

Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

06 Dicembre 2025

# Giornate Tematiche

**PER MEDICINA E PROFESSIONI SANITARIE**



Studenti e Prof Uniti Per



@studentieprofunitiper



info@studentieprofunitiper.it

*In collaborazione con Servizio Tutor della Scuola di Medicina*



Associazione Studenti e Professori di Medicina Uniti Per

# BIOLOGIA

GIORNATE TEMATICHE PER MEDICINA E PROFESSIONI  
SANITARIE

*In collaborazione con Servizio Tutor della Scuola di Medicina*





**1. Quale affermazione riguardante l'evoluzione e l'organizzazione della cellula eucariotica è corretta?**

- A) I mitocondri derivando dall'invaginazione della membrana plasmatica
- B) Il nucleo si è generato a seguito dell'endosimbiosi di un batterio fotosintetico
- C) Il sistema delle endomembrane include reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi e vescicole
- D) Gli organismi pluricellulari sono apparsi prima di quelli unicellulari
- E) I ribosomi sono organelli circondati da membrana



Il **sistema delle endomembrane** comprende effettivamente **reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, lisosomi, endosomi e vescicole**. L'affermazione riportata in C è dunque corretta.

Le opzioni A e B sono invece errate perché mitocondri e nucleo derivano, rispettivamente, da endosimbiosi di un batterio aerobico e invaginazioni della membrana plasmatica.

La risposta D è errata poiché gli organismi unicellulari sono apparsi prima di quelli pluricellulari.

Infine, anche l'opzione E è sbagliata perché i ribosomi sono organelli privi di membrana.

**Risposta corretta: C**



**1. Quale affermazione riguardante l'evoluzione e l'organizzazione della cellula eucariotica è corretta?**

- A) I mitocondri derivando dall'invaginazione della membrana plasmatica
- B) Il nucleo si è generato a seguito dell'endosimbiosi di un batterio fotosintetico
- C) Il sistema delle endomembrane include reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi e vescicole
- D) Gli organismi pluricellulari sono apparsi prima di quelli unicellulari
- E) I ribosomi sono organelli circondati da membrana



**2. Quale delle seguenti affermazioni rappresenta correttamente il concetto di selezione naturale secondo Darwin?**

- A) Gli organismi si evolvono per scelta volontaria
- B) La selezione favorisce gli individui più forti fisicamente
- C) Gli individui con caratteristiche favorevoli all'ambiente hanno più possibilità di sopravvivere e riprodursi
- D) Tutti gli individui di una popolazione evolvono nello stesso modo
- E) Le mutazioni genetiche si verificano solo in risposta a cambiamenti ambientali



La selezione naturale è il processo attraverso il quale gli individui con caratteristiche vantaggiose in un determinato ambiente hanno maggiori probabilità di sopravvivere, riprodursi e trasmettere quei tratti alla generazione successiva.

Non è un meccanismo intenzionale né dipende dalla forza fisica, ma dall'adattamento all'ambiente.

**Risposta corretta: C**





**2. Quale delle seguenti affermazioni rappresenta correttamente il concetto di selezione naturale secondo Darwin?**

- A) Gli organismi si evolvono per scelta volontaria
- B) La selezione favorisce gli individui più forti fisicamente
- C) Gli individui con caratteristiche favorevoli all'ambiente hanno più possibilità di sopravvivere e riprodursi
- D) Tutti gli individui di una popolazione evolvono nello stesso modo
- E) Le mutazioni genetiche si verificano solo in risposta a cambiamenti ambientali





**3. Quale tra le seguenti caratteristiche NON descrive correttamente la cromatina?**

- A) L'eucromatina è generalmente trascrizionalmente attiva
- B) L'eterocromatina è densa, metilata e trascrizionalmente inattiva
- C) L'istone H1 favorisce la formazione della fibra di 30 nm
- D) La metilazione degli istoni aumenta sempre l'espressione genica
- E) Le condensine partecipano al ripiegamento e alla condensazione della cromatina durante la mitosi



**A) "L'eucromatina è generalmente trascrizionalmente attiva"**

→ Corretto. L'eucromatina è una forma **meno compatta di cromatina**, accessibile ai fattori di trascrizione e quindi **attiva** dal punto di vista trascrizionale.

**B) "L'eterocromatina è densa, metilata e trascrizionalmente inattiva"**

→ Corretto. L'eterocromatina è **compatta**, spesso **metilata** e **non trascritta**, localizzata vicino ai **centromeri e ai telomeri**.

**C) "L'istone H1 favorisce la formazione della fibra di 30 nm"**

→ Corretto. L'**istone H1** si lega al DNA tra i nucleosomi, stabilizzando la **struttura più compatta** della fibra cromatinica (30 nm).

**D) "La metilazione degli istoni aumenta sempre l'espressione genica "**

→ Falso. L'effetto della **metilazione** può essere **attivante o repressivo**, a seconda del **contesto epigenetico**.

**E) "Le condensine partecipano al ripiegamento e alla condensazione della cromatina durante la mitosi"**

→ Corretto. Le **condensine** sono complessi proteici che promuovono la **compattazione dei cromosomi** nella mitosi e meiosi.

**Risposta corretta: D**



**3. Quale tra le seguenti caratteristiche NON descrive correttamente la cromatina?**

- A) L'eucromatina è generalmente trascrizionalmente attiva
- B) L'eterocromatina è densa, metilata e trascrizionalmente inattiva
- C) L'istone H1 favorisce la formazione della fibra di 30 nm
- D) La metilazione degli istoni aumenta sempre l'espressione genica
- E) Le condensine partecipano al ripiegamento e alla condensazione della cromatina durante la mitosi





#### 4. Nel contesto della sintesi proteica:

- A) Nei procarioti la subunità ribosomiale minore (30S) si lega all'mRNA, riconoscendo la sequenza di Kozak a monte del codone di inizio
- B) Il sito A del ribosoma contiene il t-RNA legato alla catena polipeptidica in crescita
- C) eIF2 recluta il tRNA iniziatore (che trasporta cisteina) e lo consegna alla subunità ribosomiale 40S nel sito P
- D) eIF5B facilita il reclutamento della subunità maggiore 60S per formare il ribosoma 80S completo, inoltre l'idrolisi del GTP legato a eIF5B porta al rilascio degli ultimi fattori di inizio e all'inizio dell'allungamento
- E) eEF1B è un fattore di allungamento che rimuove il GTP legato a eEF1A affinché quest'ultimo si leghi al GDP



I procarioti non usano la sequenza di Kozak (che è eucariotica). Essi usano la sequenza di **Shine-Dalgarno**.

