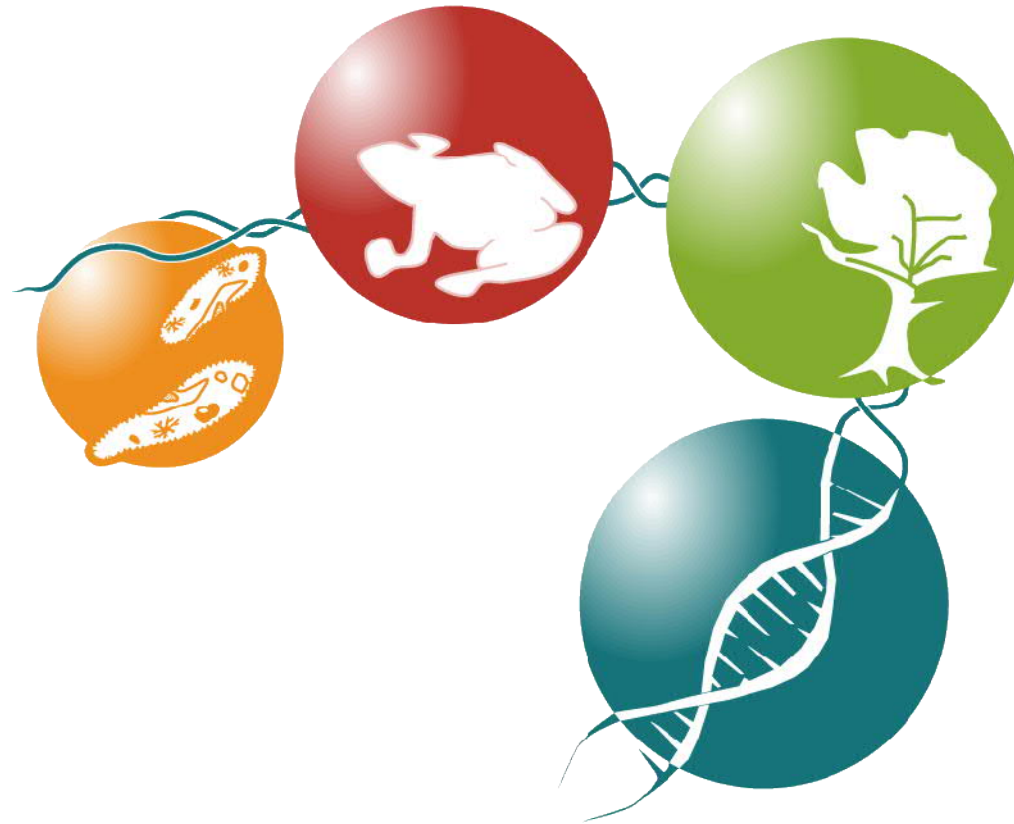


Biologia e Genetica 3



Rita Dougan 2023

Nucleo

È la centrale di controllo della cellula e dirige tutte le funzioni cellulari:

- contiene gli **acidi nucleici**,
- provvede alla duplicazione del **DNA**,
- alla trascrizione e alla maturazione dell'**RNA**.

Acidi nucleici

Gli acidi nucleici sono:

DNA

acido desossiribonucleico

RNA

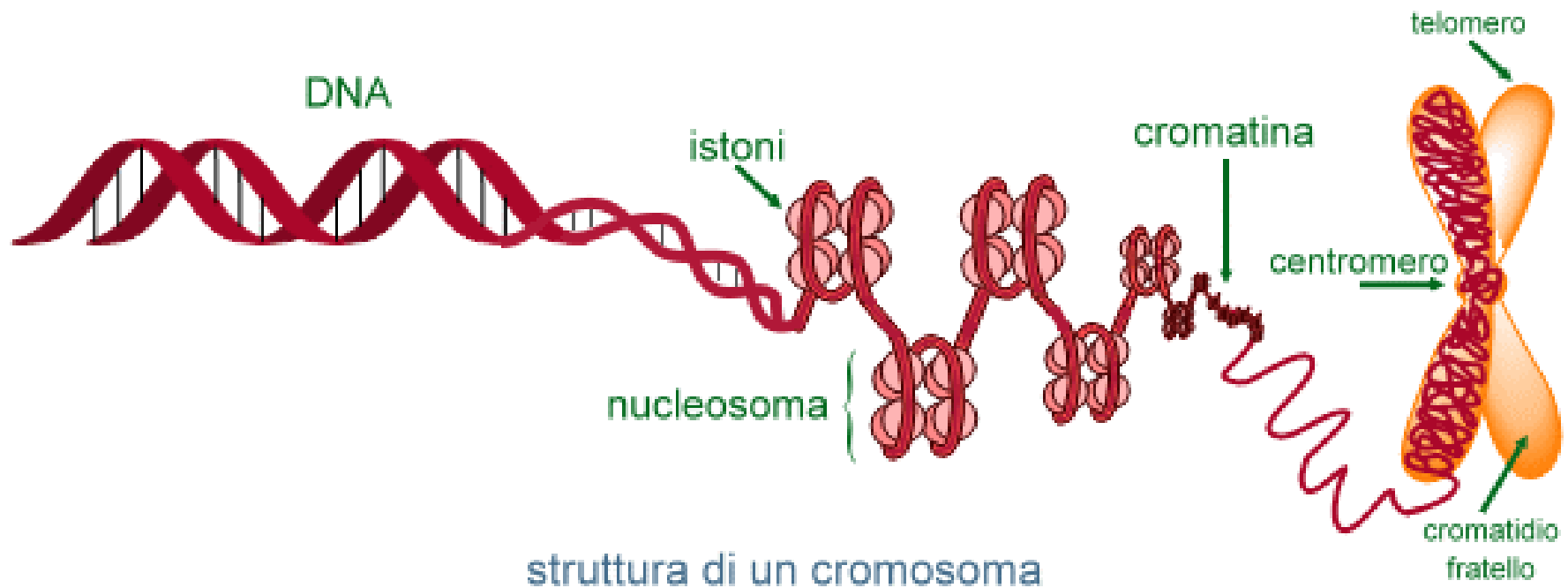
acido ribonucleico

Il DNA

Il DNA:

- sta nel nucleo, nelle cellule umane è lungo circa 2 metri
- è un filamento sottilissimo tutto raggomitolato
- è suddiviso in parti che si chiamano **cromosomi**
- porta codificata l'informazione ereditaria e la trasmette da generazione in generazione

DNA e cromosomi



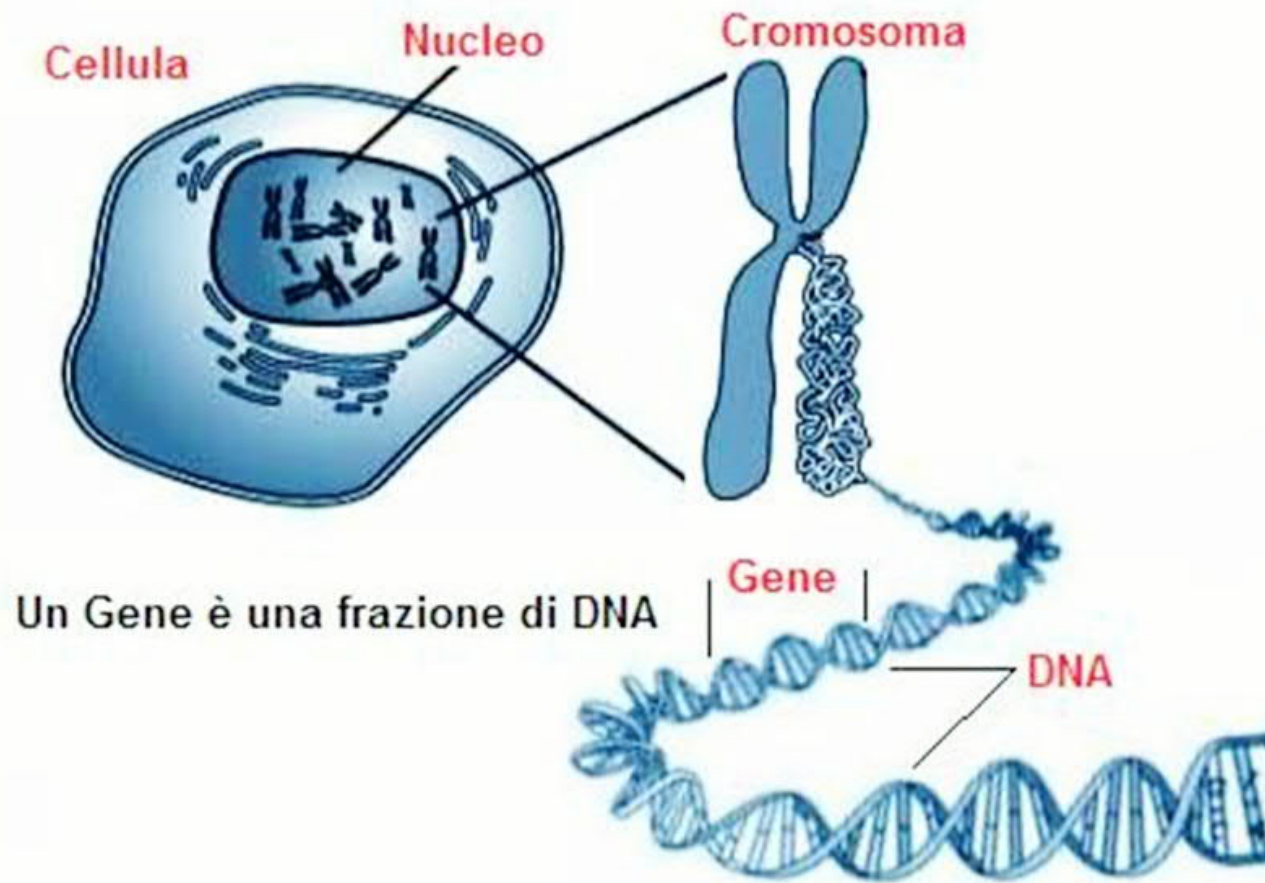
DNA, cromosomi e geni

Il **DNA** associato a proteine dà origine ai **cromosomi** strutture filiformi, presenti nel nucleo di tutte le cellule, contengono i **geni**.

I **geni** sono tratti di DNA:

- caratterizzati da una specifica sequenza
- che codifica per un'informazione ereditabile
- nel DNA umano sono 20000 - 25000

DNA, cromosomi e geni



L' RNA

L' RNA:

- usa l'informazione contenuta nel DNA per specificare la sequenza di amminoacidi di una proteina
- esistono diversi tipi di RNA con funzioni diverse fondamentali per la sintesi delle proteine

Struttura degli acidi nucleici

Gli acidi nucleici sono composti da lunghe catene di unità più piccole, i **nucleotidi**, composti a loro volta da:

uno **zucchero** a 5 atomi di carbonio,

un **gruppo** fosfato

un composto organico chiamato **base azotata**.

