

Il modello di simulazione con guida ragionata alle risposte, giudizio personalizzato e *focus* di approfondimento

Sommario

1. La prova con la guida ragionata alle risposte (corrette e sbagliate) date dallo studente ai 31 esercizi (15 a quiz e 16 a completamento)..... 3
2. Il risultato della prova e il giudizio personalizzato con suggerimenti di contenuto e di tecnica di approccio agli esercizi 18
3. I *Focus* di approfondimento 20



© NLD Concorsi

1. La prova con la guida ragionata alle risposte (corrette e sbagliate) date dallo studente ai 31 esercizi (15 a quiz e 16 a completamento)

1. Qual è l'unità strutturale e funzionale fondamentale di tutti gli organismi viventi?

- A. Atomo
- B. Molecola
- C. Tessuto
- D. Organo
- E. Cellula

Risposta sbagliata | - 0,10

La Risposta corretta è **E. Cellula**

Spiegazione

Il **tessuto (C)** è un insieme di cellule simili che collaborano per una funzione comune. Tuttavia, esiste solo negli organismi pluricellulari e dipende dall'esistenza delle cellule. Non è dunque la minima unità funzionale della vita.

La **cellula (E)** è l'unità strutturale e funzionale di base di tutti gli organismi viventi sia unicellulari (come i batteri e i protozoi) sia pluricellulari (come piante e animali). È la struttura più semplice capace di eseguire autonomamente tutte le funzioni vitali: nutrizione, metabolismo, crescita, riproduzione e risposta agli stimoli. Per questo motivo, è considerata **la base della vita**. Nessun organismo vivente può esistere senza cellule. Le altre opzioni fanno riferimento a componenti o strutture che, pur essendo importanti, non possono costituire da sole la base della vita.

L'**atomo (A)** è la più piccola unità della materia ma non è specifico degli esseri viventi. È presente sia nella materia vivente che in quella inanimata e non è in grado di compiere alcuna funzione vitale da solo. Le **molecole (B)**, come il DNA o le proteine, sono fondamentali per la vita ma da sole non costituiscono un essere vivente. Non possono svolgere autonomamente tutte le funzioni vitali. Un **organo (D)** è una struttura composta da diversi tessuti che svolgono una funzione specifica. Anche questo è presente solo negli organismi pluricellulari complessi. Non è una struttura fondamentale universale in quanto non presente negli organismi unicellulari

2. Qual è la caratteristica distintiva delle cellule procariotiche rispetto a quelle eucariotiche?

- A. Possiedono mitocondri
- B. Sono prive di ribosomi
- C. Non hanno un nucleo delimitato da membrana
- D. Sono più grandi delle eucariotiche
- E. Contengono numerosi organelli

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **C. Non hanno un nucleo delimitato da membrana**

Spiegazione

Le **cellule procariotiche** (come **batteri ed archei**) si distinguono per l'assenza di un vero **nucleo**: il loro DNA è presente in una regione del citoplasma chiamata **nucleoide** ma non è racchiuso da

una **membrana (C)**. Questo le differenzia nettamente dalle **cellule eucariotiche** nelle quali il DNA è contenuto all'interno di un nucleo ben definito e racchiuso da una membrana nucleare.

Le altre risposte attribuiscono caratteristiche errate ai procarioti: le **cellule procariotiche non hanno mitocondri (A)** né altri organelli delimitati da membrana. Tuttavia, svolgono funzioni simili (come la respirazione cellulare) tramite la membrana plasmatica. I **ribosomi sono presenti anche nei procarioti**, seppur in una forma più semplice (ribosomi 70S). Sono essenziali per la sintesi proteica in tutti i tipi di cellule **(B)**. Le **cellule procariotiche sono generalmente molto più piccole (1–5 µm) rispetto alle cellule eucariotiche (10–100 µm)**. Inoltre, sono strutturalmente più semplici **(D)**. I **procarioti non contengono organelli delimitati da membrane (E)**, come mitocondri, reticolo endoplasmatico o apparato di Golgi, che invece sono tipici delle cellule eucariotiche.

3. Dove si trova il DNA nelle cellule eucariotiche?

- A. Nel reticolo endoplasmatico
- B. Nei lisosomi
- C. Nel citoplasma
- D. Nel nucleo
- E. Nei mitocondri soltanto

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **D. Nel nucleo**

Spiegazione

Nelle **cellule eucariotiche**, il nucleo è l'organulo specificamente dedicato a contenere e proteggere il DNA, separandolo dal citoplasma grazie a una doppia membrana (involucro nucleare). È in questa sede che avviene la trascrizione dell'informazione genetica, del DNA in RNA, che rappresenta il primo passo nella sintesi proteica.

Le altre opzioni sono scorrette perché fanno riferimento a strutture con funzioni diverse: il **reticolo endoplasmatico (A)** è coinvolto nella sintesi di proteine e lipidi, non nella conservazione del DNA. I **lisosomi (B)** contengono enzimi digestivi e svolgono funzioni legate alla degradazione di materiali cellulari, non alla gestione del patrimonio genetico. Il **citoplasma (C)** ospita molte attività cellulari ma **non è la sede del DNA** nelle cellule eucariotiche (al contrario dei procarioti, in cui il DNA è nel citoplasma, nel nucleotide). È vero che i **mitocondri** contengono una piccola quantità di DNA mitocondriale ma **la maggior parte del DNA eucariotico è nel nucleo (D)**. I mitocondri non possono quindi essere considerati l'unica sede del DNA **(E)**.

4. In che modo i virus si riproducono?

- A. Attraverso la mitosi
- B. All'interno di cellule viventi
- C. In modo autonomo
- D. Solo in ambienti anaerobi
- E. Tramite scissione binaria

Risposta sbagliata | - 0,10

La risposta corretta è **B. All'interno di cellule viventi**

Spiegazione

La **scissione binaria** è un processo di divisione cellulare tipico dei procarioti, come i batteri. In questo processo, una cellula si duplica autonomamente: il DNA viene replicato e la cellula si divide in due cellule figlie geneticamente identiche.

Perché è errata per i virus:

- I **virus** non sono cellule e **non possiedono un apparato metabolico proprio**.
- Non hanno **organelli, enzimi, né energia autonomamente disponibile**.
- **Non possono replicarsi per conto proprio**, quindi non sono capaci di divisione cellulare di alcun tipo, nemmeno la scissione binaria.

I **virus** non sono cellule e non sono considerati organismi viventi nel senso pieno del termine poiché non possiedono una struttura cellulare né un metabolismo proprio. Per riprodursi, un virus deve infettare una cellula ospite, inserire al suo interno il proprio materiale genetico (DNA o RNA) e **sfruttare i meccanismi cellulari dell'ospite** per produrre nuove particelle virali. Questo processo avviene solo all'interno di cellule viventi, siano esse animali, vegetali, batteriche (nel caso dei batteriofagi) o fungine.

