

**DOMANDE DI AUTOVERIFICA**

**Cellula procariotica ed eucariotica – Caratteristiche dei viventi**

- Cosa si intende per “Biologia”? In quale modo i biologi studiano la vita?
- Cosa si intende per “vita”? Quali sono le caratteristiche fondamentali degli esseri viventi?
- Quali sono state le tappe fondamentali dell’evoluzione della vita sulla Terra?
- Quali si ritiene siano gli eventi che hanno portato all’evoluzione della vita sulla Terra?
- Quale era l’atmosfera primitiva della Terra e quali erano le differenze rispetto all’atmosfera attuale del pianeta?
- Quale ruolo hanno avuto i vulcani nei processi che hanno portato all’evoluzione della vita e al suo mantenimento?
- Quale tipo di cambiamento avvenne nell’atmosfera terrestre circa tre miliardi di anni fa?
- Quali tipi di organismi viventi apparvero per primi sulla Terra?
- Come sono imparentate tra loro le forme di vita sulla Terra?
- Descrivere l’esperimento di Stanley Miller e Harold Urey riguardante l’origine della vita.
- Definire le unità di misura usate in biologia cellulare e molecolare.
- Elencare in ordine crescente (o decrescente) di dimensioni generali: cellula procariotica, cellula eucariotica, ribosoma, microtubulo, mitocondrio, filamento intermedio, elettrone, molecola di deossiribosio, protone, microfilamento, molecola di trigliceride, molecola di glicogeno, cloroplasto, atomo di carbonio.
- Quali sono le caratteristiche di una cellula procariotica?
- Quali sono le caratteristiche di una cellula eucariotica?
- Quali sono le principali somiglianze e le principali differenze tra una cellula procariotica ed una eucariotica?
- Come si è evoluta la cellula eucariotica?
- Secondo Lynn Margulis, quali eventi di endosimbiosi sono alla base dell’evoluzione della cellula eucariotica?
- Secondo la teoria di Lynn Margulis, cosa si intende per “endosimbiosi II” (o “secondaria”)?
- Definire le caratteristiche fondamentali dei seguenti gruppi di organismi: Procarioti - Eucarioti - Protisti - Animali - Piante - Funghi. Citare almeno due esempi di organismi modello appartenenti a ciascun gruppo.
- Quali tra i gruppi elencati in precedenza sono (generalmente) unicellulari e quali pluricellulari?
- Quali sono i Domini e i Regni in cui è suddivisa la vita sulla Terra ed in quale ordine si sono evoluti?
- Che cos’è la “biodiversità” e perché ha importanza fondamentale?
- Quali tipi di cellule possiedono una parete cellulare? Quali funzioni ha la parete cellulare?
- Quali sono i costituenti della parete cellulare nei Procarioti?
- Quali sono i costituenti della parete cellulare negli Eucarioti?
- Come avviene la divisione cellulare nei batteri?
- Quali sono le principali somiglianze e le principali differenze tra cellula animale e cellula vegetale?
- Quali sono le differenze tra il DNA procariotico e quello eucariotico?
- Che cos’è la “centrifugazione frazionata”?
- Cosa sono gli organelli cellulari?
- Descrivere struttura e funzioni dei seguenti organelli: mitocondri, cloroplasti, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, perossisomi, centrioli.
- Quale organello è comune a tutti i tipi di cellule?
- Quale organello è esclusivo della cellula animale?
- Quale organello è esclusivo della cellula vegetale?
- Qual è l’origine di mitocondri e cloroplasti secondo la teoria dell’endosimbiosi formulata da Lynn Margulis?
- Vi sono “entità” biologiche con problemi di classificazione: citarne almeno due esempi, con relative spiegazioni.
- Quali Eucarioti hanno cellule rispettivamente con due, tre oppure quattro genomi? Citare un esempio di ciascun tipo di Eucariote con questa caratteristica.