DNA: scoperta e ricerca

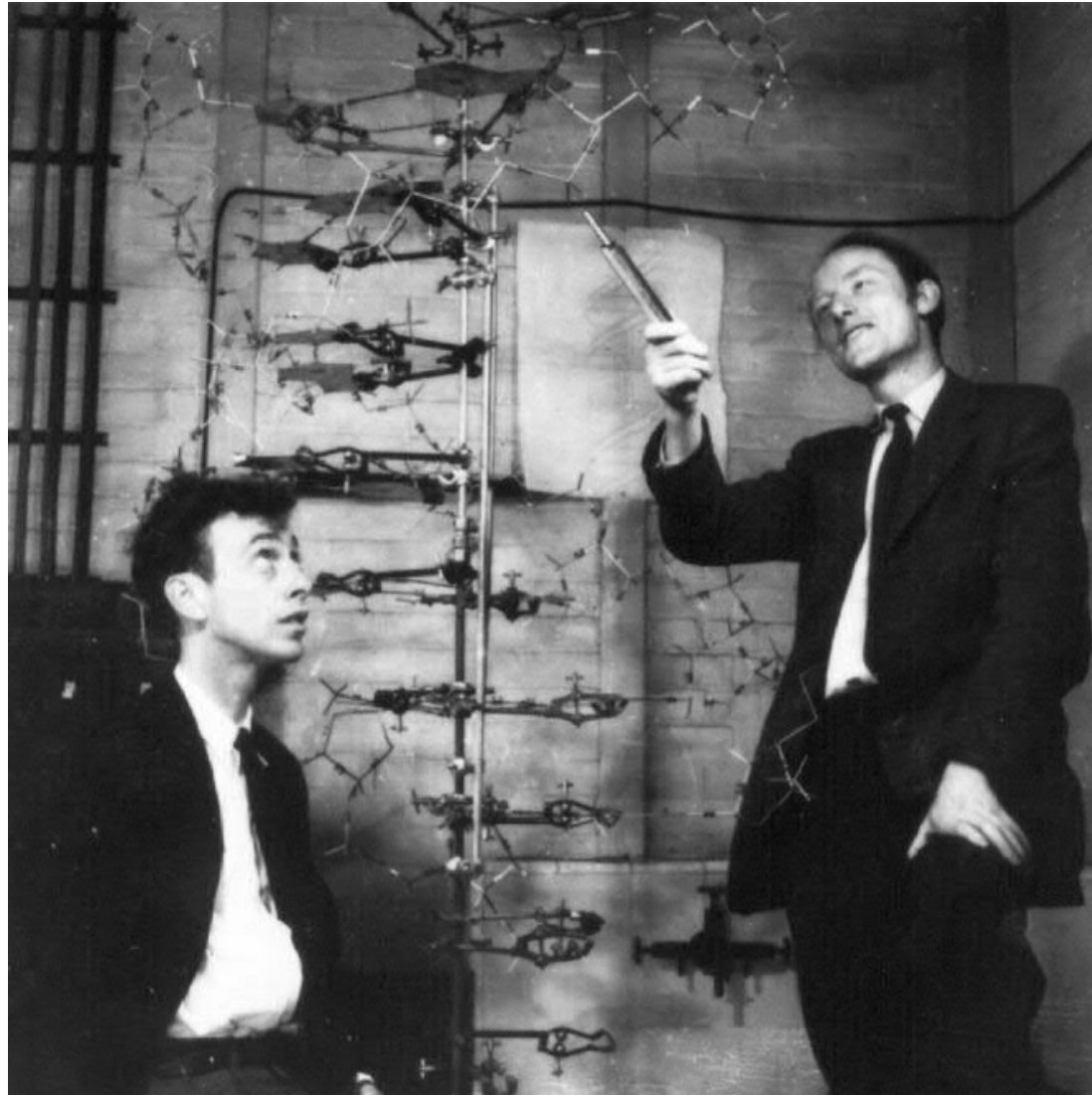
Anni 50: R. Franklin e M. Wilkins usando la diffrazione ai raggi X deducono che le molecole di DNA erano elicoidali ad andamento periodico.

1953: modello di Watson e Crick, la struttura del DNA è formato da due catene che si avvolgono una sull'altra generando una struttura elicoidale regolare.

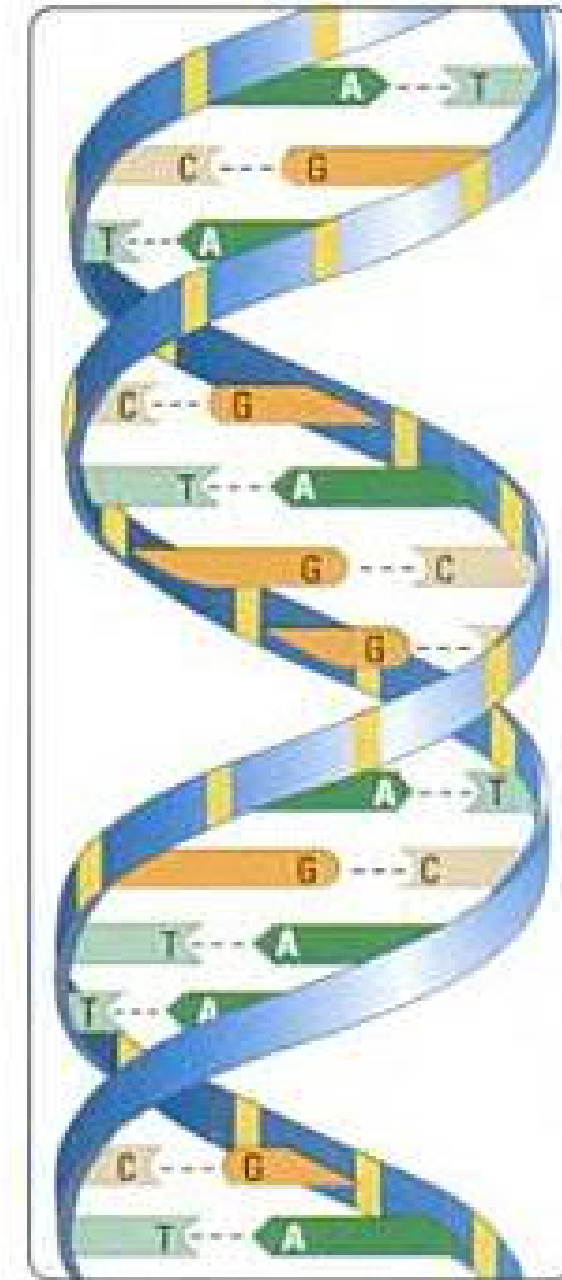
1962: Premio Nobel per la Medicina a Watson, Crick e Wilkins per la scoperta della struttura del DNA.

1990 – 2003: "Progetto Genoma Umano", è stato un progetto di ricerca scientifica internazionale il cui obiettivo principale era quello di determinare la sequenza delle coppie di basi azotate che formano il DNA e di identificare e mappare i geni del genoma umano dal punto di vista sia fisico sia funzionale.

DNA: modello di Watson e Crick

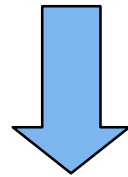


La doppia elica del DNA

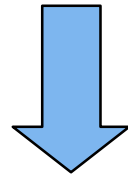


Quali sono i costituenti fondamentali della doppia elica del DNA?

Ogni catena è formata da una serie di nucleotidi



ogni nucleotide è formato da



uno zucchero un gruppo fosfato una base azotata

Quali sono i costituenti fondamentali della doppia elica del DNA?