L'**opzione (A) non è corretta** perché la mitosi è un meccanismo di divisione cellulare tipico delle cellule eucariotiche. I virus non sono cellule e non si dividono tramite mitosi. I **virus non possono replicarsi autonomamente (C)**, in quanto non possiedono gli enzimi o le strutture necessarie alla sintesi proteica o alla replicazione del DNA/RNA. **Solo in ambienti anaerobi (D)**: questa affermazione è falsa. I virus non dipendono dall'ossigeno o dall'ambiente anaerobico per la loro riproduzione ma dalla presenza di cellule ospiti attive, indipendentemente dal loro metabolismo.

5. Quali strutture compongono la membrana cellulare?

- A. Proteine e amido
- B. DNA e lipidi
- C. Fosfolipidi e proteine
- D. Zuccheri e enzimi
- E. Glicogeno e RNA

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **C. Fosfolipidi e proteine**

Spiegazione

La **membrana cellulare** (anche detta membrana plasmatica) è una struttura flessibile e selettivamente permeabile che delimita la cellula, regola il passaggio di sostanze e consente la comunicazione con l'ambiente esterno.

È formata principalmente da un **doppio strato di fosfolipidi (C)**, in cui sono immerse numerose proteine che svolgono funzioni essenziali come trasporto, segnalazione e ancoraggio. Questa organizzazione prende il nome di **modello a mosaico fluido**, che descrive la flessibilità della membrana e la disposizione dinamica delle sue componenti.

Le altre opzioni sono errate perché contengono elementi che non costituiscono la membrana.

L'**amido (A)** è una riserva energetica presente nelle cellule vegetali, non fa parte della membrana cellulare. Il **DNA (B)** si trova nel nucleo (nelle cellule eucariotiche) o nel nucleoide (nelle procariotiche), non nella membrana cellulare. **(D) Zuccheri e enzimi**: alcuni zuccheri sono presenti sulla superficie esterna della membrana (legati a proteine o lipidi, formando glicoproteine e glicolipidi) ma **non costituiscono la struttura portante della membrana**. Gli **enzimi** possono essere presenti tra le proteine ma non sono elementi strutturali di base. **(E) Glicogeno e RNA**: il glicogeno è una sostanza di riserva energetica e l'RNA si trova nel nucleo e nel citoplasma. Nessuno dei due fa parte della struttura della membrana cellulare.

6. Qual è la funzione principale del ribosoma nelle cellule?

- A. Digestione cellulare
- B. Sintesi proteica
- C. Produzione di ATP

- D. Replicazione del DNA
- E. Trasporto di ioni

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **B. Sintesi proteica**

Spiegazione

I **ribosomi** sono piccoli complessi macromolecolari, presenti sia nelle cellule procariotiche che eucariotiche. La loro funzione principale è la **sintesi proteica (B)**: leggono le informazioni contenute nell'RNA messaggero (mRNA) e assemblano catene di amminoacidi secondo la sequenza codificata formando le proteine.

Questi organuli possono trovarsi liberi nel citoplasma o associati al **reticolo endoplasmatico rugoso** (nelle cellule eucariotiche) e svolgono un ruolo fondamentale in tutti i processi cellulari che richiedono proteine.

Le altre risposte si riferiscono a processi che coinvolgono altri organuli.

(A) Digestione cellulare: questa funzione è svolta dai lisosomi che contengono enzimi digestivi capaci di degradare materiali cellulari e sostanze estranee. **(C) Produzione di ATP:** la sintesi di ATP, la principale fonte di energia per la cellula, avviene nei mitocondri (e nei cloroplasti nelle cellule vegetali, per quanto riguarda l'energia solare). **(D) Replicazione del DNA:** questo processo avviene nel nucleo delle cellule eucariotiche (o nel nucleoide per i procarioti) e non coinvolge direttamente i ribosomi. Il **trasporto di ioni (E)** è regolato da canali e pompe proteiche situati nella membrana cellulare, non dai ribosomi.

7. Qual è il fluido intracellulare che circonda gli organuli?

- A. Nucleolo
- B. Citoplasma
- C. Apparato di Golgi
- D. Cloroplasto
- E. Endoplasma

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **B. Citoplasma**

Spiegazione

Il **citoplasma (B)** è il materiale semifluido che riempie l'interno della cellula. È situato tra la membrana cellulare e il nucleo (**nelle cellule eucariotiche**). È composto per la maggior parte da acqua ma contiene anche ioni, zuccheri, proteine, enzimi e altre molecole. Gli organuli cellulari (come mitocondri, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, ecc.) sono immersi nel citoplasma che funge da ambiente di reazione per molte attività metaboliche fondamentali.

Le altre opzioni fanno riferimento a componenti specifici.

Il **Nucleolo (A)** è una struttura presente all'interno del nucleo, specializzata nella produzione di RNA ribosomiale (rRNA), non è un fluido né circonda gli organuli. **L'Apparato di Golgi (C)** è un organulo coinvolto nella modifica, impacchettamento e trasporto delle proteine, non è il fluido che circonda gli organuli. Il **Cloroplasto (D)** è un organulo presente nelle cellule vegetali, sede della fotosintesi. Anche in questo caso è immerso nel citoplasma ma non è il fluido intracellulare. Il termine "**endoplasma (E)**" è un concetto antiquato usato in passato per descrivere una parte più fluida del citoplasma, oggi poco utilizzato in biologia moderna. Non rappresenta una struttura distinta e definita come il citoplasma stesso.

8. Qual è l'elemento chimico più abbondante nei composti organici?

- A. Ossigeno
- B. Idrogeno
- C. Carbonio
- D. Azoto
- E. Fosforo

Risposta sbagliata | - 0,10

La risposta corretta è la **C. Carbonio**

Spiegazione

Il **carbonio (C)** è l'elemento centrale della chimica organica perché, grazie alla sua configurazione elettronica (quattro elettroni nel guscio di valenza), può formare **quattro legami covalenti stabili**. Questo gli consente di costruire strutture complesse come **catene, ramificazioni e anelli**, alla base di molecole biologiche come zuccheri, lipidi, proteine e acidi nucleici.

Le altre risposte sono fuorvianti: l'**ossigeno** e l'**idrogeno (A. B.)** sono importanti nei composti organici, ma non rappresentano l'elemento fondante della loro struttura; l'**azoto (D)** è presente in proteine e acidi nucleici ma non in tutte le molecole organiche; il **fosforo (E)** ha un ruolo chiave negli acidi nucleici e nelle membrane, ma la sua presenza è limitata rispetto a quella del carbonio.

9. Quale caratteristica distingue l'atomo di carbonio?

- A. Può legarsi solo con l'idrogeno
- B. Forma solo legami ionici
- C. È presente solo nei composti inorganici
- D. Può formare quattro legami covalenti
- E. Si lega esclusivamente con l'ossigeno

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **D. Può formare quattro legami covalenti**

Spiegazione

La capacità del **carbonio** di formare **quattro legami covalenti (D)** è essenziale per la sua versatilità chimica. Questa caratteristica permette la formazione di una grande varietà di molecole tridimensionali, lineari, cicliche e complesse, fondamentali per la vita. Dire che **può legarsi solo con l'idrogeno (A)** è scorretto, poiché il carbonio si lega con molti altri elementi (ossigeno, azoto, zolfo, fosforo ecc.). L'opzione che parla di **legami ionici (B)** è impropria perché il carbonio, nelle molecole organiche, partecipa quasi esclusivamente a legami covalenti. Anche l'affermazione che sia **presente solo nei composti inorganici (C)** è errata: al contrario, è il segno distintivo dei composti organici. Infine, **non si lega esclusivamente all'ossigeno (E)** ma a numerosi altri atomi.

