# LIPIDI

## DEFINIZIONE

detti **grassi**, dal greco *lycos* grasso
sono **composti organici** molto diffusi in natura, che costituiscono una delle 4 principali classi di composti organici di interesse biologico insieme ai carboidrati, alle proteine e agli acidi nucleici

## caratteristiche

sono **insolubili** in acqua, per questo detti idrofughi

## funzione

sono un'importante **riserva energetica**, infatti possono liberare una grande quantità di calorie, il doppio degli zuccheri

*1 grammo = 9,46 kcal/g*

in un uomo sano di 70 kg -15 kg sono trigliceridi

durante attività fisica forniscono energia insieme ai carboidrati - se l'attività si protrae per più di un'ora, si esaurisce le riserve di glicogeno e si utilizzano i lipidi

fornisco una **protezione meccanica**, si depositano vicino ad organi importanti come il cuore, reni, cervello, fegato, milza, midollo spinale
si depositano sottocute proteggendo dal freddo

svolgono una **funzione strutturale** insostituibile nella formazione di membrane cellulari - consentono di tenere separati compartimenti acquosi di differente composizione, composizione essenziale che permette la vita

sono di natura lipidica alcuni **ormoni e mediatori chimici**

fungono da **trasportatori per vitamine** liposolubili come la A, D, F, E, K

## classificazione

possono essere distinti in:

**SEMPLICI e COMPLESSI**

i principali lipidi alimentari sono i trigliceridi e gli steroidi, il più importante è il colesterolo

i trigliceridi sono i più diffusi in natura è costituiscono il 95% dei lipidi che introduciamo con l'alimentazione

gli **acidi grassi essenziali** (non prodotti dall'organismo) sono:
**omega 3 - acido linolenico**
**omega 6 - acido linoleico**

il colesterolo contenuto nell'uomo deriva:
• in parte dall'alimentazione *(esogeneo)*
• sintetizzato dal fegato *(endogeno)*
*è contenuto nelle membrane cellulari*

il colesterolo tende a depositarsi sulle pareti delle arterie causando l'aterosclerosi: degenerazione e indurimento delle pareti dei vasi, la circolazione viene ostacolata causando trombosi, emorragie celebrali e infarto

## metabolismo

la funzione principale è quella energetica

il **glicerolo** entra nella glicolisi e segue le reazioni del metabolismo dei glucidi

per gli **acidi grassi** avviene la *beta*-ossidazione e producono più del doppio dell'energia dei glucidi

vengono quindi trasformati in **Acetil-Coenzima** e demoliti nel ciclo di Krebs - qui però vengono prodotti i **corpi chetonici**, sono fonte di energia per alcuni tessuti ma l'accumulo altera il PH del sangue

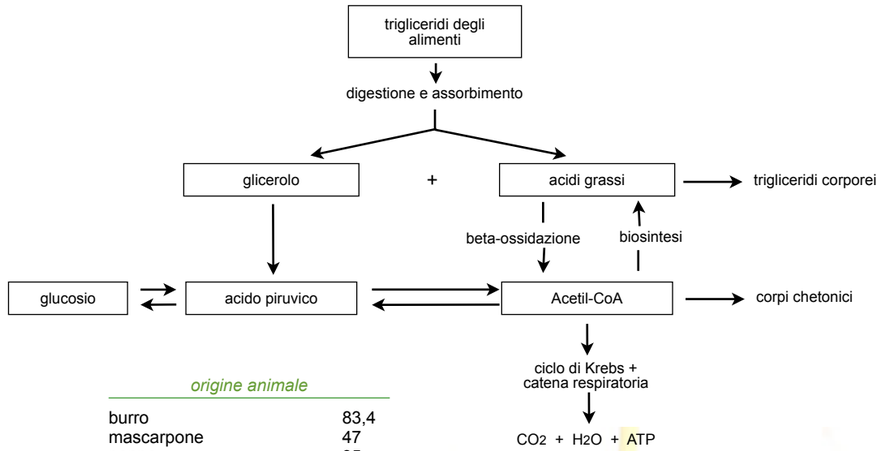
il **FEGATO** sintetizza trigliceridi, fosfolipidi e colesterolo e li invia in circolo sotto forma di lipoproteine - demolisce poi il colesterolo in eccesso e lo elimina tramite la bile

il **TESSUTO ADIPOSO** sono cellule piene di trigliceridi posto sotto la pelle e intorno agli organi - aumenta con l'introduzione di energia in eccesso e viene demolito quando è necessario un apporto energetico

un uomo di 70 kg immagazzina nel tess.adiposo 10 kg di grasso = 90.000 calorie, sufficienti a coprire il metabolismo basale per 2-3 mesi

