



**LIPIDI o grassi**

# LIPIDI o grassi



- **Lipidi** → **macronutrienti energetici** (riserva)
  - Sono composti ternari → C, H, O.
  - Sono untuosi al tatto, insolubili in acqua, hanno peso specifico inferiore all'acqua, lasciano un macchia traslucida sulla carta.
  - Nel corpo umano costituiscono circa il **17%** del peso corporeo, si accumulano negli **ADIPOCITI** e costituiscono il **TESSUTO ADIPOSO** (la nostra riserva energetica!)
  - I lipidi dovrebbero essere introdotti quotidianamente con la dieta in quantità sufficienti a consentire un corretto sviluppo dell'organismo e il mantenimento di un soddisfacente stato di salute nell'età adulta.
  - Hanno effetto isolante e modellante del corpo
- Aspetto positivo:** questi nutrienti favoriscono l'appetibilità e il potere saziante dei cibi e consentono l'assorbimento sia di un gruppo di vitamine liposolubili e gli acidi grassi essenziali.



## FONTI ALIMENTARI:

-**lipidi di origine animale**: burro, strutto, lardo, panna

-**lipidi di origine vegetale**: olio di oliva, olio di semi, frutta secca

### Alimenti che contengono lipidi

#### LIPIDI DI ORIGINE VEGETALE



**olio di oliva**  
(99,9%)



**olio di semi**  
(99,9%)



**frutta secca**  
(50-70%)



**margarina vegetale**  
(84%)

#### LIPIDI DI ORIGINE ANIMALE



**burro**  
(83,5%)



**panna da cucina**  
(25-35%)



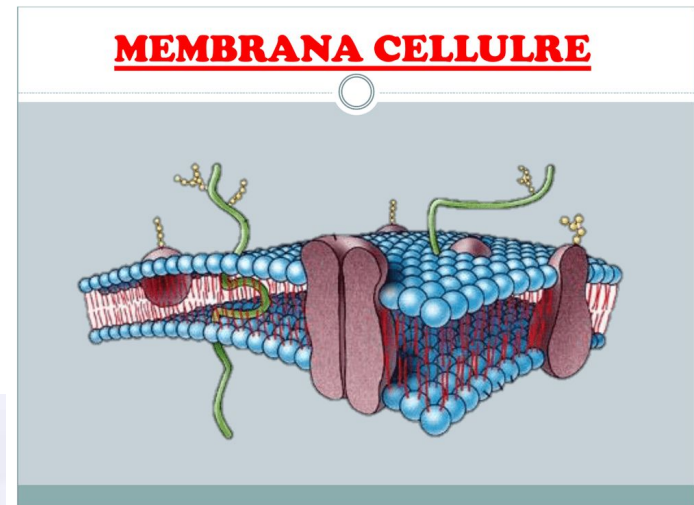
**uova, carne e pesci**  
(3-25%)



**latte intero e formaggi**  
(3,5-30%)

I lipidi più importanti ai fini nutrizionali sono:

- ✓ **Trigliceridi**: costituiscono circa il 95% della quota di lipidi presenti negli alimenti
- ✓ **fosfolipidi**: (l'1-2%) sono i costituenti delle membrane cellulari (lipidi strutturali)
- ✓ **colesterolo**





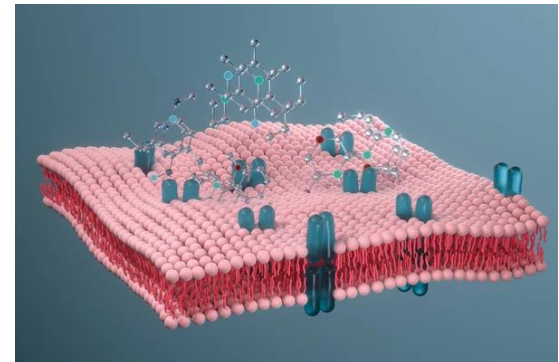
# Classificazione dei lipidi

## LIPIDI SEMPLICI

I lipidi semplici sono formati da C, H, O .Appartengono a questo gruppo: **trigliceridi, le cere e gli steroidi** (colesterolo)

## LIPIDI COMPLESSI

I lipidi complessi sono formati da C, H, O, N e altre sostanze tipo glucide o azoto o fosforo ecc. Appartengono a questo gruppo: **lipoproteine, fosfolipidi e glicolipidi**

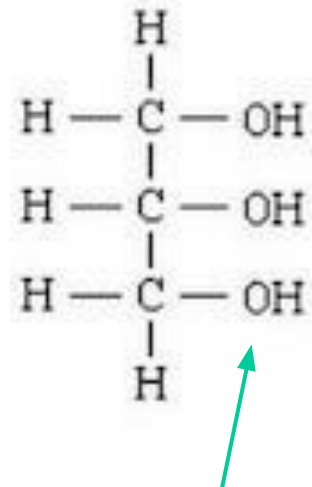


## Gliceridi

I lipidi di maggior interesse alimentare sono i gliceridi.