10. Qual è il composto organico più semplice?

- A. Glucosio
- B. Etanolo
- C. Metano
- D. Acido acetico
- E. Ammoniaca

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **C. Metano**

Spiegazione

Il **metano (CH₄) (C)** è la molecola organica più semplice, formata da un solo atomo di carbonio legato a quattro atomi di idrogeno. È spesso citato come il primo esempio di idrocarburo e viene utilizzato per spiegare la struttura tetraedrica del carbonio.

Il **glucosio (A)** è uno zucchero con sei atomi di carbonio e una struttura complessa. L'**etanolo (B)** contiene un gruppo -OH che lo rende un alcol. L'**acido acetico (D)** è un acido carbossilico con struttura più articolata. L'**ammoniaca (E)** non è un composto organico poiché non contiene carbonio.

11. Che tipo di legame unisce due atomi di carbonio nella maggior parte dei composti organici?

- A. Legame ionico
- B. Legame peptidico
- C. Legame disolfuro
- D. Legame covalente
- E. Legame a idrogeno

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **D. Legame covalente**

Spiegazione

Nei composti organici, i **legami covalenti (D)** tra atomi di carbonio permettono la formazione di catene e strutture stabili. I legami covalenti si basano sulla **condivisione di elettroni**, a differenza dei **legami ionici (A)** che coinvolgono un trasferimento netto di carica. I **legami peptidici (B)** sono specifici delle proteine e uniscono amminoacidi, non atomi di carbonio tra loro. I **legami disolfuro (C)** sono presenti nelle proteine con cisteina e servono per mantenere la struttura terziaria. I **legami a idrogeno (E)** sono interazioni deboli che si stabiliscono tra molecole polari, non legano direttamente due atomi di carbonio.

12. Qual è il gruppo funzionale caratteristico degli alcoli?

- A. -COOH
- B. -NH₂
- C. -OH
- D. -SH
- E. -CH₃

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **C. -OH**

Spiegazione

Il gruppo **ossidrilico (-OH) (C)** è ciò che caratterizza chimicamente un **alcol**. Questo gruppo conferisce polarità alla molecola e la capacità di formare legami a idrogeno con l'acqua, rendendola parzialmente solubile. Il **gruppo -COOH (A)** identifica invece un **acido carbossilico**, come l'acido acetico. Il **gruppo -NH₂ (B)** è proprio delle ammine e partecipa alla formazione di amminoacidi. Il **-SH (D)** è tipico dei tioli, importanti nella struttura proteica. Il **gruppo -CH₃ (E)** è un gruppo metilico, non un gruppo funzionale reattivo ma solo un sostituito idrofobico.

13. I monosaccaridi sono:

- A. Acidi grassi
- B. Amminoacidi
- C. Zuccheri semplici

- D. Nucleotidi
- E. Fosfolipidi

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **C. Zuccheri semplici**

Spiegazione

I **monosaccaridi** sono i costituenti fondamentali dei carboidrati. Si tratta di zuccheri semplici come il **glucosio**, il **fruttosio** o il **galattosio (C)**, formati da una sola unità zuccherina. Gli **acidi grassi** e i **fosfolipidi (A - E)** appartengono invece ai lipidi, non agli zuccheri. **Gli amminoacidi (B)** sono i monomeri delle proteine, mentre i **nucleotidi (D)** sono le unità degli acidi nucleici (DNA e RNA). Dunque, solo gli zuccheri semplici sono monosaccaridi.

14. Quale tra i seguenti è un disaccaride?

- A. Glucosio
- B. Saccarosio
- C. Amido
- D. Cellulosa
- E. Glicogeno

Risposta sbagliata | - 0,10

La risposta corretta è **B. Saccarosio**

Spiegazione

Il **glucosio** è un monosaccaride, il **saccarosio (B)** è un disaccaride (glucosio + fruttosio) legati da un legame glicosidico. Il **glucosio (A)** è un **monosaccaride**, quindi troppo semplice per essere un disaccaride. L'**amido**, la **cellulosa** e il **glicogeno (C, D, E)** sono **polisaccaridi**, cioè, formati da molte unità di glucosio, e non rientrano nella categoria richiesta.

15. I lipidi sono insolubili in acqua perché:

- A. Sono composti da ossigeno
- B. Sono polari
- C. Sono idrosolubili
- D. Sono apolari
- E. Contengono gruppi -OH

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **D. Sono apolari**

Spiegazione

I **lipidi** sono **molecole apolari (D)**, ovvero non possiedono regioni con carica elettrica. L'**acqua**, essendo una molecola polare, non riesce a scioglierli, secondo il principio "il simile scioglie il simile". L'opzione "**sono composti da ossigeno**" (A) è generica e non spiega la solubilità. "**Sono polari**" (B) è falso, perché se lo fossero si dissolvrebbero in acqua. "**Sono idrosolubili**" (C) è in netta contraddizione. Infine, "**contengono gruppi -OH**" (E) non è sempre vero: solo alcuni lipidi hanno ossidrilici, e ciò non basta a renderli polari.

16. Tutti gli organismi viventi sono formati da ____.

- A. tessuti
- B. cellule
- C. proteine

- D. virus
- E. molecole

Risposta sbagliata | - 0,10
La Risposta corretta è **B. Cellule**

Spiegazione

I **tessuti (A)** sono presenti solo negli organismi pluricellulari, ma molti viventi sono unicellulari (come i batteri). Tutti gli esseri viventi sono formati da cellule, non da tessuti.

La **cellula (B)** è l'**unità strutturale e funzionale di ogni organismo vivente**. Anche gli organismi più semplici, come i batteri, sono costituiti da una sola cellula, e tutti i viventi, sia unicellulari che pluricellulari, sono formati da cellule. Questo è uno dei principi della teoria cellulare, uno dei pilastri della biologia.

Le altre risposte sono fuorvianti:

Le **proteine (C)** sono molecole essenziali presenti in tutti gli organismi viventi. Svolgono funzioni strutturali, enzimatiche, di regolazione, ecc. Tuttavia, gli organismi non sono "formati" da proteine: le proteine sono componenti della cellula non unità strutturali autonome. Non rappresentano quindi l'elemento fondamentale dell'organizzazione biologica. I **virus (D)** non sono considerati organismi viventi dalla maggior parte degli scienziati. Questo perché non sono composti da cellule, non hanno metabolismo proprio e possono riprodursi solo infettando una cellula ospite. Non soddisfano quindi i criteri di base per essere considerati "viventi" nel senso biologico del termine. Le **molecole (E)**, (come proteine, carboidrati, lipidi, acidi nucleici) sono i mattoni chimici della vita, ma non sono di per sé viventi. Sono parte della struttura delle cellule ma non costituiscono un organismo completo.