Il sito A (Aminoacil) è il sito di entrata per i nuovi tRNA carichi. Il tRNA legato alla catena polipeptidica in crescita (peptidil-tRNA) si trova nel **sito P** (Peptidil).

Il tRNA iniziatore negli eucarioti trasporta sempre **Metionina** (Met), non cisteina.

L'eEF1B è un fattore di scambio che **rimuove il GDP** (la forma inattiva) dal fattore eEF1A per permettergli di legare un nuovo GTP (la forma attiva), rigenerandolo per il ciclo di allungamento successivo.

**Risposta corretta: D**



#### 4. Nel contesto della sintesi proteica:

- A) Nei procarioti la subunità ribosomiale minore (30S) si lega all'mRNA, riconoscendo la sequenza di Kozak a monte del codone di inizio
- B) Il sito A del ribosoma contiene il t-RNA legato alla catena polipeptidica in crescita
- C) eIF2 recluta il tRNA iniziatore (che trasporta cisteina) e lo consegna alla subunità ribosomiale 40S nel sito P
- D) eIF5B facilita il reclutamento della subunità maggiore 60S per formare il ribosoma 80S completo, inoltre l'idrolisi del GTP legato a eIF5B porta al rilascio degli ultimi fattori di inizio e all'inizio dell'allungamento
- E) eEF1B è un fattore di allungamento che rimuove il GTP legato a eEF1A affinché quest'ultimo si leghi al GDP





**5. Qual è la differenza fondamentale nel meccanismo d'azione tra la topoisomerasi I e la topoisomerasi II?**

- A) La topoisomerasi I lavora solo sul DNA superavvolto positivamente, mentre la topoisomerasi II lavora solo su quello negativamente
- B) La topoisomerasi I richiede ATP, mentre la topoisomerasi II non ne ha bisogno
- C) La topoisomerasi I taglia un singolo filamento di DNA, mentre la topoisomerasi II taglia entrambi i filamenti (doppia elica)
- D) La topoisomerasi I è procariotica, mentre la topoisomerasi II è eucariotica
- E) B e C



Le topoisomerasi sono enzimi che **modificano lo stato topologico del DNA** agendo sul suo **numero di legame Lk**. Sono fondamentali in tutti i processi che richiedono lo svolgimento della doppia elica, come la **replicazione**, la **trascrizione** e la **ricombinazione**.

La loro funzione principale è **rimuovere i superavvolgimenti (supercoiling)** che si accumulano. Si distinguono in:

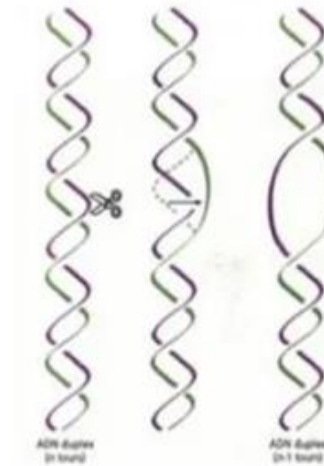
1. **Superavvolgimenti Positivi (+):** Si formano davanti alla forcella di replicazione.
2. **Superavvolgimenti Negativi (-):** Si formano dietro la forcella di replicazione o sono indotte per favorire lo svolgimento.



Esistono due classi principali, distinte dal loro meccanismo di taglio:

## Topoisomerasi I

- **Azione:** Tagliano un **singolo filamento** di DNA.
- Non utilizza **ATP**
- Agisce rimuovendo il **superavvolgimento negativo** accumulato. Non è in grado di introdurre o rimuovere efficacemente le superavvolgimenti positivi.



type I : modifiant  
l'enroulement en coupant 1 brin

## Topoisomerasi II

- **Azione:** Tagliano **entrambi i filamenti** (doppia elica) di DNA.
- **Richiede l'idrolisi di ATP** per il loro ciclo catalitico.
- È in grado di rilassare **sia i superavvolgimenti positivi che quelli negativi**



type II : modifiant  
l'enroulement en coupant les 2 brins

**Risposta corretta:C**





**5. Qual è la differenza fondamentale nel meccanismo d'azione tra la topoisomerasi I e la topoisomerasi II?**

- A) La topoisomerasi I lavora solo sul DNA superavvolto positivamente, mentre la topoisomerasi II lavora solo su quello negativamente
- B) La topoisomerasi I richiede ATP, mentre la topoisomerasi II non ne ha bisogno
- C) La topoisomerasi I taglia un singolo filamento di DNA, mentre la topoisomerasi II taglia entrambi i filamenti (doppia elica)
- D) La topoisomerasi I è procariotica, mentre la topoisomerasi II è eucariotica
- E) B e C



**6. Qual è il nome del complesso proteico utilizzato dal miRNA maturo per legarsi all' RNA bersaglio e silenziarlo?**

- A) Ribosoma
- B) Spliceosoma
- C) Complesso Drosha
- D) Complesso RISC
- E) Complesso TFIID



I **microRNA (miRNA)** sono una classe di piccole molecole di **RNA non codificante** a singolo filamento, lunghe tipicamente **19-25 nucleotidi**.

Essi regolano negativamente l'espressione genica, riconoscendo l'mRNA bersaglio grazie al complesso **RISC**.

