

Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

15 Novembre 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. Anabolismo e catabolismo: quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) L'anabolismo demolisce le molecole liberando energia
- B) Il catabolismo costruisce molecole complesse consumando energia
- C) Le reazioni di condensazione costruiscono molecole e richiedono energia
- D) Le reazioni di idrolisi costruiscono molecole utilizzando acqua
- E) L'anabolismo avviene solo durante la digestione



Il catabolismo degrada molecole liberando energia, non l'anabolismo. Analogamente, è l'anabolismo che costruisce molecole complesse consumando energia. Le risposte A e B (rispettivamente) sono dunque errate.

Le reazioni di idrolisi rompono molecole utilizzando acqua (catabolismo). L'opzione D è quindi falsa.

Anche la risposta E è errata, poiché l'anabolismo non avviene solo durante la digestione. La digestione è un contesto in cui in realtà prevale il catabolismo.

Al contrario, le **reazioni di condensazione** formano effettivamente molecole complesse a partire da molecole semplici e richiedono energia (anabolismo).

Risposta corretta: C



1. Anabolismo e catabolismo: quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) L'anabolismo demolisce le molecole liberando energia
- B) Il catabolismo costruisce molecole complesse consumando energia
- C) Le reazioni di condensazione costruiscono molecole e richiedono energia
- D) Le reazioni di idrolisi costruiscono molecole utilizzando acqua
- E) L'anabolismo avviene solo durante la digestione



2. Il ciclo litico di un batteriofago comporta?

- A) L'integrazione del DNA virale nel genoma batterico
- B) La distruzione della cellula ospite e la liberazione di nuovi virioni
- C) La trasformazione della cellula in una cellula tumorale
- D) La formazione di profagi stabili
- E) La sintesi di enzimi lisogenici



Il ciclo litico dei batteriofagi è quello in cui il virus prende subito il controllo della cellula batterica, replica il proprio DNA e produce nuovi virioni. La cellula ospite muore per lisi, liberando i virus. Al contrario, nel ciclo lisogenico, il DNA virale si integra nel cromosoma batterico formando un profago, senza uccidere la cellula. Gli enzimi lisogenici e la formazione di profagi sono caratteristiche del ciclo lisogenico, non di quello litico. Quindi la caratteristica chiave del ciclo litico è la distruzione della cellula e la liberazione dei nuovi virioni.

- A) L'integrazione del DNA virale nel genoma batterico
Falsa. Questo accade solo nel ciclo lisogenico (forma il profago).
- B) La distruzione della cellula ospite e la liberazione di nuovi virioni
Corretta. Questo è il tratto distintivo del ciclo litico.
- C) La trasformazione della cellula in una cellula tumorale
Falsa. Questo riguarda certi virus animali, non i batteriofagi.
- D) La formazione di profagi stabili
Falsa. Anche questo è tipico del ciclo lisogenico.
- E) La sintesi di enzimi lisogenici
Falsa. Gli enzimi lisogenici sono espressi nel ciclo lisogenico, non in quello litico

Risposta Corretta: B



2. Il ciclo litico di un batteriofago comporta?

- A) L'integrazione del DNA virale nel genoma batterico
- B) La distruzione della cellula ospite e la liberazione di nuovi virioni
- C) La trasformazione della cellula in una cellula tumorale
- D) La formazione di profagi stabili
- E) La sintesi di enzimi lisogenici



3. Quale delle seguenti è una sequenza ripetuta mobile presente nel genoma umano?

- A) Microsatelliti
- B) Telomeri
- C) LINE
- D) Introni
- E) Istoni



Le **LINE** (Long Interspersed Nuclear Elements) sono **sequenze ripetute intersperse** che si trovano distribuite in tutto il genoma. Possono trascriversi e talvolta inserirsi in nuove posizioni (sono **elementi mobili**). A differenza dei **microsatelliti**, che sono ripetizioni in tandem e non cambiano posizione nel genoma, le LINE sono distribuite in modo non contiguo nel DNA.

Risposta corretta: C



3. Quale delle seguenti è una sequenza ripetuta mobile presente nel genoma umano?

- A) Microsatelliti
- B) Telomeri
- C) LINE
- D) Introni
- E) Istoni



4. Qual è la funzione della Poly A binding protein?

- A) Fosforilare la coda CTD
- B) Tagliare l'RNA
- C) Legare la coda poli (A) e stimolare l'aggiunta di altre adenine
- D) trascrivere il DNA
- E) tutte le precedenti



La terminazione della trascrizione è in stretta connessione con la modifica della coda della polimerasi e in particolare necessita della defosforilazione della serina 5 in quanto questo è il segnale che recluta gli enzimi necessari. La terminazione procede in due step: il primo consiste nel taglio dell'RNA a valle della sequenza di poliadenilazione, detta sequenza consenso AAUAA; successivamente la Poly A polimerasi procede a trascrivere a valle oltre 1500 basi.

Il ruolo della Poly A binding protein è quello di legare la Poly A e stimolare la polimerasi ad aggiungere tante (A) fino a qualche centinaio in lunghezza.

Risposta corretta: C



4. Qual è la funzione della Poly A binding protein?

- A) Fosforilare la coda CTD
- B) Tagliare l'RNA
- C) Legare la coda poli (A) e stimolare l'aggiunta di altre adenine
- D) trascrivere il DNA
- E) tutte le precedenti



5. Qual è il destino delle proteine marcate con ubiquitina?

- A) Vengono trasportate fuori dal nucleo
- B) Vengono stabilizzate nella cellula
- C) Vengono indirizzate alla degradazione proteasomica
- D) Diventano enzimi attivi
- E) Si ripiegano tramite chaperon



L'**ubiquitina** è una piccola proteina che, quando legata in catene a una proteina bersaglio, la marca per la **degradazione proteasomica**. Il **proteasoma** è un grande complesso proteico che riconosce queste etichette molecolari e degrada la proteina marcata in peptidi più piccoli. Questo meccanismo è fondamentale per regolare i livelli proteici nella cellula, eliminare proteine danneggiate o misfolded e controllare numerosi processi biologici come il ciclo cellulare.

