

Il DNA: la molecola della vita

Gli **acidi nucleici** comprendono il **DNA (acido desossiribonucleico)** e l'**RNA (acido ribonucleico)**.

Sono costituiti da molecole molto grandi, formate da unità dette nucleotidi, unite tra loro da lunghe catene.

Il DNA costituisce il materiale genetico della cellula.

Esso, infatti, contiene il patrimonio ereditario di ogni organismo, scritto nel codice genetico; l'RNA rappresenta il tramite attraverso cui le istruzioni del DNA si traducono nella sintesi proteica: queste, rivestono un'importanza fondamentale per lo svolgimento di tutte le attività alla base dei processi vitali.

La scoperta del DNA e del codice genetico

Intorno al 1860, il chimico svizzero Miescher, scoprì l'esistenza degli acidi nucleici ma ci volle ancora molto tempo prima di capirne la natura e le funzioni.

Agli inizi del Novecento, quando ormai era certa la possibilità di trasmissione dei caratteri da genitori a figli, gli scienziati iniziarono a chiedersi dove avessero sede questi caratteri.

Fu il biologo americano Morgan a porre per primo l'ipotesi che i caratteri, o geni, avessero sede nei cromosomi e che potessero subire anche dei cambiamenti o mutazioni, anche se ancora era sconosciuta la loro natura.

Si interessarono a questo problema studiosi di diverse discipline, tra i quali il geniale fisico austriaco Schrodinger, che nel 1945 suppose che i geni fossero i portatori delle informazioni, scritte come una successione di pochi elementi ricorrenti, una specie di linguaggio formato da pochi simboli.

I simboli, scritti in sequenze diverse acquisivano significati diversi; allo stesso modo poche lettere possono dare vita ad innumerevoli vocaboli.

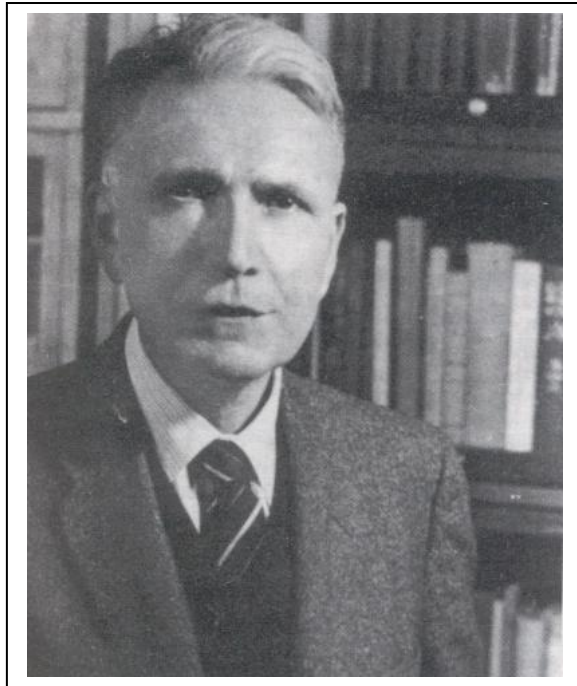
Il gene quindi è il portatore di un messaggio in codice.

Un altro problema molto dibattuto tra chimici e biologi riguardava la natura del materiale di cui sono costituiti i geni.

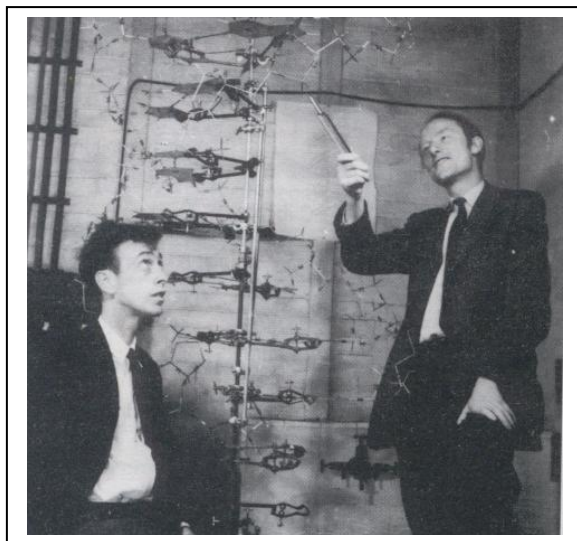
Alcuni li ritenevano di origine proteica mentre secondo altri il portatore delle informazioni era il DNA dei cromosomi.