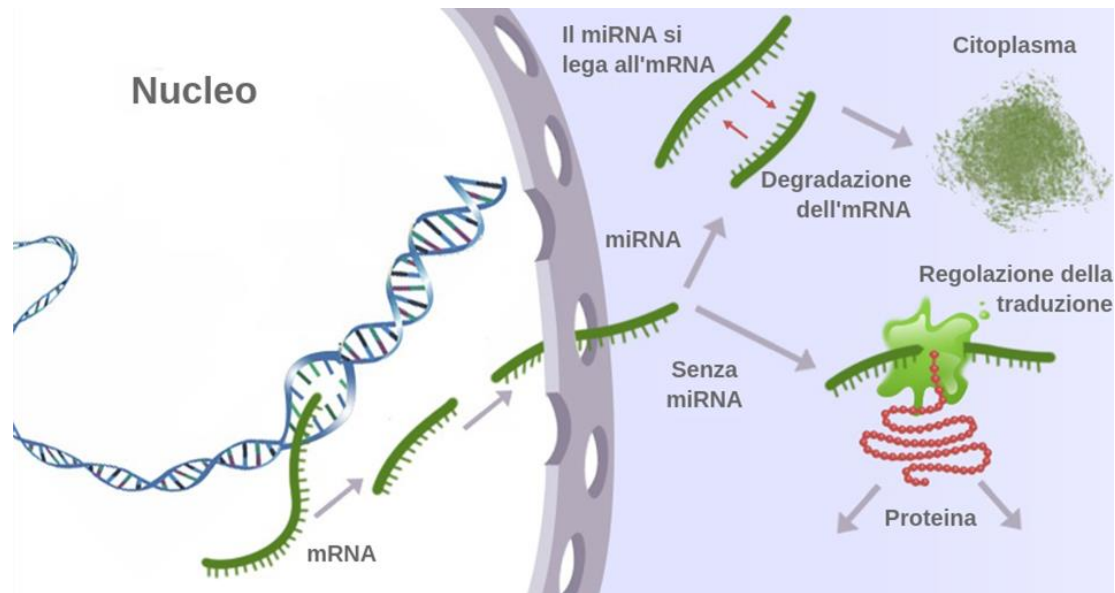
Il **silenziamento genico post-trascrizionale avviene** attraverso due meccanismi principali, dipendenti dal grado di appaiamento con RNA bersaglio:

**1. Repressione Traduzionale (Appaiamento Imperfetto):** il miRNA si lega all'mRNA bersaglio in modo imperfetto (la seed sequence di 6-8 nucleotidi); ciò induce alla **repressione dell'inizio della traduzione** e/o **allo stimolo alla deadenilazione**. L'mRNA bersaglio viene **tradotto meno efficientemente** e spesso viene in seguito degradato;





**2. Taglio dell'mRNA (Appaiamento Perfetto o Quasi Perfetto):** il miRNA si appaia con l'mRNA bersaglio in modo perfetto o quasi perfetto. Il complesso RISC attiva la sua funzione di **slicer** (attività di taglio), e la proteina **Argonaute** (Ago2) esegue un **taglio endonucleasico** al centro della regione di appaiamento perfetta. Così l'mRNA tagliato viene immediatamente degradato da esonucleasi.



**Risposta corretta: D**



**6. Qual è il nome del complesso proteico utilizzato dal miRNA maturo per legarsi all' RNA bersaglio e silenziarlo?**

- A) Ribosoma
- B) Spliceosoma
- C) Complesso Drosha
- D) Complesso RISC
- E) Complesso TFIIH



**7. Quale delle seguenti condizioni è tipicamente a trasmissione X-linked recessiva?**

- A) Ipofosfatemia legata all'X
- B) Sindrome dell'X fragile
- C) Distrofia muscolare di Duchenne
- D) Sindrome di Rett
- E) Incontinenza pigmenti



Le malattie **legate al cromosoma X recessive** hanno un modello di trasmissione molto caratteristico:

- **i maschi sono quasi sempre quelli affetti**, perché possiedono un solo cromosoma X; se l'X che ricevono dalla madre è mutato, non hanno una copia sana che possa compensare;
- **le femmine**, avendo due cromosomi X, sono solitamente **portatrici**, perché la presenza dell'allele normale sull'altro X è sufficiente a prevenire la malattia (salvo skewing importante della lyonizzazione).

La **distrofia muscolare di Duchenne (DMD)** rientra in questo modello.

È causata da mutazioni nel gene **DMD**, situato sul cromosoma X, che codifica la proteina **distrofina**. Poiché la malattia è **recessiva**, una femmina deve avere *due* alleli mutati per essere clinicamente affetta mentre un maschio si ammala con una sola copia mutata.

**Risposta corretta: C**





**7. Quale delle seguenti condizioni è tipicamente a trasmissione X-linked recessiva?**

- A) Ipofosfatemia legata all'X
- B) Sindrome dell'X fragile
- C) Distrofia muscolare di Duchenne
- D) Sindrome di Rett
- E) Incontinenza pigmenti



**8. Quale delle seguenti combinazioni associa correttamente ciascuna trisomia al nome della relativa sindrome?**

**1. Trisomia 13**

**2. Trisomia 18**

**3. Trisomia 21**

**A. Sindrome di Down**

**B. Sindrome di Edwards**

**C. Sindrome di Patau**

**Opzioni:**

A) 1C, 2B, 3A

B) 1B, 2C, 3A

C) 1A, 2C, 3B

D) 1C, 2A, 3B

E) 1A, 2B, 3C



Le trisomie 13, 18 e 21 derivano dalla presenza di un cromosoma in più e corrispondono rispettivamente alle sindromi di **Patau**, **Edwards** e **Down**.

Le prime due comportano gravi malformazioni e spesso una sopravvivenza limitata, mentre la sindrome di Down è la trisomia più compatibile con una vita più lunga ed è caratterizzata da tratti fisici tipici e un grado variabile di disabilità intellettiva.

