

Scheda Didattica / I meccanismi di riparazione del DNA

di **Antonio Varaldo**

DOMANDE E ATTIVITÀ

1. Il DNA costituisce il materiale ereditario cellulare. Esso è conservato sotto forma di numerose molecole nel nucleo delle cellule di tipo eucariote e come singola molecola circolare nelle cellule di tipo procariote. Ripensando alla struttura del DNA studiata a scuola in varie occasioni, e se necessario consultando qualche testo, completa il brano seguente scegliendo i termini appropriati tra quelli elencati:

triplette - filamenti - coppie - $-OPO_3^{2-}$ - nucleotidi - amminoacidi - SO_4 - complementare

Il DNA è una catena costituita da due _____ disposti in modo speculare; ognuno di essi è un polimero di _____, unità molecolari formate da tre parti: lo zucchero pentoso desossiribosio, il gruppo fosfato _____ e una base azotata. La struttura è paragonabile a una scala, i cui montanti sono dati dall'alternanza di zuccheri e gruppi fosfato mentre i pioli sono _____ di basi azotate; queste ultime sono quattro differenti, e si possono accoppiare in modo _____: l'adenina solo con la timina, e la citosina solo con la guanina.

2. Sai che cosa distingue le purine dalle pirimidine tra le basi azotate?

3. Qual è la larghezza della catena di DNA e com'è garantita la sua uniformità?

4. Quali e quanti legami si formano tra le basi azotate complementari?

5. Le molecole di DNA sono conservate nel nucleo tutte insieme, a formare un groviglio denominato cromatina. Solo nella fase precedente la divisione della cellula, ogni molecola si addensa formando un cromosoma con la sua tipica forma a X. Dopo aver consultato le pagine in Internet che ritieni appropriate, scrivi un brano che riepiloghi le tappe fondamentali del ciclo di vita di una cellula, dalla sua nascita alla successiva divisione, utilizzando i seguenti termini:

duplicazione del DNA - DNA-polimerasi - elicasi - cromatidi - mitosi.

6. Considerando il ruolo che è proprio del DNA, ossia di essere il progetto per la costruzione di specifiche proteine, indica per ognuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa :

- a.** Nel complesso i geni dell'intero patrimonio genetico umano sono alcune decine di migliaia
- b.** Le triplette del codice genetico sono in tutto 64 ma corrispondono a 61 diversi amminoacidi
- c.** Nella sintesi proteica intervengono vari tipi di RNA, tra cui l'mRNA che trasporta i ribosomi
- d.** Ampie parti del cromosoma eucariote non sono codificanti e sono rimosse dopo la trascrizione
- e.** In un organismo tutte le cellule nucleate hanno tutti i geni ma attivano solo quelli che sono utili in un particolare tessuto o in un particolare momento

7. Nell'articolo che hai letto vengono utilizzati termini specifici relativi sia a fattori fisici sia a meccanismi biochimici cellulari. In riferimento alle mutazioni genetiche, dopo aver fatto una ricerca su internet, rispondi con una singola definizione a ognuna delle seguenti domande e prepara a margine un glossario di 4 parole chiave (particelle, α , particelle, β , virus, tumore) che devi utilizzare nelle risposte:

- a.** Che cosa si intende per mutazione genetica?
- b.** Quali sono i tipi di fattori mutageni?
- c.** Quali sono le radiazioni potenzialmente mutagene?
- d.** Che cosa si sa invece degli agenti chimici che causano mutazioni?
- e.** Esistono anche agenti biologici mutageni?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Scheda Didattica / I meccanismi di riparazione del DNA

di **Antonio Varaldo**

RISPOSTE

1. Filamenti; nucleotidi; $-OPO_3^{2-}$; coppie; complementare.
2. Le purine sono più grandi, formate da una struttura esagonale e da una pentagonale, mentre le pirimidine hanno solo la struttura esagonale.
3. La catena di DNA è larga 2 nanometri, il che è possibile solo se si accoppiano una purina e una pirimidina.
4. Si formano legami idrogeno, in particolare se ne formano due tra adenina e timina e tre tra citosina e guanina.
5. La vita di una cellula consta di 4 fasi: G1, in cui la neonata cellula cresce moltiplicando i propri organuli; S, in cui avviene la duplicazione del DNA per mezzo dell'enzima elicasi (che separa i due filamenti) e degli enzimi DNA-polimerasi (che verificano il corretto accoppiamento di nucleotidi liberi su entrambi i filamenti); G2, in cui le molecole di DNA cominciano a compattarsi formando i cromosomi; mitosi, nella quale i due cromatidi di ogni cromosoma si separano e vengono destinati alle due cellule figlie.
6. **a.** V ; **b.** F ; **c.** F ; **d.** V ; **e.** V
7.
 - a. Modificazione stabile ed ereditaria del materiale genetico dovuta a fattori esterni noti o meno.
 - b. I fattori mutageni sono fisici o chimici a seconda che siano dovuti a forme di energia o ad agenti chimici.
 - c. Le radiazioni elettromagnetiche ad alta frequenza come raggi X, raggi γ e raggi UV o fasci di particelle α e β .
 - d. Sono diverse decine di migliaia e perciò vengono distinti in sottotipi a seconda del loro meccanismo d'azione.
 - e. Sì, per esempio molti virus possono avere effetto mutageno e sovente l'effetto è lo sviluppo di un tumore.

Particelle α : nuclei di elio pesante (identificabili con il simbolo ${}^4\text{He}^{+2}$) liberati da processi radioattivi.

Particelle β : particelle corrispondenti a elettroni (e^-) o positroni (e^+ , cioè con uguale massa ma carica opposta) ad alta energia.

Virus: entità biologica non autonoma formata da un capsido proteico che contiene acido nucleico (DNA o RNA).

Tumore: accrescimento anomalo di un tessuto che può evolvere anche invadendo altri tessuti o organi (tumore maligno).