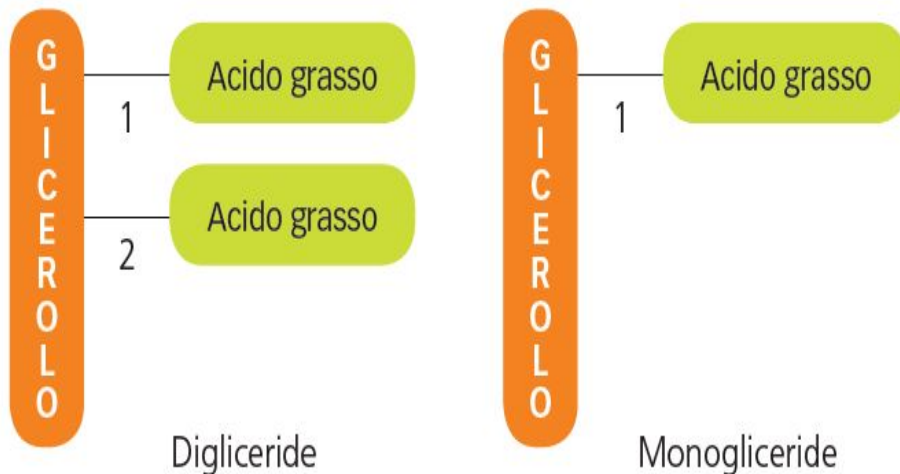
Sono composti che derivano dall'*esterificazione* (= *unione con eliminazione di acqua*) di una molecola di **glicerolo** con **acidi grassi**.

Il **glicerolo** è un alcol costituito da 3 gruppi funzionali (ossidrili -OH), che possono essere sostituiti da uno, due o tre acidi grassi per formare rispettivamente un **monogliceride**, un **digliceride** o un **trigliceride**.



## Mono e digliceridi

**MONO** e **Digliceridi** trovano impiego, soprattutto, nell'industria alimentare usati come **stabilizzanti ed emulsionanti** per alimenti confezionati grazie alla loro capacità di tenere «unite» fasi acquose con fasi oleosa. Si possono trovare nel sangue durante la digestione dei trigliceridi grazie alle **LIPASI**.





Gelato al caffè

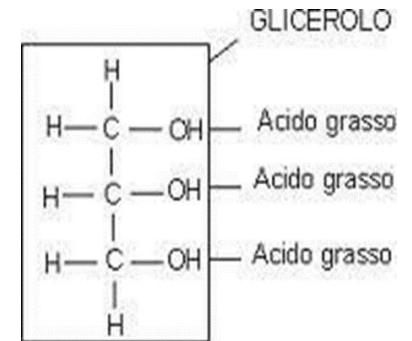
Ingredienti: Latte fresco pastorizzato scremato (italiano 32,5%), panna, zucchero, burro, infuso di caffè (8%), latte scremato in polvere, tuorlo d'uovo, sciroppo di glucosio, destrosio, **emulsionanti (mono- e digliceridi degli acidi grassi)**, addensanti (farina di semi di carrube, gomma di guar, carragenina). Può contenere frutta a guscio

**Mono- e digliceridi degli acidi grassi** sigla E471 hanno funzione di emulsionare, amalgamare e ammorbidire alimenti che, altrimenti, risulterebbero rafferma. Vengono utilizzati per produrre, gelati, prodotti da forno, creme, budini.

Mono e digliceridi degli acidi grassi **possono essere di due tipi: di origine vegetale** (derivanti da **olio di cocco o dall'olio di palma**) o di **origine animale** (ricavato da scarti di macellazione **unghie, corna e grasso**).



# Trigliceridi



Sono chiamati così perché  
contengono una molecola di  
**glicerolo (o glicerina)**

+

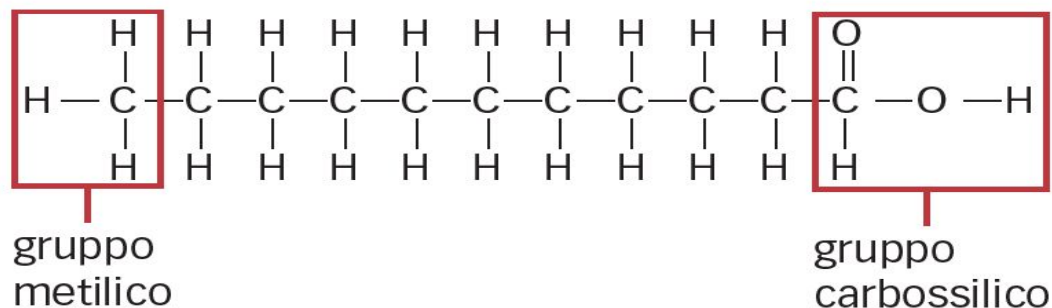
**3 molecole di acidi grassi**

In un **trigliceride** gli acidi grassi possono essere tutti e tre dello stesso tipo o di tipo diverso