**Risposta corretta: A**



**8. Quale delle seguenti combinazioni associa correttamente ciascuna trisomia al nome della relativa sindrome?**

**1. Trisomia 13**

**2. Trisomia 18**

**3. Trisomia 21**

**A. Sindrome di Down**

**B. Sindrome di Edwards**

**C. Sindrome di Patau**

**Opzioni:**

A) 1C, 2B, 3A

B) 1B, 2C, 3A

C) 1A, 2C, 3B

D) 1C, 2A, 3B

E) 1A, 2B, 3C





**9. La lamina A è prodotta a partire da un precursore che in condizioni normali va incontro a 4 modifiche post-traduzionali principali:**

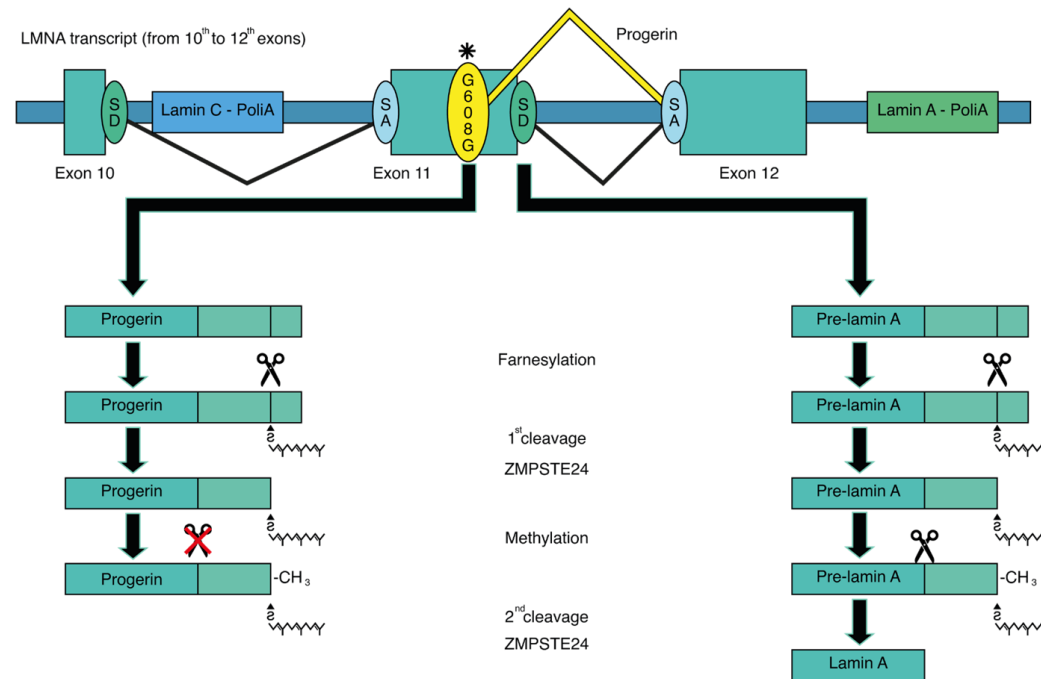
- 1. Rimozione di 3 amminoacidi dalla porzione C-terminale;**
- 2. Farnesilazione;**
- 3. Rimozione di 15 amminoacidi a livello C-terminale;**
- 4. Aggiunta di un gruppo metilico alla cisteina C-terminale;**

**Qual è l'ordine corretto?**

- A) 1,2,4,3
- B) 2,4,1,3
- C) 2,1,4,3
- D) 4,2,1,3
- E) 2,1,3,4



La **lamina A** è una proteina fondamentale dell'involucro nucleare ed è codificata dal gene LMNA. Quest'ultimo una volta tradotto va incontro a 4 modifiche post-traduzionali. Nelle cellule di una persona con progeria venga prodotta anche una forma aberrante di lamina A chiamata **progerina**.



**Risposta corretta: C**



**9. La lamina A è prodotta a partire da un precursore che in condizioni normali va incontro a 4 modifiche post-traduzionali principali:**

- 1. Rimozione di 3 amminoacidi dalla porzione C-terminale;**
- 2. Farnesilazione;**
- 3. Rimozione di 15 amminoacidi a livello C-terminale;**
- 4. Aggiunta di un gruppo metilico alla cisteina C-terminale;**

**Qual è l'ordine corretto?**

- A) 1,2,4,3
- B) 2,4,1,3
- C) 2,1,4,3
- D) 4,2,1,3
- E) 2,1,3,4



**10. L'autofagia rappresenta un processo di auto-digestione cellulare, molto importante nella regolazione di eventi fisiologici e patologici:**

- A) Si tratta di un meccanismo di degradazione selettiva
- B) L'autofagia è quel processo di degradazione molto conservato in tutti gli organismi in cui porzioni del citoplasma e organuli inclusi sono sequestrati in vescicole a doppia membrana e trasportate ai lisosomi per la degradazione.
- C) Non è coinvolta nella risposta immunitaria
- D) E' attivata da una carenza di ROS
- E) Ha aspetti negativi per quanto riguarda l'invecchiamento.





L'**autofagia**, ovvero la degradazione non selettiva di proteine o organelli all'interno della cellula, è una pathway molecolare che non solo regola le energie, ma anche esercita una funzione di controllo di qualità per eliminare strutture potenzialmente dannose per la cellula.

Un **eccesso di ROS** può attivare l'autofagia bloccando mTOR e altre vie di segnale, d'altro canto i ROS possono anche ossidare le proteine atg, rendendole disfunzionali e quindi inibire il processo autofagico.

L'autofagia è inoltre strettamente collegata al **sistema immunitario** in quanto rimuove i patogeni cellulari, migliora la presentazione dell'antigene e limita l'infiammazione. Regola anche il differenziamento di linfociti T e B.

Stimolare l'autofagia può ritardare l'**invecchiamento** mantenendo un ricircolo continuo di proteine e organelli e protezione dallo stress ossidativo.

**Risposta corretta: B**



**10. L'autofagia rappresenta un processo di auto-digestione cellulare, molto importante nella regolazione di eventi fisiologici e patologici:**

- A) Si tratta di un meccanismo di degradazione selettiva
- B) L'autofagia è quel processo di degradazione molto conservato in tutti gli organismi in cui porzioni del citoplasma e organuli inclusi sono sequestrati in vescicole a doppia membrana e trasportate ai lisosomi per la degradazione.
- C) Non è coinvolta nella risposta immunitaria
- D) E' attivata da una carenza di ROS
- E) Ha aspetti negativi per quanto riguarda l'invecchiamento.