A) Vengono trasportate fuori dal nucleo → processo di esportazione nucleare, non legato all'ubiquitina.

B) Vengono stabilizzate nella cellula → al contrario, l'ubiquitinazione segna la proteina per la degradazione.

D) Diventano enzimi attivi → l'ubiquitinazione non conferisce attività enzimatica, ma regola la durata delle proteine.

E) Si ripiegano tramite chaperon → compito delle proteine chaperon, non dell'ubiquitina.

Risposta corretta: C



5. Qual è il destino delle proteine marcate con ubiquitina?

- A) Vengono trasportate fuori dal nucleo
- B) Vengono stabilizzate nella cellula
- C) Vengono indirizzate alla degradazione proteasomica
- D) Diventano enzimi attivi
- E) Si ripiegano tramite chaperon



6. Trova la risposta sbagliata sulle funzioni della DNA polimerasi 2:

- A) Ha un ruolo importante nella replicazione
- B) Ha un ruolo importante nella riparazione per riempire i “gap”
- C) Ha attività esonucleasica 3'>5'
- D) Non ha attività esonucleasica 5'>3'
- E) È error-prone



A differenza della DNA polimerasi 3 che è l'enzima chiave per la replicazione del DNA e ha anche un ruolo di proofreading, la funzione delle DNA polimerasi 1 e 2 è principalmente di riparazione.

La DNA polimerasi tipo 2 in particolare ha attività esonucleasica solo in direzione $3' \rightarrow 5'$, a differenza della DNA polimerasi tipo 1 che va anche in direzione $5' \rightarrow 3'$, e ha il compito di riempire i gap/buchi che si formano a seguito di danni. Rimane una riparazione error-prone.

Risposta corretta: A



6. Trova la risposta sbagliata sulle funzioni della DNA polimerasi 2:

- A) Ha un ruolo importante nella replicazione
- B) Ha un ruolo importante nella riparazione per riempire i “gap”
- C) Ha attività esonucleasica 3'>5'
- D) Non ha attività esonucleasica 5'>3'
- E) È error-prone



7. Se una malattia genetica è ereditata come autosomica recessiva, quale situazione ci si attende?

- A) Due individui affetti hanno figli affetti
- B) Due individui affetti hanno figli maschi affetti, mai figlie femmine affette
- C) Se un figlio ha la patologia, uno dei suoi nonni deve aver avuto la malattia
- D) I figli di un individuo affetto ed uno sano sono tutti sani
- E) Nessuna delle altre



Se incrociamo due individui affetti, quindi con genotipo aa , si ottiene una progenie aa , quindi autosomica recessiva.

La risposta B è errata perché la malattia è autosomica e non dipende dal sesso della progenie.

La risposta C è falsa: un figlio, per essere malato, deve ricevere un allele autosomico recessivo da ogni genitore, a prescindere dal genotipo dei nonni.

La risposta D non è corretta: se un genitore sano è un portatore dell'allele recessivo, è possibile che nascano figli affetti.

Risposta corretta: A



7. Se una malattia genetica è ereditata come autosomica recessiva, quale situazione ci si attende?

- A) Due individui affetti hanno figli affetti
- B) Due individui affetti hanno figli maschi affetti, mai figlie femmine affette
- C) Se un figlio ha la patologia, uno dei suoi nonni deve aver avuto la malattia
- D) I figli di un individuo affetto ed uno sano sono tutti sani
- E) Nessuna delle altre



8. L'imprinting genomico è un fenomeno in cui

- A) Entrambe le copie parentali del gene sono espresse
- B) Solo l'allele materno o paterno viene espresso
- C) Il gene è sempre silente
- D) Il gene è duplicato
- E) Il gene cambia sequenza durante la gametogenesi



L'imprinting genomico è un **fenomeno epigenetico** in cui **solo una delle due copie del gene (materna o paterna) viene espressa**.

- **A** Errata: è la condizione normale, non improntata.
- **B** Corretta: definizione esatta, un allele viene silenziato epigeneticamente in base all'origine parentale.
- **C** Errata: solo una copia è silente, l'altra resta attiva.
- **D** Errata: non riguarda il numero di copie, ma quale copia viene espressa.
- **E** Errata: cambia lo **stato epigenetico**, non la sequenza nucleotidica del gene.

Risposta corretta: B



8. L'imprinting genomico è un fenomeno in cui

- A) Entrambe le copie parentali del gene sono espresse
- B) Solo l'allele materno o paterno viene espresso
- C) Il gene è sempre silente
- D) Il gene è duplicato
- E) Il gene cambia sequenza durante la gametogenesi



9. Quale delle seguenti associazioni tra complesso mitocondriale e funzione è corretta?

- A) TOM – riconoscimento e traslocazione iniziale delle proteine attraverso la membrana esterna
- B) OXA – importazione di proteine dallo spazio intermembrana verso la matrice
- C) SAM – trasporto di proteine nella matrice mitocondriale
- D) TIM – inserimento di proteine nella membrana esterna
- E) OXA – esportazione di proteine mitocondriali verso il citoplasma



Il **complesso TOM (Translocase of the Outer Membrane)** è il primo punto di ingresso per proteine dirette ai mitocondri.
OXA, ad esempio, è coinvolto nell'inserzione nella membrana interna di proteine sintetizzate nella matrice.