Il problema è stato risolto nel 1944, da un medico batteriologo statunitense che aveva estratto il DNA da alcuni batteri e lo aveva aggiunto ad un'altra coltura di batteri, diversi dai primi per un solo carattere. Con sua grande sorpresa, questi ultimi cominciarono a manifestare il carattere presente solo nei donatori. Egli poté quindi affermare con sicurezza che **il DNA è il materiale che porta le informazioni ereditarie.**

Un ulteriore passo avanti nelle conoscenze si ebbe nel 1952, quando il biochimico austriaco Chargaff, dimostrò che il DNA è costituito da una successione di quattro nucleotidi disposti in sequenze diverse lungo una catena. Ipotizzò quindi che l'informazione ereditaria stesse nella diversa successione dei nucleotidi e che un gene non fosse altro che una ben determinata sequenza di nucleotidi.



Nel 1953 altri due scienziati americani, Watson e Crick, pubblicarono i risultati dei loro studi sulla struttura a doppia elica del DNA. Erano giunti a questi risultati al termine di una frenetica gara tra scienziati di vari paesi, gara per arrivare primi in questa importante scoperta. Scoperta che valse ai due scienziati, nel 1962, il premio Nobel per medicina e fisiologia.

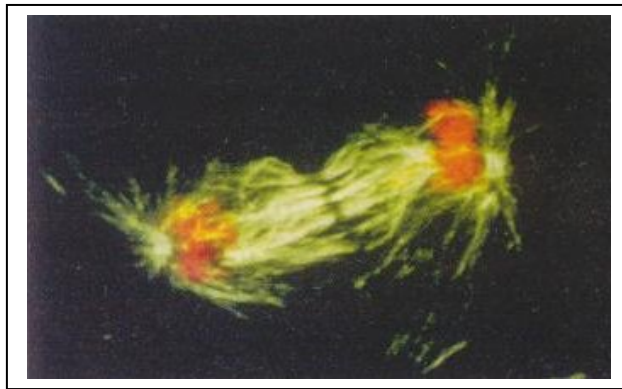


Già prima di loro il chimico statunitense Pauling aveva scoperto la configurazione ad elica di molte proteine e due chimici inglesi Perutz e Kendrew, avevano scoperto la struttura della molecola dell'emoglobina.

Coloro che furono in grado di decifrare il codice genetico furono due biochimici statunitensi che, nel 1961 si occuparono della sintesi delle proteine, lavorando su un segmento di RNA sintetico formato da una sequenza di un solo nucleotide.

Già sulla base dei principi scoperti da Mendel e dalle relazioni tra geni e cromosomi, era emerso che:

- un **gene controlla un carattere**, contiene l'informazione per quel carattere
- un **gene copia o riproduce la propria informazione**, prima di ogni divisione cellulare avviene la duplicazione del materiale cromosomico e poiché i geni si trovano all'interno del cromosoma si duplicano e copiano l'informazione che contengono
- un **gene esprime la propria informazione**, l'informazione genetica si esprime nei caratteri



Struttura di un cromosoma

I **cromosomi**, sono presenti nel nucleo di tutte le cellule e sono visibili solo durante il processo di riproduzione cellulare.

Nella fase di riproduzione, appaiono come bastoncini strozzati al centro.

Questi bastoncini, altro non sono che lunghe molecole di **acido desossiribonucleico** o **DNA**.

Struttura del DNA

La molecola del DNA è formata da due lunghi filamenti uniti tra loro e avvolti a spirale in modo da formare una **doppia elica**.

I due lunghi filamenti, simili a una catena, sono formati da singoli anelli, i **nucleotidi**.

Il DNA, la più grande molecola naturale presente negli esseri viventi, è formato dalla ripetizione di 4 diverse unità più piccole, appunto i nucleotidi.

Una sola molecola di DNA comprende migliaia di nucleotidi.

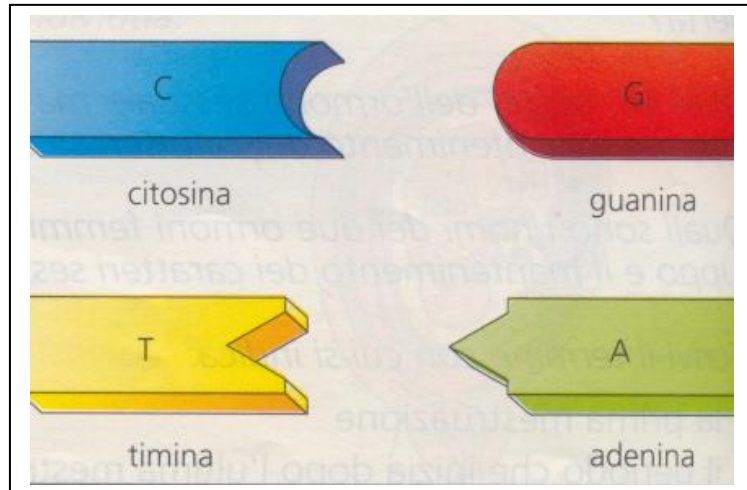
Ogni nucleotidi è formato da 3 parti:

- una molecola di **acido fosforico**
- una molecola di **zucchero**

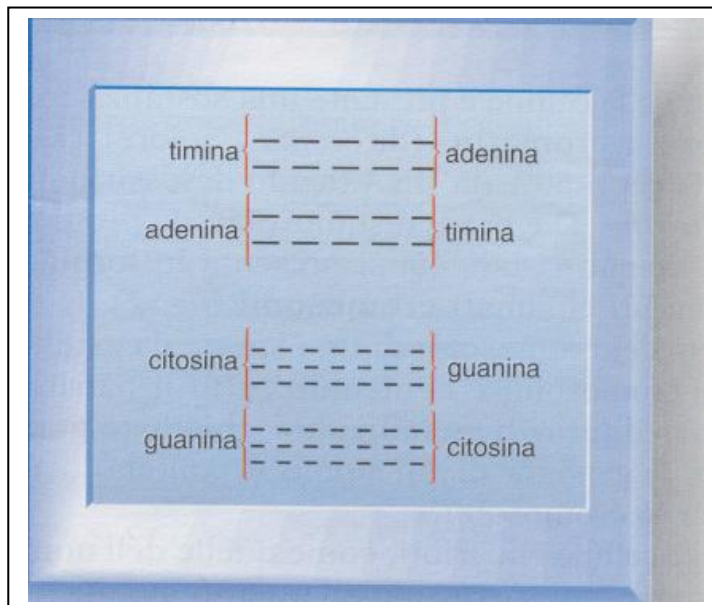
- una **base azotata**

Le *basi azotate* sono quattro:

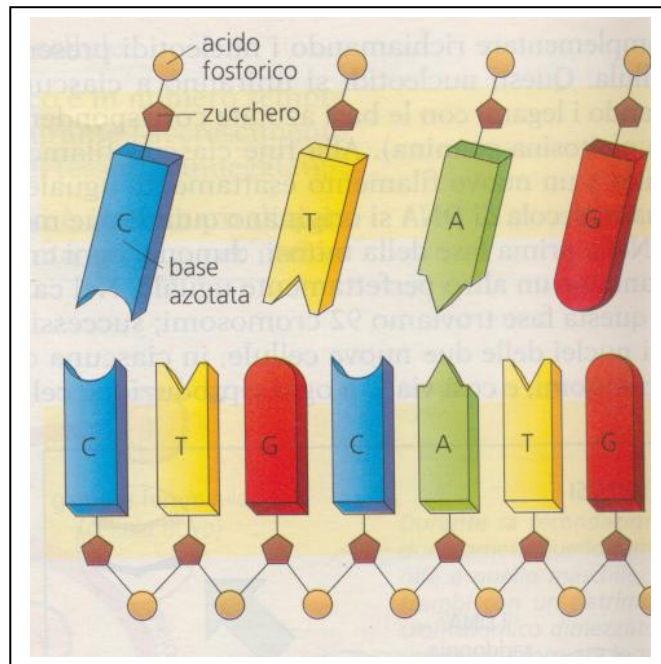
- la **citocina**
- la **timina**
- la **adenina**
- la **guanina**



Ciascun nucleotide è legato a quello precedente e a quello successivo attraverso il gruppo acido. I due filamenti sono legati tra loro attraverso le basi azotate; l'unione tra le basi avviene solo ed esclusivamente tra adenina e timina (**A-T**) e tra citosina e guanina (**C-G**).



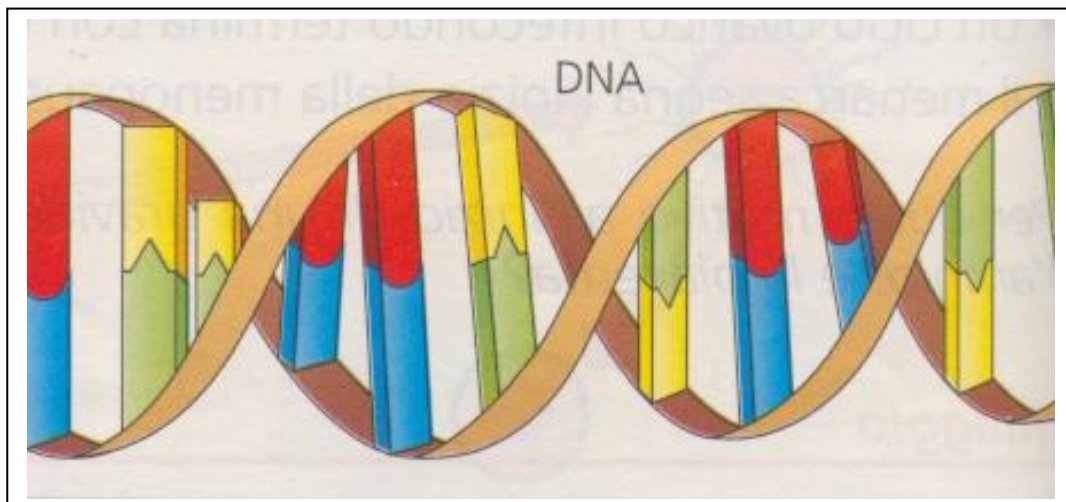
I due filamenti della doppia elica risultano quindi complementari e le basi si incastrano perfettamente.



