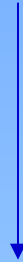


La genetica



La genetica

Da cosa dipendono le nostre caratteristiche? Come si trasmettono? Perché siamo simili o diversi?

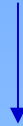


La genetica, è la Scienza che studia i geni, l'ereditarietà e la variabilità genetica degli organismi

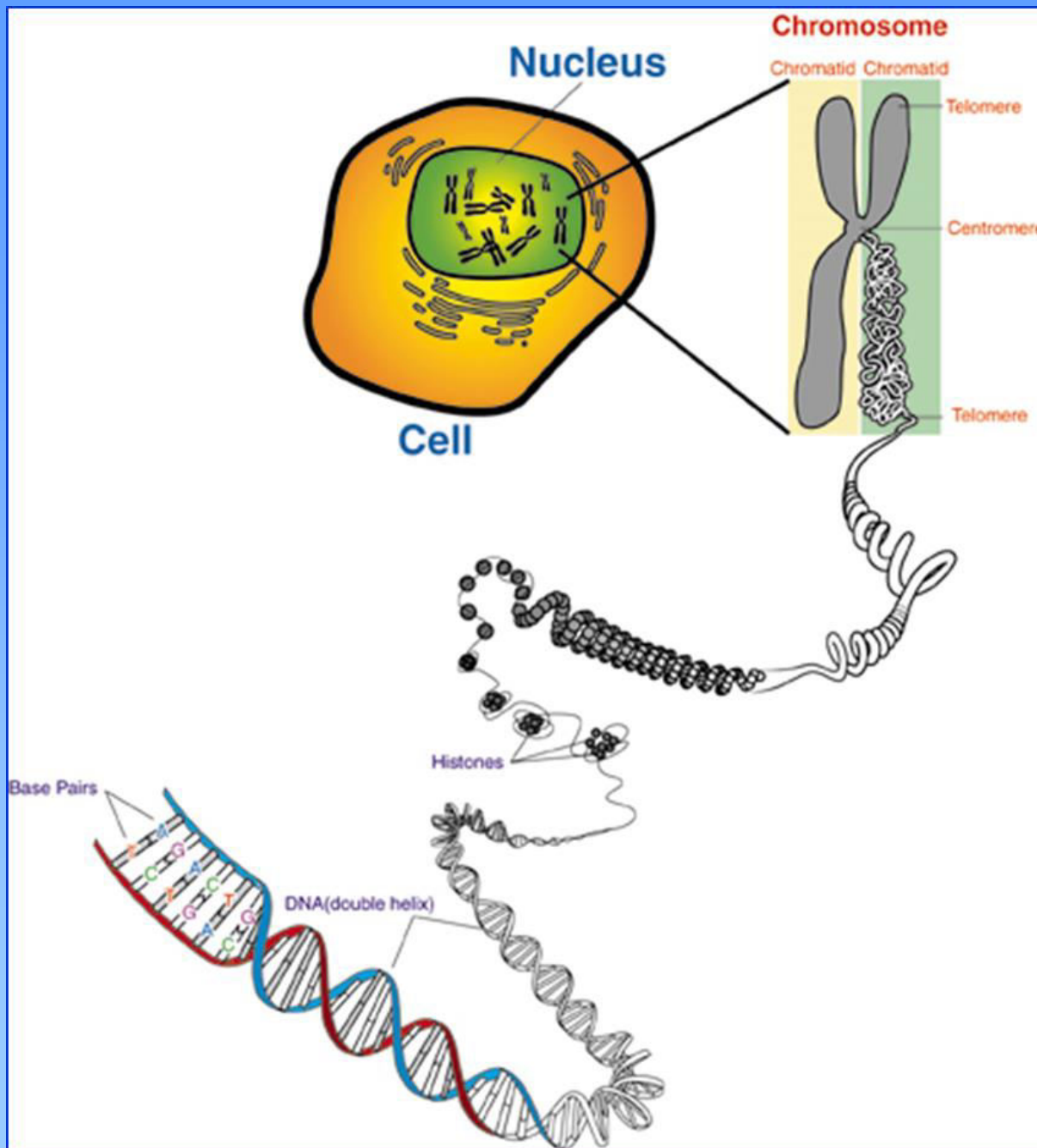


II DNA

Il DNA è una molecola in cui è "scritta"
l'informazione genetica di un individuo



Esso può essere considerato la
"carta d'identità" di ciascun organismo vivente!



Funzioni biologiche del DNA

Il DNA è un molecola con funzione
informazionale.

In particolare consente:

- 1) Il deposito;
- 2) L'utilizzo;
- 3) Il trasferimento
dell'informazione genetica

Funzioni biologiche del DNA

Una delle caratteristiche più affascinanti del DNA è il suo carattere Universale nel mondo biologico:



Il DNA è una molecola comune a tutti gli esseri viventi!!!