Risposta corretta: A



9. Quale delle seguenti associazioni tra complesso mitocondriale e funzione è corretta?

- A) TOM – riconoscimento e traslocazione iniziale delle proteine attraverso la membrana esterna
- B) OXA – importazione di proteine dallo spazio intermembrana verso la matrice
- C) SAM – trasporto di proteine nella matrice mitocondriale
- D) TIM – inserimento di proteine nella membrana esterna
- E) OXA – esportazione di proteine mitocondriali verso il citoplasma



10. Nel processo di chemiotassi la direzione del movimento della cellula dipende dal gradiente di concentrazione di specifiche proteine. Quali tra queste potrebbe innescare la migrazione?

- A) TNF- α
- B) CXCL8
- C) IL-4
- D) TGF- β
- E) IL-10



Le **chemochine** sono un grande gruppo di proteine a basso peso molecolare della famiglia delle citochine.

La loro funzione principale consiste nell'attivazione e nel reclutamento (chemiotassi) dei leucociti nei siti di flogosi anche se alcune di esse svolgono e vengono prodotte in assenza di infiammazione o infezione per regolare il traffico dei leucociti nell'organismo.

La **chemochina CXCL8 (o IL-8)** stimola il rapido accumulo di neutrofili in caso di infiammazione acuta.

Risposta corretta: B



10. Nel processo di chemiotassi la direzione del movimento della cellula dipende dal gradiente di concentrazione di specifiche proteine. Quali tra queste potrebbe innescare la migrazione?

- A) TNF- α
- B) CXCL8
- C) IL-4
- D) TGF- β
- E) IL-10



11. Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo al potenziale d'azione?

- A) Si dice in questo caso che la membrana ripolarizza
- B) L'effetto del potenziale d'azione, dovuto all'apertura in tempi diversi dei canali Na^+ e Cl^-
- C) La presenza di uno stimolo elettrico è fondamentale per la generazione del potenziale d'azione
- D) I canali del Na^+ si aprono per ultimi e si chiudono dopo 1 ms
- E) La propagazione del potenziale avviene più velocemente nelle cellule amieliniche.



Il potenziale d'azione è il meccanismo con cui le cellule eccitabili, come i neuroni e le fibre muscolari, trasmettono segnali elettrici.

In condizioni di riposo, la membrana cellulare è polarizzata, cioè presenta una differenza di carica tra l'interno e l'esterno: l'interno è più negativo (circa -70 mV) rispetto all'esterno.

Quando arriva uno stimolo sufficiente, si aprono i canali del sodio voltaggio-dipendenti, e gli ioni sodio entrano rapidamente nella cellula. Questo ingresso provoca un'inversione temporanea delle cariche: l'interno diventa positivo. Questa fase si chiama depolarizzazione. Subito dopo, i canali del sodio si chiudono e si aprono quelli del potassio, che permettono al K^+ di uscire dalla cellula. In questo modo, il potenziale torna verso valori negativi: è la fase di ripolarizzazione.

Il potenziale d'azione viaggia velocissimo lungo una cellula, ad una velocità che varia da 1 cm/s a 100 m/s. Questa velocità dipende dalla dimensione della cellula e dalla presenza delle **guaine mieliniche**. Nelle fibre nervose piccole, prive di guaina mielinica, la velocità di conduzione è bassa. Nelle fibre grandi avvolte dalla guaina mielinica, la velocità del potenziale d'azione è elevatissima.

Risposta corretta: C



11. Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo al potenziale d'azione?

- A) Si dice in questo caso che la membrana ripolarizza
- B) L'effetto del potenziale d'azione, dovuto all'apertura in tempi diversi dei canali Na^+ e Cl^-
- C) La presenza di uno stimolo elettrico è fondamentale per la generazione del potenziale d'azione
- D) I canali del Na^+ si aprono per ultimi e si chiudono dopo 1 ms
- E) La propagazione del potenziale avviene più velocemente nelle cellule amieliniche.



12. Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo ai recettori tirosin-chinasi e alle loro vie di segnalazione?

- A) I recettori tirosin-chinasici si attivano formando un dimero, fosforilando residui di serina e attivando direttamente PKA
- B) La via Ras-MAP chinasi prevede l'attivazione di Ras (piccola GTPasi) che, in forma legata a GTP, stimola una cascata di chinasi fino ad ERK
- C) Il recettore dell'insulina non possiede attività tirosin-chinasica intrinseca ma si associa a chinasi citoplasmatiche come JAK
- D) L'EGF attiva principalmente vie basate sui secondi messaggeri lipidici, come l'idrolisi del PIP2 in DAG e IP3 da parte della fosfolipasi C
- E) I recettori tirosin-chinasici agiscono tramite proteine G eterotrimeriche legate a GDP, come Gs e Gi



A) Sbagliata → I recettori tirosin-chinasici (RTK) non fosforilano serine, ma residui di tirosina. Inoltre non attivano direttamente PKA, che è tipica della via cAMP/PKA mediata da recettori accoppiati a proteine G.

C) Sbagliata → Il recettore dell'insulina ha attività tirosin-chinasica intrinseca, non dipende da JAK (che è invece tipica dei recettori senza attività enzimatica intrinseca, come quelli per molte citochine).

D) Sbagliata → Il recettore per l'EGF è un RTK che attiva soprattutto la via Ras-MAPK e la via PI3K-Akt, non è primariamente basato sulla produzione di DAG e IP3. Questi derivano da recettori accoppiati a proteine G o da alcuni RTK specifici (come il recettore del PDGF che può attivare anche PLC γ).

E) Sbagliata → I recettori tirosin-chinasici (RTK) non agiscono tramite proteine G eterotrimeriche come G_s e G_i, che sono invece caratteristiche dei recettori accoppiati a proteine G (GPCR). Gli RTK trasducono il segnale attraverso l'autofosforilazione di residui di tirosina e il reclutamento di proteine adattatrici e di segnalazione intracellulare (come GRB2, SOS, RAS).



