



Anisn

**HUMANITAS
UNIVERSITY**

ZANICHELLI

I Procarioti

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

Le 5 domande che seguono riguardano gli organismi procarioti. Esse sono introdotte da un testo e da una tabella ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato

L'utilizzo dei fossili e della genomica ha permesso agli scienziati di affermare che LUCA (*Last Universal Common Ancestor*), l'ipotetico antenato comune a tutti gli esseri viventi, comparve sul nostro pianeta tra 4,1 e 3,6 miliardi di anni fa, ovvero molto prima di quanto precedentemente ipotizzato.

Da questo antenato comune, sono emerse due linee evolutive di organismi procarioti: gli Archea e i Bacteria, costituenti due dei tre Domini della vita. I procarioti sono stati gli unici organismi viventi per circa 2 miliardi di anni. La loro lunga storia evolutiva ha prodotto una vasta gamma di adattamenti strutturali e metabolici, che ha permesso loro di abitare tutti gli ambienti capaci di ospitare la vita. I procarioti sono gli organismi più numerosi sulla Terra: si ipotizza che la biomassa batterica possa essere superiore al miliardo di tonnellate.

1. Nella tabella a fianco sono rappresentate 4 diverse modalità di nutrizione dei viventi. In base alla fonte di energia e di carbonio che utilizzano i viventi rientrano in 4 diverse categorie metaboliche:

A – Chemioeterotrofi

B – Chemioautotrofi

C – Fotoeterotrofi

D – Fotoautotrofi

L'abbinamento corretto tra la categoria metabolica e le fonti di energia e di carbonio che l'organismo utilizza è:

I PRINCIPALI TIPI DI NUTRIZIONE DEI VIVENTI

	FONTI DI ENERGIA	FONTI DI CARBONIO	TIPI DI ORGANISMI
1	Energia radiante	CO ₂ , HCO ₃ ⁻	Procarioti, Protisti (alghe), Piante
2	Sostanze inorganiche: es: H ₂ S, NH ₃ , Fe ²⁺	CO ₂ , HCO ₃ ⁻	Alcuni procarioti
3	Energia radiante	Composti organici	Alcuni procarioti
4	Composti organici	Composti organici	Molti procarioti e Protisti, Funghi, Animali, alcune Piante

a) A4, B1, C3, D2

b) A4, B2, C3, D1

c) A3, B2, C4, D1

d) A2, B4, C3, D1

2. Facendo riferimento alle informazioni presenti nella Tabella, l'unica affermazione corretta tra le seguenti è:

- I cianobatteri, chiamati in passato alghe verdi azzurre, sono Protisti che effettuano la fotosintesi clorofilliana.
- L'O₂ nell'atmosfera si è accumulato dopo la comparsa degli eucarioti unicellulari.
- La diversità nutrizionale degli eucarioti è maggiore di quella dei procarioti.
- Molti procarioti appartengono al livello trofico dei decompositori, altri a quello dei produttori.

3. Quale di queste affermazioni contiene informazioni tutte corrette?

- I procarioti sono aploidi, alcuni aerobi, altri anaerobi, hanno un solo cromosoma circolare, ma possono contenere anche piccole molecole di DNA a replicazione autonoma che possono essere trasferite da una cellula ad un'altra.
- La membrana plasmatica dei procarioti non contiene fosfolipidi ed è rivestita da una parete formata, oltre che da cellulosa, da peptidoglicano, una sostanza presente solo nei due domini procarioti.
- Tutti i procarioti sono aploidi, aerobi, hanno un solo cromosoma circolare e si riproducono per scissione, per cui la progenie, a meno che non si verifichino mutazioni casuali, è sempre identica al progenitore.
- Sono corrette le risposte a) e b).

4. I procarioti svolgono funzioni essenziali nella biosfera. Quale, tra i seguenti, è un esempio NON corretto del ruolo dei procarioti nel ciclo biogeochimico dell'azoto?

- a) Provvedono alla fissazione dell' N_2 atmosferico ($N\equiv N$) trasformandolo in forma utilizzabile da altri organismi allo scopo di produrre proteine e acidi nucleici.
- b) Microrganismi azotofissatori simbiotici del genere *Rhizobium* vivono nelle radici delle leguminose, fornendo alla pianta azoto in forma utile e ricevendo dai suoi tessuti sostanze nutritive.
- c) I procari nitrificanti (generi *Nitrobacter*, *Nitrosomonas* e *Nitrosococcus*) trasformano lo ione nitrato, NO_3^- , in ione ammonio, NH_4^+ , rendendo l'azoto assimilabile dalle piante.
- d) I procari denitrificanti restituiscono azoto molecolare all'atmosfera; questo processo può impoverire il terreno di nutrienti essenziali per le piante, ma può anche ridurre l'eutrofizzazione delle acque.

5. Molte specie di procarioti si sono evolute insieme agli eucarioti e con questi hanno stabilito interdipendenze e relazioni di vario tipo; tutte le piante e gli animali ospitano una popolazione di microrganismi (virus, batteri, funghi e protozoi) costituenti il normale **microbiota**. Il **microbioma** è invece l'insieme del patrimonio genetico e delle interazioni ambientali di questi microrganismi. Quale delle seguenti risposte relative all'interazione *microbiota procariote-organismo ospite* è corretta?

- a) L'intestino umano contiene un grande numero di procarioti, sia patogeni sia non patogeni. L'impatto di questo microbiota sull'anatomia e la fisiologia umana è evidenziato dalle anomalie funzionali che si verificano in alcuni soggetti privi di flora batterica intestinale.
- b) Molti tipi di batteri e archeobatteri che vivono in ambienti acquosi formano biofilm, dense comunità di microrganismi che aderiscono a superfici solide. La placca che si forma sui denti ne è un esempio.
- c) La comunità dei procarioti presente nelle diverse parti dell'organismo umano differisce per età e sesso dell'ospite, è invece molto simile per etnia, residenza e dieta.
- d) Sono corrette le risposte a) e b).