Animali

Piante

Funghi

Protisti

Batteri

DNA



Struttura del DNA

Il DNA è una macromolecola biologica costituita da lunghe catene di nucleotidi

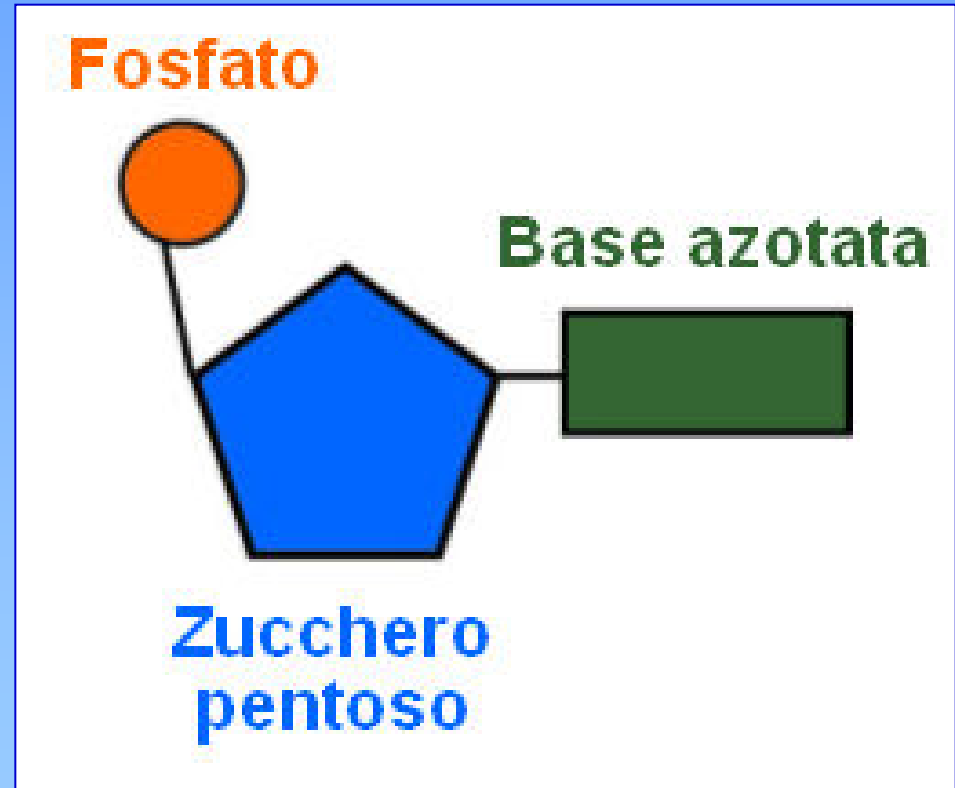


I NUCLEOTIDI sono i monomeri (costituenti) di base del DNA

I Nucleotidi

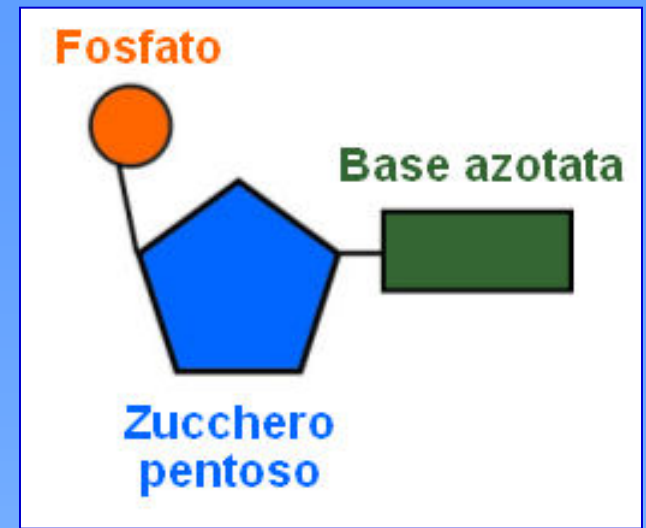
Un nucleotide è una molecola formata da tre componenti:

- Zucchero a 5 atomi di carbonio
- Base azotata
- Gruppo fosfato

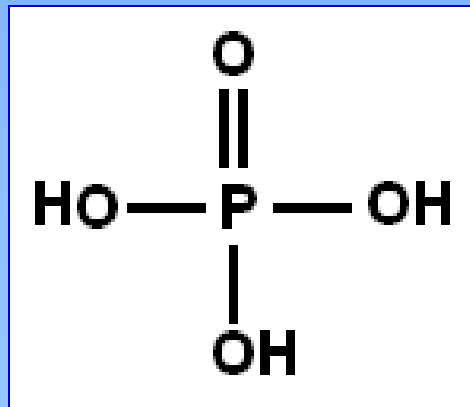


I Nucleotidi

- Gruppo fosfato



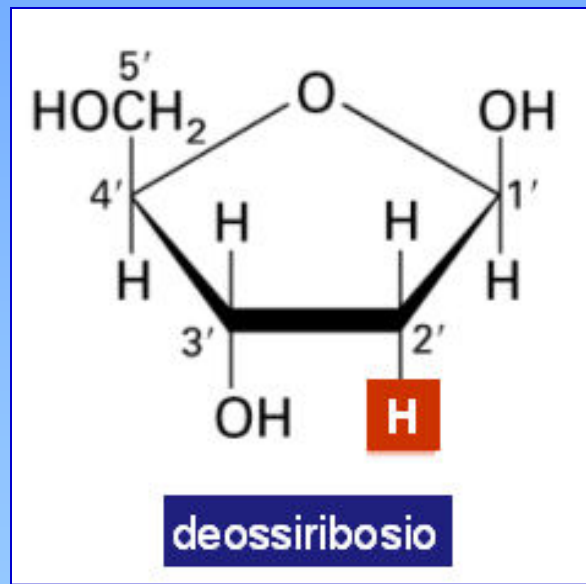
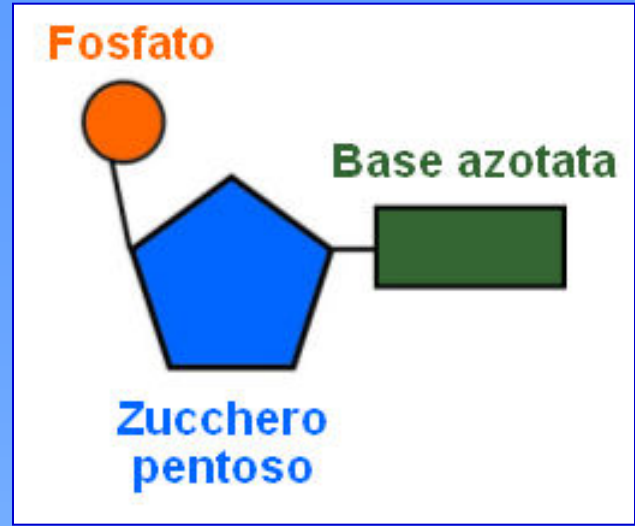
- Contiene un atomo di fosforo