B) Corretta → nella via Ras-MAP chinasi, il recettore attivato da dimerizzazione e autofosforilazione recluta proteine adattatrici (Grb2, Sos) che attivano Ras. Ras-GTP attiva una cascata chinasi: Raf → MEK → ERK (MAPK), che infine modula la trascrizione genica e la proliferazione.

Risposta corretta: B



12. Quale delle seguenti affermazioni è corretta riguardo ai recettori tirosin-chinasi e alle loro vie di segnalazione?

- A) I recettori tirosin-chinasici si attivano formando un dimero, fosforilando residui di serina e attivando direttamente PKA
- B) La via Ras-MAP chinasi prevede l'attivazione di Ras (piccola GTPasi) che, in forma legata a GTP, stimola una cascata di chinasi fino ad ERK
- C) Il recettore dell'insulina non possiede attività tirosin-chinasica intrinseca ma si associa a chinasi citoplasmatiche come JAK
- D) L'EGF attiva principalmente vie basate sui secondi messaggeri lipidici, come l'idrolisi del PIP2 in DAG e IP3 da parte della fosfolipasi C
- E) I recettori tirosin-chinasici agiscono tramite proteine G eterotrimeriche legate a GDP, come Gs e Gi



13. Riguardo al meccanismo di segnalazione dell'ossido nitrico (NO), quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) L'NO agisce legandosi a recettori di membrana accoppiati a proteina G, stimolando la fosfolipasi C e aumentando i livelli di IP_3 e Ca^{2+} .
- B) L'NO inibisce l'enzima adenilato ciclasi, riducendo la produzione di cAMP e provocando rilassamento della muscolatura liscia
- C) L'NO, è liposolubile e diffonde nelle cellule bersaglio dove attiva la guanilato ciclasi solubile, determinando un aumento di cGMP e l'attivazione della protein chinasi G.
- D) L'NO viene immagazzinato in vescicole sinaptiche e rilasciato tramite esocitosi calcio-dipendente per attivare recettori ionotropi post-sinaptici.
- E) L'NO agisce su recettori nucleari intracellulari che promuovono la trascrizione di geni responsabili della vasodilatazione.



L'NO è una piccola molecola **gassosa e lipofila**, prodotta a partire dall'amminoacido **arginina** grazie all'enzima **ossido nitrico sintasi (NOS)**. Una volta sintetizzato, diffonde liberamente attraverso le membrane cellulari e raggiunge le cellule bersaglio vicine, tipicamente **cellule muscolari lisce vascolari**.

All'interno di queste cellule, l'NO si lega al gruppo eme dell'enzima guanilato ciclasasi solubile, che viene così attivato. Questo enzima converte il GTP in cGMP, un secondo messaggero intracellulare. L'aumento di cGMP attiva la **protein chinasi G (PKG)**, che fosforila diverse proteine coinvolte nella regolazione del calcio e nella contrattilità muscolare, determinando il **rilassamento della muscolatura liscia** e quindi **vasodilatazione**.

Questo meccanismo è **rapido e transitorio**, tipico delle molecole di segnalazione locali come l'NO, e non coinvolge recettori di membrana o meccanismi di trascrizione genica.

Risposta corretta: C



13. Riguardo al meccanismo di segnalazione dell'ossido nitrico (NO), quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A) L'NO agisce legandosi a recettori di membrana accoppiati a proteina G, stimolando la fosfolipasi C e aumentando i livelli di IP_3 e Ca^{2+} .
- B) L'NO inibisce l'enzima adenilato ciclasi, riducendo la produzione di cAMP e provocando rilassamento della muscolatura liscia
- C) L'NO, è liposolubile e diffonde nelle cellule bersaglio dove attiva la guanilato ciclasi solubile, determinando un aumento di cGMP e l'attivazione della protein chinasi G.
- D) L'NO viene immagazzinato in vescicole sinaptiche e rilasciato tramite esocitosi calcio-dipendente per attivare recettori ionotropi post-sinaptici.
- E) L'NO agisce su recettori nucleari intracellulari che promuovono la trascrizione di geni responsabili della vasodilatazione.



14. Nell'ovogenesi:

- A) Si ottiene 1 solo ovulo
- B) Si ottengono 2 ovuli
- C) Inizia durante la pubertà
- D) La meiosi II avviene poco prima della fecondazione nelle tube di Falloppio
- E) Nessuna delle precedenti



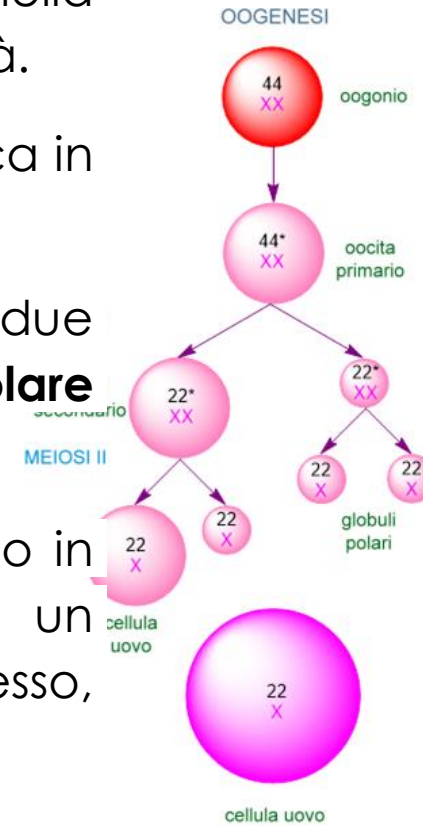
Nelle fasi iniziali dell'ovogenesi (vita intrauterina), cellule dette **ovogoni** vanno incontro a numerosi cicli di divisione mitotica e meiotica originando **ovociti primari** - rimangono bloccati nella profase della meiosi I, fino al raggiungimento della pubertà.