## Acidi Grassi

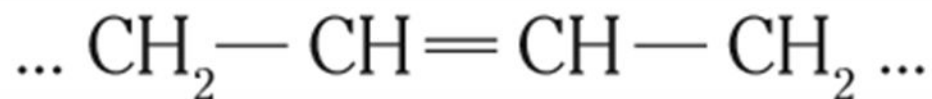
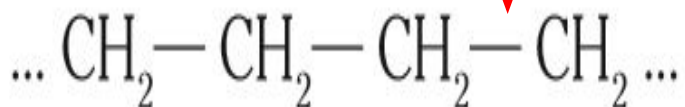
Sono lunghe catene formate da atomi di carbonio che variano da 6 a 36. Presentano tutte con un gruppo metilico ( $\text{CH}_3$ ) a un'estremità e con un gruppo carbossilico ( $\text{COOH}$ ) nell'estremità opposta.



La lunghezza della catena e il numero dei doppi legami  $\text{C}=\text{C}$  influiscono *sul punto di fusione degli acidi grassi e la loro consistenza.*

## Acidi grassi (da 6 a 36 atomi di carbonio)

Lungo le catene gli atomi di carbonio ( C ) possono essere legati da un legame che può essere **semplice**( C-C ) o un **legame doppio** (C=C)

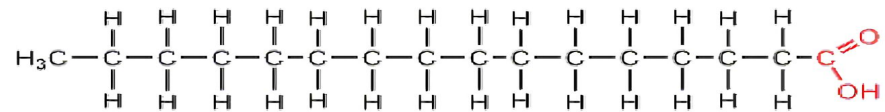


In **base alla lunghezza delle catene di carbonio**, vengono classificati come acidi grassi:

- a catena corta (fino a 6 atomi di C)
- a catena media (da 8 a 10 atomi di C)
- a catena lunga (da 12 a più atomi di C)

# Acidi grassi saturi

Gli **AG saturi** sono presenti negli alimenti di **origine animale**



ácido palmítico



**BURRO**

**FORMAGGI GRASSI**

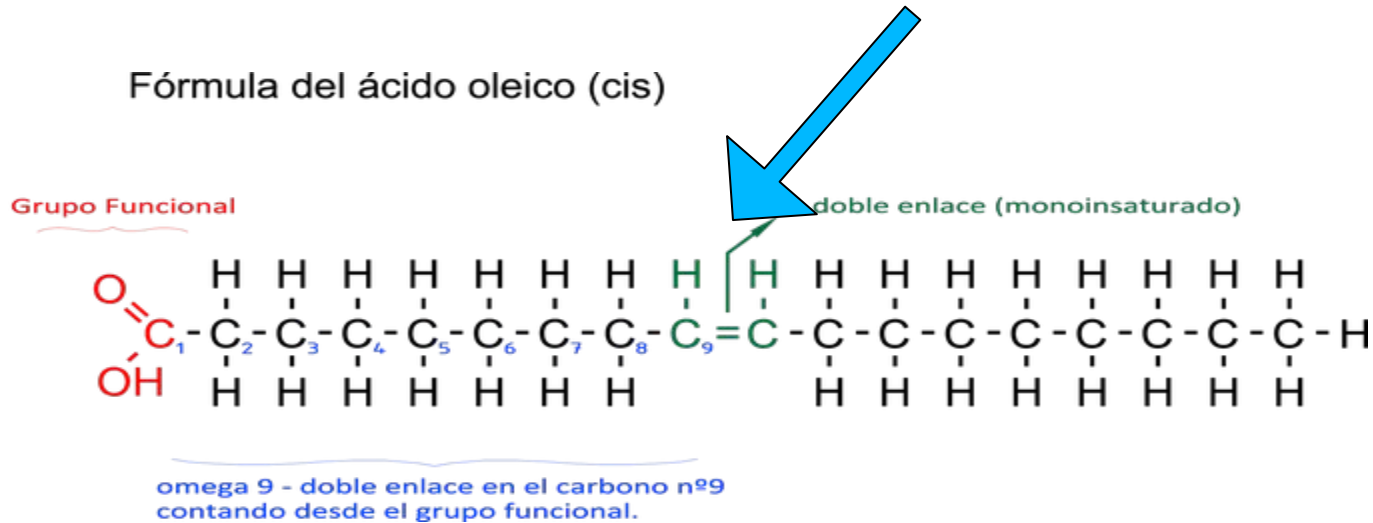
**LARDO**

*Salami, pancetta*

Un loro eccessivo consumo è un fattore di rischio per le **patologie cardiovascolari (ictus, infarto)**

# Acidi grassi insaturi

Gli **AG** che presentano **uno o più doppi legami** nella catena



Gli **AG** insaturi sono principalmente presenti negli **oli** e **grassi** di origine vegetale

Oli di semi

Oli di oliva

Frutta  
secca



# GLI ACIDI GRASSI ESSENZIALI

Gli **acidi grassi essenziali** (AGE)

Sono AG che il nostro organismo **NON** è in grado di sintetizzare e devono essere apportati dalla dieta

- Il corpo umano è capace di produrre tutti gli acidi grassi necessari, eccetto due:

-l'**acido linoleico**, un acido grasso **omega-6** e

-l'**acido linolenico**, un acido grasso **omega-3**.

