca è presente in abbondanza nella frutta oleosa secca (da 83 mg/100g nelle noci a 236 mg/100 g nelle mandorle).

La frutta oleosa secca contiene anche Fe, Zn e Se, anche se elevate quantità di acido fitico ne riduce la biodisponibilità

**ACIDI ORGANICI:** presenti in discreta quantità:

malico nella mela,

citrico negli agrumi,

tartarico nell'uva,

ossalico nell'ananas.

Gli acidi organici insieme agli oli essenziali e ai composti volatili conferiscono il sapore;

inoltre i sali che formano con i minerali ne influenzano la biodisponibilità.

## Valore energetico e contenuto di nutrienti di alcuni tipi di frutta secca (per 100 g di parte edibile)

frutto	acqua	energia	proteine	carboidrati		lipidi	vitamine		minerali	
				disp.	fibra		vit. C	tiamina	calcio	ferro
	%	kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg
fichi secchi	19.4	242	3.5	58.0	10.4	2.7	0	0.14	186	3.0
mandorle	11.7	542	16.0	4.0	14.3	51.5	0	0.30	236	4.6
noci	6.3	660	15.8	6.3	6.2	63.7	tr	0.45	83	2.1
nocciole	5.7	625	13.0	1.8	6.7	62.9	4	0.51	150	3.3
pinoli	7.3	567	29.6	5.0	-	47.8	0	0.39	40	2.0

## Valore energetico e contenuto di nutrienti di alcuni tipi di frutta fresca (per 100 g di parte edibile)

frutto	acqua	energia	proteine	carboidrati	lipidi	vitamine		minerali		
				disp.	fibra	vit. C	tiamina	calcio	ferro	
	%	kcal	g	g	g	g	mg	mg	mg	mg
ananas	86.4	40	0.5	10.0	1.0	0	17	0.05	17	0.5
arance	87.2	34	0.7	7.4	1.6	0.2	50	0.06	49	0.2
banane	76.8	66	1.2	15.5	1.0	0.3	16	0.06	7	0.8
ciliegie	86.2	38	0.8	9.0	1.3	0.1	11	0.03	30	0.6
fragole	90.5	27	0.9	5.3	1.6	0.4	54	0.02	35	0.8
mele	85.6	45	0.2	11.0	2.0	0.3	5	0.02	6	0.3
melone	90.1	33	0.8	7.4	0.9	0.2	32	0.05	19	0.3
pere	85.2	41	0.3	9.5	2.8	0.4	4	0.01	6	0.3
uva	80.3	61	0.5	15.6	1.5	0.1	6	0.03	27	0.4

# Modificazioni indotte dai trattamenti termici

Modificazioni della consistenza dovute a:

rammollimento della strutture cellulosiche, emicellulosiche e pectiniche,

idratazione e gelatinizzazione dei granuli d'amido dei tuberi.

Perdite sensibili di nutrienti:

**minerali** possono passare nell'acqua di cottura;

altri come il Ca non subiscono variazioni o addirittura aumentano (cottura di vegetali in acque dure)

**vitamine del gruppo B**, essendo idrosolubili (soprattutto B1 anche termolabile), possono ridursi drasticamente con lavaggio e cottura.

Tuttavia, il loro contributo è così modesto che queste perdite non hanno rilevanza nutrizionale.

**vitamina C** è persa considerevolmente con la cottura in acqua (80% nei broccoletti e nelle biette, 60% nel pomodoro);

con la frittura (35-40% nelle melanzane e del 21% nelle patate).

E' consigliabile cuocere in poca acqua e versare le verdure crude nell'acqua in ebollizione in modo da inattivare il più rapidamente possibile l'enzima ascorbico-ossidasi

**carotenoidi** insolubili in acqua e abbastanza stabili al calore, non risentono dei procedimenti di cottura.

# Ruolo protettivo della frutta e della verdura

Una dieta ricca di frutta e verdura può esercitare un ruolo protettivo nei confronti di malattie cronico-degenerative quali patologie cardiovascolari e tumori.