**11. Quale delle seguenti affermazioni descrive meglio la regolazione dell'attività di NF- $\kappa$ B?**

- A) NF- $\kappa$ B è sempre attivo nel nucleo e non subisce regolazione citoplasmatica
- B) NF- $\kappa$ B è mantenuto inattivo nel citoplasma da I $\kappa$ B fino alla degradazione di quest'ultima
- C) NF- $\kappa$ B viene inattivato solo per fosforilazione diretta del suo dominio di legame al DNA
- D) NF- $\kappa$ B si lega a I $\kappa$ B solo nel nucleo per promuovere la trascrizione genica
- E) NF- $\kappa$ B è esportato nel nucleo attraverso le importine senza necessità di segnali di attivazione.



NF- $\kappa$ B è un fattore di trascrizione che **a riposo** rimane inattivo nel citoplasma perché è legato alla proteina inibitrice **I $\kappa$ B**, che ne nasconde il segnale di localizzazione nucleare (NLS).

Quando la **cellula riceve uno stimolo** (es. TNF- $\alpha$ , infezione, stress), I $\kappa$ B viene fosforilata e degradata, liberando NF- $\kappa$ B.

A questo punto il NLS è esposto e NF- $\kappa$ B può essere trasportato nel nucleo dalle importine, dove **attiva la trascrizione di geni pro-infiammatori**.

**Risposta corretta: B**





## 11. Quale delle seguenti affermazioni descrive meglio la regolazione dell'attività di NF- $\kappa$ B?

- A) NF- $\kappa$ B è sempre attivo nel nucleo e non subisce regolazione citoplasmatica
- B) NF- $\kappa$ B è mantenuto inattivo nel citoplasma da I $\kappa$ B fino alla degradazione di quest'ultima
- C) NF- $\kappa$ B viene inattivato solo per fosforilazione diretta del suo dominio di legame al DNA
- D) NF- $\kappa$ B si lega a I $\kappa$ B solo nel nucleo per promuovere la trascrizione genica
- E) NF- $\kappa$ B è esportato nel nucleo attraverso le importine senza necessità di segnali di attivazione.



**12. Quale tra le seguenti proteine è essenziale per connettere la matrice extracellulare al citoscheletro intracellulare, consentendo la meccanotrasduzione?**

- A) Caderina, actina
- B) Integrina, actina
- C) Claudina, microtubuli
- D) Connexina, filamenti intermedi
- E) Desmogleina, actina



**Integrina, actina** → le integrine si legano alla matrice extracellulare e, tramite proteine adattatrici, collegano l'actina → base della meccano-trasduzione.

**Le altre opzioni invece sono errate** perchè:

- Caderina = adesione cellula-cellula, non con la matrice.
- Claudina = giunzioni occludenti, non collegano microtubuli.
- Connexina = giunzioni comunicanti (gap junctions).
- Desmogleina = desmosomi, connessa a filamenti intermedi, non actina.

**Risposta corretta: B**



**12. Quale tra le seguenti proteine è essenziale per connettere la matrice extracellulare al citoscheletro intracellulare, consentendo la meccano-trasduzione?**

- A) Caderina, actina
- B) Integrina, actina
- C) Claudina, microtubuli
- D) Connexina, filamenti intermedi
- E) Desmogleina, actina





**13. Quale delle seguenti affermazioni descrive più correttamente l'effetto finale della via Ras-MAP chinasi?**

- A) Stimola la trascrizione di geni che favoriscono la proliferazione cellulare
- B) Induce direttamente l'apertura di canali ionici voltaggio-dipendenti
- C) Porta alla sintesi di proteine della matrice extracellulare come collagene ed elastina
- D) Inibisce in modo irreversibile le proteine G trimeriche
- E) Attiva esclusivamente la trascrizione di geni per proteine mitocondriali



**La cascata Ras** (attivata da GTP) → **Raf** (fosforila MEK) → **MEK** (fosforila ERK) → **ERK** (entra nel nucleo e attiva fattori di trascrizione) è un classico esempio di via di segnalazione attivata da **recettori tirosin-chinasici (RTK)**.

ERK, una volta attivata, entra nel nucleo e fosforila fattori di trascrizione, che inducono l'espressione di geni coinvolti in crescita, proliferazione e differenziamento cellulare. È proprio per questo che mutazioni in Ras o Raf possono portare a oncogenesi.

**La via Ras-MAP chinasi :**

- Non apre canali ionici
- Non induce sintesi diretta di matrice extracellulare
- Non inibisce proteine G trimeriche
- Non si limita a geni mitocondriali, ma regola molti geni per crescita/divisione

**Risposta corretta: A**



**13. Quale delle seguenti affermazioni descrive più correttamente l'effetto finale della via Ras-MAP chinasi?**

- A) Stimola la trascrizione di geni che favoriscono la proliferazione cellulare
- B) Induce direttamente l'apertura di canali ionici voltaggio-dipendenti
- C) Porta alla sintesi di proteine della matrice extracellulare come collagene ed elastina
- D) Inibisce in modo irreversibile le proteine G trimeriche
- E) Attiva esclusivamente la trascrizione di geni per proteine mitocondriali



#### 14. Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo il crossing over?

- A) Avviene in profase I della meiosi
- B) Avviene solo nelle regioni telomeriche perchè hanno un buon livello di omologia
- C) Avviene tra cromatidi fratelli
- D) Avviene in metafase I quando i cromosomi omologhi sono appaiati in tetradi
- E) Più due geni sono vicini più è probabile che tra loro avvenga crossing over





Il crossing over è un **evento di ricombinazione** che avviene **tra cromosomi omologhi** durante la meiosi I, in particolare in **profase I**, durante il quale alcune sequenze sono scambiate prima dell'assortimento indipendente dei cromosomi omologhi.

**La risposta E è errata** perchè maggiore è l'associazione genica tra due geni *minore* è la probabilità che avvenga crossing over tra i due e non maggiore.

