

Syllabus delle conoscenze richieste TOLC-B BIOLOGIA

Il modulo di *Biologia* del TOLC-B intende verificare la preparazione di base dello studente richiesta per l'accesso ai corsi di laurea in Scienze della vita. Si compone di 10 *sezioni* o *nuclei tematici* che affrontano tutti gli aspetti principali della biologia. 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 curricoli 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 sillabo è provvisto di una breve premessa che illustra le conoscenze e le 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 le 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. Cenni su gametogenesi, fecondazione e sviluppo

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
- Gametogenesi e fecondazione
- Prime fasi dello sviluppo dell'uovo fecondato (segmentazione e gastrulazione)

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 le 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
- La 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 bioenergetica

La sezione comprende conoscenze elementari sui principali processi del metabolismo cellulare. Nei quesiti si verifica la capacità dello studente di riconoscere i processi di conversione, immagazzinamento, utilizzazione e scambio di energia. Alcuni quesiti consistono nella risoluzione di semplici problemi sull'efficienza dei processi metabolici o sull'effetto degli enzimi nelle reazioni metaboliche.

- Flussi di energia e significato biologico di fotosintesi, respirazione, glicolisi, fermentazione
- Catabolismo e anabolismo
- Metabolismo autotrofo ed eterotrofo
- Catalisi enzimatica
- Contenuto energetico dei principali alimenti

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)

Elementi di biotecnologie

Gli argomenti compresi in questa sezione riguardano i fondamenti teorici delle metodologie che utilizzano organismi viventi per la produzione di beni e servizi. Lo studente deve essere in grado di riconoscere le tappe fondamentali dei principali metodi utilizzati in ambito biotecnologico. Per rispondere ai quesiti occorre essere in grado di riconoscere i passaggi necessari per coltivare in vitro cellule microbiche, cellule e tessuti animali e vegetali, riconoscere i passaggi necessari per produrre organismi geneticamente modificati, sapere interpretare i risultati di semplici esperimenti che prevedono manipolazione del materiale genetico

- Ingegneria genetica: tecniche basate sulla manipolazione del DNA, OGM
- Biotecnologie animali, vegetali e microbiche: uso degli organismi sulla base del fenotipo (selezione artificiale) o delle caratteristiche metaboliche (fermentazioni)
- Applicazioni biotecnologiche in campo agricolo, ambientale e biomedico