



Anisn

HUMANITAS
UNIVERSITY

ZANICHELLI

I lipidi

DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2019 - XVII EDIZIONE
FASE REGIONALE (TRIENNIO BIOLOGIA)

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le 4 domande che seguono riguardano i lipidi. Esse sono corredate da un breve testo e da una immagine ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato

I **lipidi** sono uno dei grandi gruppi di composti organici, che risultano insolubili in acqua, ma solubili in solventi apolari, in quanto formati prevalentemente da **atomi di carbonio e idrogeno** con legami **scarsamente polari**.

Essi svolgono diversi ruoli **fondamentali** per gli organismi viventi: ad esempio, costituiscono le **membrane cellulari** di tutti gli organismi viventi, e sono anche utilizzati come **riserva di energia**, grazie alla loro alta densità energetica (energia disponibile per unità di massa).

I lipidi sono molto importanti anche dal punto di vista dell'alimentazione umana e dell'industria, grazie al fatto che possono avere **temperature di fusione** (e quindi, stato fisico a temperatura ambiente) molto diverse, a seconda della **struttura delle molecole**.

1. Quali tra i seguenti lipidi **NON** fanno parte della struttura di una tipica membrana cellulare di una cellula eucariote?
 - a) **Trigliceridi.**
 - b) Fosfolipidi.
 - c) Glicolipidi.
 - d) Steroli.
2. Per quale motivo i lipidi hanno un'alta densità energetica?
 - a) Perché sono formati da lunghe catene di atomi di carbonio.
 - b) Perché gli atomi di carbonio di un lipide sono ridotti o poco ossidati.**
 - c) Perché le catene di atomi di carbonio sono lineari (senza ramificazioni).
 - d) Tutte le precedenti.
3. Quale dei seguenti lipidi ti aspetti di trovare prevalentemente in un prodotto alimentare di origine vegetale?
 - a) Lipidi formati da acidi grassi saturi.
 - b) Lipidi formati da acidi grassi insaturi.**
 - c) Lipidi formati da acidi grassi a catena molto lunga (più di 22 atomi di carbonio).
 - d) Acidi grassi liberi.
4. In una cellula procariote, dove avviene la sintesi dei lipidi di membrana?
 - a) Nel citoplasma.**
 - b) Nei mitocondri.
 - c) Nel reticolo endoplasmatico.
 - d) Nell'apparato di Golgi.



Commento a cura di Alessandro Rosa e Raffaele Sarnataro, Alumni ANISN

1. Una membrana cellulare è costituita in modo tale da essere stabile in ambiente acquoso (rappresentato sia dal citoplasma che dal liquido extracellulare), ma comprendente anche una sezione che funge da filtro tra i 2 ambienti (e quindi apolare). I lipidi caratteristici di membrana sono quindi molecole anfipatiche, cioè che presentano sia un gruppo idrofobo che un gruppo idrofilico. Si possono quindi scartare le opzioni b) e c) dato che i fosfolipidi presentano un gruppo fosfato, mentre i glicolipidi una testa di molecole glucidiche, entrambi solubili in ambiente acquoso; oltre a 2 code di acidi grassi che compongono la sezione apolare della membrana.

Le opzioni a) e d) invece sono entrambi composti completamente apolari, ma bisogna ricordare che gli steroli sono un'importante componente interna alla membrana (che quindi si ritrovano immersi nello strato apolare), dato che hanno il compito di regolare la fluidità della stessa.

La risposta corretta è quindi la a).

2. La cellula ottiene energia attraverso la respirazione cellulare, che di fatto è un processo ossidativo, dato che da un substrato di C sotto varie forme (proteine, acidi grassi o zuccheri principalmente) porta alla formazione di CO₂.

Quindi minore sarà il grado di ossidazione del substrato, maggiore sarà la resa energetica della reazione. Lo stato di ossidazione di un atomo si misura in base alla differenza di elettronegatività tra esso e ciascuno degli altri atomi con cui forma legami. In un lipide il C è quasi esclusivamente legato ad un altro C (che non ne influenza lo stato di ossidazione perché è ugualmente elettronegativo) o con H (che essendo meno elettronegativo del C tenderà a ossidarsi, e quindi il C tenderà a ridursi).

Le risposte a) e c) (e di conseguenza anche la d)) sono errate. Il fatto che i lipidi siano composti di C non gli conferisce una densità energetica particolare, basti pensare all'ATP, la molecola per eccellenza negli scambi energetici, che accumula e libera energia sotto forma di legami tra gruppi fosfato.

Il livello di ramificazione, invece, non influenza necessariamente la densità energetica di una molecola.

Quindi la risposta corretta era la b).

3. Innanzitutto potremmo scartare le opzioni c) e d). Poiché i lipidi a catena molto lunga si ritrovano principalmente nelle cere e negli oli essenziali vegetali, non sono presenti nei prodotti alimentari; inoltre gli acidi grassi in generale difficilmente si trovano in forma libera, solitamente nei prodotti alimentari si trovano sotto forma di trigliceridi (molecole formate da 3 acidi grassi e una molecola di glicerolo).

Infine la discriminante tra la a) e la b) è che solitamente i prodotti di origine vegetale sono oli (che si trovano in forma liquida a temperatura ambiente); gli oli hanno un punto di fusione più basso rispetto ai grassi animali perché le molecole hanno forze intermolecolari più deboli dovute ai ripiegamenti nella struttura della molecola (quindi con una maggiore difficoltà nell'assumere una forma ordinata), che derivano dai doppi legami che definiscono gli acidi grassi insaturi.

La risposta corretta è quindi la b).

4. I procarioti non possiedono organelli cellulari, posso scartare quindi b), c) e d).

La risposta corretta è la a).