**Risposta corretta: A**



#### 14. Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo il crossing over?

- A) Avviene in profase I della meiosi
- B) Avviene solo nelle regioni telomeriche perchè hanno un buon livello di omologia
- C) Avviene tra cromatidi fratelli
- D) Avviene in metafase I quando i cromosomi omologhi sono appaiati in tetradi
- E) Più due geni sono vicini più è probabile che tra loro avvenga crossing over



### 15. Quale delle seguenti associazioni è corretta?

- A) Caspasi-9 → caspasi esecutrice
- B) Caspasi-3 → caspasi iniziatrice
- C) Caspasi-12 → attivata dai recettori di morte
- D) Caspasi-8 → caspasi iniziatrice della via estrinseca
- E) Caspasi-7 → caspasi iniziatrice della via intrinseca



**La caspasi-8** è una **caspasi iniziatrix della via estrinseca**, perché viene attivata nei complessi DISC dopo l'attivazione dei recettori di morte come Fas e TNF-R.

**Le altre opzioni sono errate** perché:

- la **caspasi-9** (A) non è esecutrice ma iniziatrix della via intrinseca, mentre la **caspasi-3** (B) è una classica caspasi esecutrice, non iniziatrix.
- La **caspasi-12** (C) non è attivata dai recettori di morte, ma è principalmente coinvolta nella risposta allo **stress** del reticolo endoplasmatico.
- Infine, la **caspasi-7** (E) è una caspasi esecutrice, non iniziatrix, e non appartiene alla via intrinseca.

**Risposta corretta: D**





### 15. Quale delle seguenti associazioni è corretta?

- A) Caspasi-9 → caspasi esecutrice
- B) Caspasi-3 → caspasi iniziatrice
- C) Caspasi-12 → attivata dai recettori di morte
- D) Caspasi-8 → caspasi iniziatrice della via estrinseca
- E) Caspasi-7 → caspasi iniziatrice della via intrinseca



**16. Le reazioni che portano alla degradazione delle molecole per ottenere energia appartengono al metabolismo di tipo \_\_\_\_.**



Il **metabolismo catabolico** è un insieme di reazioni che **degradano molecole complesse** in molecole più semplici.

Lo scopo principale è liberare energia utilizzabile dalla cellula sotto forma di **ATP** e potere riducente come **NADH/FADH<sub>2</sub>**.

Esempi: glicolisi, ciclo di Krebs,  $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi

Caratteristica chiave → reazioni **esoergoniche** (rilasciano energia)

**Risposta corretta: CATABOLICO**



16. Le reazioni che portano alla degradazione delle molecole per ottenere energia appartengono al metabolismo di tipo **CATABOLICO**.





**17. Una delle principali prove a sostegno della teoria endosimbiotica è la presenza di DNA circolare, ribosomi di tipo \_\_\_\_\_ e la divisione per scissione binaria.**



I mitocondri e i cloroplasti possiedono ribosomi di tipo **70S**, ovvero procariotici: sono identici a quelli presenti nei batteri.

Il fatto che i ribosomi mitocondriali e cloroplastici siano 70S è una prova che questi organelli derivano da antichi batteri, **inglobati nella cellula eucariotica ancestrale e che hanno mantenuto alcune caratteristiche procariotiche.**

A livello sperimentale, la teoria è confermata dal fatto che alcuni antibiotici batterici inibiscono la sintesi proteica mitocondriale **ma non quella citosolica eucariotica.**

**Risposta corretta:70S**



17. Una delle principali prove a sostegno della teoria endosimbiotica è la presenza di DNA circolare, ribosomi di tipo **70S** e la divisione per scissione binaria.



**18. Una peculiarità delle cellule staminali e tumorali è quella di esprimere l'enzima \_\_\_\_\_, grazie al quale mantengono immortalità replicativa.**





La telomerasi è un enzima che allunga le estremità dei cromosomi (telomeri), prevenendo la loro progressiva accorciamento durante le divisioni cellulari. Nelle cellule somatiche comuni l'attività della telomerasi è molto bassa o assente, e questo porta a un numero limitato di divisioni. Al contrario, nelle **cellule staminali** e in molte **cellule tumorali**, l'espressione della telomerasi è **attiva** e consente loro di mantenere la lunghezza dei telomeri, garantendo così un'"immortalità replicativa" e contribuendo alla loro **capacità proliferativa illimitata**.

**Risposta corretta: TELOMERASI**



18. Una peculiarità delle cellule staminali e tumorali è quella di esprimere l'enzima **TELOMERASI** grazie al quale mantengono immortalità replicativa.



**19. Nella trascrizione eucariotica, l'avvio della sintesi da parte della RNA polimerasi II richiede il legame del fattore generale \_\_\_\_\_ alla TATA box.**



La trascrizione eucariotica mediata da RNA polimerasi II inizia con il riconoscimento della TATA box da parte di **TBP(TATA-binding protein)**, una subunità del complesso TFIID. Il legame di TBP curva il DNA e permette il reclutamento sequenziale degli altri fattori di trascrizione generali (TFIIA, TFIIB, TFIIIE, TFIIF, TFIIH), formando il complesso di pre-inizio indispensabile all'avvio della sintesi dell'mRNA.

**Risposta corretta: TBP**





19. Nella trascrizione eucariotica, l'avvio della sintesi da parte della RNA polimerasi II richiede il legame del fattore generale **TBP** alla TATA box.



**20. Durante la replicazione, le DNA \_\_\_\_\_ prevengono la formazione di superavvolgimenti a monte della forcella replicativa, tagliando temporaneamente uno o entrambi i filamenti del DNA per ridurre la tensione torsionale.**



Le **topoisomerasi** evitano che lo srotolamento operato dalle elicasi generi eccessiva tensione nel DNA.

- Le **topoisomerasi di tipo I** tagliano un solo filamento.
- Le **topoisomerasi di tipo II** (come la DNA girasi nei procarioti) tagliano entrambi i filamenti.

Senza di loro, la replicazione si bloccherebbe perché la doppia elica diventerebbe troppo superavvolta per essere aperta.

**Risposta corretta: TOPOISOMERASI**



20. Durante la replicazione, le DNA **TOPOISOMERASI** prevengono la formazione di superavvolgimenti a monte della forcella replicativa, tagliando temporaneamente uno o entrambi i filamenti del DNA per ridurre la tensione torsionale.