Si può immaginare il DNA come una scala a chiocciola: le ringhiera sono formate dalla successione zucchero-acido fosforico, i gradini dalle basi azotate.

Ogni gradino è formato dalla coppia A-T o C-G.

Le coppie delle basi azotate sono quindi fisse, ma i “gradini” che formano si possono succedere e alternare in vario modo, dando origine ad un gran numero di combinazioni.





La possibilità dei vari nucleotidi di disporsi in successione e in quantità diverse fa sì che in natura ogni specie sia caratterizzata da una diversa molecola di DNA e quindi da specifici cromosomi.

Ad esempio:

uomo	46 cromosomi
cavallo	66
gatto	38
tabacco	48
farfalla	8
girasole	34
cavolo	18
pisello	14

Il numero e la costituzione dei cromosomi sono tipici e costanti per ogni specie.

Il DNA contiene l'informazione necessaria al funzionamento della cellula e dell'intero organismo.

Infatti esso:

- ✓ è in grado di **replicarsi**, cioè di costruire una copia di se stesso che passa alla discendenza nel processo di riproduzione
- ✓ **contiene le informazioni per la sintesi** cioè la costruzione delle **proteine**, degli **enzimi** e di tutte le **sostanze** che costituiscono la cellula.

Quindi tutta l'informazione genetica è scritta nel DNA in un linguaggio particolare chiamato *codice genetico*,

La sintesi proteica

La sintesi proteica, ovvero la costruzione delle proteine, avviene fuori dal nucleo della cellula, in particolari organelli che si trovano nel citoplasma, i **ribosomi**.

È quindi necessario che tutte le informazioni contenute nei geni del DNA vengano trasferite ai ribosomi.

Tale compito viene eseguito da un altro acido nucleico, l'**RNA** o **acido ribonucleico**.

L'RNA è costituito da una sola catena di nucleotidi simili a quelli del DNA.

Ogni nucleotide è sempre formato da una molecola di acido, una di zucchero e da una base azotata.

Le basi dell'RNA sono:

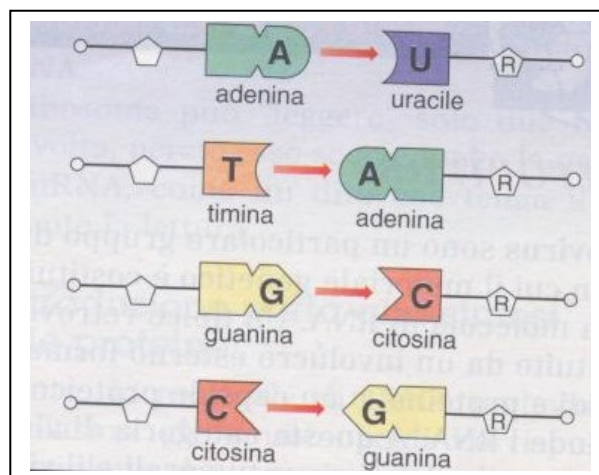
- **citrosina**
- **adenina**
- **guanina**
- **uracile**

Quindi nell'RNA l'uracile sostituisce la timina.

Per sintetizzare una proteina il DNA svolge la sua elica, separa i due filamenti e su un filamento richiama i nucleotidi complementari dell'RNA; in questo modo vengono trascritte le informazioni del DNA.

L'RNA nel quale vengono trascritte le informazioni si chiama **RNA messaggero (m-RNA)**; esso ultimata la trascrizione si stacca, esce dal nucleo e va ad attaccarsi ai ribosomi; intanto il DNA si chiude e ricompono la sua elica.

Nei ribosomi l'RNA viene letto e si procede alla costruzione della proteina.



BIBLIOGRAFIA

M. G. Guanziroli "La Materia e i suoi fenomeni" Ed. De Agostani

L. Leopardi, M. Gariboldi "Scienze Base" moduli 11-15 Ed. Garzanti Scuola

G. Flaccavento, N. Romano "Scoprire le Scienze" Fabbri Editori

L. Leopardi, M. Gariboldi "Il libro delle Scienze – La materia e l'energia" Ed. Garzanti Scuola