## CLASSIFICAZIONE DEI LIPIDI

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SEMPLICI** | **trigliceridi**<br>*classe dei lipidi più importante*<br>*sono la principale forma di riserva energetica* | = | molecola di glicerolo + 3 acidi grassi<br>*si differenziano per la lunghezza della catena di C e per il tipo di legame* | legame SEMPLICE<br>*forte e stabile* | = | **grassi SATURI**<br>*di origine animale*<br>*ruolo energetico* | irrigidiscono le membrane cellulari - alzano il colesterolo nel sangue | *burro, ...* | | | | |
| | | | | legame DOPPIO<br>*debole e instabile* | = | **grassi INSATURI**<br>*di origine vegetale*<br>*costituenti delle membrane cellulari* | riducono il livello di colesterolo nel sangue | *olio di oliva contiene acido oleico - ha effetto benefico sul colesterolo* | **POLINSATURI**<br>*o acidi grassi essenziali*<br>*2 o più doppi legami* | **omega 3**<br>*acido linolenico*<br>*n.3 legami doppi* | = | *pesce azzurro, salmone, sarde, noci, tofu, oltre che olio di soia, di noce, di lino* |
| | | | | | | | | | | **omega 6**<br>*acido linoleico*<br>*n.2 legami doppi* | = | *olio di semi, di mais, di soia, di arachidi e di noce* |
| | | | | | | | | | **MONOINSATURI**<br>*1 solo doppio legame* | | | |
| **COMPLESSI** | fosfolipidi<br>*costituenti delle menbrane cellulari* | = | glicerolo + acidi grassi + 1 molecola di acido forforico | | | | | | | | | |
| | glicolipidi | = | glicerolo + acidi grassi + 1 molecola di galattosio | | | | | | | | | |
| | **steroidi**<br>*con differente struttura* | | | colesterolo<br>*è il più importante steroide nell'uomo* | | | | | | | | |
| | | | | acidi biliari | | | | | | | | |
| | | | | ormoni sessuali | | | | | | | | |
| | | | | vitamina D | | | | | | | | |




| *fabbisogno lipidico: **25%** delle calorie totali* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Acidi grassi saturi** | **35%** delle calorie totali | burro, pane, uova formaggi | *carenza*<br>• crescita ridotta<br>• perdita dei capelli<br>• suscettibilità alle infezioni | *eccesso*<br>• sovrappeso e obesità<br>• aumento di colesterolo e trigliceridi nel sangue<br>• rischio di malattie cardiovascolari |
| **Acidi grassi insaturi** | **65%** delle calorie totali | olio di oliva e semi, noci, pesci grassi | | |

*origine animale*

| | |
|---|---|
| burro | 83,4 |
| mascarpone | 47 |
| panna | 35 |
| parmigiano | 28,1 |
| prosciutto crudo | 25 |
| mozzarella | 19,5 |
| salmone fresco | 12,2 |
| ricotta di vacca | 10,9 |
| lombo di maiale | 7 |
| filetto di bovino | 5 |
| uovo | 4,6 |
| latte intero | 3,7 |
| merluzzo fresco | 0,3 |
| latte scremato | 0,2 |

*origine vegetale*

| | |
|---|---|
| olio di oliva e di semi | 100 |
| noci secche | 68,1 |
| pinoli | 50,3 |
| cocco fresco | 35 |
| olive nere | 25,1 |
| olive verdi | 15 |