In pubertà la meiosi I prosegue e inizia la meiosi II (si blocca in metafase II, a meno che non avvenga fecondazione).

Meiosi I è detta di carattere riduzionale perché genera due cellule aploidi: l'**ovocita secondario** e il **globulo polare primario**.

La meiosi II, equazionale, divide il globulo polare primario in due globuli polari secondari e l'ovocita secondario in un ovotidio e un terzo globulo polare secondario. Nel complesso, il processo dà origine a:

- una cellula uovo che va in corso a maturazione;
- tre globuli polari;



Risposta corretta: A



14. Nell'ovogenesi:

- A) Si ottiene 1 solo ovulo
- B) Si ottengono 2 ovuli
- C) Inizia durante la pubertà
- D) La meiosi II avviene poco prima della fecondazione nelle tube di Falloppio
- E) Nessuna delle precedenti



15. Quale delle seguenti combinazioni ciclina-CDK è fondamentale per l'ingresso in fase S?

- A) Ciclina A-Cdk1
- B) Ciclina D-Cdk4/6
- C) Ciclina B-Cdk1
- D) Ciclina E-Cdk2
- E) Ciclina D-Cdk2



Durante la **transizione G1 → S**, la ciclina E si lega a Cdk2, formando un complesso che fosforila la proteina Rb. Questo libera il fattore di trascrizione E2F, che attiva la sintesi dei geni necessari per la replicazione del DNA. Il **complesso ciclina E-Cdk2** è quindi fondamentale per l'ingresso in fase S.

- Ciclina A-Cdk1 agisce in fase G2/M.
- Ciclina D-Cdk4/6 agisce in fase G1, prepara la cellula ma non avvia direttamente la fase S.
- Ciclina B-Cdk1 (MPF, Mitosis Promoting Factor) agisce per permettere l'entrata in mitosi.
- Ciclina D-Cdk2 non è una combinazione valida, Cdk2 lega principalmente le cicline A ed E.

Risposta corretta: D



15. Quale delle seguenti combinazioni ciclina-CDK è fondamentale per l'ingresso in fase S?

- A) Ciclina A-Cdk1
- B) Ciclina D-Cdk4/6
- C) Ciclina B-Cdk1
- D) Ciclina E-Cdk2
- E) Ciclina D-Cdk2



16. Negli eucarioti, RNA messaggero viene definito _____, poiché ciascuna molecola di RNA dà origine ad una singola proteina.



Negli **eucarioti**, RNA messaggero è una molecola singola che darà origine ad una singola proteina (**mRNA monocistronico**), dato che contiene un'unica sequenza codificante.

Nei **procarioti** invece, una molecola di mRNA matura dà origine a più proteine diverse (**mRNA policistronico**).

Risposta corretta: MONOCISTRONICO



16. Negli eucarioti, RNA messaggero viene definito **MONOCISTRONICO**, poiché ciascuna molecola di RNA dà origine ad una singola proteina.



17. Gli RNA coinvolti nelle modifiche e maturazione degli rRNA sono _____.



Gli RNA sono divisi in **codificanti** e **non codificanti**.

I codificanti vedono gli RNA tradotti in proteine: gli mRNA che portano l'informazione genetica dal DNA ai ribosomi.

Tra i non codificanti principali si trovano: **tRNA** (=porta amminoacidi ai ribosomi), **rRNA** (=componente strutturale e catalitico dei ribosomi), **snRNA** (=impiegato nello splicing dell'RNA) e **snoRNA**. Quest'ultimo è l'RNA impiegato nelle **modifiche e maturazione degli rRNA**: si trovano nel **nucleolo** e sono associati a proteine specifiche formando complessi detti snoRNP. Guidano modifiche chimiche sugli RNA bersaglio, tra cui le principali sono **Metilazione 2'-O del ribosio** e **conversione di uridina in pseudouridina**.

Esistono anche altri tipi di RNA regolatori che modulano l'espressione genica, tra cui miRNA, siRNA, piRNA e altri di interesse biologico/clinico tra cui lncRNA, circRNA, gRNA.

Risposta corretta: SNORNA



17. Gli RNA coinvolti nelle modifiche e maturazione degli rRNA sono **SNORNA**.



18. La metilazione delle isole CpG in regioni eucromatiche può indurre la formazione di _____, contribuendo al silenziamento genico in modo stabile e trasmissibile.



La metilazione delle isole CpG è una **modifica epigenetica** che avviene su specifiche **sequenze di DNA ricche in citosina e guanina**. Quando queste regioni vengono metilate, il DNA diventa meno accessibile ai fattori di trascrizione.

Questo processo può portare alla **conversione dell'eucromatina in eterocromatina**, cioè da una forma attiva e aperta a una forma **compatta e trascrizionalmente inattiva**. In pratica, è un modo per spegnere stabilmente certi geni, anche per più generazioni cellulari.

Risposta corretta: ETEROCROMATINA



18. La metilazione delle isole CpG in regioni eucromatiche può indurre la formazione di **ETEROCROMATINA**, contribuendo al silenziamento genico in modo stabile e trasmissibile.



19. L'ubiquitina è un peptide di 76 amminoacidi, estremamente conservato negli eucarioti, che serve come marcatore del processo di degradazione. In particolare, in posizione _____ si forma il legame di coniugazione con la proteina.



Il legame tra l'ubiquitina e la proteina da degradare si forma tra il gruppo carbossilico (-COOH) dell'ultimo residuo di ubiquitina, che è una glicina (Gly76), e il gruppo amminico (ϵ -amminico) di una catena laterale di lisina (NH₂) sulla proteina bersaglio. Questo tipo di legame è definito legame isopeptidico ed è un legame peptidico anomalo perché non coinvolge gli aminoacidi terminali della proteina.

