

Nome.....Cognome.....

1. Il virus HIV provoca l'**AIDS**, che è una malattia **sessualmente** trasmissibile, cioè si trasmette attraverso il **sangue** e il **liquido seminale**. Il **preservativo** è un'efficace protezione contro le malattie sessualmente trasmissibili. Qual è la cellula bersaglio del virus HIV e quali sono le conseguenze per l'uomo?

Soluzione

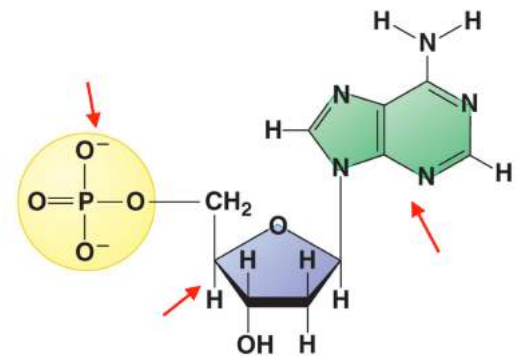
La cellula bersaglio del virus HIV è il linfocita T. Il virus sfrutta queste cellule per replicarsi privando l'ospite del proprio sistema immunitario. Il malato di AIDS è quindi fortemente immunodepresso e anche un semplice raffreddore può essergli fatale. Oggi la malattia viene tenuta sotto controllo mediante farmaci antivirali, pur rimanendo ancora incurabile ed estremamente debilitante.

2. DNA significa **acido desossiribonucleico**.

Riconosci le varie molecole che formano un nucleotide scrivendo il nome in corrispondenza delle tre frecce.

Soluzione

La molecola in giallo è quella di **acido fosforico (fosfato)**, quella in blu è lo **zucchero desossiribosio** e quella in verde è la **base azotata** (in questo caso l'**adenina**).



3. Come si chiamano le 4 basi azotate? Spiega cosa significa complementarietà delle basi e qual è la funzione di questa proprietà del DNA.

Soluzione

Le quattro basi azotate sono: **adenina**, **guanina** (purine), **citocina** e **timina** (pirimidine). Ogni purina si lega con una specifica pirimidina, l'**adenina** solo con la **timina** mediante due legami idrogeno, mentre la **guanina** solo con la **citocina**, mediante tre legami idrogeno. Questa è la regola della **complementarietà**, che è fondamentale durante la duplicazione del DNA, permettendo alla cellula in divisione di copiare fedelmente un filamento del DNA in un altro uguale e quindi producendo due molecole di DNA identiche.

4. Durante la mitosi i cromosomi si **“srotolano”**. Nel nucleo sono presenti molti **nucleotidi** liberi che, grazie all'enzima **DNA polimerasi**, andranno a legare le proprie basi azotate a quelle dei filamenti aperti seguendo la regola della **complementarietà**. Si tratta del processo di **duplicazione del DNA**.

5. Descrivi il processo di trascrizione del DNA in mRNA. Tutti i geni sono trascritti contemporaneamente? Perché?

Soluzione

La molecola di DNA contiene migliaia di geni che non sono espressi contemporaneamente. Infatti, ogni cellula ha bisogno solo di particolari proteine, quelle necessarie alle cellule del cuore sono diverse da quelle necessarie alle cellule del fegato. Questo accade perché le cellule sono differenziate, svolgono funzioni diverse che vengono assolte con la produzione di proteine diverse. Se deve essere prodotta una

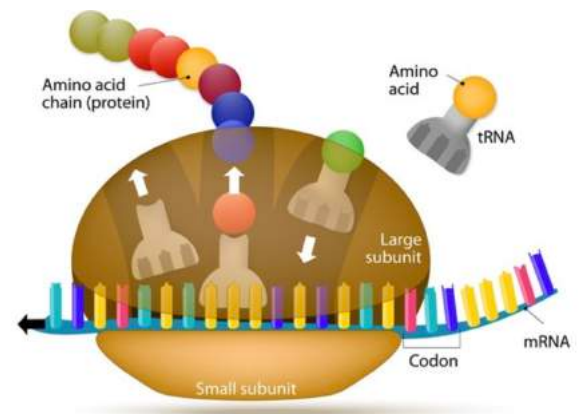
proteina, la porzione di DNA che contiene il gene che la codifica viene trascritto in RNA messaggero (mRNA) dalla RNA Polimerasi. La doppia elica del DNA si svolge e si apre in corrispondenza solo di quel gene; uno dei due filamenti viene copiato in mRNA. Il messaggero poi passa dal nucleo al citoplasma dove verrà tradotto in proteina dai ribosomi.

