

# I LIPIDI

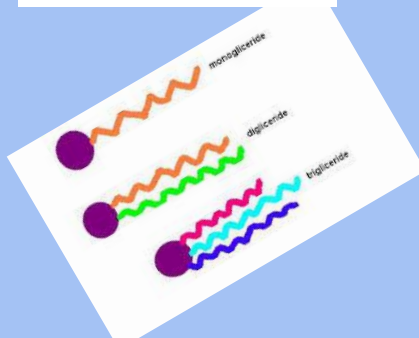
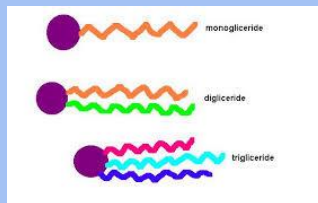
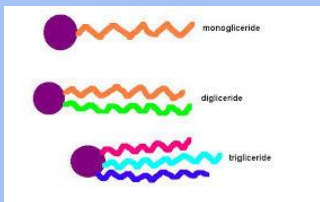
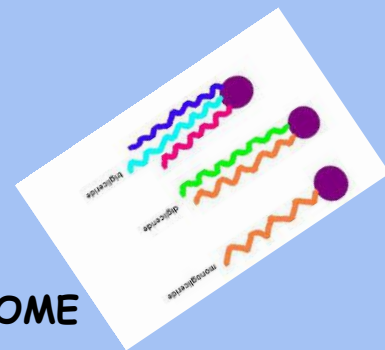
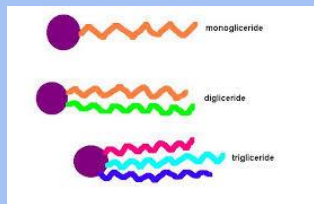
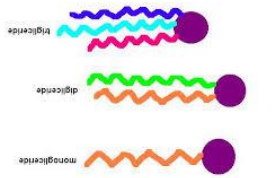
SONO i PRINCIPI NUTRITIVI

PRESENTI in quegli ALIMENTI COMUNEMENTE CONOSCIUTI COME

**GRASSI e OLI**

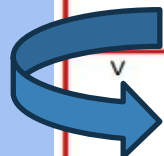
nel nostro corpo rappresentano il 17% in peso

(concentrati negli adipociti, le **cellule** del tessuto adiposo)



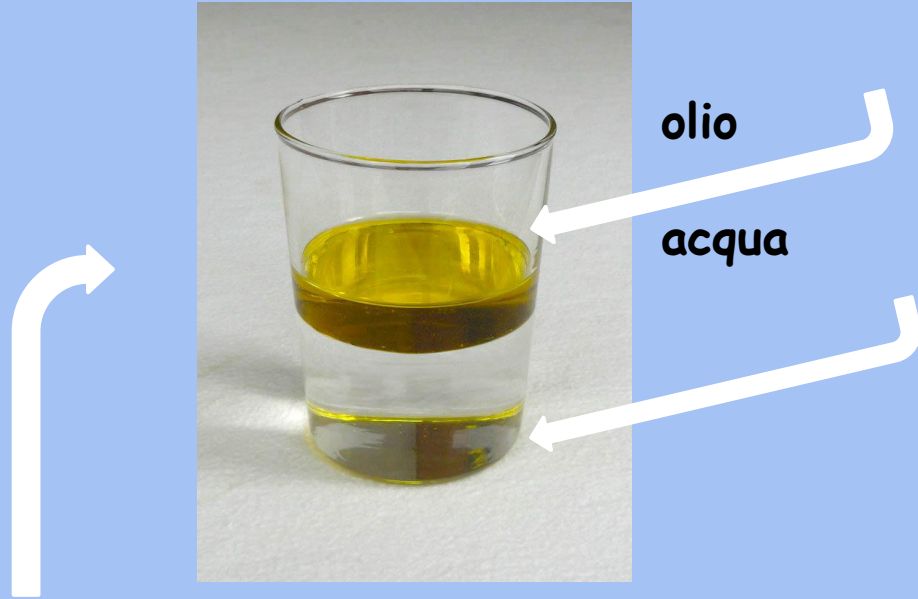
# TABELLA dei 5 GRUPPI DEGLI ALIMENTI PRIMARI