- Rende acida la molecola

I Nucleotidi

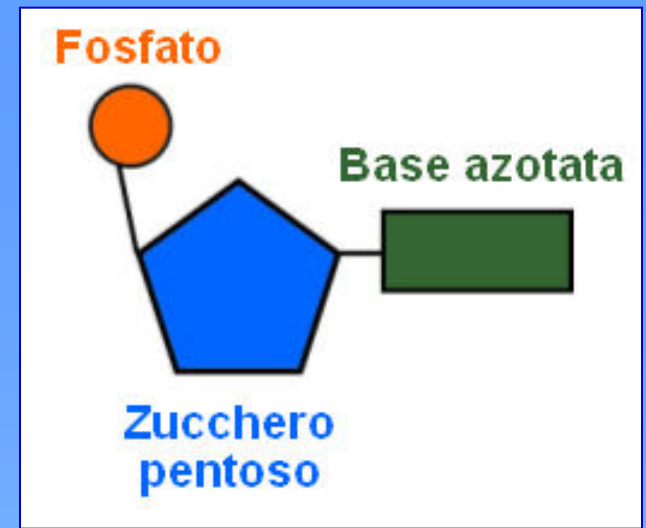
- Zucchero a 5 atomi di carbonio



II DESOSSIRIBOSIO

I Nucleotidi

- Base azotata



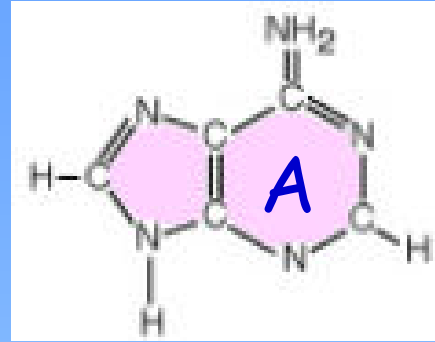
- Contiene atomi di azoto

- Esistono quattro differenti tipi di basi azotate

I Nucleotidi

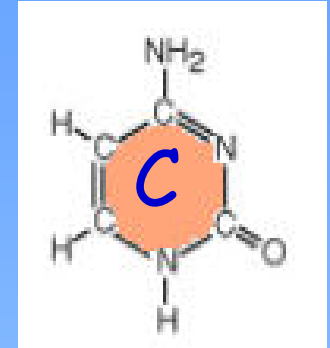
BASI AZOTATE

ADENINA (A)



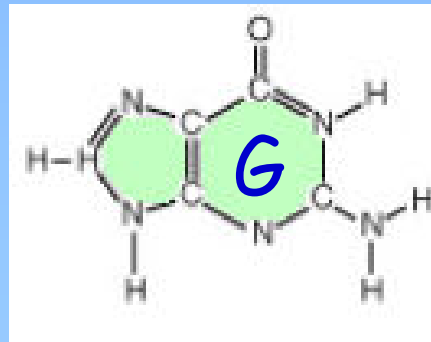
Adenina

CITOSINA (C)



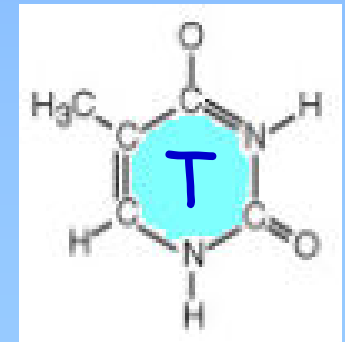
Citosina

GUANINA (G)



Guanina

TIMINA (T)