17. Il DNA contiene le informazioni _____.

- A. alimentari
- B. genetiche
- C. cellulari solo animali
- D. metaboliche
- E. ambientali

Risposta corretta | + 1
La Risposta corretta è **B. Genetiche**

Spiegazione

La parola **genetiche (B)** è corretta perché il DNA rappresenta il deposito delle informazioni ereditarie necessarie per costruire e far funzionare gli organismi viventi. Queste **informazioni genetiche** determinano caratteristiche ereditarie (come il colore degli occhi o la predisposizione a certe malattie) ma anche le funzioni cellulari fondamentali: sviluppo, riproduzione, sintesi di proteine, metabolismo ecc. Ogni cellula (animale, vegetale, fungina, batterica...) contiene DNA, e la sequenza dei suoi nucleotidi (A, T, C, G) rappresenta un "codice" che viene letto per costruire proteine tramite l'espressione genica.

Nessuna delle altre risposte riflette in modo accurato questa funzione. Le **informazioni alimentari (A)** sono interpretate metabolicamente dalla cellula, ma non sono codificate nel DNA. Il DNA non contiene informazioni su cosa mangiare o su nutrienti specifici. L'alimentazione riguarda l'ambiente esterno e l'interazione tra l'organismo e il cibo, mentre il DNA codifica i geni che producono enzimi o proteine coinvolti nei processi digestivi e metabolici. Quindi: il DNA regola come gestire il cibo ma non contiene "informazioni alimentari". **Definire le informazioni come cellulari solo animali è scorretto (C)** perché il DNA è presente in tutti i tipi di cellule, sia

animali sia vegetali. La definizione "solo animali" è scientificamente scorretta e fuorviante; persino alcuni virus contengono DNA (anche se non sono cellule vere e proprie). Le **informazioni metaboliche (D)** sono determinate in gran parte dall'espressione genica ma il DNA non contiene direttamente "informazioni metaboliche" come una categoria separata. I geni che codificano enzimi metabolici fanno parte dell'informazione genetica. Quindi: il metabolismo è una conseguenza dell'informazione genetica, non una funzione distinta del DNA. Le **informazioni ambientali (E)** influenzano l'espressione del DNA ma non sono contenute direttamente nella sequenza del genoma. Il DNA è un archivio di informazioni ereditarie interne all'organismo, non dell'ambiente esterno. L'ambiente può "attivare" o "disattivare" certi geni, ma le informazioni ambientali non fanno parte della sequenza genetica.

18. Le cellule procariote non possiedono un vero _____.

- A. citoplasma
- B. nucleo
- C. DNA
- D. flagello
- E. ribosoma

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **B. Nucleo**

Spiegazione

Le **cellule procariote**, come i **batteri e gli archei**, **non hanno un nucleo (B) delimitato da membrana**, bensì una regione chiamata nucleotide dove è localizzato il DNA. Questo le distingue dalle cellule eucariote, che invece possiedono un nucleo ben definito. Questa è una delle **principali differenze tra procarioti ed eucarioti**, ed è il motivo per cui si parla di cellule "senza nucleo" in riferimento ai procarioti. È quindi sbagliato completare la frase con **citoplasma (A)**, poiché questo è presente in tutte le cellule, sia procariote che eucariote. È la sostanza semifluida in cui si trovano organelli, enzimi e altre molecole. Anche nei procarioti, il citoplasma è dove avvengono molti processi vitali, come il metabolismo e la sintesi proteica. **Anche il DNA (C) è presente nei procarioti**, sebbene non contenuto in un nucleo. Nei procarioti si trova sotto forma di un singolo cromosoma circolare, non racchiuso da una membrana, ma comunque presente e funzionale. **Il flagello (D)**, struttura utilizzata per il movimento, è presente in molti procarioti; dunque, non può essere la parte mancante. Infine, i **ribosomi (E)**, responsabili della sintesi proteica, sono presenti anche nelle cellule procariote, anche se in forma più semplice rispetto a quelli eucariotici. Senza ribosomi, una cellula non potrebbe produrre proteine e quindi non potrebbe vivere.

19. Gli organismi unicellulari svolgono tutte le funzioni vitali in _____.

- A. colonie
- B. sincronia
- C. una sola cellula
- D. tessuti
- E. coppie

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **C. Una sola cellula**

Spiegazione

Il completamento corretto è **una sola cellula (C)**, perché un **organismo unicellulare** è capace di

nutrirsi, crescere, rispondere agli stimoli e riprodursi **senza l'ausilio di altre cellule**, realizzando tutte le funzioni tipiche della vita all'interno di un'unica unità. Nonostante la semplicità strutturale, questa unica cellula è autonoma, efficiente e pienamente funzionale. Questa è la caratteristica che li distingue dagli organismi pluricellulari, nei quali le diverse cellule sono specializzate. La parola **colonie (A)** sarebbe fuorviante, poiché una colonia può contenere molte cellule distinte, ma non definisce un singolo organismo. Alcuni organismi unicellulari formano colonie (es. Volvox), ma **ciò non significa che svolgano le funzioni vitali "in una colonia"**. Le svolgono comunque individualmente, all'interno di una singola cellula. Parlare di **sincronia (B)** non ha senso in questo contesto, perché non si tratta di un processo temporale ma strutturale. L'organismo unicellulare non richiede coordinazione temporale tra cellule perché è **composto da una sola cellula**. I **tessuti (D)** sono strutture formate da **gruppi di cellule specializzate**, tipici degli organismi pluricellulari. Un organismo unicellulare non ha tessuti, perché non ha né specializzazione né più cellule. Infine, **coppie (E)** non ha alcun fondamento biologico nella descrizione di un organismo unicellulare. L'organismo **non ha bisogno di essere in coppia** per vivere o funzionare. Anche se alcuni si riproducono per scissione binaria o coniugazione, **le funzioni vitali restano individuali**.

20. I virus non sono costituiti da cellule e per riprodursi devono infettare ____.

- A. l'ambiente
- B. una molecola
- C. i batteri solo
- D. un enzima
- E. un ospite

Risposta sbagliata | - 0,10

La risposta corretta è **E. un ospite**

Spiegazione

Non tutti i virus infettano batteri. I batteriofagi lo fanno, ma altri virus infettano animali, piante, funghi. L'ospite può essere qualunque cellula vivente. La necessità di **un ospite (E)** per la riproduzione dei virus è uno dei criteri che li esclude dalla categoria degli esseri viventi.

I **virus** non sono considerati organismi viventi completi perché non sono formati da cellule, **non hanno metabolismo proprio e non possono replicarsi autonomamente. Per potersi riprodurre, devono infettare una cellula ospite** (che può essere animale, vegetale, fungina o batterica) e sfruttare i meccanismi cellulari di quest'ultima per duplicare il proprio materiale genetico e produrre nuove particelle virali. Questa dipendenza assoluta da un organismo ospite è una caratteristica fondamentale dei virus.