GRUPPO	ALIMENTI	ESEMPI	PRINCIPIO NUTRITIVO PREVALENTE	FUNZIONE PREVALENTE
I	CEREALI e DERIVATI TUBERI	grano, riso, mais, orzo, pasta, pane patate, topinambur	<b>GLUCIDI</b> : amido, FIBRA (nei cereali integrali) <b>PROTEINE</b> a basso VB (gliadina e glutenina) <b>VITAMINE</b> del gruppo B (B1, B2, PP) – E nel germe <b>MINERALI</b> : potassio, magnesio, fosforo... <b>fattori antinutrizionali</b> : tannini, fitati	<b>ENERGETICA</b> di RAPIDO UTILIZZO
II	FRUTTA ORTAGGI LEGUMI FRESCHI	mele, pesche, fragole..... pomodori, zucchine, insalata..... piselli, fagiolini, fagioli, fave.....	<b>VITAMINE</b> : caroteni (provitamina A), vitamine C e B9 <b>MINERALI</b> ; potassio <b>GLUCIDI</b> : glucosio, fruttosio (nella frutta), <b>FIBRA</b> <b>PROTEINE</b> a basso VB (a medio VB solo nei legumi) <b>FITOCOMPOSTI ANTIOSSIDANTI</b> : polifenoli, antociani <b>fattori antinutrizionali</b> : ossalati, fitati	<b>REGOLATRICE/</b> <b>PROTETTIVA</b>
III	LATTE e DERIVATI	latte, yogurt, formaggi...	<b>PROTEINE</b> ad alto VB <b>MINERALI</b> : calcio e fosforo <b>VITAMINE</b> vitamina A e vitamina D <b>GLUCIDI</b> : lattosio <b>LIPIDI</b> : soprattutto acidi grassi saturi e colesterolo	<b>PLASTICA</b>
IV	CARNI PRODOTTI ITTICI UOVA LEGUMI SECCHI	bovine, suine, pollame, cacciagione.... pesci, crostacei, molluschi di gallina, oca, anatra, quaglia... ceci, fagioli, lenticchie....	<b>PROTEINE</b> ad alto VB solo in carni, pesce e uova <b>PROTEINE</b> a medio VB solo nei legumi freschi <b>MINERALI</b> : ferro, zinco, rame <b>VITAMINE</b> : vitamine B1, B2, B12	<b>PLASTICA</b>
V	GRASSI e OLI	burro, strutto, olio di semi, d'oliva..	<b>LIPIDI</b> : acidi grassi saturi (prevalenti nei grassi), monoinsaturi e polinsaturi (prevalenti negli oli) <b>VITAMINE</b> : vitamina A e D (grassi animali) vitamina E (oli vegetali)	<b>ENERGETICA</b> di RISERVA



# CARATTERISTICHE DEI LIPIDI

**INSOLUBILI IN ACQUA** (formano due fasi distinte)



**PIU' LEGGERI DELL'ACQUA** (PESO SPECIFICO  $< 1$ , galleggiano sull'acqua)

# CLASSIFICAZIONE dei LIPIDI

## SEMPLICI

sostanze molto eterogenee

## COMPLESSI

*C, H, O*

*C, H, O + P, N*

### GLICERIDI

CERE

### STEROIDI

FOSFOLIPIDI

GLICOLIPIDI

### LIPOPROTEINE

monogliceridi

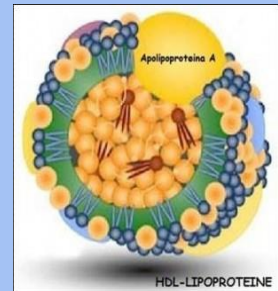
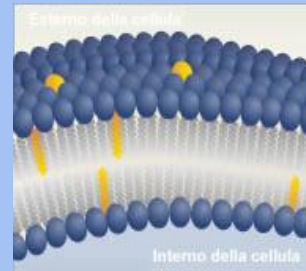
digliceridi

trigliceridi

colesterolo



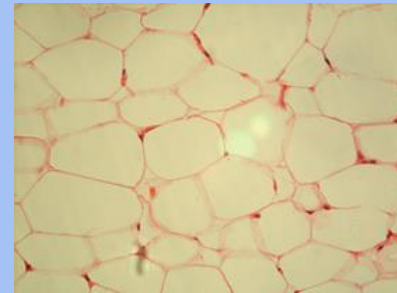
### LECITINE



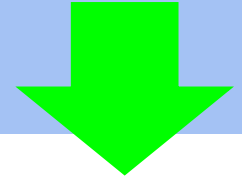
# I TRIGLICERIDI

SONO I LIPIDI PIU' DIFFUSI  
IL 99% DEI LIPIDI PRESENTI IN NATURA  
E' RAPPRESENTATO DA GLICERIDI  
in particolare dai **TRIGLICERIDI**