Questi e si definiscono anche “**acidi grassi essenziali**”.



ACIDI GRASSI ESSENZIALI	
Omega-6 (derivati dall'acido linoleico)	Omega-3 (derivati dall'acido linolenico)
Buone fonti sono l'olio di oliva, di girasole, di vinacciolo, di mais e di soia	Buone fonti sono i semi di soia e l'olio di soia e di ravizzone, i pesci grassi come le sarde, gli sgombri e il salmone
	

## Gli “acidi grassi essenziali” ( AGE)

### ACIDO LINOLENICO Omega-3



Pesci azzurri  
Olio di soia  
Noci  
semi di lino



### ACIDO LINOLEICO Omega-6



oli vegetali



## RIEPILOGANDO

Gli acidi grassi possono essere di **tre** tipi:

**1. Acidi grassi saturi:** presentano solo legami semplici( C-C) lungo la catena carboniosa

I più importanti AG saturi sono gli **acidi palmitico e stearico**

**2. Acidi grassi insaturi:** presenta 1 o 2 doppi legami nella catena carboniosa (es. acido oleico, acido linoleico)

**3. Ac. grassi essenziali:** omega -3 ed omega -6



Gli AG omega 3 e gli omega 6 sono un valido aiuto nella *prevenzione* delle malattie cardiovascolari e delle infiammazioni.

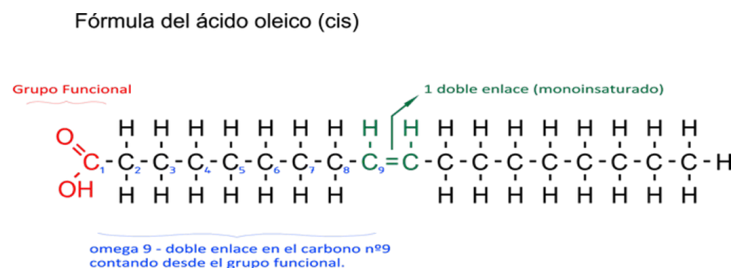
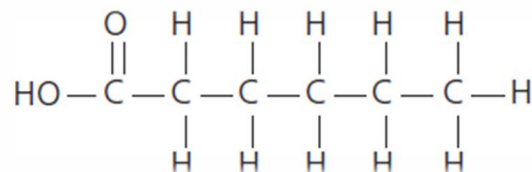
Gli aiutano a ridurre i livelli di colesterolo, sono i costituenti delle membrane cellulari.



# QUAL È LA DIFFERENZA TRA UN OLIO E UN GRASSO????

*La differenza tra un olio e un grasso risiede negli*

# ACIDI GRASSI



La lunghezza della catena e il numero dei doppi legami C=C influiscono *sul punto di fusione degli acidi grassi e la loro consistenza.*





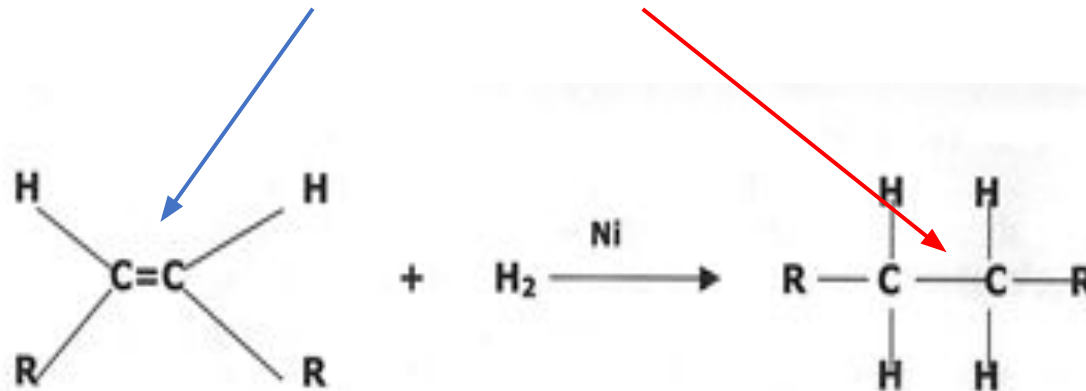
## Pesce azzurro ricco di acidi grassi omega 3

## Pesce azzurro ricco di acidi grassi omega 3

Tonno		Alice o acciuga	
Pesce spada		Costardella	
Lanzardo		Alaccia	
Aguglia		Spratto o papalina	
Sgombro		Aringa	
Sardina		Suro	