Non è corretto indicare **l'ambiente (A)** in quanto può essere il veicolo attraverso cui il virus si trasmette (es. acqua, aria, superfici), ma non può supportare la replicazione virale. Un virus non può replicarsi fuori da una cellula vivente. Le **molecole (B)** non sono entità viventi e non hanno metabolismo. Non possono quindi fornire al virus gli enzimi e le strutture necessarie per riprodursi. Un **enzima (D)** è una proteina che catalizza reazioni chimiche, non è un organismo vivente né può servire come "ambiente ospite". I virus possono usare enzimi dell'ospite, ma non infettano un enzima in quanto tale.

21. Le cellule eucariote sono caratterizzate dalla presenza di un ____.

- A. nucleo delimitato da membrana
- B. solo DNA libero
- C. parete priva di membrana

- D. flagello esterno
- E. lisosoma nucleare

Risposta corretta | + 1

La risposta corretta è **A. Nucleo delimitato da membrana**

Spiegazione

Le cellule eucariote si distinguono dalle cellule procariote perché **contengono un nucleo vero e proprio**, racchiuso da una **membrana nucleare (A)**, dove è conservato il DNA. Questa struttura consente una regolazione più complessa dell'espressione genica e distingue nettamente le cellule eucariotiche da quelle procariote che non possiedono un nucleo delimitato da membrana. La frase **solo DNA libero (B)** descrive piuttosto una cellula procariote dove il DNA si trova libero nel citoplasma in una regione detta nucleotide, non racchiuso da una membrana. Le cellule eucariote, invece, hanno il DNA contenuto in un nucleo vero e proprio. La **parete priva di membrana (C)** è un'espressione confusa e imprecisa: alcune cellule eucariote hanno una parete cellulare, ma essa è esterna alla membrana plasmatica. Il **flagello esterno (D)** può essere presente in alcune cellule eucariotiche o procariotiche ma non rappresenta una caratteristica distintiva. Infine, **lisosoma nucleare (E)** è un'espressione errata, poiché i lisosomi si trovano nel citoplasma, non nel nucleo.

22. Nel metabolismo cellulare, le reazioni chimiche avvengono nel _____.

- A. lisosoma
- B. citoplasma
- C. nucleo
- D. centriolo
- E. flagello

Risposta sbagliata | - 0,10

La risposta corretta è **B. citoplasma.**

Spiegazione

Il **lisosoma** è un organulo coinvolto nella digestione intracellulare ma la maggior parte delle reazioni metaboliche avviene nel citoplasma o nei mitocondri.

Il **citoplasma (B)** è lo spazio intracellulare delimitato dalla membrana plasmatica, dove si trovano gli organuli cellulari. È la **sede principale del metabolismo cellulare**, ovvero dell'insieme delle reazioni chimiche che mantengono in vita la cellula (catabolismo e anabolismo). È costituito da una sostanza fluida chiamata citosol, in cui si trovano disciolti **enzimi, nutrienti, ioni e altre molecole**. Nel citosol avvengono processi fondamentali come: la **glicolisi** (prima fase della respirazione cellulare), la **sintesi di alcune proteine**, numerose **vie metaboliche**. Inoltre, il citoplasma ospita anche gli **organuli**, alcuni dei quali partecipano a ulteriori fasi del metabolismo (es. mitocondri), ma **molte reazioni avvengono direttamente nel citoplasma**.

Il **nucleo (C)** è sede della trascrizione e del controllo genetico, non del metabolismo energetico quotidiano. Le reazioni che vi avvengono riguardano la trascrizione dell'RNA ma non le vie metaboliche come la glicolisi o il ciclo di Krebs. Il **centriolo (D)** ha funzione legata alla divisione cellulare ma non partecipa al metabolismo. I centrioli sono strutture citoscheletriche non metabolicamente attive. Il **flagello (E)** serve alla locomozione cellulare, soprattutto in cellule come gli spermatozoi o alcuni protozoi, ma non prende parte al metabolismo intracellulare.

23. La membrana cellulare regola il passaggio delle sostanze tra il citoplasma e l'_____.

- A. esterno

- B. apparato di Golgi
- C. endoplasma
- D. RNA
- E. enzima

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **A. Esterno**

Spiegazione

La **membrana cellulare** (o membrana plasmatica) è una **barriera semipermeabile** che separa l'ambiente interno della cellula (citoplasma) dall'**ambiente esterno (A)**. Essa regola con precisione il **trasporto di sostanze** in entrata (come nutrienti, ossigeno) e in uscita (come rifiuti metabolici o prodotti cellulari), mantenendo l'**omeostasi cellulare**.

Grazie a proteine di membrana, canali, pompe e meccanismi come la diffusione facilitata o il trasporto attivo, la membrana assicura che solo certe molecole possano attraversarla.

Non ha senso parlare di comunicazione diretta con l'**apparato di Golgi (B)**, che è un organulo interno coinvolto nella modifica, impacchettamento e smistamento di proteine e lipidi. Il passaggio di sostanze tra il Golgi e altri organuli avviene tramite vescicole, non attraverso la membrana cellulare. Il termine "**endoplasma (C)**" era usato in passato per indicare la parte interna e più fluida del citoplasma, ma oggi è **caduto in disuso e ridondante con "citoplasma"**. Inoltre, non rappresenta un ambiente esterno, quindi non ha senso come termine opposto al citoplasma nel contesto della membrana. L'**RNA (D)** è una molecola, non un compartimento cellulare. Viene prodotto nel nucleo e utilizzato nel citoplasma, non rappresenta uno spazio fisico, tra cui la membrana regoli scambi. Inoltre, non è coinvolto direttamente nel passaggio di sostanze tra cellula e ambiente. Gli **enzimi (E)** sono proteine che catalizzano reazioni chimiche. Come per l'RNA, non sono compartimenti o ambienti, ma molecole funzionali. Non si può dire che la membrana regoli il passaggio tra il citoplasma e un enzima.

24. I composti organici sono costituiti principalmente da _____.

- A. Calcio, magnesio, sodio, cloro
- B. Carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto
- C. Zolfo, fosforo, calcio, zinco
- D. Idrogeno, elio, litio, berillio
- E. Azoto, potassio, fluoro, sodio

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **B. Carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto**

Spiegazione

I composti organici sono molecole basate sulla **chimica del carbonio** che ha la straordinaria capacità di formare catene e strutture complesse. Quasi tutte le biomolecole essenziali – come carboidrati, proteine, lipidi e acidi nucleici – contengono **carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto (B)**. Le altre opzioni sono scorrette per motivi precisi: **il calcio, il magnesio, il sodio e il cloro (A)** sono importanti come ioni minerali nei liquidi corporei ma non costituiscono lo scheletro delle molecole organiche. L'**opzione (C) - zolfo, fosforo, calcio, zinco** - contiene elementi che talvolta partecipano a funzioni biologiche (come P nei nucleotidi o S in alcuni aminoacidi) ma non rappresentano i principali costituenti. **Idrogeno, elio, litio e berillio (D)** appartengono a una gamma di elementi che non sono chimicamente rilevanti per la chimica della vita. Infine, l'**opzione (E)** propone una miscela di elementi biologicamente presenti in tracce, ma del tutto secondari per la struttura delle molecole organiche.