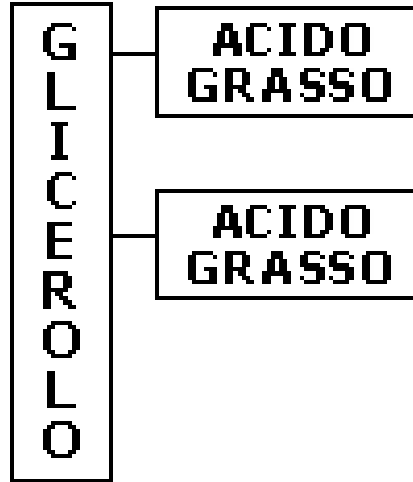
tessuto adiposo  
con adipociti



# I TRIGLICERIDI



**Monogliceride**



**Digliceride**



**Trigliceride**

gli acidi grassi (AG) legati al glicerolo possono essere **SATURI** o **INSATURI**;  
questi ultimi si differenziano a loro volta in **MONOINSATURI** e **POLINSATURI**



# ACIDI GRASSI

## SATURI, MONOINSATURI E POLINSATURI

**Gli acidi grassi (AG)** sono i componenti fondamentali dei trigliceridi: sono formati da una catena lineare di atomi di C (da 4 a 20) a cui sono legati atomi di H e terminano con un GRUPPO CARBOSSILICO  $\text{-COOH}$ .

Si classificano in base alla presenza o meno di doppi legami tra gli atomi di carbonio della catena carboniosa.

**acidi grassi saturi** = nella loro molecola sono presenti solo legami semplici;

**acidi grassi monoinsaturi** = nella loro molecola è presente un solo legame doppio (tutti gli altri sono semplici). Un esempio è l'acido oleico, presente in particolare nell'olio di oliva.

**acidi grassi polinsaturi** = nella loro molecola sono presenti due o più doppi legami.

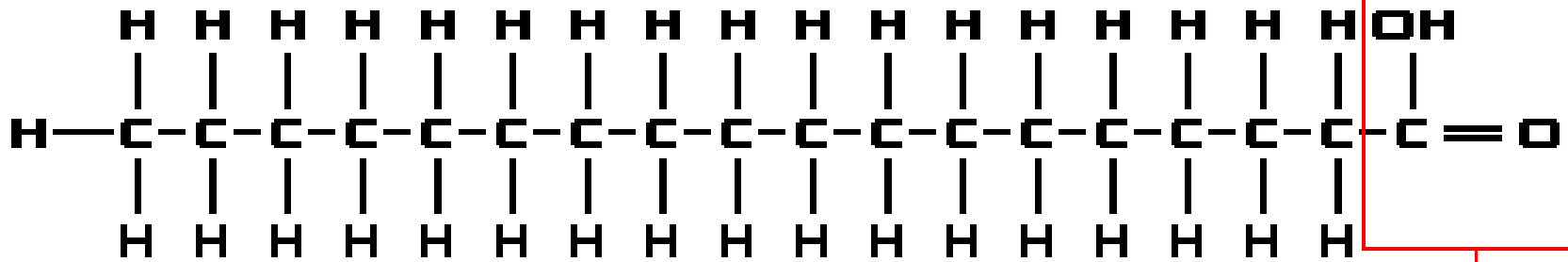
**N.B.** Questi acidi grassi non sono "liberi" ma si legano al **glicerolo** per formare appunto i trigliceridi.

## Principali acidi grassi saturi e insaturi

ACIDO GRASSO	ATOMI DI CARBONIO	FORMULA	PRINCIPALI FONTI ALIMENTARI
SATURI			
Acido butirrico	4	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	Latte, burro
Acido laurico	12	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	Grasso di cocco
Acido miristico	14	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	Grasso di cocco
Acido palmitico	16	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	Grasso di palma
Acido stearico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	Grassi animali
Acido arachico	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	Olio di arachide
MONOINSATURI			
Acido oleico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Olio di oliva
POLINSATURI			
Acido linoleico	18	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Oli vegetali
Acido linolenico	18	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Oli di pesce
Acido arachidonico	20	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Oli di pesce



# ACIDO GRASSO SATURO

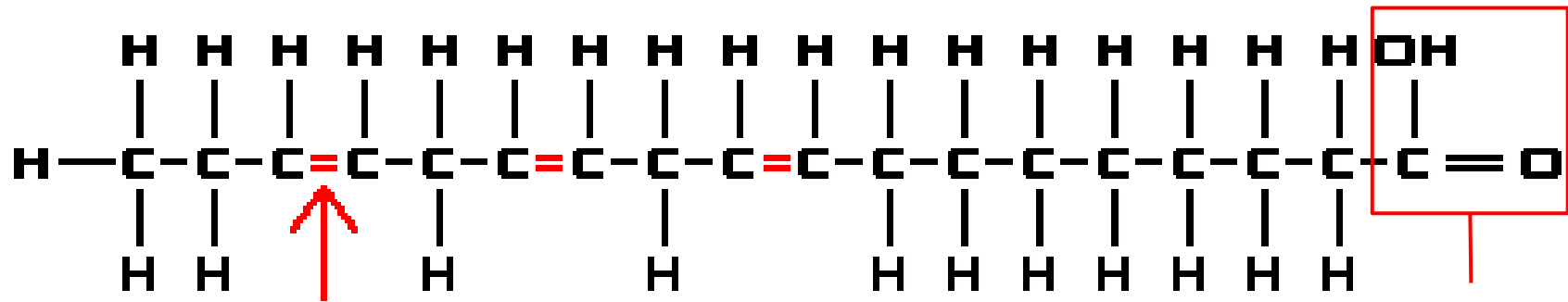


gruppo  
carbossile

saturo  
(0 doppi legami)



