

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-S BIOLOGIA

Il modulo di *Biologia* del TOLC-S si compone di 8 *sezioni* o *nuclei tematici* che affrontano gli aspetti principali della biologia di base. Per rispondere ai quesiti occorre anzitutto comprendere il testo delle domande e delle risposte e conoscere il significato dei termini che identificano i sistemi viventi e i loro processi funzionali. Occorre anche essere in grado di ragionare sulle informazioni fornite, utilizzando conoscenze di base sui principali processi vitali delle cellule e degli organismi, comprese nelle indicazioni nazionali dei curricula della maggior parte delle scuole secondarie di secondo grado. In alcuni quesiti, occorre inoltre essere in grado di interpretare semplici schemi, disegni o immagini per identificare le strutture illustrate, o comprendere i processi vitali e le interazioni schematizzate. Il livello di approfondimento richiesto è quello presente nei testi scolastici. L'analisi delle parti non testuali (foto, disegni, schemi) è di grande importanza per acquisire un'immagine mentale di strutture e processi.

Ogni nucleo tematico del presente syllabo è provvisto di una breve premessa che illustra le conoscenze e abilità richieste per la risoluzione dei quesiti. Gli stessi argomenti sono trattati con maggiore approfondimento e più esempi nel *Quadro di Riferimento per la Biologia* presente sul sito del *Progetto Orientazione* <https://www.orientazione.it/>.

Molecole biologiche

La presente sezione riguarda la composizione chimica dei viventi e comprende conoscenze preliminari indispensabili per lo studio al livello universitario dell'organizzazione cellulare.

Nei quesiti sono verificate le conoscenze degli studenti sull'importanza biologica dell'acqua e sulle principali classi di composti che costituiscono la materia vivente. Si richiede che i candidati siano in grado di collegare le caratteristiche delle molecole biologiche con le loro funzioni e la localizzazione nell'ambiente cellulare.

- L'acqua e le sue caratteristiche, sostanze idrofile e idrofobe.
- Carboidrati (glucidi o zuccheri): monosaccaridi o zuccheri semplici (glucosio, fruttosio, ribosio e desossiribosio), disaccaridi (saccarosio, lattosio), polisaccaridi (glicogeno, amido, cellulosa).
- Lipidi (grassi): acidi grassi, trigliceridi, fosfolipidi e colesterolo.
- Proteine: aminoacidi, catene polipeptidiche, struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria
- Acidi nucleici: nucleotidi, DNA, RNA.

Organizzazione della cellula

In questo nucleo tematico sono compresi gli aspetti fondamentali dell'organizzazione cellulare, alla base di tutti i processi vitali degli organismi. Per rispondere ai quesiti bisogna conoscere le differenze tra i tipi principali di organizzazione cellulare e saper associare la struttura degli organelli e dei costituenti cellulari con le loro funzioni. Lo studente deve essere in grado di riconoscere le cellule e le loro parti principali in disegni schematici e immagini.

- Differenze tra cellula procariotica e cellula eucariotica.

- Caratteristiche generali e funzioni fondamentali dei componenti principali della cellula eucariotica: membrana plasmatica, nucleo, ribosomi, sistema delle endomembrane (reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi), mitocondri, citoscheletro.
- Differenze tra cellula eucariotica animale e vegetale (parete cellulare, cloroplasti e altri plastidi, vacuoli).
- Evoluzione della cellula eucariotica: teoria endosimbiotica sull'origine di mitocondri e cloroplasti.

Fondamenti di genetica

Il nucleo tematico riguarda la struttura del materiale genetico in procarioti ed eucarioti, e le modalità di trasmissione e di espressione dei caratteri ereditari. Per rispondere ai quesiti bisogna conoscere e differenze tra DNA e RNA, e saperle riconoscere anche in raffigurazioni semplificate, saper applicare le leggi di Mendel, conoscere i principali processi che regolano il flusso delle informazioni nelle cellule e saper usare in modo appropriato e coerente la terminologia che li identifica. Occorre inoltre avere compreso la corrispondenza tra linguaggio nucleotidico e linguaggio amminoacidico definita dal codice genetico.