25. Gli atomi di carbonio formano legami covalenti fino a un massimo di _____ atomi.

- A. Due
- B. Tre
- C. Quattro
- D. Cinque
- E. Sei

Risposta sbagliata | - 0,10

La risposta corretta è C. Quattro.

Spiegazione

Il **carbonio** ha quattro elettroni nel guscio di valenza e può formare **massimo quattro legami (C)** covalenti permettendo configurazioni lineari, ramificate o cicliche. Questa capacità è la base della sua versatilità chimica. Cinque è chimicamente scorretto. Le altre risposte non sono compatibili con la sua configurazione elettronica: **due o tre legami (A, B)** limiterebbero troppo le possibilità strutturali e non riflettono la realtà molecolare. **Cinque o sei legami (D, E)** vanno oltre la valenza del carbonio e sono chimicamente insostenibili nelle condizioni ordinarie: tali configurazioni non esistono nelle biomolecole.

26. Le molecole polimeriche si formano per _____ di monomeri.

- A. scissione
- B. riduzione
- C. idrolisi
- D. ossidazione
- E. condensazione

Risposta corretta | + 1

La risposta corretta è E. Condensazione

Spiegazione

La **condensazione (E)** è il processo con cui due monomeri si uniscono liberando una molecola d'acqua. È il meccanismo base nella formazione di proteine, amidi e DNA.

Idrolisi (C) è il processo opposto: rompe i polimeri aggiungendo acqua.

Le **opzioni (A, B, D) – scissione, riduzione, ossidazione** – sono altri tipi di reazione chimica ma non pertinenti alla sintesi di polimeri: non descrivono l'unione tra monomeri né comportano la formazione di acqua come prodotto.

27. L'unità base dei carboidrati è rappresentata dai _____.

- A. disaccaridi
- B. polisaccaridi
- C. proteoglicani
- D. monosaccaridi
- E. trigliceridi

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è D. Monosaccaridi

Spiegazione

I **monosaccaridi (D)** sono i mattoni fondamentali dei carboidrati. Sono zuccheri semplici come

glucosio, fruttosio e galattosio, da cui derivano strutture più complesse come disaccaridi (es. saccarosio) e polisaccaridi (es. cellulosa, amido). I **disaccaridi (A)** sono costituiti da due monosaccaridi uniti, quindi non sono l'unità minima. I **polisaccaridi (B)** sono strutture polimeriche molto grandi. I **trigliceridi (E)** sono lipidi, quindi appartengono a un'altra classe di composti. I **proteoglicani (C)**, infine, sono complessi costituiti da proteine e zuccheri, non sono unità semplici.

28. Il glucosio e il fruttosio sono esempi di _____.

- A. polisaccaridi
- B. monosaccaridi
- C. chetoni
- D. lipidi
- E. amminoacidi

Risposta corretta | + 1

La risposta corretta è **B. Monosaccaridi**

Spiegazione

È vero che il fruttosio contiene un gruppo chetonico ma non è corretto classificare l'intera molecola come "chetone". Glucosio e fruttosio sono entrambi **monosaccaridi (B)** con la stessa formula chimica ($C_6H_{12}O_6$), ma diversa struttura. I **polisaccaridi (A)** sono formati da lunghe catene di monosaccaridi. I **lipidi (D)** sono insolubili in acqua e non sono zuccheri. I **chetoni (C)** sono gruppi funzionali che il fruttosio possiede ma il termine non identifica correttamente l'intera classe. Gli **amminoacidi (E)** sono i costituenti delle proteine, non dei carboidrati.

29. I disaccaridi sono costituiti da _____ molecole di zucchero semplice.

- A. Una
- B. Due
- C. Tre
- D. Più di dieci
- E. Cinque

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **B. Due**

Spiegazione

I **disaccaridi** sono il risultato della condensazione di **due (B) monosaccaridi** legati insieme da un legame glicosidico (tipicamente tramite reazione di condensazione). Per esempio, il lattosio deriva da glucosio e galattosio, mentre il saccarosio deriva da glucosio e fruttosio. **L'opzione A** è errata perché una sola molecola è un monosaccaride. Le **opzioni C e D** si riferiscono rispettivamente a oligosaccaridi e polisaccaridi. L'opzione E è arbitraria e non ha corrispondenza con alcuna categoria biochimica.

30. L'amido e il glicogeno sono esempi di _____.

- A. monosaccaridi
- B. disaccaridi
- C. polisaccaridi
- D. lipidi
- E. proteine

Risposta corretta | + 1

La risposta corretta è **C. Polisaccaridi**

Spiegazione

Sia **amido** che **glicogeno** sono **polisaccaridi (C)**: lunghissime catene di glucosio usate per immagazzinare energia (amido nelle piante, glicogeno negli animali).

Lipidi, come i trigliceridi, non c'entrano: sono un'altra classe di macromolecole, insolubili in acqua.

I **monosaccaridi (A)** sono le loro unità strutturali, ma non li rappresentano come categoria. I **disaccaridi (B)** hanno solo due unità e non possono svolgere le stesse funzioni. I **lipidi (D)** sono idrofobici e non correlati chimicamente ai carboidrati. **Le proteine (E)** sono un'altra grande famiglia di macromolecole con struttura e funzione del tutto diverse.

31. Gli amminoacidi sono i monomeri delle _____.

- A. proteine
- B. nucleotidi
- C. lipidi
- D. zuccheri
- E. vitamine

Risposta corretta | + 1

La Risposta corretta è **A. Proteine**

Spiegazione

Le **proteine (A)** sono polimeri di **amminoacidi**, uniti da legami peptidici. Il loro ordine e struttura determinano la funzione della proteina. Nucleotidi, lipidi, zuccheri e vitamine appartengono a classi differenti. I **nucleotidi (B)** sono i monomeri degli acidi nucleici (DNA e RNA), non delle proteine. I **lipidi (C)** non sono costituiti da unità ripetitive come gli amminoacidi. Gli **zuccheri (D)** sono la base dei carboidrati, mentre le **vitamine (E)** sono molecole complesse, ma non polimeriche.



2. Il risultato della prova e il giudizio personalizzato con suggerimenti di contenuto e di tecnica di approccio agli esercizi

Prova superata: 22,2/31.