## ACIDO GRASSO POLINSATURO



**doppio  
legame**

**gruppo  
carbossile**



**polinsaturo**  
**(3 doppi legami)**



# GLI ACIDI GRASSI ESSENZIALI

## Gli acidi grassi essenziali (AGE)

Sono AG polinsaturi che il nostro organismo non è in grado di sintetizzare. 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 devono essere apportati dalla dieta e si definiscono anche "acidi grassi essenziali".

Gli AG omega-3 si trovano negli oli dei pesci azzurri, noci e semi di lino; gli omega-6 prevalgono negli oli vegetali.

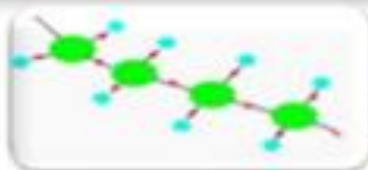


# metto in ordine

(clicca su ogni casella con il tasto sin del mouse, poi clicca con il destro e scegli "modifica testo"; così puoi scrivere nelle caselle. Altrimenti, copia il tutto direttamente sul quaderno)

**INSERISCI I TERMINI:** polinsaturi - acidi grassi - omega 3 - linoleico - monoinsaturi - saturi - omega 6 - insaturi - linolenico

## Gli acidi grassi saturi



• Non presentano doppi legami



• Hanno consistenza burrosa (solidi a temperatura ambiente)

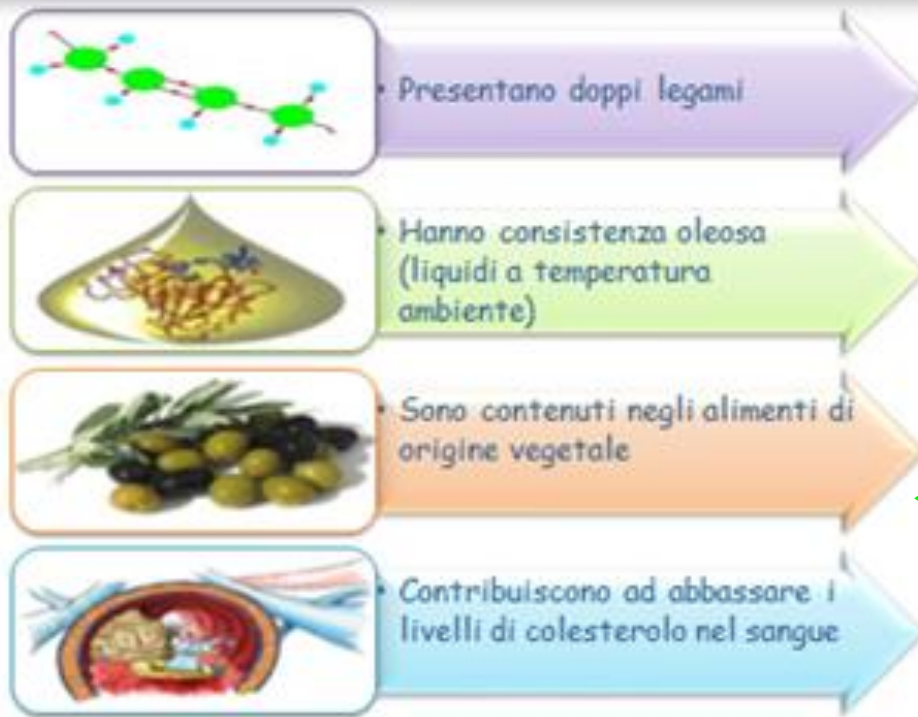


• Sono contenuti negli alimenti di origine animale

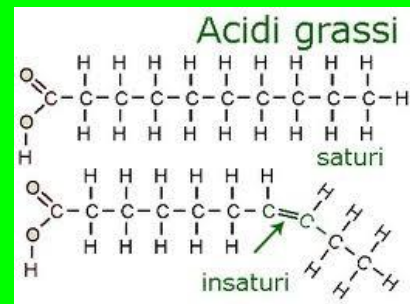


• Possono provocare un aumento del colesterolo nel sangue e ne favoriscono il deposito sulle pareti dei vasi sanguigni