zucchero: **desossiribosio**

gruppi fosfato

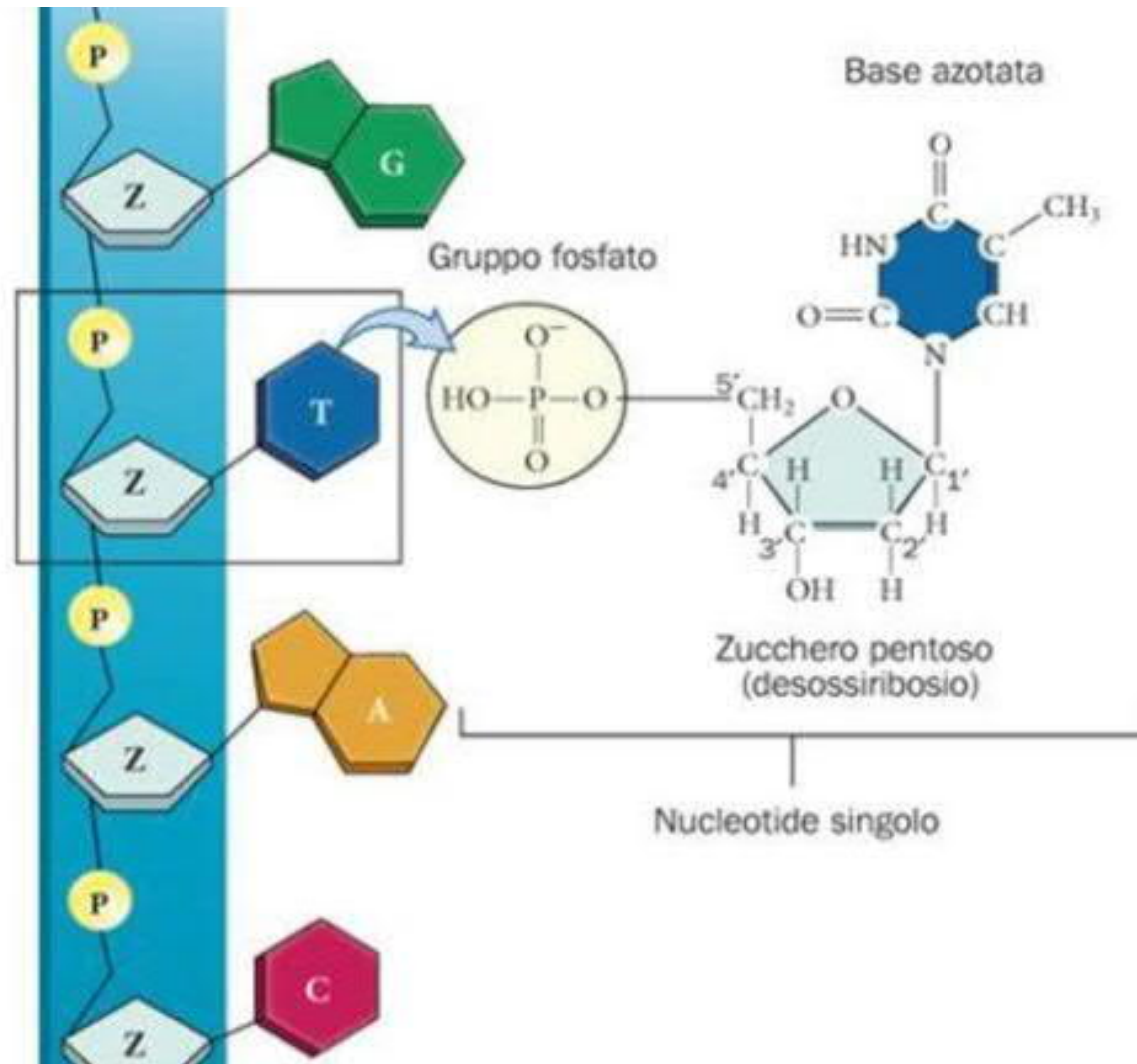
basi azotate, sono 4: **adenina** A

guanina G

timina T

citosina C

Costituenti del DNA



Basi azotate presenti nel DNA

adenina e guanina = basi puriniche -> purine

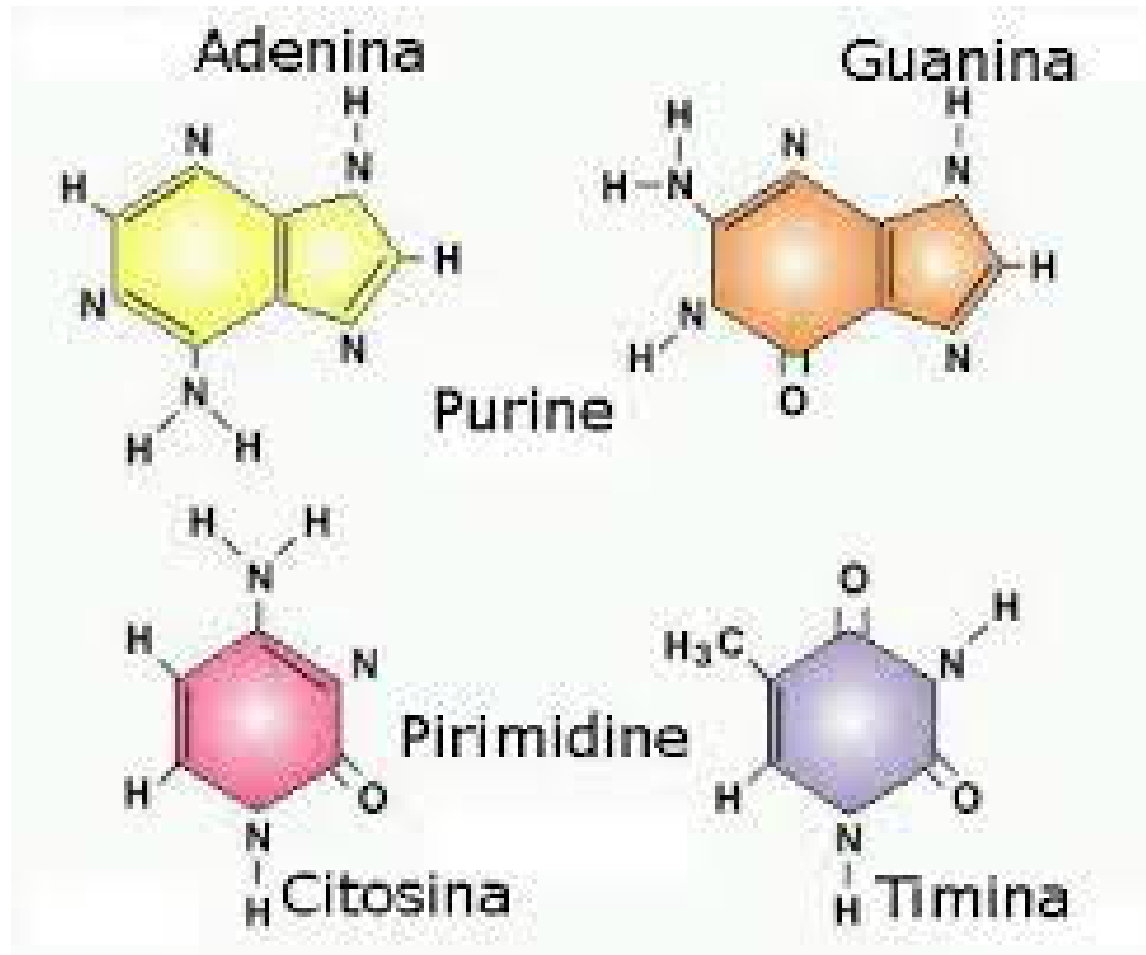
timina e citosina = basi pirimidiniche -> pirimidine

Nel DNA a doppio filamento per il
principio della complementarità delle basi:

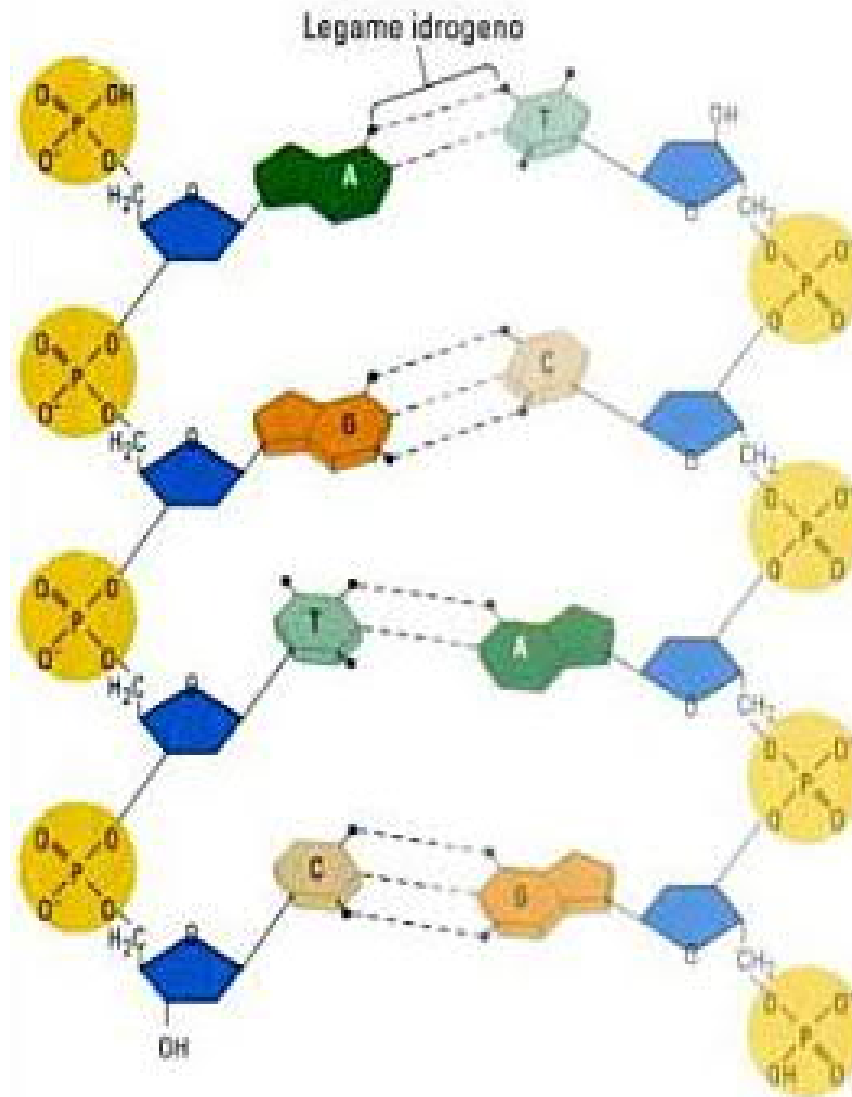
l'adenina si appaia sempre con la timina $A \leftarrow \rightarrow T$

la citosina si appaia sempre con la guanina $C \leftarrow \rightarrow G$

Basi azotate presenti nel DNA



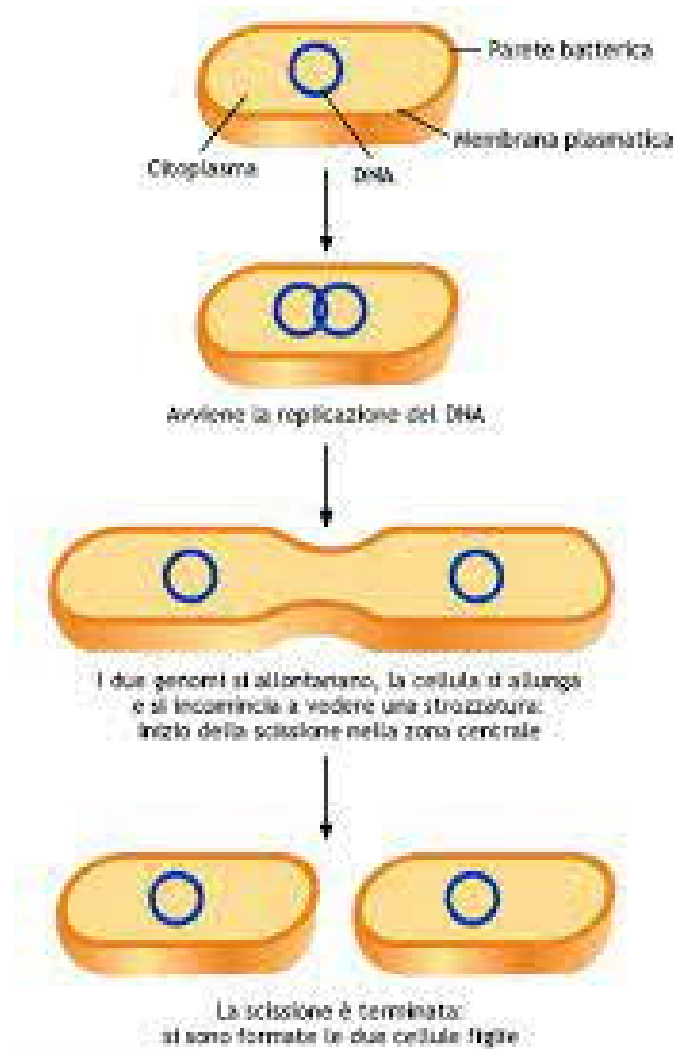
La doppia elica del DNA



Come può il DNA trasmettere l'informazione ereditaria da generazione a generazione?

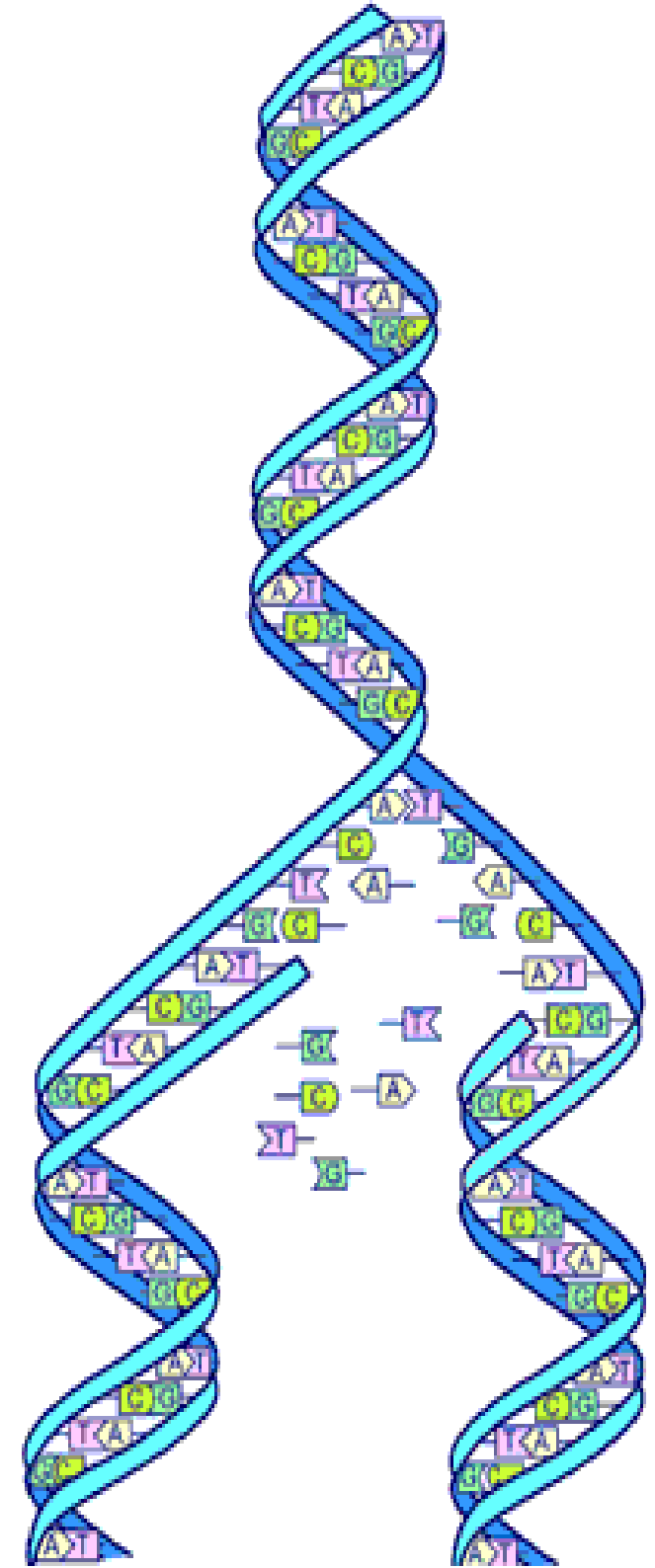
Duplicandosi in 2 molecole identiche, che ad ogni divisione cellulare andranno nei nuclei delle cellule figlie.