## Occhio alle MARGARINE!!!

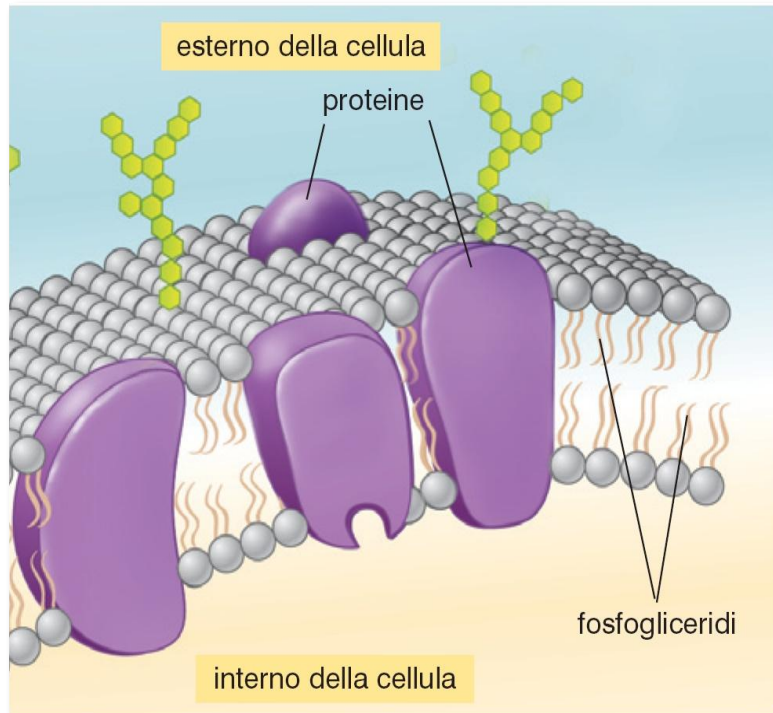
L'industria alimentare riesce ad ottenere grassi solidi a T ambiente partendo da oli vegetali grazie al **processo di idrogenazione** in grado di trasformare **AG insaturi in AG saturi**



È questo il processo industriale utilizzato per la produzione **della margarina e degli acidi grassi idrogenati**, spesso utilizzati in molti alimenti precotti, nonché in prodotti da forno, snack e merendine.

Questi grassi, essendo saturi, possono essere pericolosi per la salute.

# I fosfolipidi



I fosfolipidi sono dei lipidi formati da una **testa** (acido fosforico=polare) e **due lunghe code** (acidi grassi=apolari)

Dal punto di vista biologico i fosfolipidi sono presenti nelle **membrane cellulari** sono formate da un **doppio strato di fosfolipidi**, le cui code sono rivolte verso l'interno dello strato mentre le teste polari sono rivolte verso i mezzi acquosi.

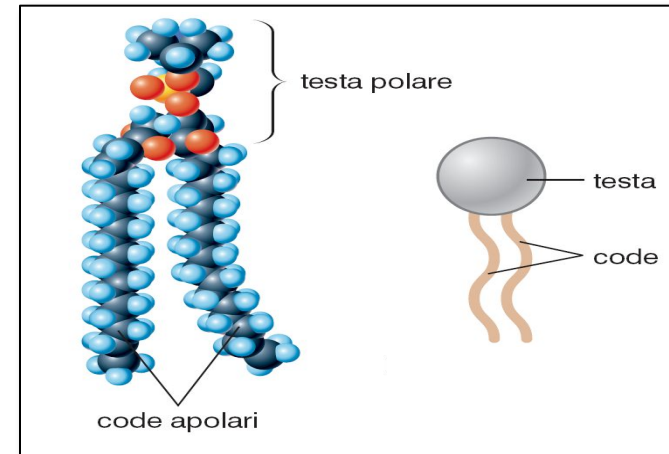


# I fosfolipidi

Dal punto di vista **alimentare** i fosfolipidi più importanti sono le **lecitine** (presenti nel tuorlo d'uovo e nella soia)

Le lecitine **hanno effetto emulsionante** cioè riescono a legare due sostanze, che, in loro assenza, tenderebbero a separarsi l'una dall'altra (es. l'olio che si stratifica sulla superficie dell'acqua, nella maionese ecc)

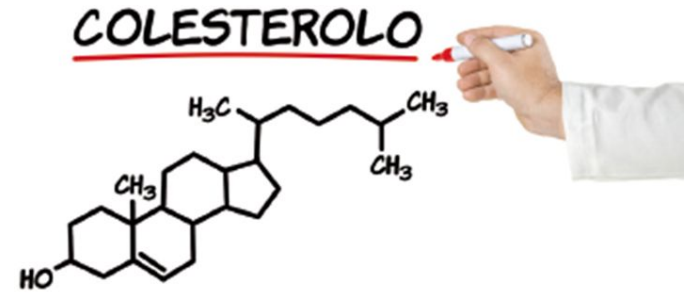
Nel corpo diminuiscono il colesterolo circolante nel sangue umano (**effetto ipocolesterolemizzante**)



## COLESTEROLO (sterolo)

Dal punto di vista chimico è uno lipide dalla struttura ciclica è molto importante perché a partire da esso il nostro organismo produce :

- alcuni **ORMONI SESSUALI** (come il testosterone, progesterone ecc)
- i **SALI BILIARI** (si trovano nella BILE, prodotta dal fegato, che emulsiona i grassi e permette la loro digestione)
- la **VITAMINA D** (permette di fissare il **calcio** nelle ossa) se ci si espone almeno 20 minuti al sole



Struttura molecolare del colesterolo.