## **Molecole biologiche**

- Definire (con esempi) un legame covalente, un legame ionico, un legame polare e un legame idrogeno.  
Definire (con esempi) le molecole polari e non polari, e le loro caratteristiche “idrofobe” o “idrofile”.  
Quali sono le caratteristiche chimico-fisiche “anomale” dell’acqua e che cosa le determina?  
Qual è l’importanza dell’acqua nell’evoluzione e nel mantenimento della vita sulla Terra?  
In quali altri luoghi del Sistema Solare si ritiene vi sia acqua allo stato liquido e/o ghiacciata?  
Che cos’è il “pH” e quale importanza ha dal punto di vista biologico?  
Quali sono i sei elementi chimici fondamentali che costituiscono il 98% della materia vivente?  
Quali sono i quattro gruppi fondamentali di macromolecole presenti negli organismi viventi?  
Cosa sono e che struttura hanno i glucidi o zuccheri? Quali sono i principali glucidi?  
Che cos’è la polimerizzazione e quale è la sua importanza biochimica e molecolare?  
Cosa sono il glucosio, il ribosio e il deossiribosio? Quale formula e quale struttura hanno queste molecole?  
Cosa sono i monosaccaridi, i disaccaridi e i polisaccaridi?  
Quali sono i principali polisaccaridi presenti negli organismi viventi? Citarne almeno due esempi.  
Quali sono le funzioni principali dei glucidi e qual è la loro importanza biologica?  
Cosa sono e quale struttura hanno i lipidi? Quali sono i principali lipidi?  
Come si forma un trigliceride dal punto di vista chimico?  
Quali sono le funzioni principali dei lipidi e qual è la loro importanza nelle strutture biologiche?  
Qual è la struttura generale di una membrana biologica?  
Descrivere i componenti principali delle membrane biologiche e i rispettivi ruoli.  
Cosa si intende per “barriera idrofoba” e “struttura a mosaico fluido”?  
Che cos’è uno steroide? Elencarne almeno due esempi, indicandone anche il rispettivo ruolo biologico.  
Che cos’è un amminoacido e quale struttura ha?  
Che cos’è un legame peptidico (o carboamidico)? Quale reazione di condensazione forma questo legame?  
Quanti sono gli amminoacidi presenti nelle proteine? Citarne almeno tre esempi.  
Con quali simboli vengono indicati gli amminoacidi? Elencarne almeno due esempi.  
Che cos’è una proteina e quali funzioni svolge nella cellula?  
Descrivere la struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine.  
Qual è l’importanza di ciascuna delle quattro strutture delle proteine?  
Quali tipi di legami permettono la formazione di ciascuna delle quattro strutture delle proteine?  
Cosa sono i motivi ad alfa-elica e le strutture (o “foglietti”) beta?  
Quali sono i principali ruoli biologici delle proteine?  
Che cosa sono gli enzimi e quali funzioni hanno?  
Cosa si intende per “reazione esoergonica” e “reazione endoergonica”?  
Che cosa sono gli acidi nucleici e quali funzioni hanno?  
Che cos’è un nucleotide e da quali parti è composto?  
Qual è la differenza tra ribosio e desossiribosio?  
Quali sono le basi puriniche e pirimidiniche che compongono rispettivamente il DNA e l’RNA?  
Quali sono le strutture generali delle basi puriniche e delle basi pirimidiniche?  
Come si appaiano tra loro le basi puriniche e pirimidiniche nel DNA e nell’RNA?  
Quale acido nucleico si è evoluto per primo? Elencare almeno due motivi a sostegno della risposta.  
Quali sono le differenze e le somiglianze nelle strutture molecolari e nelle funzioni del DNA e dell’RNA?

## **Archaea ed Eubatteri (Prokaryota)**

- Che cos’è un batterio?  
Quali sono i principali organismi modello appartenenti ai Prokaryota?  
Cosa sono gli Eubatteri e quali caratteristiche hanno?  
Che cos’è la “colorazione di Gram”?  
Cosa si intende per batteri “Gram-negativi” e “Gram-positivi”?  
Quale è la struttura della parete cellulare negli Eubatteri?

Quali sono le differenze nella struttura della parete cellulare tra Eubatteri Gram-negativi e Gram-positivi?  
Come avviene la divisione cellulare nei batteri?  
Descrivere almeno due organismi modello appartenenti agli Eubatteri e la loro importanza biologica.  
Qual è l'importanza degli Eubatteri nel campo delle biotecnologie? Descriverne almeno due esempi.  
Che cosa sono i micoplasmi e che ruolo hanno avuto nel "Progetto Genoma Minimo"?  
Cosa sono gli Archeobatteri (o Archaea) e quali caratteristiche hanno?  
Cosa si intende per "organismi estremofili"?  
Descrivere un importante organismo modello appartenente agli Archaea e la sua importanza biologica.  
Qual è l'importanza degli Archaea nel campo delle biotecnologie? Descriverne almeno un esempio.  
Qual è l'importanza biologica di Eubatteri ed Archaea nell'ecosistema terrestre?