Risposta corretta: GLY76



19. L'ubiquitina è un peptide di 76 amminoacidi, estremamente conservato negli eucarioti, che serve come marcatore del processo di degradazione. In particolare, in posizione **GLY76** si forma il legame di coniugazione con la proteina.



20. Nei geni eucariotici, le sequenze regolative distali che riducono la trascrizione sono dette ____.



Negli eucarioti, la regolazione trascrizionale non avviene solo a livello del promotore ma anche tramite sequenze regolative distali. Gli **enhancer** sono siti di legame per fattori di trascrizione che aumentano l'efficienza dell'RNA polimerasi II, anche a distanza di molte migliaia di basi dal gene. I **silencer**, invece, sono sequenze che, una volta legate da proteine repressorie, riducono o impediscono la trascrizione.

Risposta corretta: SILENCER.



20. Nei geni eucariotici, le sequenze regolative distali che riducono la trascrizione sono dette **SILENCER**.



21. Durante la replicazione del DNA, il filamento discontinuo viene sintetizzato sotto forma di frammenti chiamati _____.



Durante la replicazione del DNA, le due eliche complementari si separano e fungono da **stampi (template)** per la sintesi di nuovi filamenti. Tuttavia, la DNA polimerasi può **sintetizzare DNA solo in direzione 5' → 3'**. Poiché le due catene del DNA originale sono **antiparallele**, una di esse può essere copiata in modo continuo, mentre l'altra deve essere copiata in modo frammentato.

Quindi si avranno due filamenti copiati in modo diverso:

1. **Filamento guida (leading strand):** sintetizzato **continuamente** nella stessa direzione in cui procede la forcella di replicazione.
2. **Filamento ritardato (lagging strand):** sintetizzato **discontinuamente**, cioè a piccoli tratti: ogni tratto è un **frammento di Okazaki**.

Risposta corretta: OKAZAKI



21. Durante la replicazione del DNA, il filamento discontinuo viene sintetizzato sotto forma di frammenti chiamati **OKAZAKI**.



22. L'alterazione molecolare alla base della sindrome da X fragile consiste in un'anomala espansione di triplette _____ nel gene FMR1.



La sindrome dell'X fragile è una delle più frequenti cause ereditarie di ritardo cognitivo. È dovuta all'espansione instabile della tripletta CGG nella regione 5' non tradotta (UTR) del gene FMR1.

- In condizioni normali il numero di ripetizioni è <45.
- Premutazione: 55–200 ripetizioni.
- Mutazione completa: >200 ripetizioni → metilazione del promotore di FMR1 → silenziamento trascrizionale.

Questo meccanismo di mutazione espansiva è un classico esempio di come l'instabilità genomica possa essere trasmessa alle generazioni e aggravarsi (fenomeno di anticipazione).

Risposta corretta: CGG



22. L'alterazione molecolare alla base della sindrome da X fragile consiste in un'anomala espansione di triplette **CGG** nel gene FMR1.



23. La tendenza di due geni a trasmettersi insieme perché localizzati sullo stesso cromosoma si definisce _____.



Quando due geni si trovano sullo stesso cromosoma, non vengono assortiti in modo completamente indipendente durante la meiosi, ma tendono a essere ereditati insieme.

Questo fenomeno si chiama **linkage** (o associazione genetica).

La probabilità che due geni siano trasmessi congiuntamente dipende dalla loro distanza sul cromosoma: più sono vicini, minore è la possibilità che un crossing-over li separi.

Un esempio classico riguarda i geni per il colore degli occhi e dei peli nella *Drosophila*, studiati da Morgan, che si ereditano con frequenze diverse da quelle previste dalle leggi mendeliane.

Risposta corretta: LINKAGE



23. La tendenza di due geni a trasmettersi insieme perché localizzati sullo stesso cromosoma si definisce **LINKAGE**.



24. Durante la mitosi, le lamine nucleari depolimerizzano reversibilmente ma solo la _____ resta ancorata ai frammenti di membrana nucleare per la formazione del nuovo involucro nucleare.



Durante la mitosi, le lamine depolimerizzano reversibilmente, causando la disgregazione dell'involucro nucleare: le lamine A e C passano in soluzione, la lamina B resta ancorata ai frammenti di membrana nucleare e serve da nucleo di aggregazione per la riformazione dell'involucro nucleare al termine della mitosi.

Risposta corretta: LAMINA-B



24. Durante la mitosi, le lamine nucleari depolimerizzano reversibilmente ma solo la **LAMINA-B** resta ancorata ai frammenti di membrana nucleare per la formazione del nuovo involucro nucleare.



25. Il complesso _____ si trova nel centrosoma e fornisce il modello per la corretta disposizione dei protofilamenti di α - e β -tubulina che formeranno il microtubulo



Il nome per esteso è **gamma-tubulin ring complex**, cioè *complesso ad anello di gamma-tubulina*. È una **struttura proteica** ancorata ai centrioli del **centrosoma**, che è il principale centro organizzatore dei microtubuli della cellula (MTOC, *microtubule organizing center*). Elementi di gamma-tubulina si dispongono in una **struttura ad anello** che fornisce il modello per la corretta disposizione dei protofilamenti di α - e β -tubulina che formeranno il microtubulo. In questo modo **γ -TuRC** avvia la formazione dei microtubuli, ne determina la direzione e contribuisce a mantenere l'architettura interna della cellula.

Risposta corretta: γ -TuRC



25. Il complesso **γ -TuRC** si trova nel centrosoma e fornisce il modello per la corretta disposizione dei protofilamenti di α - e β -tubulina che formeranno il microtubulo



26. Il sistema _____ è un meccanismo di controllo qualità proteico della cellula, situato nel reticolo endoplasmatico.



Tra i sistemi di **qualità e smaltimento** è presente **ERAD**, fondamentale per mantenere la cellula sana e prevenire malattie legate all'accumulo di proteine mal ripiegate, come alcune forme di fibrosi cistica o malattie neurodegenerative.