# COLESTEROLO

Il colesterolo ha due origini:

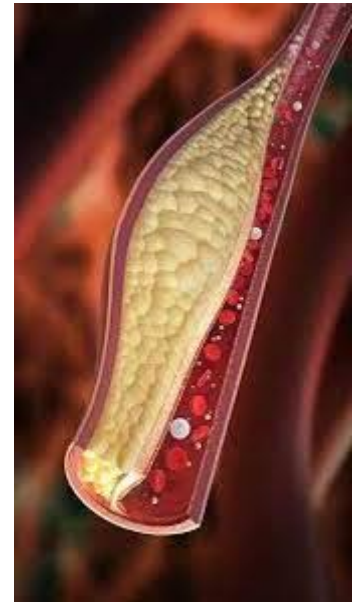
- Interna (endogeno **il 70%**), prodotto dal fegato
- esterna (esogeno 30%) introdotto con gli alimenti

## FONTI ALIMENTARI

Il colesterolo si trova **SOLO** negli alimenti di *origine animale*, in particolare nel:

*Cervello bovino, nel tuorlo d'uovo, Latte, burro, formaggi, carni, ostriche, gamberi e cozze*

A livelli elevati di colesterolo sono associate le **malattie cardiovascolari (ictus, infarto)**



## Colesterolo negli alimenti di origine animale

Alimento	Colesterolo (mg/100 g)	Alimento	Colesterolo (mg/100 g)
	Uova di tacchina, tuorlo 2397		Burro 250
	Uova di gallina, tuorlo 1337		Ostriche 150
	Fegato di pollo, cotto 746		Gamberi 150
	Olio di fegato di merluzzo 570		Cozze 121
	Uova di gallina (intero) 371		Sardine sott'olio 120

Come tutti i lipidi anche il **COLESTEROLO** non è solubile in acqua e nel sangue si muove grazie a delle proteine di trasporto, le **LIPOPROTEINE**

Distinguiamo **2 tipi di lipoproteine** che trasportano il colesterolo:

- **LDL** (*low density lipoprotein*) detto **colesterolo cattivo** perché tende a depositarsi nei vasi arteriosi;
- **HDL** (*high density lipoprotein*) detto **colesterolo buono** perché rimuove il colesterolo lungo le arterie e lo porta al fegato dove viene eliminato. Quindi ci aiuta a prevenire **l'ictus, l'infarto**



# VALORI NEL SANGUE DA «TENERE D'OCCHIO»



I presenti valori sono espressi in mg/dl di sangue

Parametro	Ottimale	A rischio	Pericolo
COLESTEROLO TOTALE	< 200	200-240	200-240
HDL	> 60	40-60	< 40
LDL	< 100	100-159	> 160
TRIGLICERIDI	< 150	150-180	> 180

# Funzione dei lipidi

1. Funzione energetica di riserva (funzione principale)

**1 grammo di lipidi = 9 kcal**

2. **funzione plastica:** come i **fosfolipidi**, componenti delle strutture delle cellule.

3. **funzione regolatrice:** i lipidi consentono l'assorbimento delle vitamine **liposolubili** (A, D, E, K)

4. **funzioni di trasporto:** i lipidi, associati alle proteine formano **lipoproteine**, svolgono nel circolo sanguigno.

I lipidi agiscono come **isolante termico** e genera calore per mantenere la temperatura corporea costante; aiutano anche a **modellare** il corpo





# Fabbisogno lipidico

## FABBISOGNO LIPIDICO

**Secondo i nuovi LARN in una dieta equilibrata di un adulto i lipidi devono fornire circa il 20-35% delle calorie totali giornaliere.**

- **2/3** devono provenire da **alimenti di origine vegetale**

Es. consumo di

- olio d'oliva
- olio di semi
- alimenti vegetali

- **1/3** deve provenire da **alimenti di origine animale**

Es. consumo di

- burro
- alimenti animali

*Attenzione all'apporto dei cosiddetti grassi invisibili che si trovano nei vari alimenti (es. carne, pesci, uova, formaggi, frutta oleosa, ecc.).*

Una distribuzione lipidica equilibrata prevede dunque:

- **2/3 di acidi grassi insaturi (lipidi vegetali)**
- **1/3 di acidi grassi saturi (lipidi animali)**
- **Colesterolo non più di 300 mg al giorno (dato O.M.S.)**