# Gli acidi grassi insaturi



negli AGI la catena carboniosa si piega in corrispondenza dei doppi legami; questo conferisce una consistenza oleosa agli oli alimentari





# etichette a confronto

burro

Valori nutrizionali medi per 100g	
Energia (kJ)	3171
(kcal)	758
Grassi (g)	82
di cui acidi grassi saturi (g)	48
Carboidrati (g)	1,1
di cui zuccheri (g)	1,1
Proteine (g)	0,8
Sale (g)	0,01

IT  
01 83  
CE

250g e

CONSERVARE IN FRIGORIFERO  
A MASSIMO +4°C.

Informazioni Nutrizionali (valori medi per 100 ml di prodotto)	
Energia	3404 kJ - 828 kcal
Grassi	92g
di cui:	
• saturi	11g
• monoinsaturi	26g
• polinsaturi	55g
Carboidrati	0g
di cui	
• zuccheri	0g
Proteine	0g
Sale	0g
Vitamina E	60mg (500% VNR*)
*Valore nutritivo di riferimento Vitamina E=12mg	

olio di semi

olio d'oliva

da F.lli Merano S.p.A. nello stabilimento  
di Via Lucinasco, 2 - Chiusavecchia (IM)  
Per informazioni: [www.primia.it](http://www.primia.it)

DICHIAZIONE NUTRIZIONALE		
Valori nutrizionali medi	Per 100 ml	Per porzione (15 ml)
Energia	3389 kJ / 824 kcal	508 kJ / 124 kcal
Grassi	91,6 g	13,7 g
di cui:		
acidi grassi saturi	15,2 g	2,3 g
Carboidrati	0,0 g	0,0 g
di cui:		
zuccheri	0,0 g	0,0 g
Proteine	0,0 g	0,0 g
Sale	0,0 g	0,0 g

500mle

Un cucchiaino da cucina equivale  
a 15 ml circa. Una confezione  
contiene circa 33 porzioni.

consumarsi preferibilmente entro il:

# confronto tra grassi alimentari

come si presentano gli alimenti ricchi di AG saturi a temperatura ambiente?  
..... perciò sono detti GRASSI. Quali effetti hanno sulla salute?  
.....

come si presentano gli alimenti ricchi di AG insaturi a temperatura ambiente?  
..... perciò sono detti OLI. Quali effetti hanno sulla salute?  
.....

Confronta le etichette della slide precedente e scrivi quanti grammi di acidi grassi SATURI ci sono in 100 grammi di:

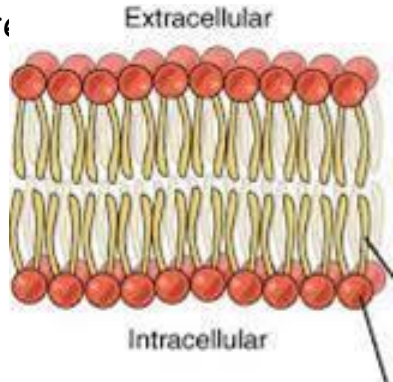
burro ..... , olio di semi ..... , olio d'oliva .....

.

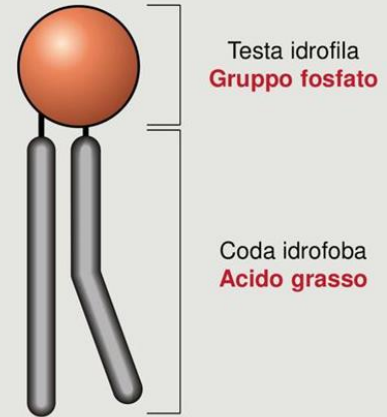
# i fosfolipidi

**FOSFOLIPIDI** lipidi complessi formati da una testa IDROFILA (glicerolo+acido fosforico) e due code IDROFOBE costituite da due acidi grassi.

Sono le componenti fondamentali delle **MEMBRANE CELLULARI** per la cui formazione si dispongono in doppio strato con le teste idrofile verso l'esterno e le code idrofobe all'interno.



I fosfolipidi hanno:  
la **testa idrofila** solubile in acqua  
e la **coda idrofoba** insolubile in acqua.



# i fosfolipidi

il fosfolipide più interessante dal p.d.v alimentare è la **LECITINA**, presente nel tuorlo d'uovo e nella soia, con funzione EMULSIONANTE dato che possiede una parte affine all'acqua e una parte affine ai grassi. : permette cioè di miscelare stabilmente acqua e oli o grassi ed è la sostanza che ci permette di ottenere la maionese. Dal p.d.v. della salute le lecitine pare abbiano una debole azione IPOCOLESTEROLEMIZZANTE.