Timina

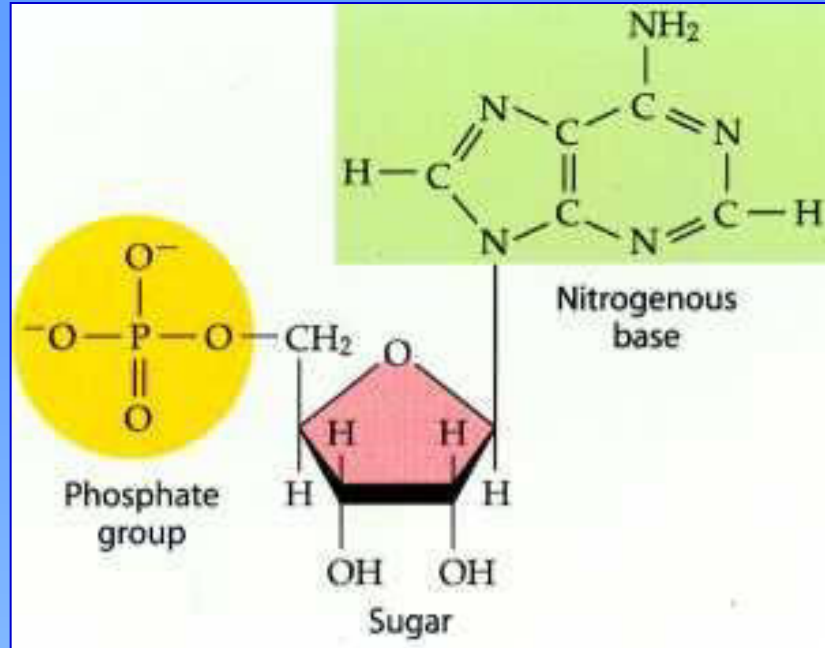
Fosfato



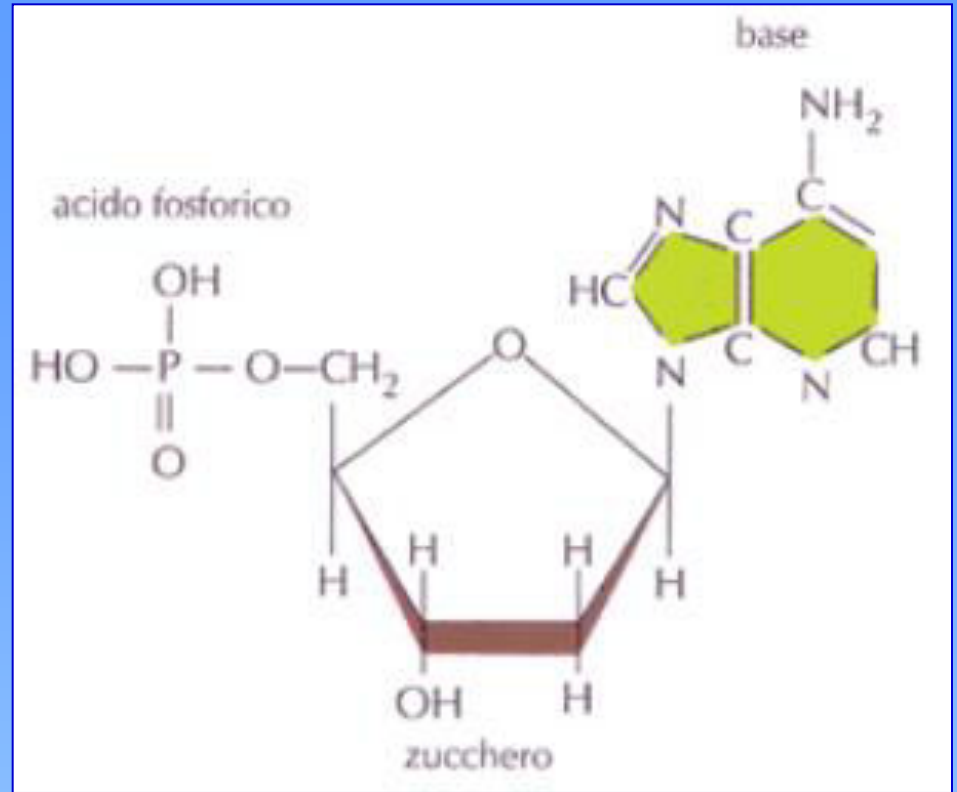
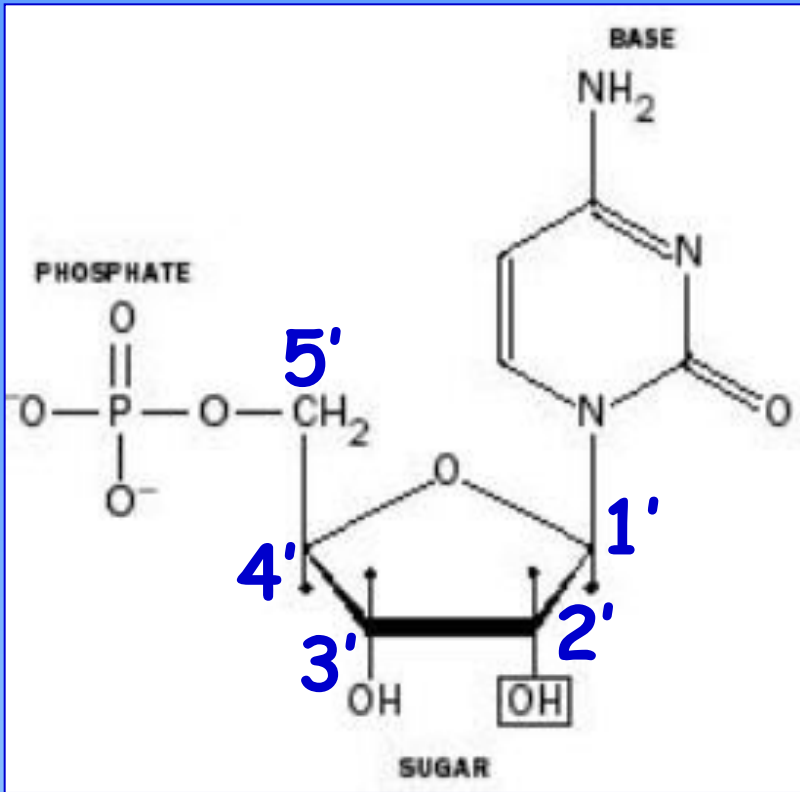
Base azotata