In riferimento alla funzionalità di ERAD possiamo descrivere le seguenti fasi:

- **Riconoscimento:** l'ER identifica le proteine mal ripiegate o difettose tramite l'azione degli chaperoni.
- **Retrotraslocazione:** le proteine difettose vengono trasportate **dall'interno dell'ER al citoplasma**, attraverso canali speciali.
- **Ubiquitinazione:** nel citoplasma, la proteina difettosa viene marcata con **ubiquitina**.
- **Degradazione:** infine, la proteina ubiquitinata viene distrutta dal **proteasoma**, il complesso cellulare che fa da tritratore per le proteine.

Risposta corretta: ERAD



26. Il sistema **ERAD** è un meccanismo di controllo qualità proteico della cellula, situato nel reticolo endoplasmatico.



27. La nucleazione dell'actina è mediata dal complesso _____.



La polimerizzazione dell'actina inizia con un passaggio chiamato nucleazione. Questo processo è facilitato dal complesso proteico Arp2/3, che permette la formazione di nuovi filamenti e la ramificazione della rete di actina a un angolo di 70° . Questo meccanismo permette di generare una rete ramificata e stabile, indispensabile per processi cellulari come la migrazione, l'endocitosi e la formazione di protrusioni della membrana.

Risposta corretta: ARP 2/3



27. La nucleazione dell'actina è mediata dal complesso **ARP2/3**.



28. Lo _____ a differenza degli altri GAG non si lega covalentemente a una componente proteica per formare i proteoglicani e non presenta gruppi solfato.



Lo ialuronato è un glicosaminoglicano (GAG) non solfatato, polianionico e ad alto peso molecolare, che costituisce il principale componente della matrice extracellulare (MEC) dei vertebrati. È un polisaccaride lineare formato da unità disaccaridiche ripetute di acido D-glucuronico e N-acetil-D-glucosamina, unite da legami $\beta(1\rightarrow4)$ e $\beta(1\rightarrow3)$. Inoltre a differenza degli altri GAG, si aggrega non covalentemente con i proteoglicani esistenti per formare complessi di grandi dimensioni.

Risposta corretta : IALURONATO



28. Lo **IALURONATO** a differenza degli altri GAG non si lega covalentemente a una componente proteica per formare i proteoglicani e non presenta gruppi solfato.



29. L'aumento di calcio intracellulare e l'attivazione di PKC determinano la _____ della muscolatura liscia.



La concentrazione intracellulare del calcio è regolata dalla **segnalazione $\alpha 1$ -adrenergica**.

L'attivazione dei recettori $\alpha 1$ -adrenergici nella muscolatura liscia attiva la proteina Gq, che a sua volta stimola la **fosfolipasi C (PLC)**.

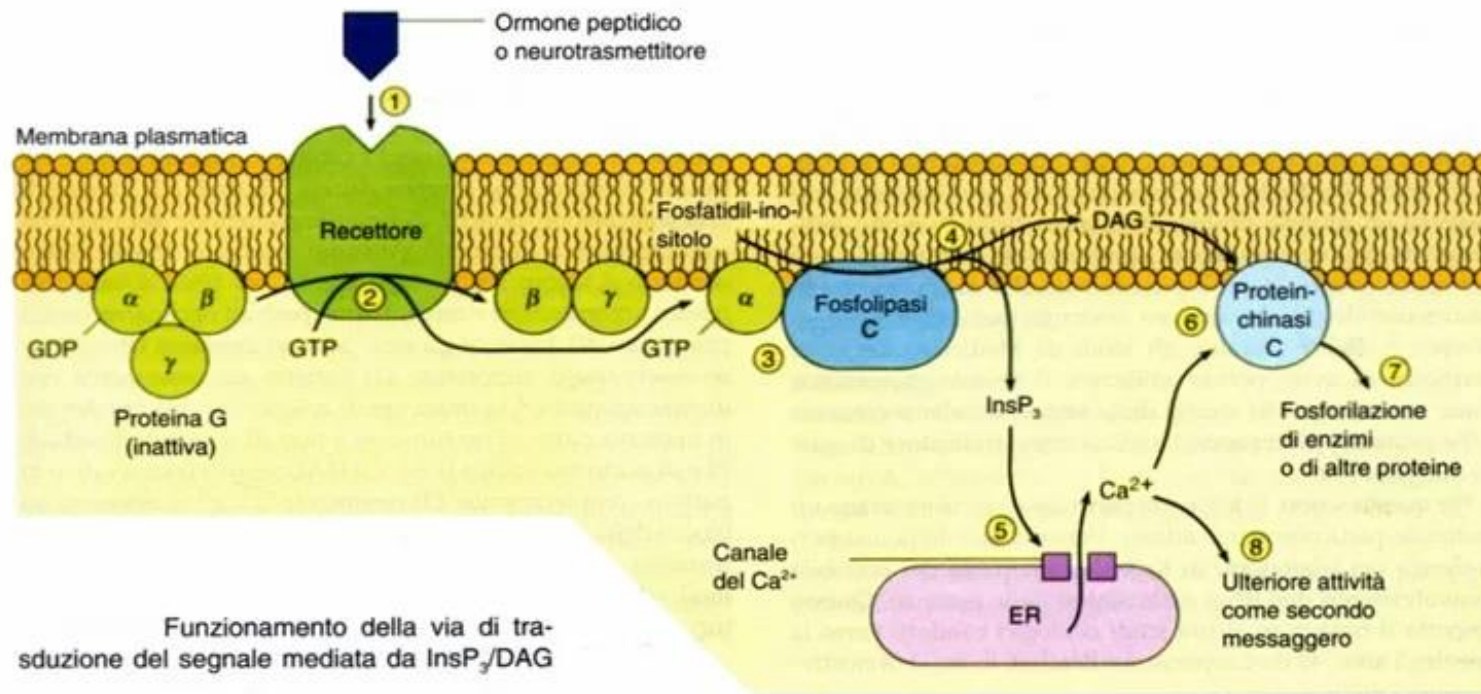
La PLC scinde PIP2 in:

- **IP3** (inositolo trifosfato) → rilascia **calcio** dal RE
- **DAG** (diacilglicerolo) → attiva la **protein chinasi C (PKC)**

Il calcio si lega alla **calmodulina**, e tale complesso attiva la **miosina light chain kinase (MLCK)**. MLCK fosforila le catene leggere della miosina, favorendo l'interazione con l'actina → **contrazione**.



La PKC invece, fosforila proteine regolatorie della contrazione, aumentando la sensibilità della muscolatura liscia al calcio → contrazione **più forte e sostenuta**.



Risposta corretta: CONTRAZIONE



29. L'aumento di calcio intracellulare e l'attivazione di PKC determinano la **CONTRAZIONE** della muscolatura liscia.



30. La fosforilazione della proteina _____ da parte di Cdk 4/6 libera E2F.



Rb è un gene oncosoppressore di tipo *gatekeeper* che regola la crescita e la proliferazione cellulare. La proteina Rb lega il fattore di trascrizione E2F, che è responsabile dell'attivazione dei geni necessari per l'ingresso dalla fase G1 alla fase S e per la sintesi del DNA. Quando Rb viene fosforilato o subisce mutazioni, non riesce più a legare E2F, compromettendo il controllo della replicazione cellulare.

Risposta corretta: RB



30. La fosforilazione della proteina **RB** da parte di Cdk 4/6 libera E2F.



31. Lo stress cellulare porta all'attivazione di proteine pro-apoptotiche della famiglia Bcl2 causando il rilascio di _____ dai mitocondri.



La via apoptotica intrinseca (chiamata anche mitocondriale) viene attivata da segnali di stress interno (danno al DNA, stress ossidativo, privazione di nutrienti o fattori di crescita).

I passaggi principali del processo sono: attivazione delle proteine pro-apoptotiche Bax e Bak le quali formano pori nella membrana mitocondriale esterna; questi permettono il rilascio nel citoplasma di citocromo C che legandosi ad Apaf-1 forma il complesso apoptosoma che porta a sua volta all'attivazione di caspasi-9 che, a loro volta, promuovono le caspasi esecutrici che degradano proteine cellulari e DNA. Ciò porta all'apoptosi.

Risposta corretta: CITOCROMO



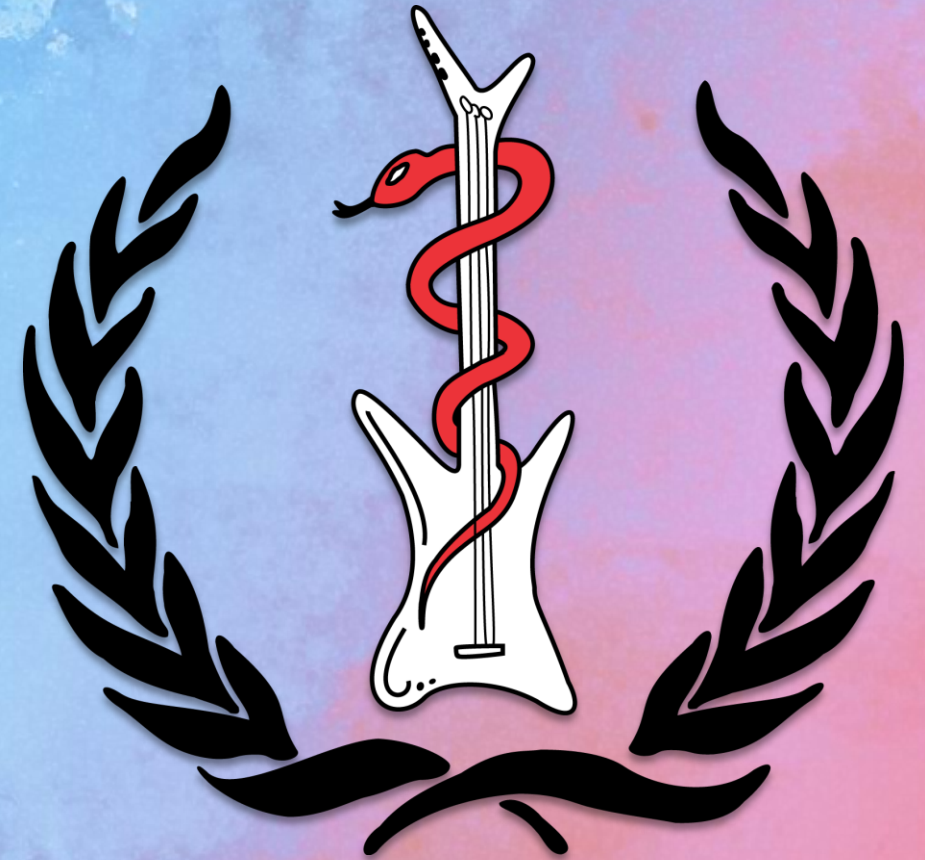
31. Lo stress cellulare porta all'attivazione di proteine pro-apoptotiche della famiglia Bcl2 causando il rilascio di **CITOCROMO** dai mitocondri.



Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

**Grazie per
l'attenzione!**

Alla prossima!



Studenti e Prof Uniti Per



@studentieprofunitiper



info@studentieprofunitiper.it