# il colesterolo

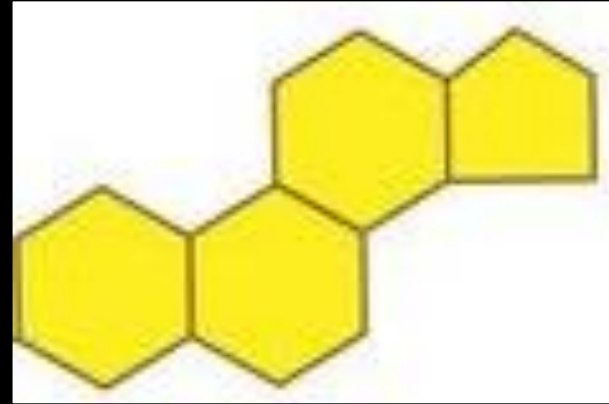
**STEROIDI;** oltre ai gliceridi, un'altra categoria di lipidi è rappresentata dagli steroidi; lo steroide più importante è il **COLESTEROLO** perché a partire da esso il nostro organismo produce :

**ORMONI SESSUALI** (come il testosterone, gli estrogeni)

i **SALI BILIARI** (si trovano nella BILE, prodotta dal fegato, che emulsiona i grassi riducendoli in goccioline e permettendo la loro digestione da parte delle lipasi)

la **VITAMINA D** (antirachitica, permette di fissare il calcio nelle ossa)

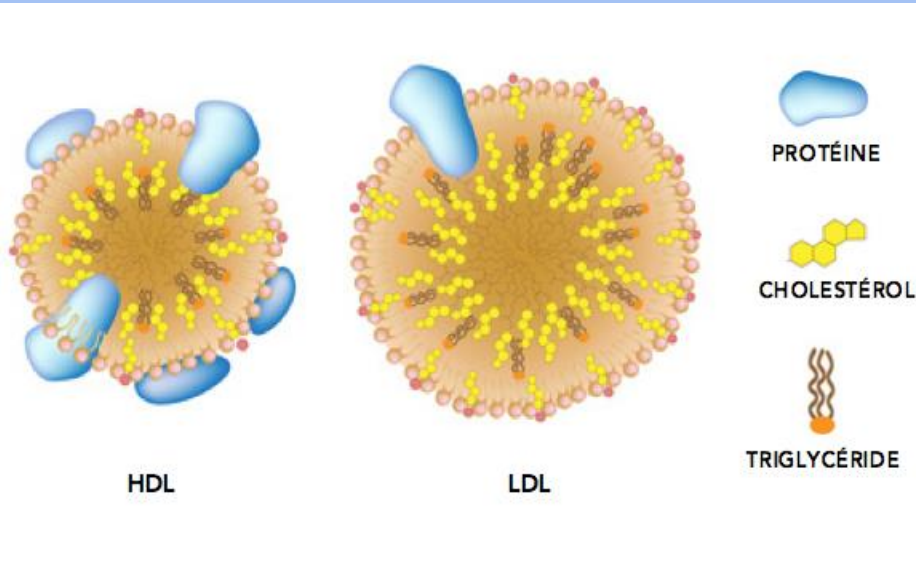
inoltre è un componente fondamentale delle **MEMBRANE CELLULARI**



struttura  
a  
quattro anelli condensati

# LE LIPOPROTEINE

essendo insolubili in acqua,  
i lipidi circolano nel sangue associati  
a proteine di trasporto,  
le lipoproteine HDL e LDL



## Colesterolo "Buono" - HDL

Le **HDL** prelevano il colesterolo dalle pareti delle arterie, ostacolando la formazione delle placche aterosclerotiche. Ecco perché il colesterolo **HDL** è comunemente detto "buono".

**HDL** = HIGH DENSITY LIPOPROTEINS

**LDL** = LOW DENSITY LIPOPROTEINS

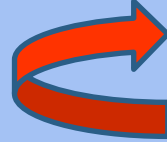


## Colesterolo "Cattivo" - LDL

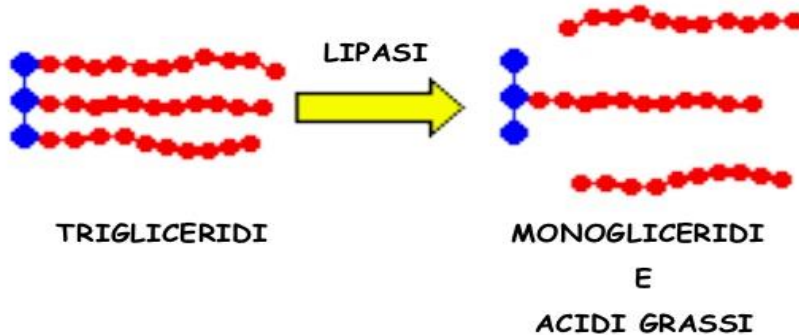
Le **LDL**, al contrario, depositano il colesterolo in eccesso sulle pareti delle arterie, favorendo così la formazione delle placche. Per questo, il colesterolo **LDL** è definito "cattivo".