**Zucchero
pentoso**



Lo zucchero lega da un lato il gruppo fosfato e dall'altro la base azotata

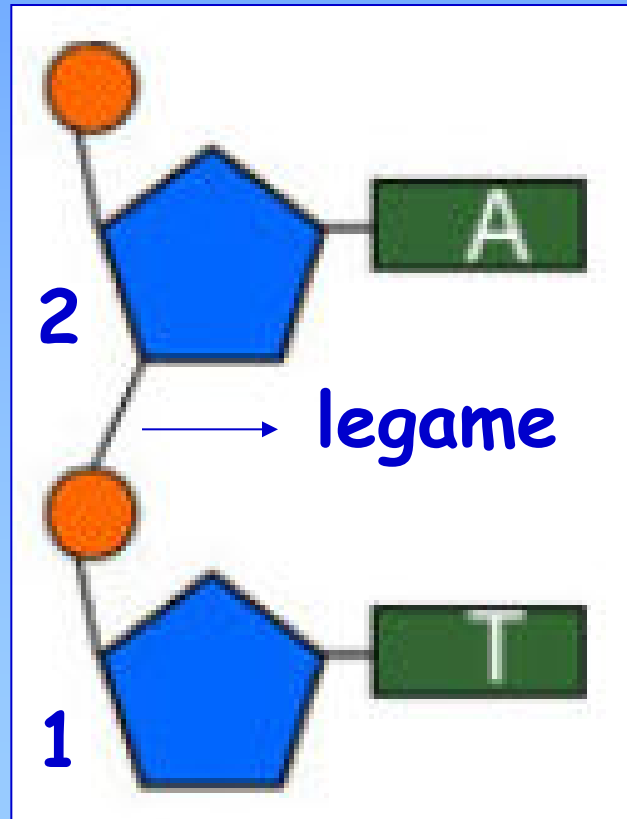


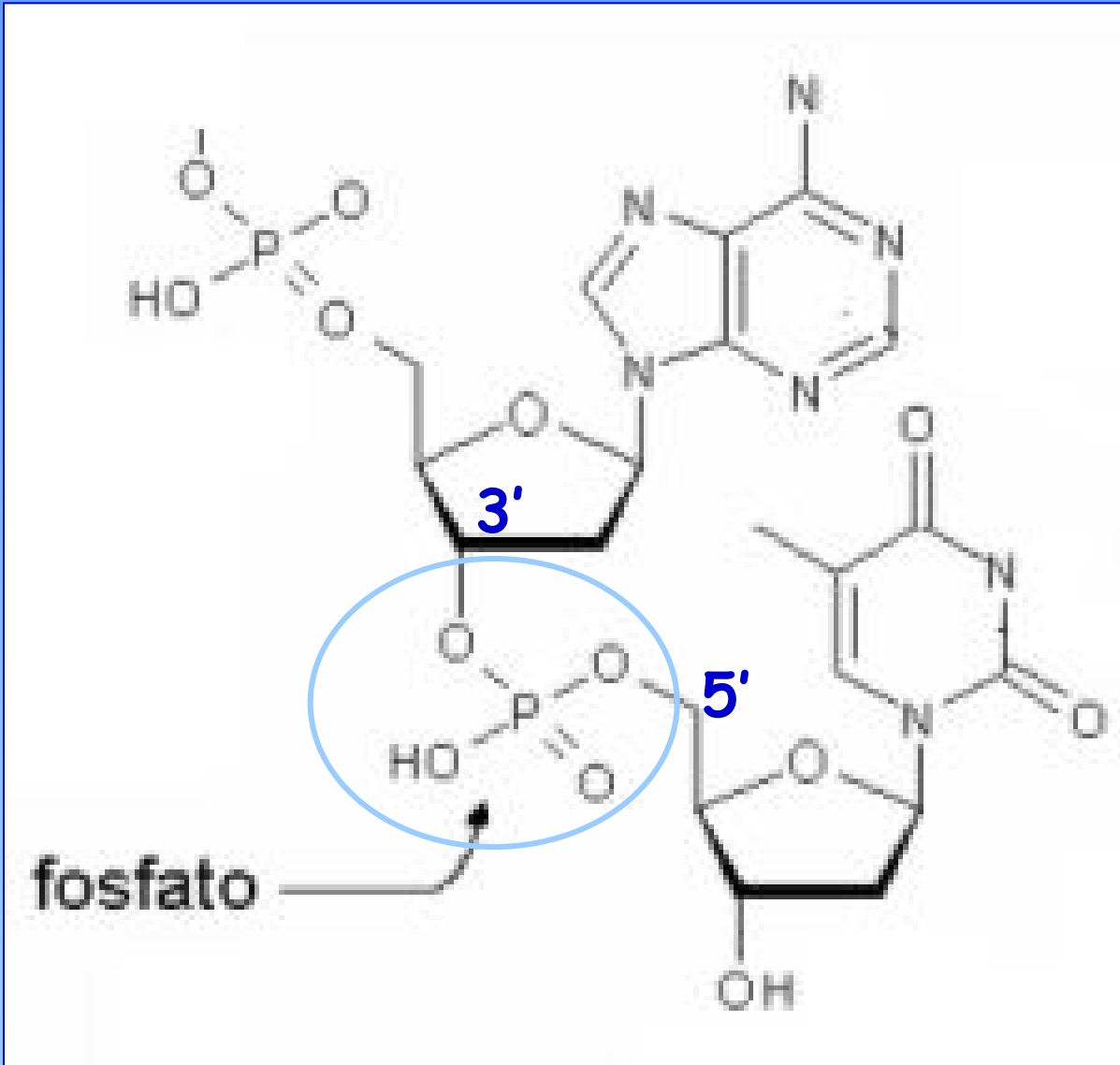
La sigla DNA deriva dalla sua struttura chimica:

DNA: ACIDO-DESOSSIRIBONUCLEICO

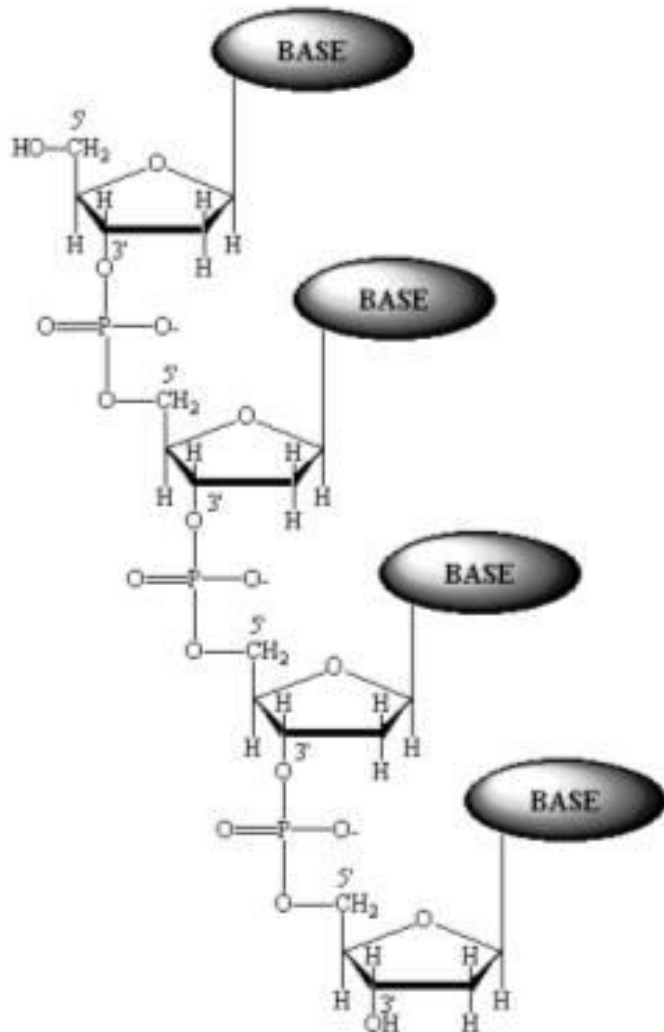
Catene polinucleotidiche

Nel DNA i singoli nucleotidi sono uniti tra loro attraverso legami che fanno da ponte tra due nucleotidi successivi

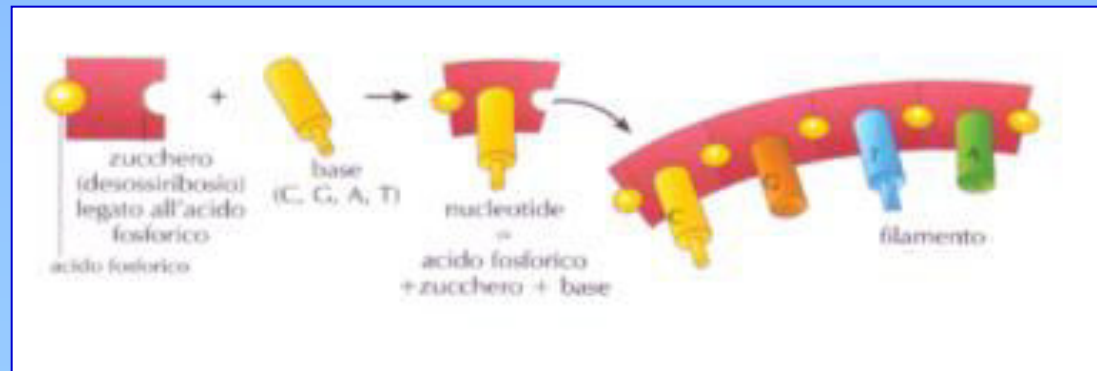




Più nucleotidi legati tra loro portano alla formazione di un filamento (catena) polinucleotidico



La catena presenta uno scheletro zucchero-fosfato dal quale le basi azotate si proiettano verso l'interno



Deposito dell'informazione genetica

L'informazione genetica di un individuo è conservata sottoforma di codice (codice genetico).

È proprio la sequenza di basi azotate contenute nel DNA che caratterizza l'informazione genetica di un organismo.

Deposito dell'informazione genetica

Come le cifre da zero a nove formano infiniti numeri, allo stesso modo le 4 basi azotate formano sequenze diverse tra loro

-A-T-C-C-C-G-A-C-A-G-T-C-C-

-C-T-T-T-A-G-G-C-A-C-T-A-G-

-A-C-T-A-G-C-T-T-C-C-C-T-A-

Ogni individuo dal punto di vista genetico è
UNICO e IRRIPETIBILE

La struttura a doppia elica di DNA

Una molecola di DNA è caratterizzata da un doppio filamento con basi complementari.

Ogni base azotata di un filamento è accoppiata con la base complementare presente sull'altro filamento

La struttura a doppia elica di DNA

Principio dell'appaiamento complementare delle basi

Nel doppio filamento di DNA:

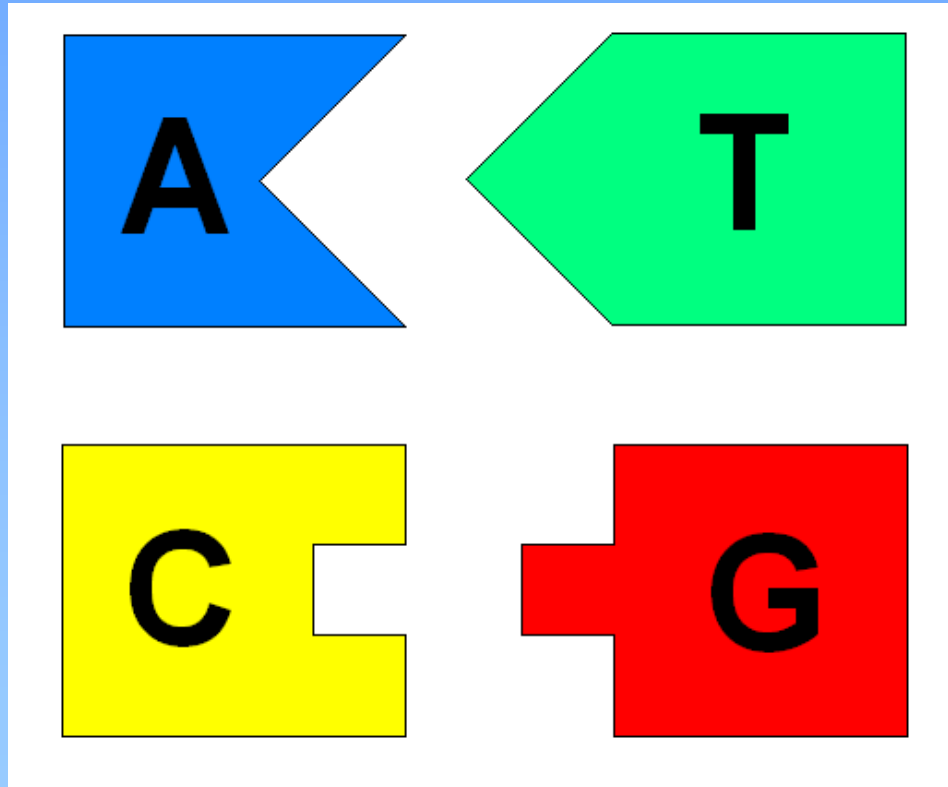
- L'Adenina si accoppia sempre con la Timina (AT)
- La Citosina si accoppia sempre con la Guanina (CG)