Divisione cellulare diretta



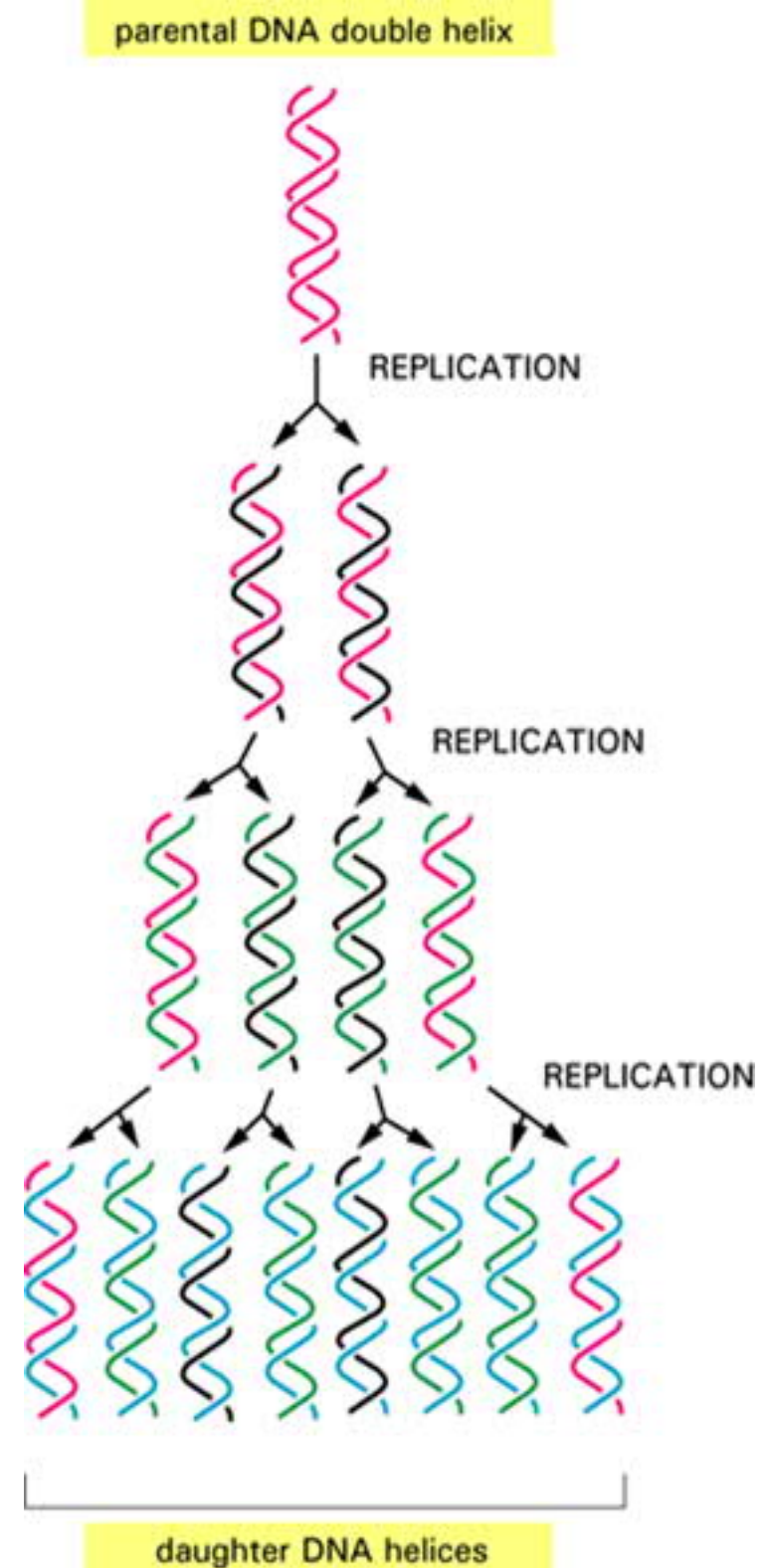
Come fa il DNA a mantenere la stessa sequenza di basi passando da una cellula all'altra?

- la doppia elica si srotola,
- si apre
- si formano due nuovi filamenti
- la sequenza delle basi viene mantenuta perchè "A" si appaia sempre con "T" e "C" si appaia sempre con "G"



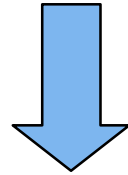
Sintesi semiconservativa:

Il risultato è che le molecole di DNA figlie sono sempre formate da un filamento vecchio e da uno nuovo

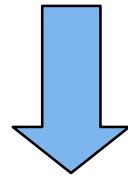


Quali sono i costituenti fondamentali dell' RNA?

L'RNA è formato da una catena singola che è formata da una serie di nucleotidi



ogni nucleotide è formato da



uno zucchero un gruppo fosfato una base azotata

Quali sono i costituenti fondamentali dell' RNA?

Ha una struttura a catena singola

zucchero: **ribosio**

gruppi fosfato

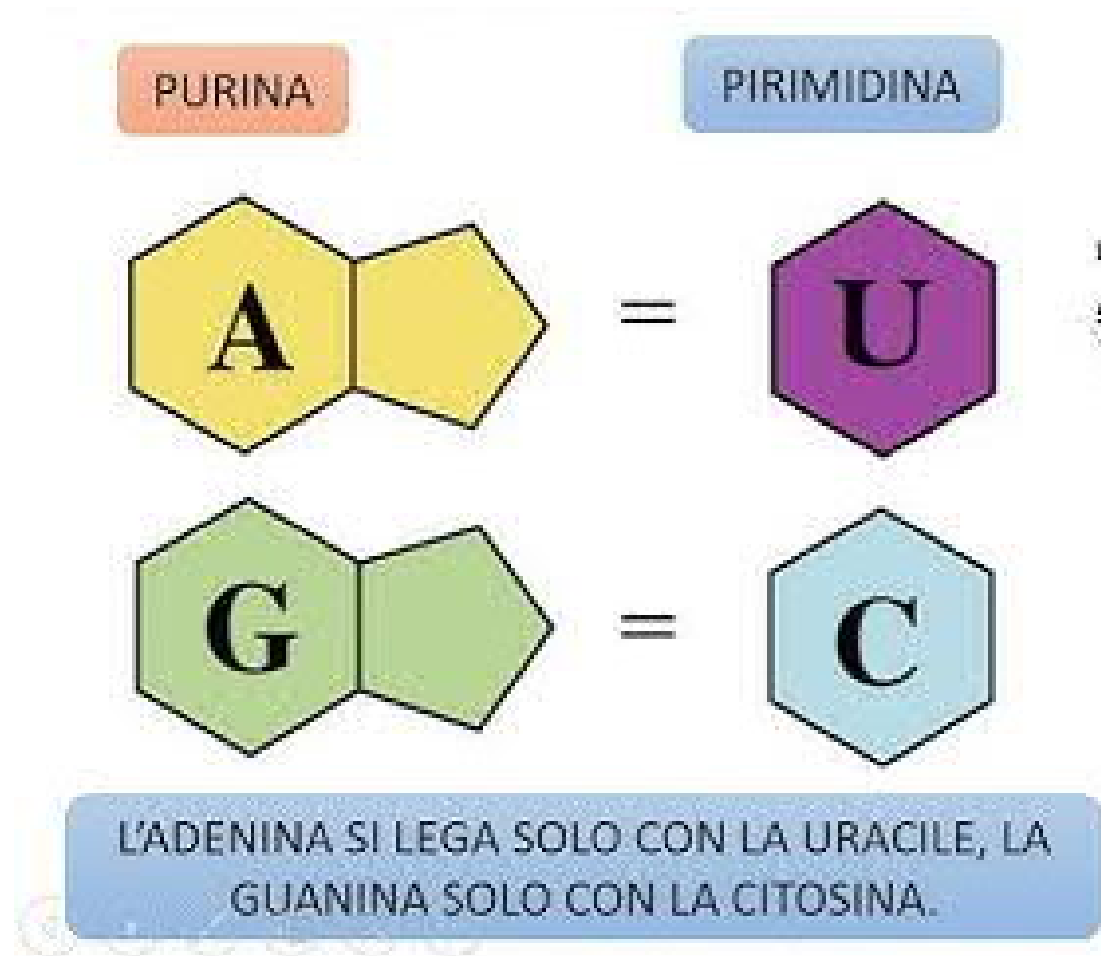
basi azotate, sono 4: **adenina** A

guanina G

citosina C

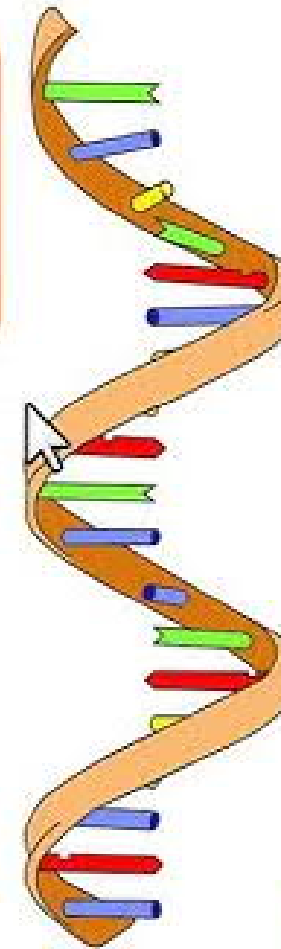
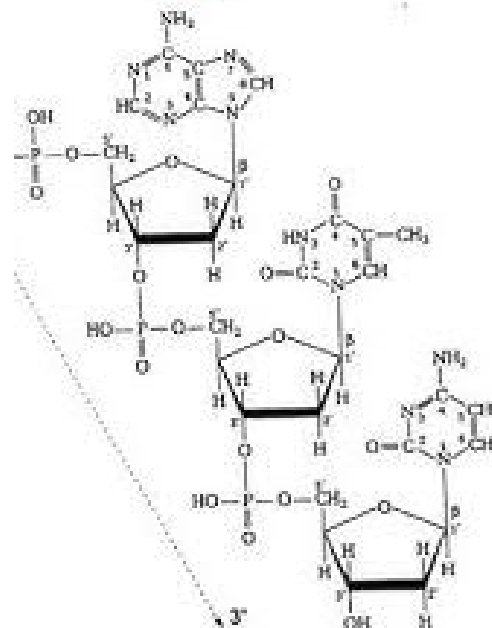
uracile U