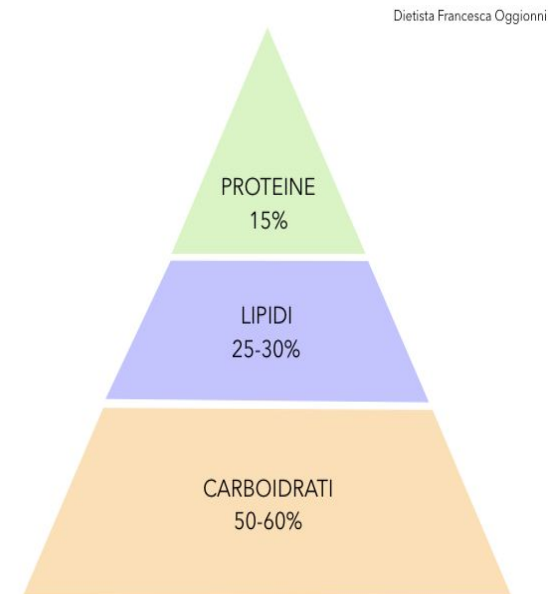
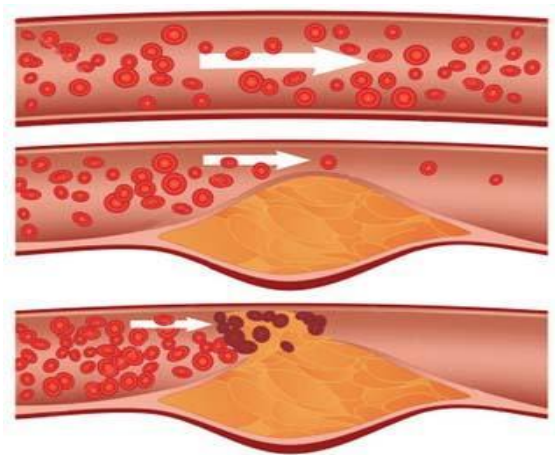
# Effetti da carenza ed eccesso

## CARENZA

-debolezza, dimagrimento, secchezza della pelle, perdita di peso e perdita dei capelli

## ECCESSO

Insorgenza di obesità, malattie cardiovascolari e tumori



## COLESTEROLO E TRIGLICERIDI

### *Cosa mangiare?*



- Pesce azzurro e salmone
- Verdure crude e cotte
- Pane, pasta, riso, avena, orzo e farro integrali
- Carne magra e pollame senza pelle
- Latte e Yogurt scremato o parzialmente
- Legumi e cereali integrali
- Formaggi freschi poco grassi
- Acqua, tè, tisane senza zucchero



- Superalcolici e alcolici
- Bevande zuccherine e succhi di frutta
- Fast-food
- Zucchero semplice e di canna
- Dolciumi, marmellata, miele
- Oli vegetali saturi: di palma e di cocco
- Grassi animali: burro, lardo, panna...
- Frattaglie e insaccati con grassi saturi
- Latte intero o condensato
- Formaggio ricco di grassi saturi
- Sale e salse elaborate come maionese





## Ruolo dei lipidi in cucina e nell'industria alimentare

I grassi e gli oli rivestono un ruolo di primo piano nella produzione e nella cottura degli alimenti e nella consistenza e nell'aspetto del prodotto finale.

Ecco quali sono le principali funzioni tecnologiche.

- **Aerazione:** diversi prodotti di pasticceria (torte o mousse) devono incorporare aria nell'impasto per ottenere una lievitazione ottimale.  
La formazione di una spuma stabile si ottiene intrappolando bolle d'aria in una miscela di grasso/zucchero.
- **Friabilità:** la consistenza friabile di alcuni dolci e biscotti è ottenuta rivestendo di grasso le particelle di farina, per evitare che assorbano acqua.
- **Leggerezza:** quando si preparano dolci o biscotti soffici o di sfoglia, il grasso aiuta a separare gli strati di glutine e amido che si formano nell'impasto. Durante la cottura, il grasso si scioglie, lasciando piccole sacche d'aria, e il liquido presente evapora facendo lievitare gli strati.
- **Ritenzione dell'umidità:** il grasso contribuisce a trattenere il contenuto di umidità di un prodotto e quindi ne incrementa la conservabilità.
- **Glassatura:** i grassi conferiscono ai cibi un aspetto lucido, per esempio quando vengono aggiunti alle verdure calde, e aggiungono anche brillantezza alla salsa.
- **Plasticità:** grassi solidi non fondono immediatamente ma si ammorbidiscono a temperature diverse. I grassi possono essere lavorati in modo da riorganizzare gli acidi grassi e modificarne il punto di fusione.  
Questa tecnologia è stata utilizzata per produrre le creme e i formaggi che si possono spalmare anche appena usciti dal frigorifero.
- **Trasferimento di calore:** nel processo di frittura, l'alimento viene completamente immerso nel grasso, che agisce come un mezzo estremamente efficiente di trasferimento del calore.