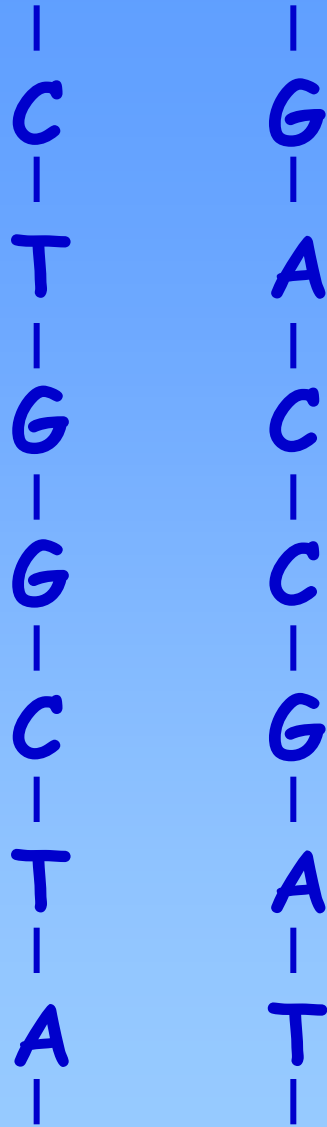


I due filamenti di DNA si dicono complementari

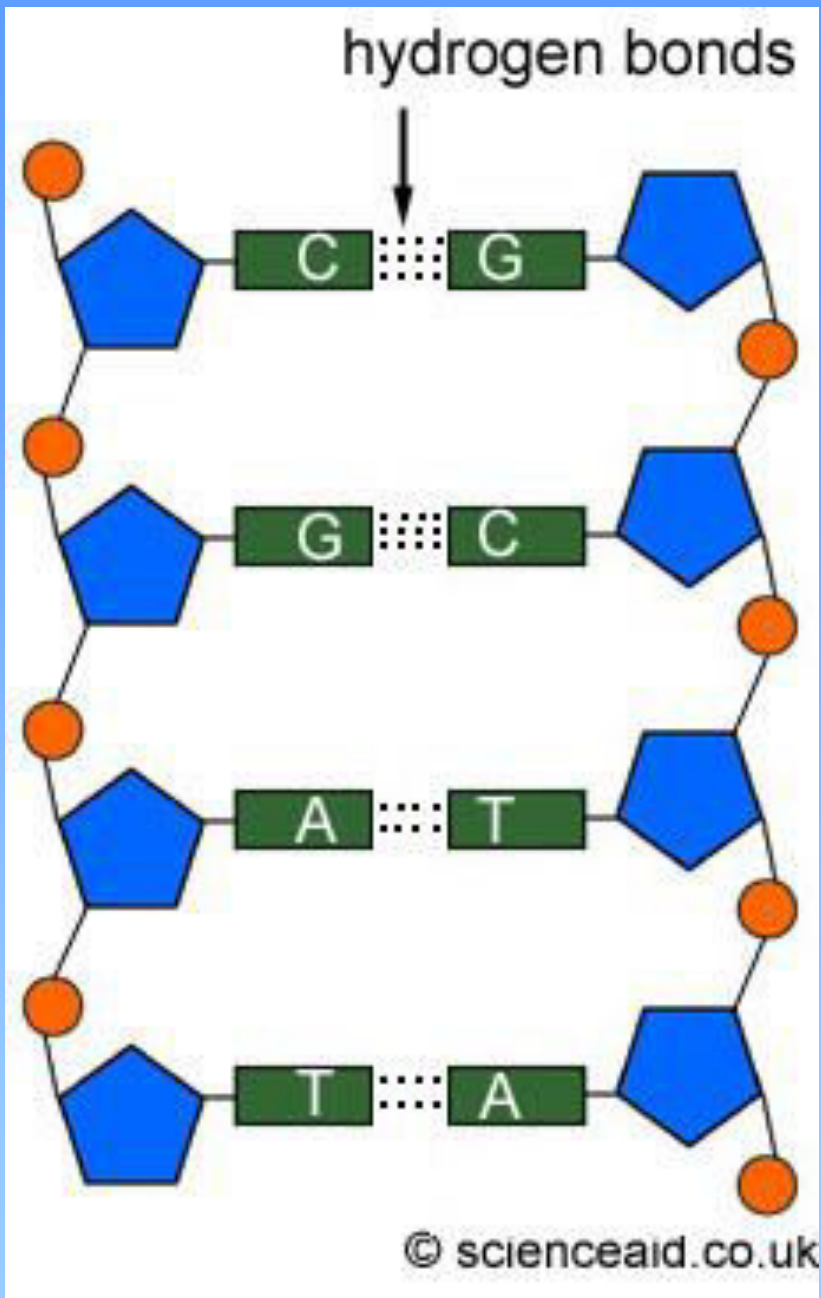
La struttura a doppia elica di DNA

Principio dell'appaiamento complementare delle basi





I due filamenti della molecola di DNA presentano una sequenza di basi azotate complementari



Tra le coppie di basi complementari si formano legami idrogeno, che stabilizzano la struttura dell'intera molecola