21. Nella trascrizione, lo \_\_\_\_\_ rimuove gli introni tramite reazioni di taglio e giunzione.



Lo spliceosoma è un complesso molecolare che agisce da "sarto molecolare" per l'RNA messaggero, rimuovendo gli introni (tratti non codificanti) e "cucendo" insieme gli esoni (tratti codificanti) per creare un mRNA maturo. Questo processo, chiamato splicing, è fondamentale per la maturazione del mRNA e permette a partire da un singolo gene di generare proteine diverse tramite lo splicing alternativo.

**Risposta corretta: SPLICEOSOMA**



21. Nella trascrizione, lo **SPLICEOSOMA** rimuove gli introni tramite reazioni di taglio e giunzione.



**22. L'inattivazione differenziale di alleli materni e paterni in specifici loci regolatori rappresenta un caso di modulazione epigenetica definita \_\_\_\_\_.**





L'imprinting genomico è un processo epigenetico che determina l'espressione di alcuni geni in modo diverso se vengono ereditati dalla madre o dal padre. Il suo meccanismo è il silenziamento di uno dei due alleli (es. metilazione DNA), permettendo solo all'altro di esprimersi. Questa modulazione è fondamentale per lo sviluppo embrionale e, se difettosa, può causare malattie genetiche come la sindrome di Prader-Willi e la sindrome di Angelman.

**Risposta corretta: IMPRINTING**



22. L'inattivazione differenziale di alleli materni e paterni in specifici loci regolatori rappresenta un caso di modulazione epigenetica definita **IMPRINTING**.



**23. Nei bovini rossi e bianchi, il mantello chiazzato dei figli è un esempio di \_\_\_\_\_.**



Il mantello chiazzato dei bovini rossi e bianchi è un esempio di **codominanza** perché entrambi gli alleli per il colore del pelo, rosso e bianco, vengono **espressi contemporaneamente** nell'eterozigote, senza che uno prevalga sull'altro. In questo caso, il fenotipo mostra chiaramente **entrambe le caratteristiche dei genitori**.



**Risposta corretta: CODOMINANZA**





23. Nei bovini rossi e bianchi, il mantello chiazzato dei figli è un esempio di **CODOMINANZA**.



**24. L'importazione delle proteine nei mitocondri richiede che esse siano mantenute in uno stato non ripiegato grazie all'azione delle \_\_\_\_\_, prima del loro riconoscimento da parte del complesso TOM.**



Le proteine destinate al mitocondrio vengono sintetizzate nel citoplasma e devono attraversare due membrane (esterna e interna). Per poter passare attraverso i traslocatori mitocondriali TOM (membrana esterna) e TIM (membrana interna), devono rimanere in forma completamente non ripiegata.

Nel citosol, questo compito è svolto dalle proteine chaperon, in particolare quelle della famiglia Hsp70, che impediscono il folding spontaneo.

Se una proteina si ripiegasse prima dell'importazione, non riuscirebbe a entrare nel mitocondrio, perché il poro del complesso TOM non può accettare proteine correttamente foldate.

**Risposta corretta: CHAPERON**



24. L'importazione delle proteine nei mitocondri richiede che esse siano mantenute in uno stato non ripiegato grazie all'azione delle **CHAPERON** prima del loro riconoscimento da parte del complesso TOM.



**25. I segnali di trasporto perossisomiale PTS1 e PTS2 vengono riconosciuti dai rispettivi recettori chiamati \_\_\_\_\_.**





I recettori che riconoscono i segnali di importazione ai perossisomi (PTS1 e PTS2) sono proteine chiamate **perossine**.

Queste proteine legano gli enzimi citosolici destinati al perossisoma e li guidano attraverso la **membrana** perossisomiale, garantendo che solo le proteine dotate del corretto segnale vengano importate, a differenza di altri organelli che richiedono il trasporto co-traduzionale o canali specializzati.

**Risposta corretta: PEROSSINE**



25. I segnali di trasporto perossisomiale PTS1 e PTS2 vengono riconosciuti dai rispettivi recettori chiamati **PEROSSINE**.



**26. La sindrome di \_\_\_\_\_ è una patologia congenita caratterizzata da una assenza dei perossisomi funzionali nelle cellule.**



La sindrome di **Zellweger** è una malattia congenita rara, causata da mutazioni nelle perossine che compromettono la biogenesi dei perossisomi. Di conseguenza, le cellule mostrano una **assenza** di perossisomi funzionali, portando a difetti metabolici gravi come l'accumulo di acidi grassi a catena molto lunga e danni neurologici, epatici e renali.

**Risposta corretta: ZELLWEGER**



26. La sindrome di **ZELLWEGER** è una patologia congenita caratterizzata da una assenza dei perossisomi funzionali nelle cellule.





**27. Nella via intrinseca dell'apoptosi svolge un ruolo fondamentale il \_\_\_\_\_ : il citocromo C, uscendo da quest'ultimo, attiva il processo apoptotico e la formazione di pori MOMP nella membrana mitocondriale esterna.**



La via intrinseca parte dal mitocondrio tramite il citocromo c che, uscendo da mitocondrio, avvia il processo apoptotico. Solitamente il citocromo C lo troviamo nello spazio intermembrana, per avviare il processo apoptotico deve uscire nel citosol, ciò avviene per l'effetto di permeabilizzazione della membrana mitocondriale esterna attraverso la formazione di pori detti MOMP. Grazie ai MOMP si perdita dell'integrità strutturale della membrana mitocondriale esterna del mitocondrio e il citocromo C può uscire nel citosol. Una volta uscito nel citosol il citocromo C recluta il complesso APAF.

APAF (pro apoptotic activating factor) si assembla a formare l'apoptosoma, un complesso proteasico che taglia la procaspasi 9 iniziatrice (2, 8, 9 e 10 sono le iniziatrici). Così si innesca il processo a cascata di apoptosi in quanto la caspasi 9 attivata va a tagliare le caspasi esecutrici e così via.

**Risposta corretta. MITOCONDRIO**



27. Nella via intrinseca dell'apoptosi svolge un ruolo fondamentale il **MITOCONDRIO**: il citocromo C, uscendo da quest'ultimo, attiva il processo apoptotico e la formazione di pori MOMP nella membrana mitocondriale esterna.