# la digestione dei lipidi



La lipasi pancreatica scinde i trigliceridi in monogliceridi e in acidi grassi .



inizia e si completa  
nel **DUODENO**  
primo tratto dell'intestino  
tenue

# fabbisogno giornaliero di lipidi



## QUANTI GRASSI, QUALI GRASSI

Secondo le più recenti raccomandazioni, è necessario che nella nostra alimentazione i grassi siano mediamente presenti in modo tale da apportare una quantità non superiore al 35% della quota calorica giornaliera complessiva. Per quanto riguarda la loro ripartizione, la quantità suggerita è la seguente:

- Acidi grassi saturi: non superiore al 10% delle calorie totali, circa 22g (200kcal) in una dieta di 2000kcal.
- Acidi grassi polinsaturi: tra il 5% e il 10% delle calorie totali, 11-22g (100-200kcal) in una dieta di 2000kcal (4-8% come omega-6 e 0.5-2% come omega-3). con un rapporto omega-3 : omega-6 di 1:4
- Acidi grassi monoinsaturi: per differenza, circa il 10-15% delle calorie totali, vale a dire 22-33g (200-300kcal) in una dieta di 2000kcal
- Colesterolo: inferiore a 300mg/die

grassi, scegli quali e  
limita la quantità



EFFETTI DA CARENZA	EFFETTI DA ECCESSO
<ul style="list-style-type: none"> <li>» rinsecchimento della pelle</li> <li>» crescita ridotta</li> <li>» perdita di capelli</li> <li>» aumento della suscettibilità alle infezioni</li> <li>» diarrea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» aumento di peso</li> <li>» obesità</li> <li>» aumento dei trigliceridi e di colesterolo nel sangue</li> <li>» accumulo di tessuto adiposo</li> </ul>

In una **sana alimentazione** occorre limitare il consumo di grassi animali, perché apportano elevate quantità di **acidi grassi saturi** e **colesterolo**. Al contrario, si consiglia di preferire il consumo di lipidi di origine vegetale perché ricchi di acidi grassi insaturi. Oltre al colesterolo sono da limitare gli **acidi grassi trans** (isomeri degli acidi grassi insaturi), mentre occorre sempre accertarsi dell'apporto di acidi grassi **omega-6** (4-8% dell'energia totale) e **omega-3** (0,5-2% dell'energia totale).

Il fabbisogno lipidico giornaliero è di difficile valutazione, tuttavia è stato indicato un quantitativo medio, per l'uomo adulto che vive in climi temperati, pari a 70-100 g al giorno. Dal punto di vista pratico, i lipidi consumati devono provenire per i 2/3 da alimenti di origine vegetale e per 1/3 da alimenti di origine animale.

FABBISOGNO LIPIDICO	
Secondo i nuovi LARN in una dieta equilibrata di un adulto i lipidi devono fornire circa il 25-30% (eccezionalmente 35%) delle calorie totali giornaliere.	
<b>2/3</b> devono provenire da <b>alimenti di origine vegetale</b>	Es. consumo di - olio d'oliva - olio di semi - alimenti vegetali
<b>1/3</b> deve provenire da <b>alimenti di origine animale</b>	Es. consumo di - burro - alimenti animali
<i>Attenzione all'apporto dei cosiddetti grassi invisibili che si trovano nei vari alimenti (es. carne, pesci, uova, formaggi, frutta oleosa, ecc.).</i>	
Una distribuzione lipidica equilibrata prevede dunque:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>» <b>2/3 di acidi grassi insaturi (lipidi vegetali)</b></li> <li>» <b>1/3 di acidi grassi saturi (lipidi animali)</b></li> <li>» <b>Colesterolo non più di 300 mg al giorno (dato O.M.S.)</b></li> </ul>	

# funzione prevalente dei lipidi

La funzione principale dei lipidi è quella **energetica di riserva** : **1g** di questi nutrienti apporta **9 kcal**, più del doppio di quanto riesce a ricavare dagli altri macronutrienti (glucidi e protidi); ogni kilogrammo di grasso corporeo corrisponde a **9.000 kcal** di energia

Il tessuto muscolare riesce a utilizzare con efficienza i **trigliceridi** a scopo energetico quando si trova a lavorare in presenza di ossigeno