- Genetica mendeliana.
- Struttura dei cromosomi in procarioti ed eucarioti, definizione di genoma.
- Codificazione dell'informazione genetica nelle molecole di DNA e RNA.
- Geni e codice genetico.
- Caratteristiche generali dei processi di replicazione (duplicazione), trascrizione, traduzione.

Mitosi e Meiosi

La sezione comprende i meccanismi di divisione cellulare che garantiscono l'equa ripartizione del materiale genetico tra le cellule figlie e sono alla base dei processi che regolano l'accrescimento, la riproduzione e lo sviluppo embrionale degli organismi pluricellulari. Gli studenti devono essere in grado di distinguere i processi di divisione cellulare nei procarioti e negli eucarioti, identificare le fasi delle divisioni mitotica e meiotica e riconoscere gli eventi principali che avvengono nelle diverse fasi anche interpretando disegni e immagini.

- Divisione cellulare in procarioti ed eucarioti. Mitosi e meiosi. Citodieresi.
- Ciclo cellulare.

Elementi di anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo

Gli argomenti compresi in questo nucleo tematico riguardano i livelli gerarchici dell'organizzazione pluricellulare, le caratteristiche strutturali e funzionali dei principali tessuti animali e dei principali sistemi e apparati dell'uomo. Si richiede allo studente di saper associare correttamente struttura e funzione ai diversi livelli di organizzazione.

- Gerarchia dell'organizzazione pluricellulare.
- Struttura e funzioni dei quattro tessuti principali: epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso.
- Struttura e funzioni dei principali sistemi e apparati dell'uomo: tegumentario, muscolare, scheletrico, digerente, respiratorio, circolatorio, escretore, riproduttivo, nervoso.

Elementi di biologia delle piante

Sono comprese in questo nucleo tematico le conoscenze elementari sulla struttura e i processi vitali delle piante, essenziali anche per comprendere il funzionamento degli ecosistemi. Nei quesiti sono verificate conoscenze di base sulla struttura e funzione delle parti principali della pianta e le caratteristiche generali dei principali processi vitali.

- Radice, fusto, foglia, fiore, frutto, seme.
- Fotosintesi clorofilliana.
- Assorbimento di acqua e nutrienti; traspirazione.

Biodiversità, classificazione, evoluzione

Il nucleo tematico riguarda i principi su cui si basano la sistematica e la classificazione dei viventi, il significato di biodiversità e i meccanismi dell'evoluzione. Allo studente è richiesto di saper riconoscere le caratteristiche generali degli organismi appartenenti ai tre domini in cui sono raggruppati i viventi e i meccanismi fondamentali dell'evoluzione biologica.

- Principi di classificazione e filogenesi.
- Regole della nomenclatura biologica (es. *Homo sapiens*, *Quercus robur*).
- Caratteristiche distintive di *Bacteria*, *Archaea*, *Eukarya* (unicellulari e pluricellulari). Cenni sui virus.
- Meccanismi dell'evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione, estinzione.

Elementi di ecologia

Questo nucleo tematico comprende le principali interazioni tra organismi e tra organismi e ambiente, prese in considerazione a diversi livelli dell'organizzazione biologica. Si richiede che lo studente conosca il ruolo di autotrofi ed eterotrofi nel funzionamento degli ecosistemi, che sappia interpretare una catena alimentare e i trasferimenti di energia tra livelli trofici e che sappia riconoscere le differenze tra le principali interazioni biotiche.

- Individui, popolazioni, comunità ed ecosistemi.
- Produzione primaria e produzione secondaria.
- Catene trofiche (autotrofi/produttori ed eterotrofi/consumatori).
- Interazioni biotiche (differenze tra competizione, predazione, parassitismo, mutualismo e commensalismo).