***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