

# Sillabo delle conoscenze di Biologia

## per il colloquio di verifica della personale preparazione

### **1 Molecole biologiche – Importanza dell'acqua in biologia.**

Conoscere in dettaglio la composizione chimica dei viventi: carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici. Polimeri e monomeri. Struttura e funzione delle macromolecole.

- 1.1 L'acqua e le sue caratteristiche
- 1.2 Sostanze idrofile e idrofobe
- 1.3 Composizione chimica, struttura e funzione delle principali molecole biologiche: carboidrati, lipidi, amminoacidi e proteine, nucleotidi e acidi nucleici

### **2 Organizzazione della cellula**

Le differenze tra cellula procariotica e cellula eucariotica; la struttura e le funzioni della membrana plasmatica e degli organuli della cellula eucariotica e loro identificazione in immagini. Le differenze fondamentali tra cellula animale e cellula vegetale. Le teorie che spiegano l'origine della cellula eucariotica, con particolare riguardo alla teoria endosimbiontica per mitocondri e plastidi.

- 2.1 Organizzazione della cellula procariotica
- 2.2 Organizzazione della cellula eucariotica
- 2.3 Differenze tra cellula animale e cellula vegetale
- 2.4 Struttura e funzione di: membrana plasmatica, parete cellulare, nucleo, citoplasma, mitocondri, plastidi, ribosomi, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, perossisomi, vacuoli, citoscheletro e suoi componenti.
- 2.5 Evoluzione della cellula eucariotica

### **3 Fondamenti di genetica**

Le modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellule procariotiche ed eucariotiche, di individui e popolazioni. La struttura del materiale genetico e suoi livelli di organizzazione in sistemi microbici, vegetali e animali, incluso l'uomo. La regolazione dell'espressione genica e le mutazioni.

- 3.1 DNA, e cromosomi
- 3.2 Duplicazione
- 3.3 Codice genetico, trascrizione e traduzione
- 3.4 definizione di gene, allele, carattere, genotipo e fenotipo
- 3.5 Genetica mendeliana
- 3.6 Associazione genica. Interazioni geniche ed epistasi. Eredità quantitativa. Pleiotropia. Geni letali. Eredità legata al sesso
- 3.7 Eredità ed ambiente (concetti di penetranza ed espressività).
- 3.8 Le mutazioni spontanee ed indotte. Mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche.

## **4 Basi cellulari della riproduzione e dell'ereditarietà. Riproduzione e sviluppo. Cicli vitali.**

*Divisione cellulare nei procarioti. Significato della divisione cellulare in organismi eucarioti unicellulari e pluricellulari. La mitosi e la duplicazione cellulare. La meiosi e la riproduzione sessuata. Gameti e formazione dello zigote. Le tappe principali dello sviluppo embrionale. Differenze nel ciclo vitale di animali (diplonte) e vegetali (aplodiplonte).*

- 4.1 *Divisione cellulare. Mitosi e meiosi. Citodieresi*
- 4.2 *Gameti, gametogenesi, fecondazione e cenni sullo sviluppo embrionale*
- 4.3 *Riproduzione e cicli vitali negli animali*
- 4.4 *Riproduzione e cicli vitali nei vegetali*

## **5 Elementi di anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo**

*Organizzazione gerarchica degli organismi pluricellulari: cellule, tessuti, organi e sistemi.*

- 5.1 *Struttura e funzioni dei principali tessuti. Struttura dei sistemi corporei e loro funzioni fondamentali negli animali e nell'uomo. Struttura e funzioni principali dei tessuti animali (epiteliale, connettivale, muscolare e nervoso)*
- 5.2 *Organizzazione generale dei sistemi digerente, respiratorio, circolatorio, muscolo-scheletrico, escretore, riproduttivo, immunitario, nervoso ed endocrino dell'uomo. Gli organi di senso*
- 5.3 *Le funzioni vitali negli animali e nell'uomo. Nutrizione e digestione. Respirazione. Circolazione. Escrezione. Comunicazione nervosa e chimica. Protezione, sostegno e movimento. Immunità. Riproduzione.*

## **6 Elementi di anatomia e fisiologia dei vegetali**

*Conoscenze elementari della struttura e funzione dei principali tessuti e organi vegetali. Conoscenze di base sulla fotosintesi clorofilliana, legata alla capacità di convertire l'energia luminosa in energia chimica per la produzione di molecole organiche. Importanza degli organismi vegetali negli ecosistemi, sia per la nutrizione di altri organismi, sia per la produzione di ossigeno e il consumo di anidride carbonica che si verificano nel processo fotosintetico. Importanza delle radici nelle piante terrestri, per le loro funzioni di ancoraggio delle piante al terreno e di assorbimento di acqua e nutrienti minerali.*