# Modificazioni a carico dei lipidi in cottura

I **trigliceridi** per effetto delle alte temperature possono subire:

- **idrolisi** → comporta la scissione dei trigliceridi con liberazione di AG + glicerolo (il glicerolo a sua volta si trasforma in acroleina)
- **polimerizzazione** → gli acidi grassi si ossidano formando composti scuri e si verificano notevoli alterazioni degli oli (aumento della viscosità, maggiore formazione di schiume e fumi in cottura)
- Il **glicerolo** si trasforma **in acroleina**: sostanza tossica e cancerogena per il fegato.



# Il punto di fumo

Il **punto di fumo** è la massima temperatura che può raggiungere un olio prima **di** iniziare a bruciare e decomporsi, andando a formare anche sostanze tossiche.



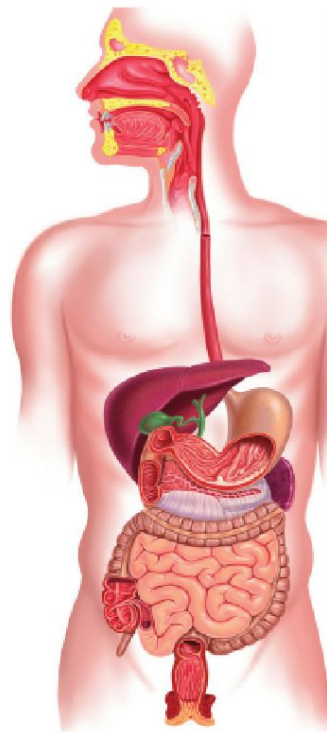
TIPI DI OLIO	PUNTI DI FUMO (FRITTURA)	
Olio di oliva Olio extravergine di oliva	210° C	Durante la cottura, un olio è più resistente se contiene più "acido oleico". È il caso dell'olio di oliva, il cui contenuto di acido oleico è superiore a tutti gli altri oli. Infatti, l'olio di oliva ha un punto di fumo (cioè la temperatura a cui scaldando l'olio comincerà a produrre fumo) più alto degli altri oli.
Olio di arachide	180° C	L'olio di arachidi ha un'alta resistenza che lo rende adatto ad una buona frittura, ma ha un punto di fumo più basso dell'olio di oliva
Olio di mais	160° C	L'olio di semi di mais tende a deteriorarsi facilmente se esposto all'aria e ad alte temperature. Ha un punto di fumo abbastanza basso, per cui si deteriora a temperature più basse di altri oli.
Olio di girasole	130° C	L'olio di semi di girasole tende a deteriorarsi facilmente se esposto all'aria e ad alte temperature. Tra tutti gli oli utilizzati in cucina, ha il punto di fumo più basso.

# Digestione dei lipidi

I lipidi necessitano una digestione fisica e una chimica:

-**fisica**: non riescono a sciogliersi in acqua e nei succhi gastrici pertanto si devono aggregare ( emulsionare) **con i Sali biliari**

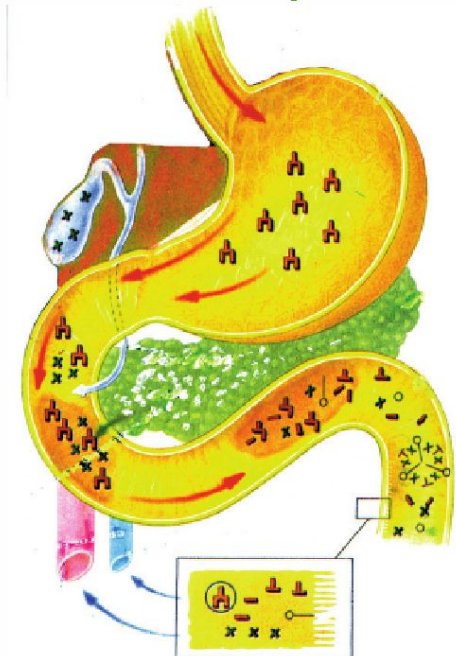
-**chimica**: l'azione della lipasi pancreatica che scinde i trigliceridi in ac.grassi



## Digestione ed assorbimento dei lipidi

-  TRIGLICERIDI
-  DIGLICERIDI
-  MONOGLICERIDI
-  ACIDI GRASSI
-  GLICEROLO
-  SALI BILIARI
-  CHILOMICRONI
-  MICELLE

Processo digestivo dei lipidi nel primo tratto dell'intestino tenue.



La vera digestione si compie nell'intestino tenue dove **la lipasi pancreatica** attacca i **trigliceridi** e li scinde in **digliceridi e monogliceridi fino ad ac.grassi liberi**.

Gli **ac.grassi liberi e i monogliceridi** vengono assorbiti dai villi intestinali e prendono due vie differenti:

1. Gli a c.grassi a catena corta(fino a 12 atomi di carbonio), insieme al glicerolo raggiungono il fegato tramite la vena porta; e vengono utilizzati per ricavare energia.
2. Gli a c.grassi a catena lunga( fino a 24 atomi di carbonio) vengono trasformati nuovamente in trigliceridi.