Parte di tale effetto è stato attribuito alla presenza di specifici componenti come vitamine, fibra e una vasta gamma di composti fitochimici bioattivi quali i polifenoli.

## EVIDENZE EPIDEMIOLOGICHE VERSO IL CANCRO:

- riduzione del rischio di cancro ai polmoni associata alla presenza di carotenoidi (soprattutto  $\beta$ -carotene) e vitamina C
- riduzione del rischio di cancro all'esofago e allo stomaco associata alla presenza di carotenoidi (soprattutto licopene) e vitamina C
- riduzione del rischio di cancro alla prostata in presenza di licopene

## EVIDENZE EPIDEMIOLOGICHE VERSO LE MALATTIE CARDIOVASCOLARI:

sostanze antiossidanti come carotenoidi (soprattutto  $\beta$ -carotene), vitamina E, C e flavonoidi presenti in frutta e verdura hanno dimostrato di ridurre l'ossidazione delle LDL, processo coinvolto nell'aterosclerosi, e il rischio di malattie cardiovascolari

# Meccanismi di protezione della frutta e della verdura

## Attività antiossidante:

minerali come Mn (cofattore della SOD), Se (cofattore della GSHpx)  
sostanze come carotenoidi, vitamina E e C, flavonoidi e sulfidrilici  
presenti soprattutto nell'aglio e cipolle.

## Modulazione degli enzimi detossificanti:

isotiocianati presenti in aglio e cipolle  
flavonoidi come la naringenina presente nel pompelmo  
sostanze presenti nelle Crucifere come i glucosinolati che per  
degradazione termica o enzimatica producono gli isotiocianati e indoli

## Stimolazione del sistema immunitario:

acido ascorbico,  $\beta$ -carotene, folati, B6 e  $\alpha$ -tocoferolo

## Alterazione del metabolismo del colesterolo:

fibra, soprattutto pectine che aumenta l'escrezione di acidi biliari,  
altera il rapporto primari/secondari, aumenta l'escrezione fecale di  
colesterolo, riduce il consumo di alimenti ricchi di colesterolo;

aglio ed estratti riducono la concentrazione ematica di colesterolo e  
TAG.

## Modulazione della concentrazione e del metabolismo di ormoni steroidei:

i costituenti di frutta e verdura riducono i livelli di ormoni steroidei  
sessuali aumentandone l'escrezione e ne modulano l'azione.

# Raccomandazioni dell'ACS (*American Cancer Society*)

Eat a variety of healthful foods, with an emphasis on plant sources.

Eat five or more servings of a variety of vegetables and fruits each day.

- Include vegetables and fruits at every meal and for snacks.
- Eat a variety of vegetables and fruits.
- Limit French fries, snack chips, and other fried vegetable products.
- Choose 100% juice if you drink fruit or vegetable juices.

Choose whole grains in preference to processed (refined) grains and sugars.

- Choose whole grain rice, bread, pasta, and cereals.
- Limit consumption of refined carbohydrates, including pastries, sweetened cereals, soft drinks, and sugars.

Limit consumption of red meats, especially those high in fat and processed.

- Choose fish, poultry, or beans as an alternative to beef, pork, and lamb.
- When you eat meat, select lean cuts and smaller portions.
- Prepare meat by baking, broiling, or poaching, rather than by frying or charbroiling.

Choose foods that help maintain a healthful weight.

- When you eat away from home, choose food low in fat, calories, and sugar and avoid large portions.
- Eat smaller portions of high-calorie foods. Be aware that “low fat” or “fat free” does not mean “low calorie” and that low-fat cakes, cookies, and similar foods are often high in calories.
- Substitute vegetables, fruits, and other low-calorie foods for calorie-dense foods such as French fries, cheeseburgers, pizza, ice cream, doughnuts, and other sweets.