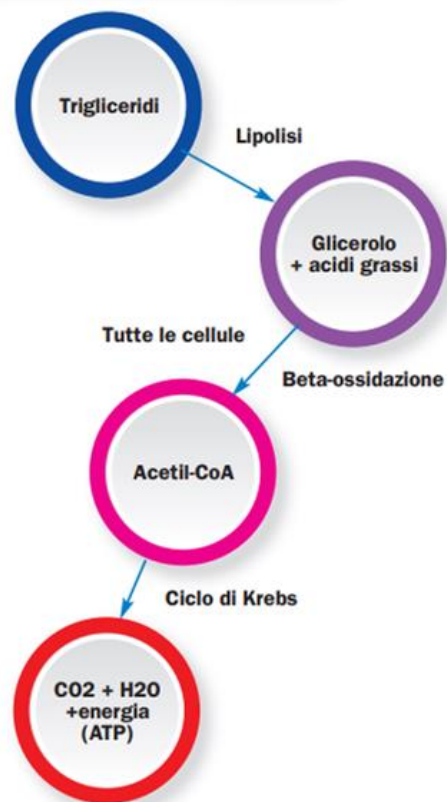
Il loro utilizzo ai fini energetici, tuttavia, è un processo molto complesso per cui il nostro organismo sfrutta primariamente i **GLUCIDI** come fonte di energia immediata.

Quando uno sforzo intenso viene effettuato in carenza di ossigeno o, addirittura, in sua assenza (**anaerobiosi**), il corpo riesce a utilizzare più efficacemente i glucidi (riserve di glicogeno e/o glucosio circolante) per ricavare energia

**N.B. i lipidi consentono l'assorbimento delle  
vitamine liposolubili (A, D, E, K)**



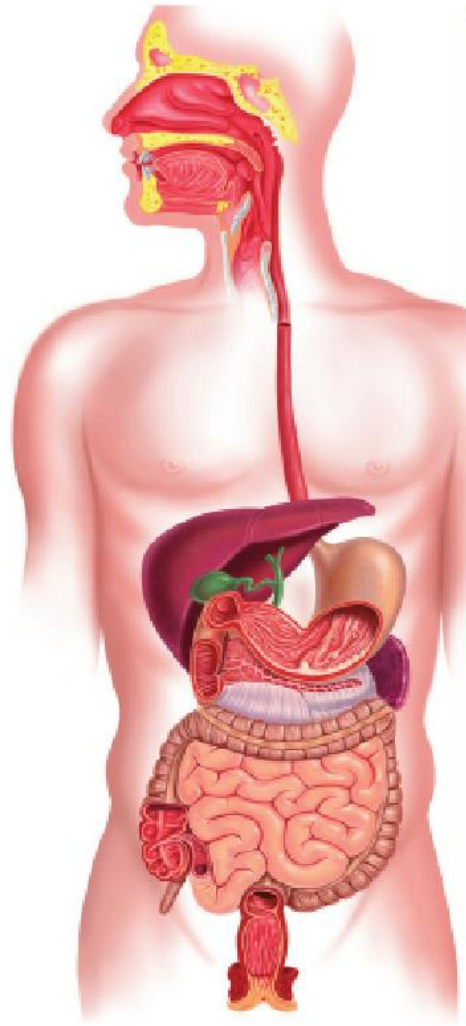
## IL CATABOLISMO DEI LIPIDI



Nei mitocondri di tutte le cellule, escluso i globuli rossi e il cervello







## Digestione ed assorbimento dei lipidi



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



La seguente tabella mostra degli esempi di alimenti ricchi in grassi, classificati in base al tipo di grasso che contengono in modo prevalente.

Tipi di alimenti	Tipi di grassi prevalenti
Tagli di carne rossa ricchi in grassi (manzo, agnello e maiale), prodotti lattiero-caseari pieni di grassi (burro, formaggio, gelati, latte e panna), olio di palma, olio di cocco e lardo.	Saturi
Olio di colza, di oliva, di semi di girasole, di semi di sesamo, di avocado, di mandorle, di arachidi, di nocciole e altri oli.	Monoinsaturi
Olio di pesce (come salmone, sgombro, aringa, trota), olio di colza, creme grasse spalmabili, olio di noci, di soia, di lino e altri oli.	Omega-3 poli-insaturi
Creme grasse spalmabili, semi di girasole, germe di grano, semi di sesamo, noci, soia, mais e i relativi oli.	Omega-6 poli-insaturi
Oli vegetali che sono stati sottoposti ad un parziale processo di idrogenazione* e sono presenti nei prodotti da forno. Sono, inoltre, naturalmente presenti in latte, manzo e agnello.	Trans

\*I grassi parzialmente idrogenati sono dichiarati nella lista degli ingredienti presente sull'etichetta.