

Allegato 3

Leggi attentamente il testo che illustra la struttura del DNA che ti è stato semplificato per facilitare la comprensione globale dell'argomento.

La struttura del DNA

La molecola del DNA è costituita da due catene polinucleotidiche appaiate e avvolte intorno allo stesso asse, in modo da formare una **doppia elica**. La molecola presenta tre caratteristiche importanti:

1. le due catene sono complementari e antiparallele;
 2. i legami tra i **nucleotidi** all'interno di ciascuna catena sono **legami covalenti**, mentre quelli che uniscono i due filamenti appaiati sono **legami a idrogeno**;
 3. l'elica ha diametro costante e avvolgimento destrorso.
- Esaminiamo ora in dettaglio le diverse caratteristiche della molecola di DNA.

La struttura delle catene.

Ogni catena o filamento del DNA è formata da una sequenza di nucleotidi uniti mediante legami covalenti tra il gruppo fosfato di un nucleotide e il carbonio in posizione 3' del nucleotide precedente. I legami covalenti si formano per condensazione tra un gruppo ossidrilico del **desossiribosio** e uno del gruppo fosforico. Pertanto, ogni nucleotide della catena forma legami con altri due nucleotidi.

Le due catene sono complementari.

Nella molecola di DNA le due catene sono tenute insieme da legami a idrogeno tra le basi, che sono rivolte verso il centro e si appaiano in modo specifico (**► figura 8**); zuccheri e gruppi fosfato invece sono disposti verso l'esterno e formano l'ossatura verticale della molecola, che è sempre costante.

L'appaiamento delle basi azotate dei due filamenti avviene in accordo con la regola di Chargaff: l'adenina (A) si appaia con la timina (T) formando due legami a idrogeno; la guanina (G) si appaia con la citosina (C) formando tre legami a idrogeno. Ciascuna coppia di basi contiene pertanto una **purina** (A o G) e una **pirimidina** (T o C); questo schema di appaiamento prende il nome di *complementarietà delle basi*.

Le due catene sono antiparallele.

Oltre a essere complementari, i due filamenti sono anche *antiparalleli*, cioè sono orientati in direzioni opposte. Possiamo evidenziare il diverso orientamento delle due catene considerando la disposizione dei gruppi terminali liberi (cioè non legati a un altro nucleotide) all'estremità di ciascuna di esse. Ogni catena presenta a un'estremità, detta estremità 5', un gruppo 5' fosfato ($-OPO_3^-$) e all'altra estremità, detta estremità 3', un gruppo ossidrilico ($-OH$). In una doppia elica di DNA, l'estremità 5' di un filamento corrisponde all'estremità 3' dell'altro filamento; in altre parole, se per ciascun filamento si traccia una freccia che va da 5' a 3', le due frecce puntano in direzione opposta.

La doppia elica.

La molecola del DNA ha la forma di una doppia elica; possiamo immaginarla come una scala a pioli (**► figura 9**) in cui i montanti sono formati da gruppi fosfato e zuccheri alternati e ogni scalino corrisponde a una coppia di basi. Le coppie di basi

Allegato 3

sono planari (distese orizzontalmente) e al centro della molecola sono stabilizzate da interazioni idrofobiche, che contribuiscono alla stabilità complessiva della doppia elica.

Poiché le coppie AT e GC hanno la stessa lunghezza, e quindi si inseriscono agevolmente fra i due montanti come i pioli di una scala, l'elica ha un diametro costante. Ogni piolo inoltre è ruotato rispetto a quello precedente di circa 36° . L'elica pertanto compie un giro completo ogni 10 coppie di basi. L'elica è destrorsa: osservandola dall'alto essa appare avvolgersi in senso orario.

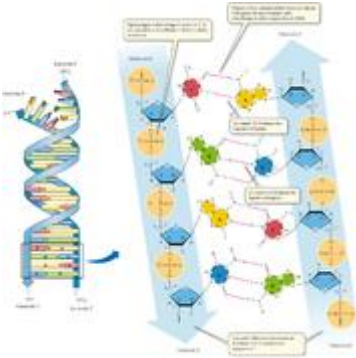


Figura 8 ↗

L'appaiamento delle basi è complementare

Le purine (A e G) si appaiano con le pirimidine (T e C) a formare coppie di basi di uguale lunghezza, simili ai gradini di una scala a pioli. La scala si avvolge su sé stessa a formare una struttura a doppia elica.



Figura 9 ↗

Il DNA assomiglia a una scala

Spesso, per semplicità, la molecola di DNA viene paragonata ad una scala a chiocciola.