Basi azotate presenti nell'RNA



La catene singola dell'RNA

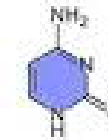
I vari nucleotidi sono legati tra loro tramite il gruppo fosfato di uno con il pentosio di quello successivo. Questo crea la catena di zucchero e fosfato della macromolecola



RNA
Acido Ribonucleico

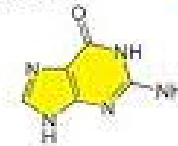
Citosina

C



Guanina

G



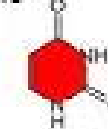
Adenina

A



Uracile

U



Basi azotate

Alla catena si fissano le varie basi azotate

RNA

Filamento singolo

Citosina



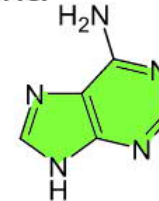
C

Guanina



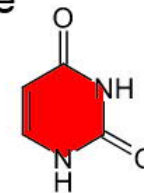
G

Adenina



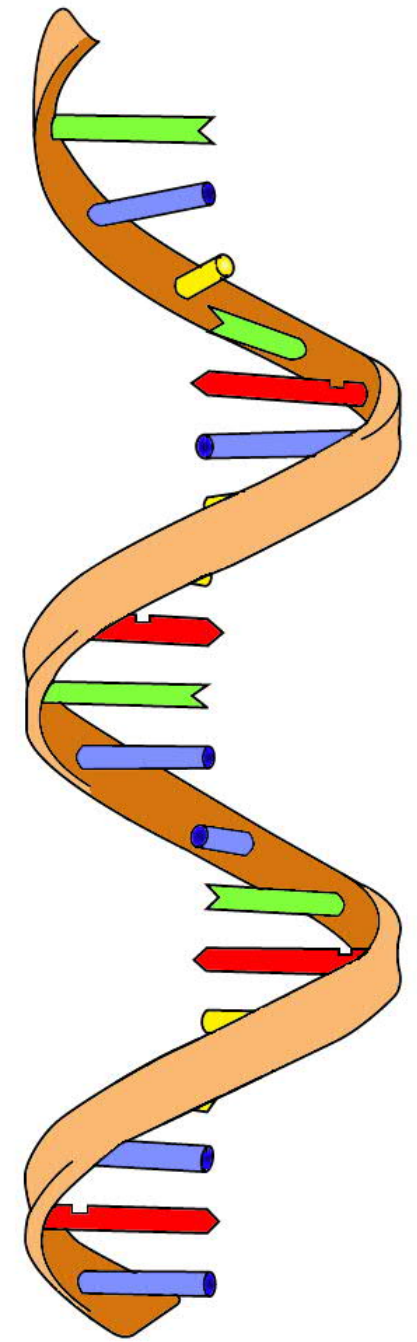
A

Uracile



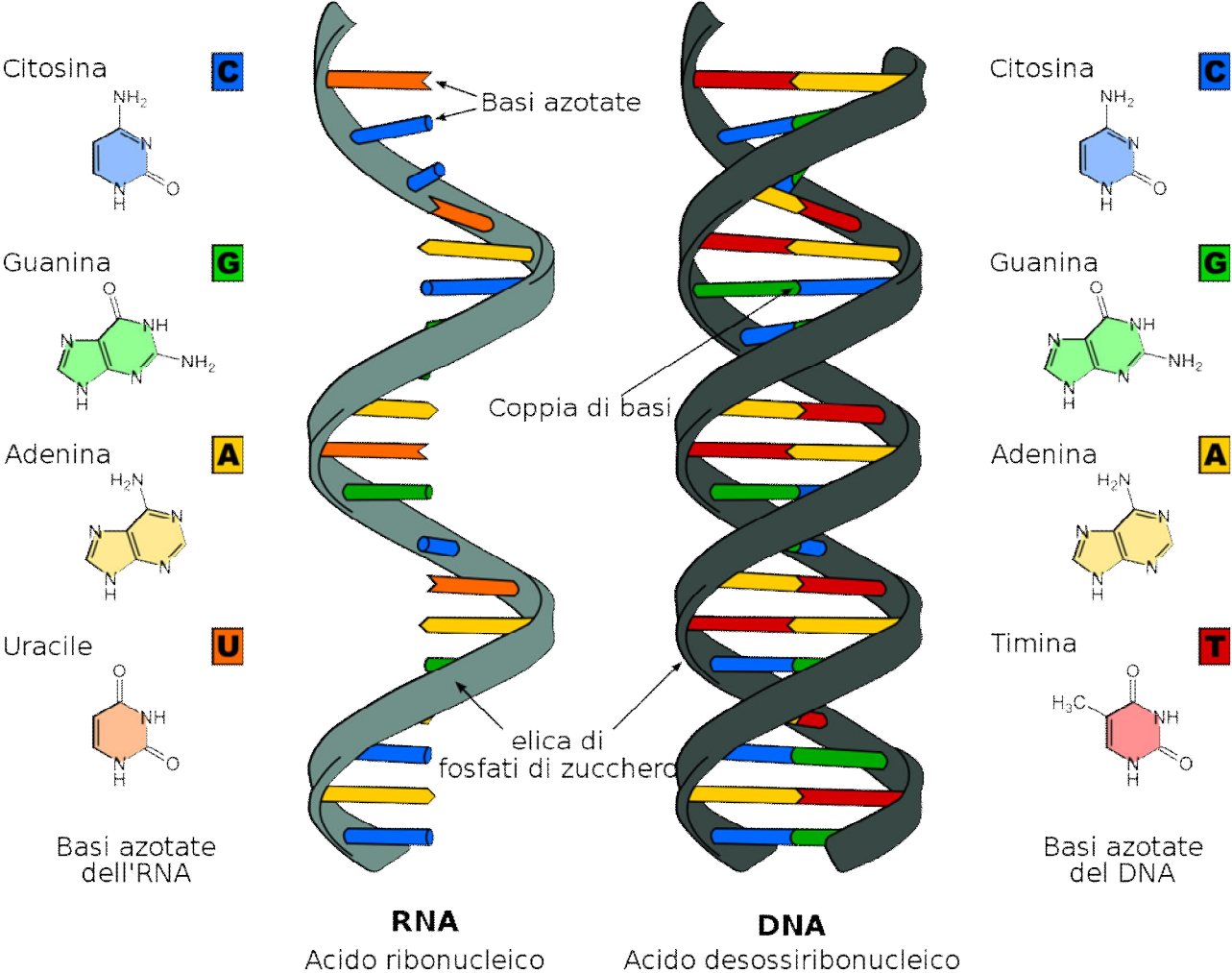
U

Basi azotate

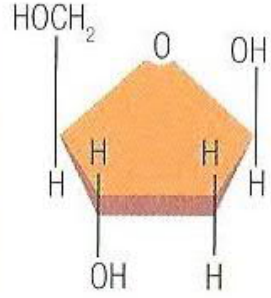
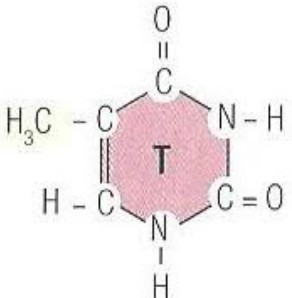
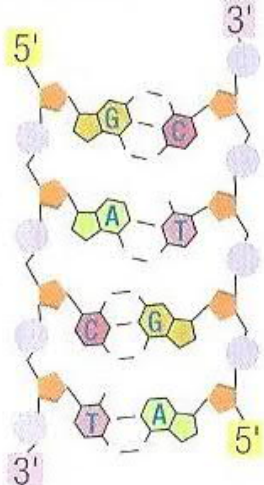
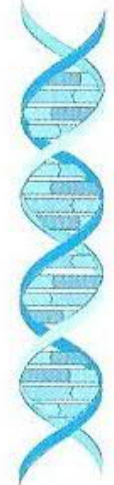
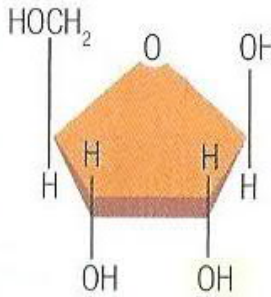
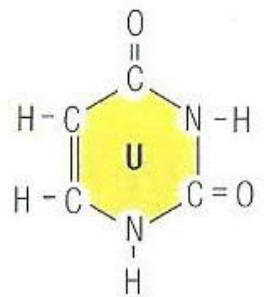
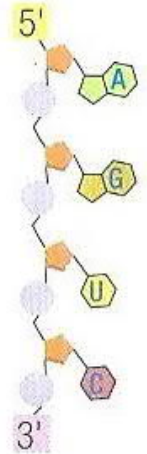



RNA
Acido Ribonucleico

RNA e DNA a confronto



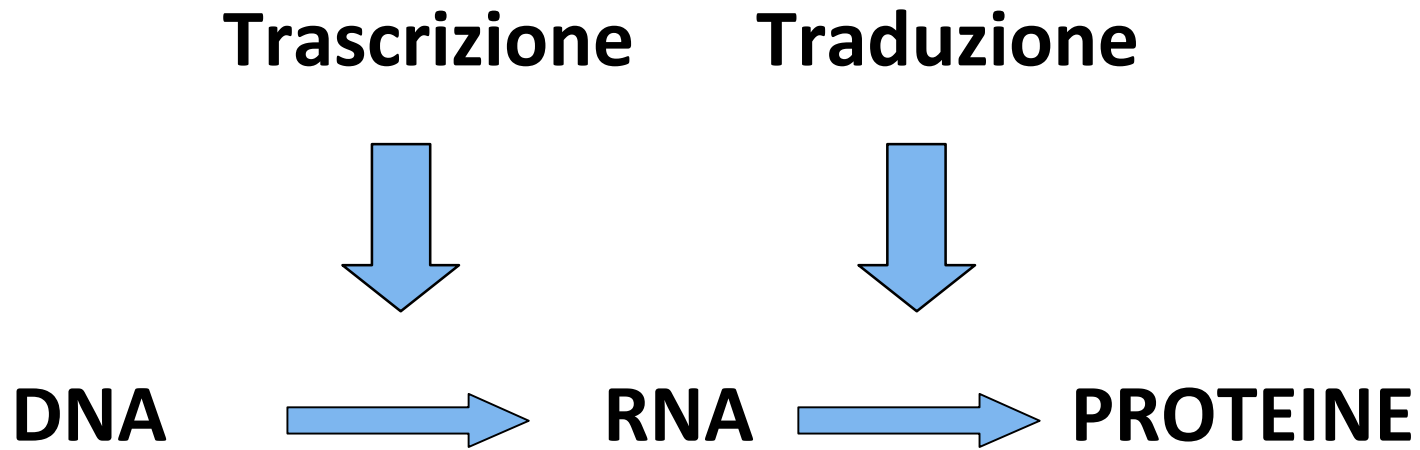
Differenze tra DNA e RNA

	zucchero	base pirimidinica	struttura lineare	ripiegamenti spaziali
DNA	 <p>deossiribosio</p>	 <p>timina</p>		
	<p>Nei nucleotidi dell'RNA lo zucchero è il ribosio e non il deossiribosio.</p>	<p>L'RNA contiene, al posto della timina, una pirimidina molto simile, l'uracile (U), che, come la timina, si appaia solo con l'adenina.</p>	<p>La maggior parte dell'RNA è composta da un filamento singolo.</p>	
RNA	 <p>ribosio</p>	 <p>uracile</p>		

Nel disegno sono rappresentate le tre principali differenze strutturali tra le molecole di (A) DNA e di (B) RNA.