### **Protisti (Protista)**

Cosa si intende per "protista" (o protozoo)?  
Come si ritiene si siano originati i Protisti?  
Quale ruolo ha avuto l'endosimbiosi nell'origine dei Protisti?  
Quali sono le principali linee evolutive dei Protisti e perché sono molto complesse?  
Quali sono i principali organismi modello tra i Protisti?  
Descrivere due fondamentali organismi modello appartenenti al Regno Protisti e la loro importanza biologica.  
Quali ruoli biologici hanno i Protisti nell'ecosistema terrestre?  
Quali sono i Protisti di maggiore importanza biomedica?  
Che cosa sono le "muffe mucillaginose" e qual è la loro importanza biologica?  
Un organismo modello è fondamentale per lo studio della transizione da unicellularità a pluricellularità: descriverne il ciclo biologico e l'importanza in campo biotecnologico.

### **Struttura e replicazione del DNA**

Quali importanti esperimenti sugli pneumococchi furono eseguiti da Frederick Griffith nel 1928?  
Quali esperimenti sul "principio trasformante" furono eseguiti da Oswald Avery e collaboratori nel 1944?  
Quale importante esperimento fu eseguito da Alfred Hershey e Martha Chase nel 1952?  
Che cos'è la "regola di Chargaff"?  
Quale scoperta fondamentale è stata compiuta nel 1953 da James D. Watson e Francis Crick, in collaborazione con Maurice Wilkins e Rosalind Franklin?  
Descrivere un esperimento che ha permesso di identificare il DNA come depositario dell'informazione genetica.  
Cosa si intende nel DNA per "doppia elica" e per "filamenti antiparalleli"?  
In quale modo classico si appaiano tra loro le basi azotate nel DNA (appaiamento "Watson-Crick")?  
Cosa si intende per "replicazione semiconservativa" del DNA? Quali esperimenti ne sono la prova?  
Descrivere l'esperimento tramite il quale Matthew Meselson e Franklin Stahl riuscirono a dimostrare che la replicazione del DNA è semiconservativa.  
Cosa significano i termini "estremità 5'" ed "estremità 3'" nel DNA? Come si identificano le due estremità?  
Che cos'è la DNA polimerasi? Quale è la sua struttura e come funziona?  
Come avviene la replicazione del DNA?  
In quale stadio del ciclo cellulare eucariotico avviene la replicazione del DNA?  
Quali enzimi sono coinvolti nella replicazione del DNA e come agiscono?  
Cosa si intende per "primasi" e per "primer" (o "RNA innesco")?  
Come avviene l'allungamento della catena nucleotidica nella sintesi del DNA?  
Cosa sono i "frammenti di Okazaki"?  
Cosa si intende per "filamento guida" ("leading chain") e "filamento in ritardo" ("lagging chain")? Qual è la differenza nella replicazione dei due tipi di filamento?  
Cosa sono i meccanismi di riparo del DNA? Citarne almeno uno, con relative spiegazioni.  
Che cos'è l'enzima "telomerasi" e come funziona?  
Come si effettua la "reazione a catena della polimerasi" (PCR) e quali sono le sue principali applicazioni?  
Descrivere le caratteristiche del nucleo eucariotico e dei "complessi del poro" della membrana nucleare.

## **Organismi modello più importanti (elenco da aggiornare progressivamente fino al termine del corso)**

Descrivere le caratteristiche fondamentali e l'importanza biologica e biotecnologica dei seguenti organismi modello:

*Methanocaldococcus jannaschii*

*Pyrococcus furiosus*

*Escherichia coli*

*Synechococcus* sp.

*Agrobacterium tumefaciens*

*Bacillus subtilis*

*Mycoplasma mycoides*

*Chlamydomonas reinhardtii*

*Guillardia theta*

*Tetrahymena thermophila*

*Plasmodium falciparum*

*Dictyostelium discoideum*

*Saccharomyces cerevisiae*

Altri organismi di importanza biotecnologica da conoscere:

Eubatteri: *Thermus aquaticus*, *Deinococcus radiodurans*