6. Osserva lo schema a fianco e indica di quale processo si tratta. Descrivilo citando la funzione di tutti gli elementi che sono rappresentati nello schema. Quali tipi di RNA conosci?

Soluzione

Lo schema rappresenta la sintesi proteica o traduzione. La molecola di mRNA, una volta nel citoplasma, si lega ad un ribosoma, tra la subunità maggiore e quella minore.

Qui, ogni tripletta del messaggero viene posizionata in modo tale da potersi legare con il corrispondente tRNA, cioè l'RNA di trasferimento che porta l'amminoacido corrispondente alla sua tripletta (codone). Se la tripletta del tRNA e quella del messaggero si legano correttamente significa che sono complementari, quindi il tRNA rilascia l'amminoacido che viene legato alla catena proteica nascente. Il processo si ripete fino a quando non arriva la tripletta di stop. Oltre all'mRNA e al tRNA abbiamo studiato l'rRNA, che forma il ribosoma e i "piccoli" RNA che svolgono un ruolo nella regolazione dell'espressione genica.



7. I nucleotidi hanno significato solo se considerati **tre a tre**, cioè in **triplette**. Ognuna di queste individua un determinato **amminoacido**. C'è quindi un vero e proprio codice genetico per tradurre l'mRNA in proteina. Perché si dice che il codice genetico è universale?

Soluzione

Il codice genetico è universale perché identico per tutti gli organismi viventi. Per esempio la tripletta "CCA" significa "prolina" sia nell'uomo, che nella medusa, che in una pianta e così via.

8. Cosa sono le mutazioni? Quali sono le cause delle mutazioni? Tutte le mutazioni sono dannose? Perché?

Soluzione

Le mutazioni sono variazioni stabili ed ereditarie del patrimonio genetico della cellula. Possono essere cambiamenti di una singola base, oppure di un'intera parte di cromosoma. Le mutazioni spontanee derivano da errori della DNA polimerasi durante la duplicazione del DNA. Sono rare, ma ogni specie ha una sua caratteristica frequenza di mutazione spontanea. Le mutazioni indotte sono causate da agenti mutageni come, per esempio, le radiazioni, alcune sostanze chimiche, alcuni virus. Non tutte le mutazioni sono dannose. Infatti, esistono delle triplette cosiddette "degeneri" in cui anche variando la base in terza posizione, l'amminoacido codificato non cambia. Per esempio, CTC, CTA, CTT e CTG significano sempre "leucina". Se la mutazione riguardasse la terza base, la proteina non subirebbe nessuna variazione.

9. Spiega perché le mutazioni sono indispensabili per gli organismi viventi.

Soluzione

Pur se le mutazioni possono essere dannose per i singoli individui, tuttavia sono una necessità biologica al livello di specie. Infatti, grazie alle mutazioni, il genoma dei vari individui di una stessa specie non è perfettamente identico. Questa variabilità genetica è il motore vero e proprio dell'evoluzione biologica delle specie viventi.

10. Dal 2000 in poi sono state pubblicate le sequenze dei genomi di molti organismi viventi, disponibili in banche dati genetiche. Rifletti sul perché questa gran mole di informazioni genetiche è utile e fai qualche esempio di utilizzo di tali sequenze.

Soluzione

La disponibilità per tutto il mondo scientifico delle banche dati contenenti i genomi degli organismi viventi sequenziati è una risorsa di inestimabile valore per la ricerca. Infatti, grazie a queste sequenze è possibile studiare le mutazioni e quindi, per esempio, individuare quelle alla base di malattie più o meno diffuse nella popolazione. La conoscenza della mutazione che provoca una malattia è il primo passo per cercare una cura. Inoltre, il confronto delle sequenze nucleotidiche e amminoacidiche permette lo studio dell'evoluzione biologica mediante i cosiddetti alberi filogenetici molecolari.