**Come fa il DNA a determinare
l'aspetto e tutte le caratteristiche
di un individuo?**

Dogma centrale della biologia:



Quali sono le funzioni dell' RNA?

Esistono diversi tipi di **RNA** con funzioni diverse fondamentali per la sintesi delle proteine:

mRNA = **RNA messaggero**, porta l'informazione dal nucleo della cellula al citoplasma

rRNA = **RNA ribosomiale**, forma i ribosomi

tRNA = **RNA di trasporto**, trasporta gli amminoacidi secondo la corrispondenza con il codice genetico

miRNA = **RNA microsomiale**, funzioni di regolazione

Proteine

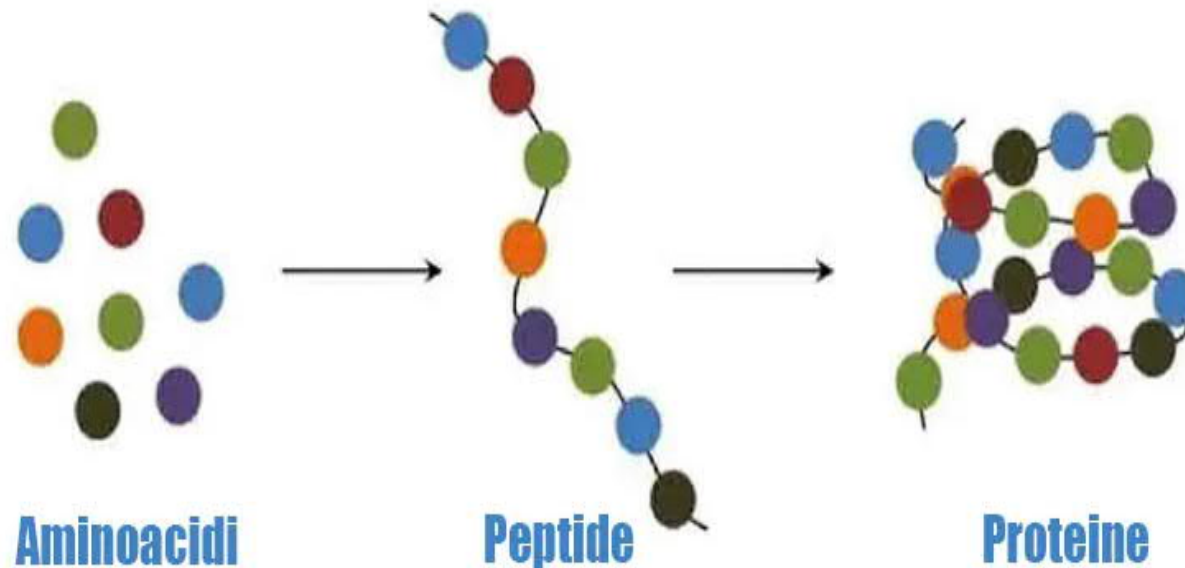
Le proteine sono le biomolecole più abbondanti nel corpo umano e in tutti gli organismi viventi; si trovano in tutte le cellule formano circa il 12-15% della massa corporea.

Si tratta di molecole molto grandi formate da lunghe sequenze di **amminoacidi**, che si uniscono l'uno all'altro attraverso particolari **legami**, detti **peptidici**, a formare delle lunghe catene (catene polipeptidiche).

Amminoacidi e proteine

aminoacidi = i mattoni

legami peptidici = collante



Proteine

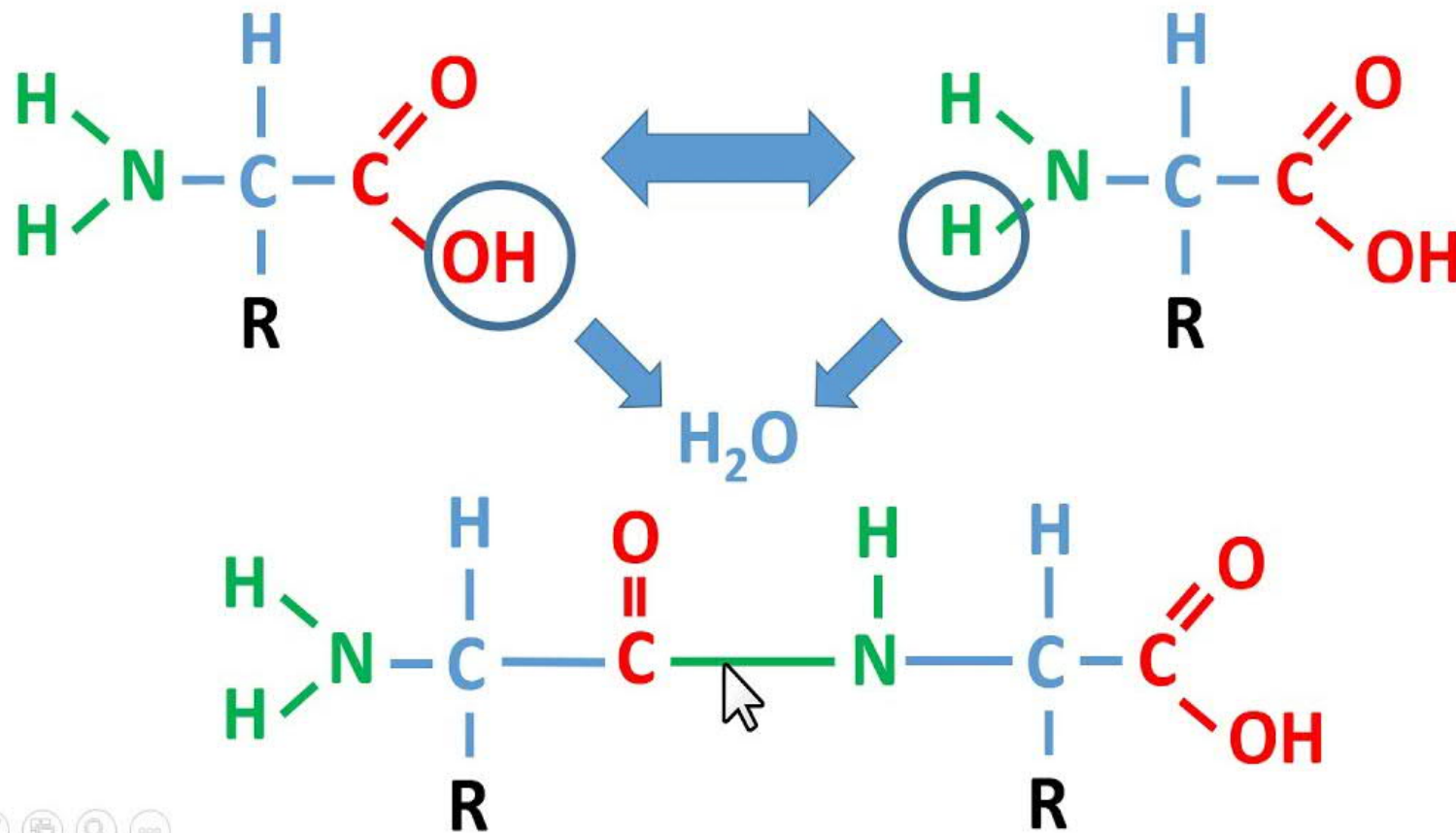
Gli amminoacidi sono 20; poiché l'organismo non è in grado di sintetizzarne alcuni (perciò detti essenziali), è necessario assumerli ogni giorno attraverso l'alimentazione.

La precisa sequenza degli amminoacidi nelle catene determina la forma e la funzione della proteina.

Le proteine possono avere funzione strutturale, enzimatica, immunitaria, regolatrice.

Legame peptidico

Gli amminoacidi formano le proteine tramite un legame specifico detto **PEPTIDICO**



Le proteine ricoprono molte funzioni essenziali nel corpo:



gli enzimi digestivi aiutano a facilitare le reazioni chimiche



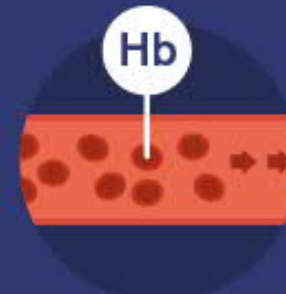
supportano la regolazione e l'espressione di DNA e RNA



gli anticorpi supportano la funzione immunitaria



supportano la contrazione muscolare e il movimento



spostano le molecole essenziali all'interno del corpo



forniscono la struttura al corpo



gli ormoni aiutano a coordinare le funzioni corporee

**In che modo l'informazione passa dal
DNA alle proteine?**

Sintesi proteica

- Il DNA contenuto nel nucleo delle cellule contiene le informazioni per indicare come debbano susseguirsi gli amminoacidi;
- il **codice genetico** stabilisce la corrispondenza fra una successione di nucleotidi nella molecola del DNA (e dell'RNA messaggero) e una successione di amminoacidi nella molecola proteica;
- l'unità del codice genetico consiste di **triplette di basi**, dette **codoni**, che corrispondono ciascuna a un particolare amminoacido o a un segnale di terminazione;
- speciali molecole chiamate RNA trasportano poi le informazioni contenute nel DNA al di fuori del nucleo dove avviene la produzione delle proteine (sintesi proteica)

Codice genetico

	U	C	A	G	
U	UUU	UCU	UAU	UGU	U
	UUC	UCC	UAC	UGC	C
	UUA	UCA	UAA	UGA	A
	UUG	UCG	UAG	UGG	G
C	CUU	CCU	CAU	CGU	U
	CUC	CCC	CAC	CGC	C
	CUA	CCA	CAA	CGA	A
	CUG	CCG	CAG	CGG	G
A	AUU	ACU	AAU	AGU	U
	AUC	ACC	AAC	AGC	C
	AUA	ACA	AAA	AGA	A
	AUG	ACG	AAG	AGG	G
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U
	GUC	GCC	GAC	GGC	C
	GUA	GCA	GAA	GGA	A
	GUG	GCG	GAG	GGG	G

Sintesi proteica

La sintesi proteica avviene in 2 fasi:

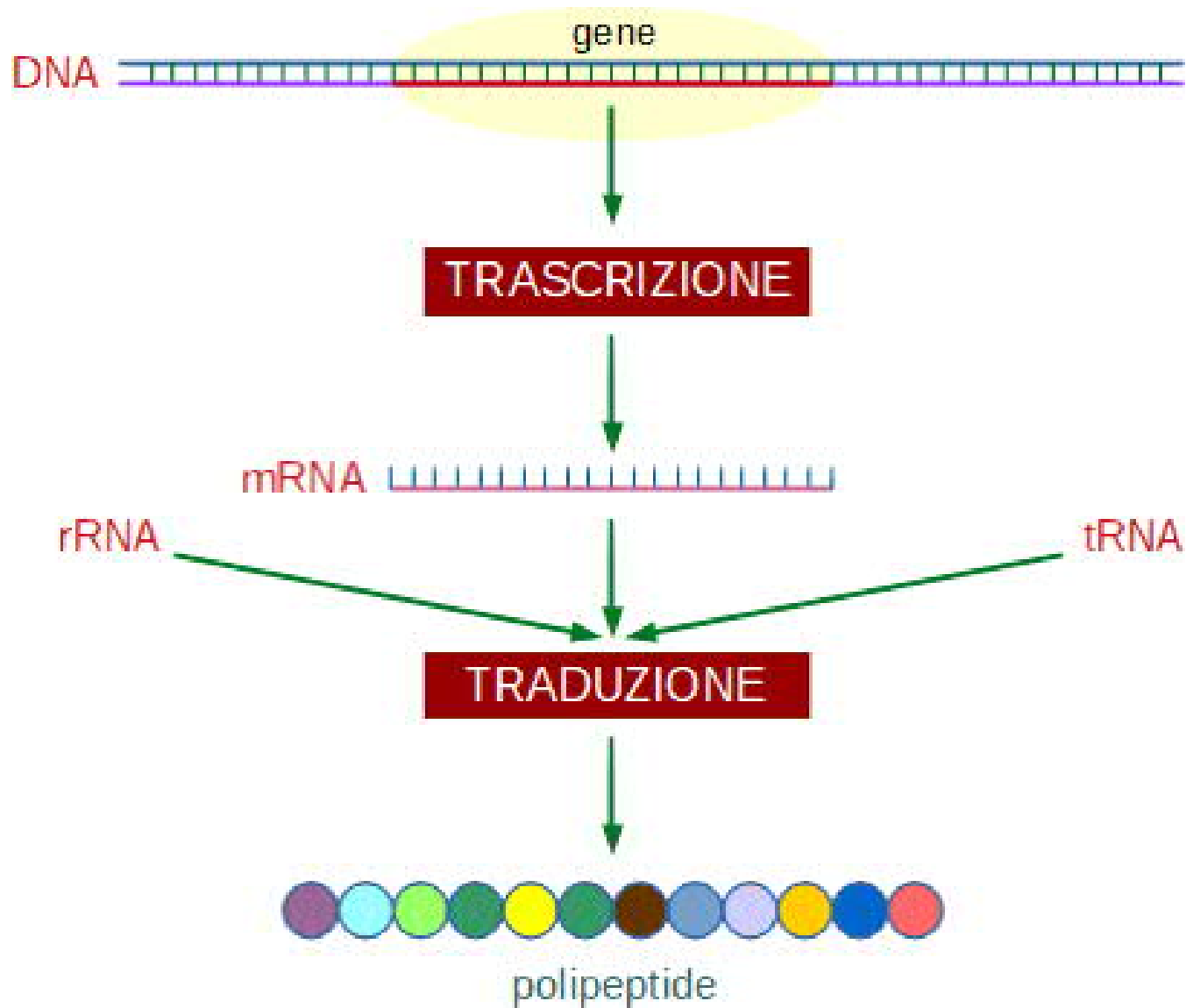
TRASCRIZIONE

Le informazioni contenute nel DNA sotto forma di **triplette di basi** vengono trascritte nel RNA messaggero, RNAm esce dal nucleo

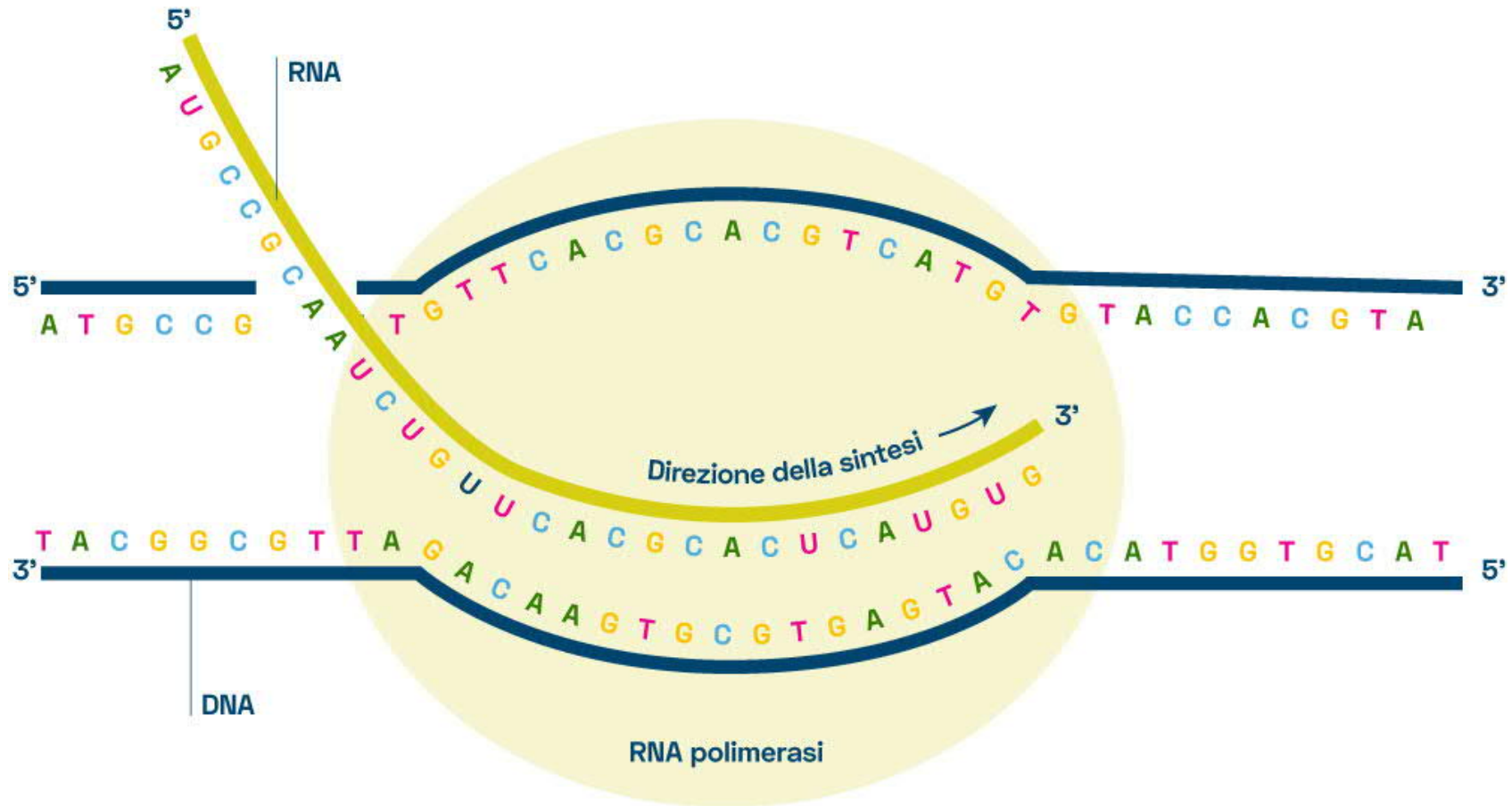
TRADUZIONE

nel citoplasma grazie ai ribosomi le sequenze di basi vengono tradotte in sequenza di amminoacidi
si forma la proteina