*glucidi contenuti in g/100 g*

## digestione e trasporto

è la digestione più lenta, inizia solamente dell'intestino tenue *(precisamente duodeno)* ad opera della **lipasi**
essendo insolubili in acqua è necessaria la **bile** che permette di emulsionare i lipidi

i lipidi vengono demoliti in acidi grassi o monogliceridi (glicerolo con 1 solo acido grasso) - dopodichè gli acidi grassi a catena corta entrano direttamente nel circolo sanguigno e quelli a catena lunga entrano a far parte delle **lipoproteine** (porzione lipidica+proteica)

sono la forma in cui i lipidi si trovano nel sangue per essere trasportati:

**chilomicroni** grandi e meno dense - 80...90% trigliceridi, 10...15% fosfolipidi, 1...2% proteine
nel sangue vi è enzima che scinde i trigliceridi in glicerolo e acidi grassi, che ceduti ai tessuti sono usati per produrre energia o immagazzinati

**VLDL** a bassissima densità
50...79% trigliceridi, 12% colesterolo, 7...10% proteine
sono sintetizzati dal fegato e trasportati ai tessuto adiposo per l'immagazzinamento

**LDL** a bassa densità
si formano dalle VLDL quando queste hanno ceduto i trigliceridi, 40% colesterolo, 20...30% fosfolipidi, 25% proteine.
distribuiscono il colesterolo alle divese parti del corpo
rappresentano il colesterolo "cattivo" che tende ad accumularsi nelle arterie

**HDL** ad alta densità
molto dense perché contentengono moltissime proteine
sono sintetizzate dal fegato e sottraggono il colesterolo in eccesso dei tesuti, riportandolo al fegato per essere degradato
rappresentano il colesterolo "buono" che difende dall'aterosclerosi

## il fabbisogno

sono importanti perché:
• **fonte energetica** di grande importanza
• alcuni sono precursori di **ormoni**
• alcuni acidi grassi sono **essenziali** (EFA) e devono essere assunti con gli alimenti
• sono il **veicolo** per assumere vitamine liposolubuli

nella nostra società sono molto diffusi regimi alimentari con un'eccessiva assunzione di lipidi

è pericoloso perchè favoriscono malattie cardiovascolari e alcuni tipi di tumore, in particolare sono dannosi gli acidi grassi saturi e il colesterolo

è raccomandata un'assunzione lipidica pari al 25% delle calorie totali - di cui: grassi insaturi in rapporto di 2:1 sui saturi

gli EFA (essenziali) devono costituire il 2,5%dell'energia e non superare il 5%

**FABBISOGNO**

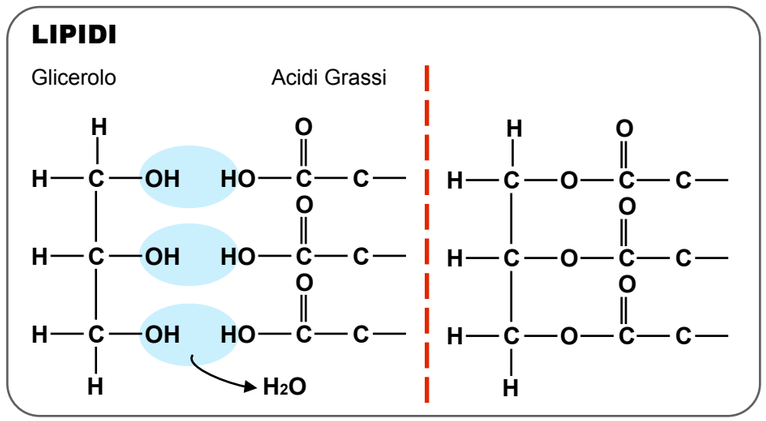
Acidi grassi saturi - **35%** burro, carne, uova, formaggi
Acidi grassi insaturi - **65%** olio di oliva e semi, noci, pesci grassi

i lipidi alimentari si dividono in:

**VISIBILI**

*(lipidi >80%)* i grassi e gli olii da condimento - burro, strutto, lardo, olio di oliva e di semi

**INVISIBILI**

*(lipidi 20-40%)*
contenuti nelle carni, (dipende dalle speci, dai tagli e lavorazioni, tipo insaccati, ...)
contenuti nei formaggi

*(lipidi 10%)*
nei pesci ma sono grassi insaturi ed essenziali come omega 3