**28. Nella via RAS-MAP chinasi l'attivazione di MEK porta all' \_\_\_\_\_ di ERK.**



La via RAS-MAP chinasi è una cascata di fosforilazioni che trasmette un segnale da un recettore di membrana fino al nucleo,compartimento in cui viene modificata l'espressione genica:ogni proteina **attiva** la successiva tramite fosforilazione.

È importante per la trasmissione di segnali di crescita e differenziazione dal recettore di membrana al nucleo.

**Risposta corretta: ATTIVAZIONE**





28. Nella via RAS-MAP chinasi l'attivazione di MEK porta all' **ATTIVAZIONE** di ERK.



**29. L'attività delle metalloproteinasi della matrice (MMP) è controllata da specifici inibitori endogeni chiamati \_\_\_\_\_, che impediscono una degradazione eccessiva dei tessuti.**



**TIMP** (Tissue Inhibitors of Metalloproteinases) sono inibitori proteici che si legano direttamente alle MMP bloccandone l'attività enzimatica.

Regolano il rimodellamento tissutale impedendo una degradazione eccessiva di collagene, elastina e altre componenti della matrice extracellulare.

L'equilibrio MMP/TIMP è fondamentale in processi come riparazione tissutale, angiogenesi e prevenzione di danni o invasività patologica (es. tumori).

**Riposta corretta: TIMP**



29. L'attività delle metalloproteinasi della matrice (MMP) è controllata da specifici inibitori endogeni chiamati **TIMP**, che impediscono una degradazione eccessiva dei tessuti.



30. L'attività di E2F è inibita da \_\_\_\_\_ .





E2F è un fattore di **trascrizione** chiave per la progressione del **ciclo cellulare** dalla fase G1 alla fase S. È importante per l'attivazione di geni necessari alla replicazione del DNA.

In tutte le cellule quiescenti E2F è legato alla proteina **RB che ha il ruolo di inibirne l'attività trascrizionale**, andando dunque ad impedire il reclutamento di RNA polimerasi II e altri cofattori trascrizionali.

**Risposta corretta: RB (retinoblastoma protein)**



30. L'attività di E2F è inibita da **RB**.



**31. Il checkpoint del fuso mitotico viene superato grazie all'intervento del complesso promotore dell'anafase/Ciclosoma (APC/C), che media l'aggiunta dell'ubiquitina a livello della Ciclina B e della \_\_\_\_.**



L'APC/C è una ligasi dell'ubiquitina che, una volta attivata (quando tutti i cromosomi sono attaccati correttamente al fuso), marca per la distruzione due bersagli chiave:

### 1. **Securina**

Quando la Securina viene ubiquitinata e degradata dal proteasoma, la **Separasi** viene rilasciata e attivata.

La Separasi attiva taglia le coesine che tengono uniti i cromatidi fratelli, permettendone la separazione.

### 2. **Ciclina B**

La degradazione della **Ciclina B** è l'evento che permette alla cellula di **uscire dalla Mitosi** (telofase e citocinesi):

La sua distruzione inattiva CDK1, disinnescando i segnali che mantengono la cellula in mitosi e avviando la ricostruzione dell'involucro nucleare e la decondensazione dei cromosomi.

**Risposta corretta: SECURINA**



**31. Il checkpoint del fuso mitotico viene superato grazie all'intervento del complesso promotore dell'anafase/Ciclosoma (APC/C), che media l'aggiunta dell'ubiquitina a livello della Ciclina B e della \_\_\_\_.**

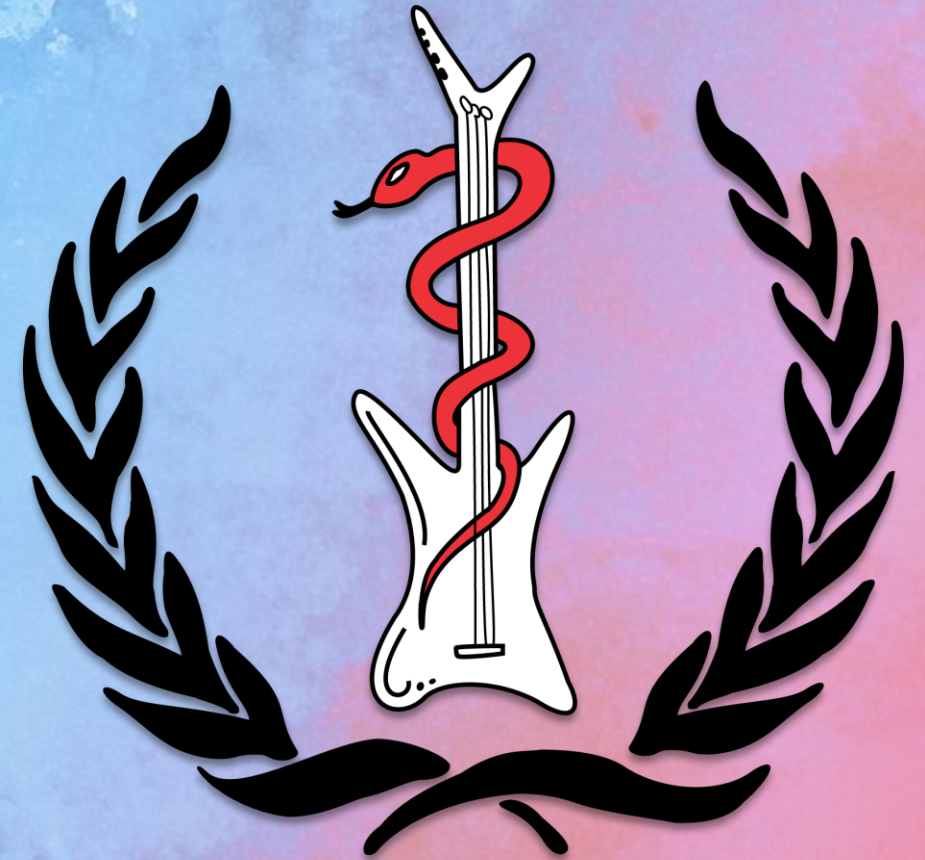




Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

**Grazie per  
l'attenzione!**

*Alla prossima!*



Studenti e Prof Uniti Per



@studentieprofunitiper



info@studentieprofunitiper.it