- A. Dall'analisi dell'elaborato emerge la necessità di **colmare alcune lacune di preparazione** relative a temi e aspetti che il **Syllabus** non consente di trascurare. In particolare, non pare siano ancora del tutto chiare le nozioni relative a cellula; tessuto; virus; composti organici. Si tratta di nozioni su cui l'esame di novembre potrà senz'altro vertere, trattandosi di aspetti base e fondamentali della Biologia. Si consiglia, al riguardo, di studiare i **Focus** seguenti, in particolare quelli relativi a **Cellule procariotiche, eucariotiche e virus: differenze essenziali, Metabolismo cellulare e Biochimica degli Elementi e dei Composti biologici**.
- B. Quanto alle **tecniche di approccio agli esercizi**, nei nn. 4, 16, 22, all'individuazione della risposta esatta si sarebbe potuto pervenire per esclusione, pur non conoscendo esattamente le nozioni di riferimento. Nel **quesito n. 4**, ad esempio, la scissione binaria è una modalità di riproduzione cellulare tipica dei **procarioti**, come i batteri. Questo processo prevede la replicazione del DNA e la divisione della cellula in due unità geneticamente identiche. I **virus**, tuttavia, non sono cellule: non possiedono organelli, enzimi propri né un metabolismo autonomo. Di conseguenza, non possono replicarsi autonomamente e non sono in grado di attuare alcun tipo di divisione cellulare, inclusa la scissione binaria. Allo stesso modo, la **mitosi** è un processo di divisione tipico delle **cellule eucariotiche**, quindi anch'essa non si applica ai virus. Inoltre, i virus non dipendono dall'ambiente aerobico o anaerobico per la riproduzione, ma esclusivamente dalla presenza di cellule ospiti attive. Le opzioni A, C, D ed E risultano quindi fuori contesto, rendendo evidente la correttezza dell'unica risposta compatibile con tali premesse. Nel **quesito n. 16**, il criterio dell'esclusione avrebbe consentito di arrivare facilmente alla risposta corretta considerando che **la cellula** è universalmente riconosciuta come l'unità strutturale e funzionale di ogni organismo vivente. Le altre opzioni risultano errate per motivi specifici: i **tessuti** sono presenti solo negli organismi pluricellulari, ma molti organismi (come i batteri) sono unicellulari; **le proteine**, pur essendo componenti fondamentali e ubiquitarie (con funzione strutturale, enzimatica, regolatoria ecc.), non costituiscono autonomamente l'unità base della vita; i **virus** non sono generalmente considerati organismi viventi, poiché non sono composti da cellule, non hanno metabolismo e possono replicarsi solo infettando cellule ospiti; le **molecole biologiche** (proteine, lipidi, carboidrati, acidi nucleici) sono i "mattoni" della vita, ma non sono organismi viventi né unità funzionali in sé. Nel **quesito n. 22**, infine, la corretta risposta si poteva individuare escludendo le opzioni fuorvianti: il **lisosoma** è coinvolto nella digestione intracellulare, non nel metabolismo cellulare in senso lato; il **nucleo** ospita la trascrizione del DNA e il controllo genetico, ma non è la sede primaria delle reazioni metaboliche; il **centriolo** è implicato nella divisione cellulare, ma non ha alcun ruolo metabolico; il **flagello** è una struttura deputata alla locomozione, non coinvolta nei processi metabolici. Il **citoplasma**, invece, è effettivamente la sede principale delle

reazioni chimiche cellulari (metabolismo), comprese la **glicolisi**, la **sintesi proteica** e numerose **vie anaboliche e cataboliche**. Contiene anche gli organuli (come i mitocondri) che partecipano ad altre fasi del metabolismo, ma molte reazioni avvengono direttamente nel **citoplasma**, in particolare nel **citosol**, la parte fluida in cui si trovano disciolti enzimi, nutrienti e ioni.

- C. Ricordo che, a fronte di domande spiazzanti, va valutata con attenzione l'opzione di non rispondere, anziché rischiare di incorrere nella indicazione della risposta errata, posto che questa comporta la **decurtazione di 0,10**. Probabilmente, avresti dovuto farlo per i n. **8, 14, 20, 25**.



NLD Concorsi

3. I Focus di approfondimento

1. Cellule procariotiche, eucariotiche e virus: differenze essenziali

In biologia, è fondamentale distinguere tra cellule **procariotiche, eucariotiche e virus**, in quanto rappresentano forme molto diverse di organizzazione della materia vivente.

Le **cellule procariotiche** sono le più semplici dal punto di vista strutturale. Sono presenti in organismi unicellulari come batteri e archei, e si caratterizzano per l'assenza di un nucleo vero e proprio: il loro DNA è contenuto in una regione del citoplasma chiamata nucleotide. Non possiedono organelli delimitati da membrane ma contengono ribosomi più piccoli (tipo 70S), necessari per la sintesi proteica. Hanno spesso una **parete cellulare** rigida, si riproducono per **scissione binaria** e sono in grado di svolgere tutte le funzioni vitali in modo autonomo, inclusi metabolismo, crescita e risposta agli stimoli.

Le **cellule eucariotiche**, invece, sono molto più complesse e costituiscono gli organismi unicellulari avanzati e tutti gli organismi pluricellulari, come animali, piante e funghi. Il loro **nucleo è delimitato da una membrana nucleare** e contiene il DNA organizzato in cromosomi. Queste cellule **presentano numerosi organelli membranosi** (come mitocondri, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi) che permettono la compartimentazione delle funzioni cellulari. La loro riproduzione avviene per **mitosi** (riproduzione cellulare) o **meiosi** (riproduzione sessuata). Inoltre, le cellule eucariotiche possono specializzarsi in funzioni specifiche all'interno di un organismo.

I **virus**, infine, non sono considerati veri e propri organismi viventi, in quanto **non sono costituiti da cellule e non possiedono metabolismo proprio**. Sono composti da una struttura proteica (capside) che racchiude il materiale genetico (DNA o RNA), ma **non hanno organelli né ribosomi**. Per riprodursi, un virus deve infettare una cellula ospite, inserire il proprio materiale genetico e sfruttare l'apparato biosintetico della cellula infettata per creare nuove particelle virali. Non possono crescere, nutrirsi o replicarsi autonomamente. Proprio per queste ragioni, i virus si collocano **al confine tra il vivente e il non vivente**, pur avendo un ruolo cruciale nella biologia e nella patologia.

In sintesi, **le cellule procariotiche ed eucariotiche sono entrambe vive**, ma con livelli di complessità diversi, mentre **i virus sono entità biologiche dipendenti** che non soddisfano i criteri fondamentali della vita autonoma.

2. DNA e sintesi proteica: un processo chiave della vita

Il **DNA (acido desossiribonucleico)** è una molecola a doppia elica che contiene tutte le informazioni necessarie per costruire e mantenere un organismo vivente. Le informazioni genetiche sono codificate nella sequenza lineare di **quattro basi azotate: Adenina (A), Timina (T), Citosina (C), Guanina (G)**. Questa sequenza determina l'ordine degli amminoacidi nelle proteine, che sono fondamentali per le funzioni cellulari e la struttura dell'organismo.

Localizzazione del DNA:

- **Eucarioti:** DNA confinato nel nucleo, protetto da una doppia membrana (involucro nucleare).
- **Procarioti:** DNA libero nel citoplasma, in una regione chiamata nucleotide, senza membrana a separarlo.