- 6.1 *Struttura e funzione di tessuti e organi vegetali: foglia, radice, fusto, fiore. Frutti e semi*
- 6.2 *Crescita*
- 6.3 *Fotosintesi*
- 6.4 *Nutrizione minerale*
- 6.5 *Assorbimento dell'acqua e traspirazione*

## **7 Biodiversità, classificazione, evoluzione**

*Linee generali dell'evoluzione dei viventi e la loro classificazione in Domini e Regni. Riconoscere la biodiversità: caratteristiche generali dei Batteri, Protisti, Funghi, Piante, Animali. I virus. Classificare la biodiversità: concetti generali di classificazione e filogenesi, omologia e analogia. I meccanismi dell'evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione ed estinzione.*

7.1 Batteri

7.2 Virus

7.3 Protisti

7.4 Funghi

7.5 Caratteristiche generali dei principali phyla vegetali (Briofite, Felci, Gimnosperme, Angiosperme)

7.6 Caratteristiche generali dei principali phyla animali (Poriferi, Cnidari, Platelminti, Nematodi, Molluschi, Anellidi, Artropodi, Echinodermi, Cordati)

7.7 Tassonomia, classificazione e filogenesi, omologia e analogia

7.8 Evoluzione: variabilità genetica, selezione naturale, adattamento, speciazione, estinzione

7.9 Evoluzione e origine della vita: le sintesi prebiotiche, il mondo a RNA, la compartimentazione, le cellule procariotiche, la teoria simbiotica dell'origine delle cellule eucariotiche. L'origine e la diversificazione dei pluricellulari.

## **8 Elementi di bioenergetica**

*I principali processi metabolici attraverso cui le cellule convertono, immagazzinano, utilizzano e scambiano energia. Le linee generali della fotosintesi clorofilliana, della respirazione aerobica e anaerobica, della glicolisi e della fermentazione. Comprendere le differenze tra catabolismo e anabolismo. Definizioni di metabolismo autotrofo e eterotrofo. Avere conoscenze di base sulla catalisi enzimatica. Gli elementi di base della nutrizione umana, ovvero quali sono le sostanze nutritive e le altre sostanze presenti negli alimenti che svolgono un ruolo nel sostentamento, la crescita, la riproduzione e la salute dell'uomo.*

8.1 Flusso di energia e significato biologico di fotosintesi, respirazione aerobica e anaerobica, glicolisi, fermentazione

8.2 Catabolismo e anabolismo

8.3 Metabolismo autotrofo ed eterotrofo

8.4 Elementi di nutrizione nell'uomo

## **9 Elementi di ecologia**

Conoscenze su a) le interazioni tra gli organismi e tra organismi e ambiente, ai diversi livelli di gerarchia biologica: individui, popolazioni (insiemi di organismi della stessa specie che colonizzano un determinato territorio), comunità (insiemi strutturati di popolazioni) ed ecosistemi (le comunità corredate dall'ambiente fisico-chimico che le ospita), b) i flussi di energia e i cicli della materia che permettono il mantenimento delle funzioni ecosistemiche, c) i fattori che determinano l'abbondanza e la distribuzione degli organismi e la biodiversità.

9.1 Individui, popolazioni, comunità ed ecosistemi

9.2 Catene trofiche

9.3 Habitat e nicchia ecologica

9.4 Interazioni biotiche

## **10 Elementi di biotecnologie**

Conoscenza elementare delle tecniche che utilizzano organismi viventi per la produzione di beni e servizi, le cui applicazioni spaziano dall'industria farmaceutica a quella alimentare e possono anche avere importanti applicazioni in campo medico.

10.1 Ingegneria genetica, OGM

10.2 Biotecnologie animali e vegetali

10.3 Biotecnologie microbiche

## **Testi di riferimento**

Per prepararsi ad affrontare il test di verifica della personale preparazione ci si può riferire a testi di "Biologia" di livello universitario o adottati per insegnamenti introduttivi di "Biologia" per l'Università. A puro titolo di esempio possono essere consultati i seguenti testi:

**Neil A. Campbell, Jane B. Reece, Eric J. Simon. L'essenziale di Biologia - 3Ed., Pearson**

**Helena Curtis, N. Sue Barnes. Invito alla Biologia, Zanichelli (2017)**

**David Sadava, David M. Hillis, H. Craig Heller, Sally Hacker. Biologia, Zanichelli (2019)**

**William K Purves, David Sadava, Gordon H Orians, H. Craig Heller. Biologia (2001)**