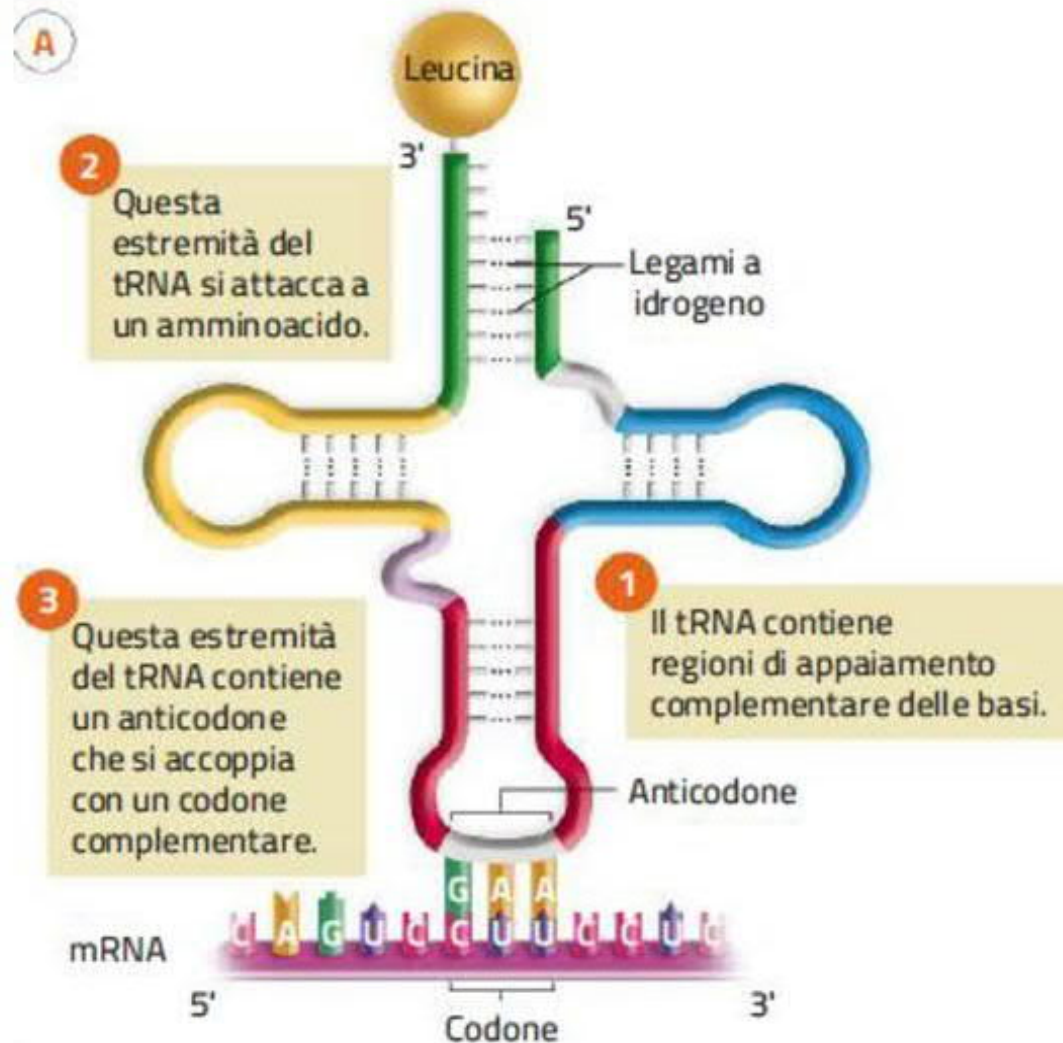
Sintesi proteica



Trascrizione del DNA

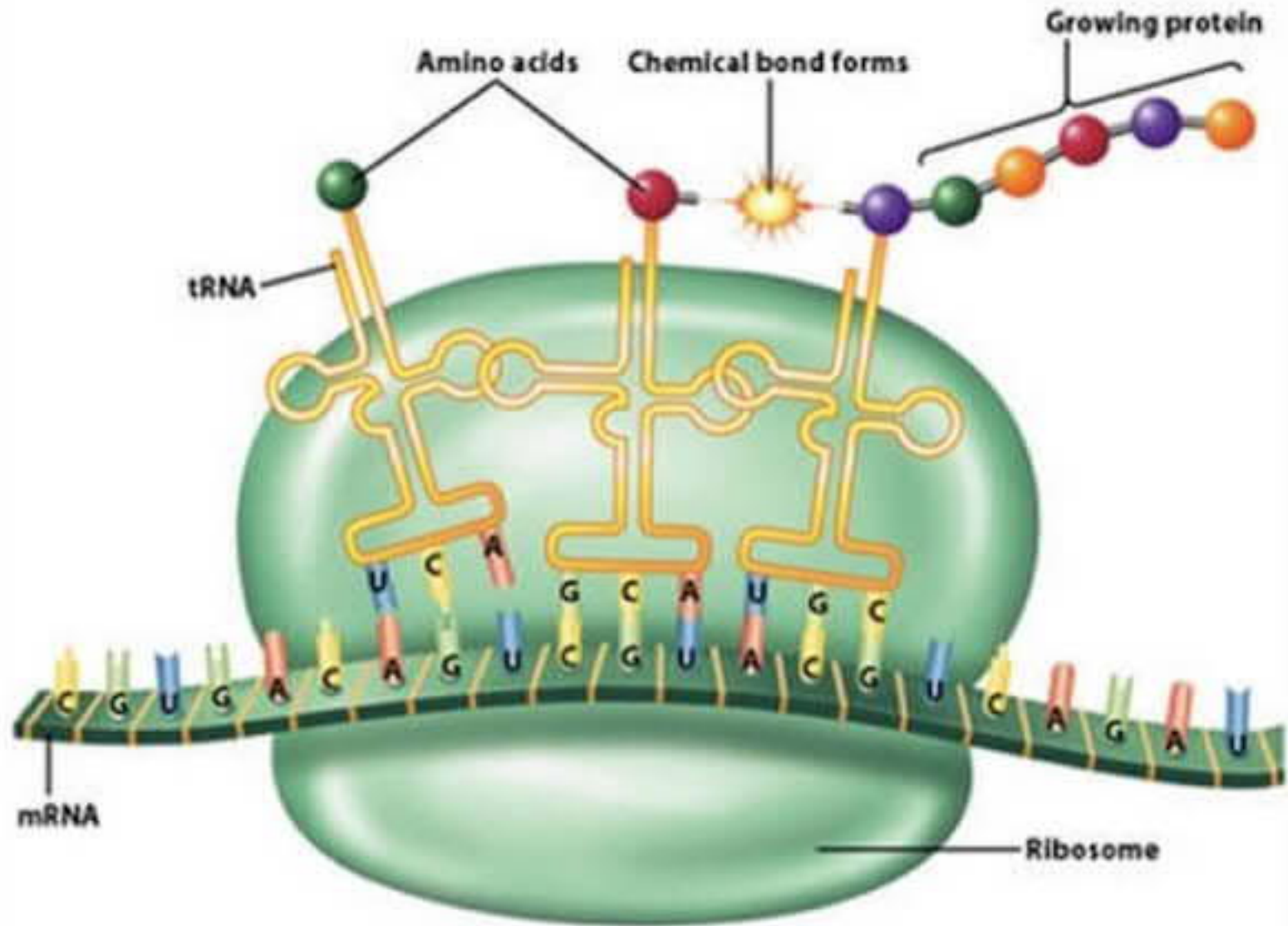


Traduzione: ogni tRNA porta un amminoacido

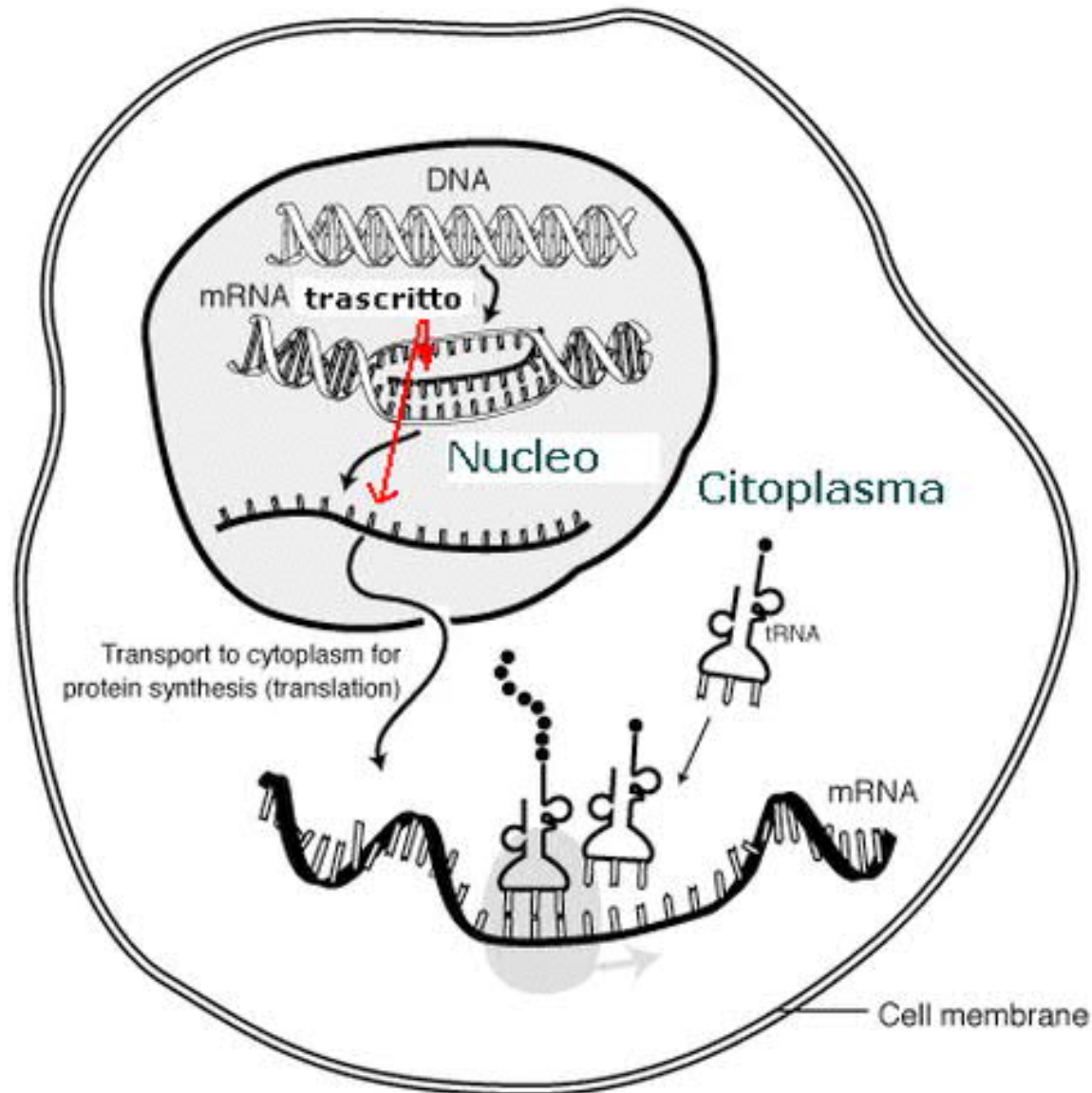


I **tRNA** trasferiscono gli amminoacidi che si trovano nel citoplasma ai ribosomi, dove l'**mRNA** viene trasformato nella sequenza di amminoacidi che corrisponde a una proteina. Gli **anticodoni** del tRNA si accoppiano con i **codoni** complementari dell'**mRNA**.

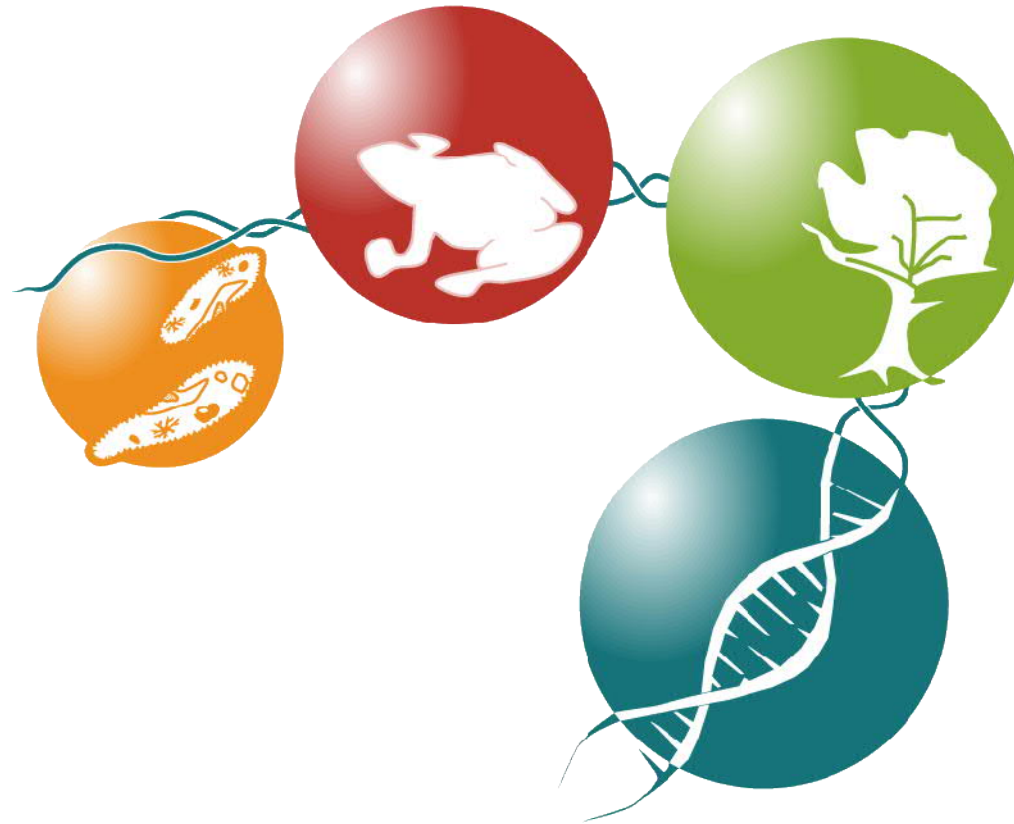
Traduzione dell'RNA



Sintesi proteica



Biologia e Genetica 3



Rita Dougan 2023