L'espressione genica è il processo attraverso cui l'informazione contenuta nel DNA viene utilizzata per sintetizzare proteine, avviene in due fasi principali:

a) Trascrizione: la copia del messaggio genetico

L'obiettivo è quello di sintetizzare una copia temporanea dell'informazione genetica in forma di RNA messaggero (mRNA). La trascrizione si svolge nel nucleo delle cellule eucariotiche e nel citoplasma dei procarioti. Un enzima chiamato **RNA polimerasi** si lega a una regione specifica del DNA detta promotore. L'RNA polimerasi "legge" il filamento di DNA codificante e costruisce una molecola di mRNA complementare, sostituendo la Timina (T) con l'Uracile (U). L'mRNA è una copia singolo filamento che trasporta le informazioni genetiche dal DNA verso il citoplasma.

b) Traduzione: sintesi della proteina

L'obiettivo è tradurre il messaggio contenuto nell'mRNA in una catena di amminoacidi che formerà una proteina. La traduzione avviene nel citoplasma sulle strutture chiamate ribosomi. L'mRNA si lega al ribosoma, che "legge" la **sequenza di nucleotidi** a gruppi di tre, chiamati codoni. Ogni codone codifica per un amminoacido specifico. Le molecole di RNA transfer (tRNA) trasportano gli amminoacidi corrispondenti al codone letto, riconoscendo i codoni tramite l'anticodone complementare. Il ribosoma collega gli amminoacidi tra loro formando una **catena polipeptidica** (proteina nascente). Quando il ribosoma incontra un codone di stop, la sintesi termina e la proteina si stacca.

La corretta sintesi proteica è essenziale perché le proteine svolgono ruoli vitali:

- **Enzimi** (catalizzano reazioni chimiche)
- **Struttura cellulare** (collagene, cheratina)
- **Trasporto** (emoglobina)
- **Segnalazione** (ormoni, recettori)

Mutazioni nel DNA possono alterare la sequenza di aminoacidi e quindi la funzionalità della proteina, con potenziali conseguenze per la cellula o l'organismo. L'espressione genica può essere regolata in vari modi (ad esempio controllo della trascrizione o modifiche post-trascrizionali) per adattare la produzione proteica alle esigenze della cellula.

3. Metabolismo Cellulare

Il metabolismo è l'insieme di tutte le **reazioni chimiche** che avvengono all'interno di una cellula o di un organismo per mantenere la vita. Queste reazioni consentono di **trasformare nutrienti in energia** e molecole necessarie per la crescita, la riparazione e la replicazione cellulare.

Il metabolismo si divide in due grandi categorie complementari:

Catabolismo: processo di degradazione delle molecole complesse in molecole più semplici, con rilascio di energia (es. la demolizione del glucosio per produrre ATP).

Anabolismo: processo di sintesi di molecole complesse a partire da molecole più semplici, utilizzando energia (es. la sintesi di proteine da amminoacidi).

Il **citoplasma** è la principale sede delle reazioni metaboliche cellulari. Nel citoplasma avvengono: la **glicolisi**, prima fase della respirazione cellulare, che scinde una molecola di glucosio in due molecole di piruvato, producendo una piccola quantità di ATP; la **sintesi proteica**, dove gli amminoacidi vengono assemblati in proteine; altre **vie metaboliche** come la biosintesi degli acidi grassi e alcune reazioni del metabolismo degli amminoacidi.

I **mitocondri** sono gli organuli dove avvengono le fasi più produttive della respirazione cellulare, tra cui:

- il **ciclo di Krebs** (o ciclo dell'acido citrico), che ossida completamente il piruvato e produce NADH e FADH₂;
- la **catena di trasporto degli elettroni**, che utilizza gli elettroni per produrre una grande quantità di ATP.

I **lisosomi** hanno un ruolo più indiretto nel metabolismo: sono organuli digestivi che degradano macromolecole e organuli danneggiati, liberando così monomeri che possono essere riciclati dalla cellula e usati nel metabolismo.

I processi chiave del metabolismo sono:

a) Glicolisi:

Processo anaerobico che avviene nel citoplasma. Una molecola di glucosio (6 atomi di carbonio) viene convertita in due molecole di piruvato (3 atomi di carbonio ciascuna). Durante la glicolisi si producono 2 ATP e 2 NADH.

b) Ciclo di Krebs:

Processo aerobico che si svolge nella matrice mitocondriale. Il piruvato viene convertito in Acetil-CoA che entra nel ciclo. Questo ciclo produce molecole ridotte (NADH, FADH₂) e una piccola quantità di ATP.

c) Sintesi proteica:

Processo che avviene nel citoplasma, dove i ribosomi traducono l'informazione genetica trascritta dall'RNA messaggero (mRNA) per assemblare amminoacidi in proteine, utilizzando energia (ATP e GTP).

4. Biochimica degli Elementi e dei Composti Biologici

I composti organici sono molecole basate sul carbonio e rappresentano la struttura fondamentale della materia vivente. Le principali biomolecole (carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici) sono tutte composte da questi quattro elementi chiave:

- **Carbonio (C)** costituisce l'impalcatura delle molecole organiche grazie alla sua capacità di formare 4 legami covalenti stabili.
- **Idrogeno (H)** è presente in quasi tutte le molecole organiche, spesso legato al carbonio e all'ossigeno.
- **Ossigeno (O)** è coinvolto in molte reazioni redox, presente in acqua, carboidrati, acidi grassi e proteine.
- **Azoto (N)** componente essenziale degli amminoacidi (e quindi delle proteine) e delle basi azotate del DNA/RNA.

Questi elementi, grazie alla loro reattività chimica e capacità di legame, permettono la formazione di molecole complesse, flessibili e altamente funzionali. Il carbonio è l'elemento più importante nella biochimica, ha **4 elettroni di valenza; quindi**, può formare fino a 4 legami covalenti stabili con altri atomi.

Può legarsi con altri atomi di carbonio formando: **catene lineari, strutture ramificate, anelli ciclici, doppi e tripli legami.**

Le reazioni di sintesi e degradazione dei composti biologici avvengono principalmente attraverso due tipi di reazione:

- **Condensazione** (o reazione di disidratazione) unisce due monomeri per formare un polimero, eliminando una molecola di acqua. È il meccanismo di sintesi di: proteine (da amminoacidi), polisaccaridi (da monosaccaridi), acidi nucleici (da nucleotidi)

Esempio:

Due amminoacidi → (legame peptidico) → dipeptide + H₂O

- **Idrolisi** è la reazione inversa della condensazione. Rompe i polimeri in monomeri

aggiungendo una molecola di acqua. Essenziale nella digestione: le macromolecole alimentari vengono idrolizzate in molecole semplici assorbibili.

Esempio:

Saccarosio + H₂O → glucosio + fruttosio

Le interazioni chimiche tra atomi e molecole determinano la struttura e la funzione delle biomolecole. Tra i principali tipi troviamo:

- **Legami covalenti:** è un legame forte e stabile. Gli atomi condividono una o più coppie di elettroni. Formano l'impalcatura principale delle molecole biologiche.
- **Legami a idrogeno:** deboli individualmente, ma forti collettivamente. Si formano tra un atomo di idrogeno (legato a un atomo elettronegativo come O o N) e un altro atomo elettronegativo. Sono fondamentali per la struttura secondaria e terziaria delle proteine, la struttura a doppia elica del DNA, le proprietà dell'acqua (coesione, alta capacità termica).
- **Legami ionici:** attrazione tra ioni con carica opposta. Nelle soluzioni acquose, sono più deboli rispetto ai covalenti, ma giocano un ruolo importante nella struttura e nel riconoscimento molecolare.