La struttura a doppia elica di DNA

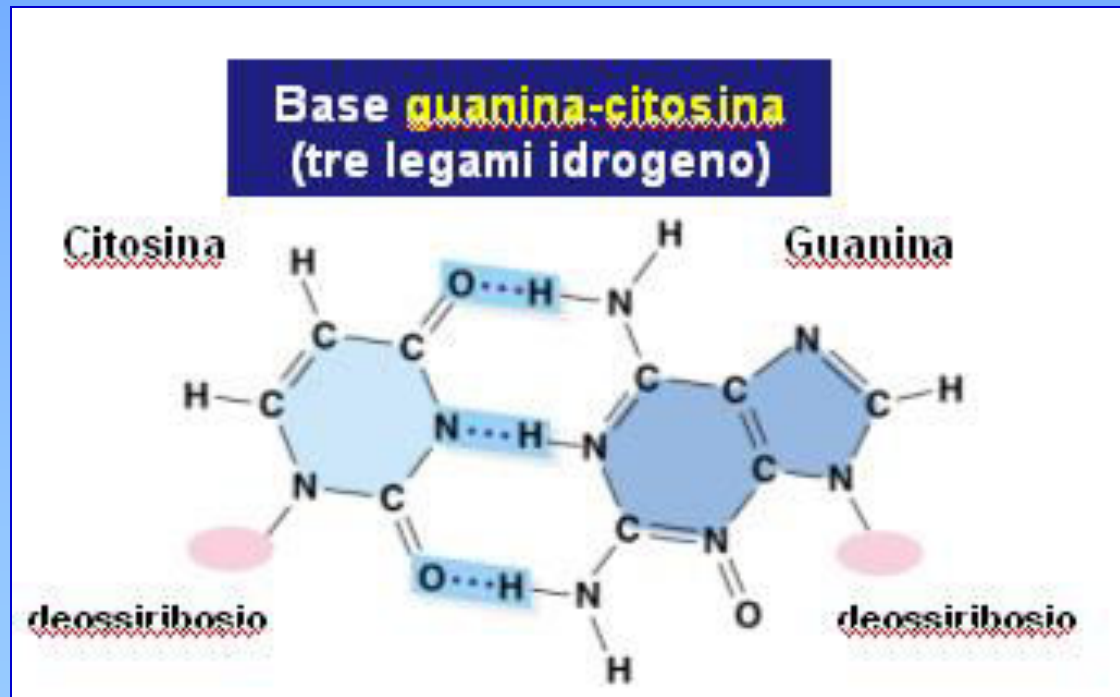
Tra Adenina e Timina si formano 2 legami idrogeno:

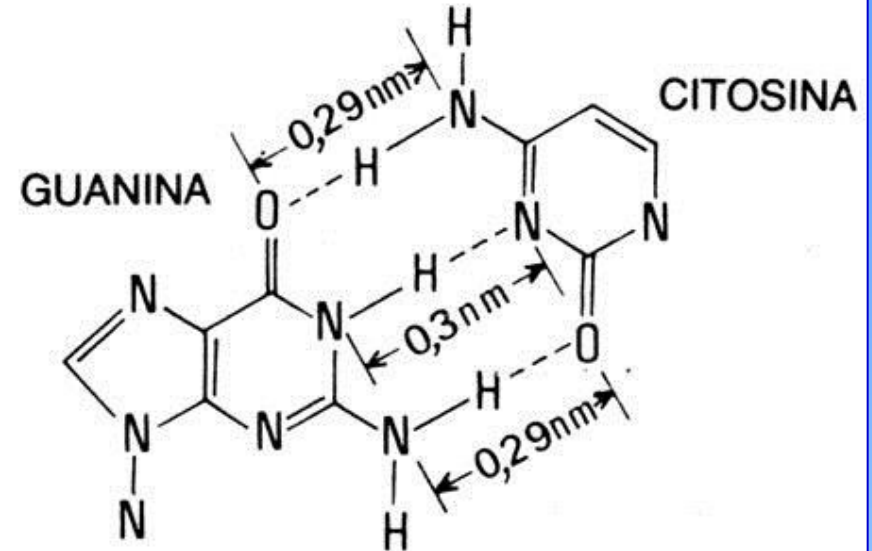
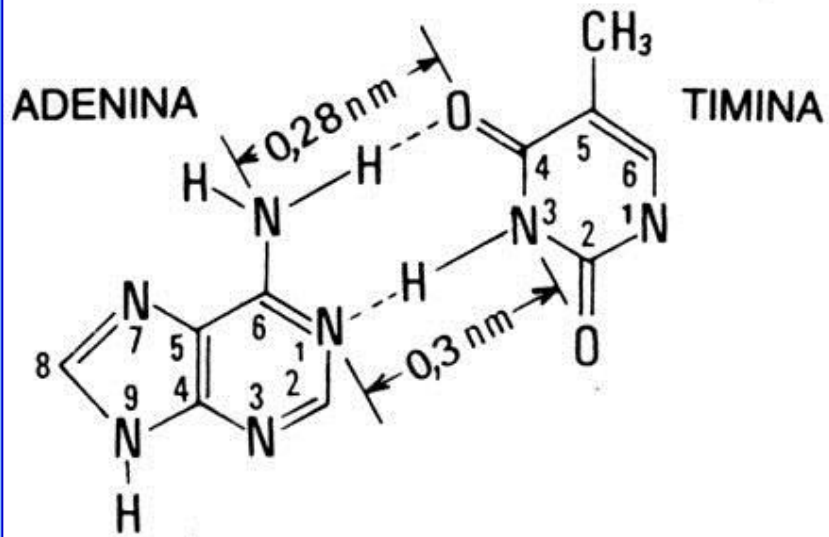
$A=T$



La struttura a doppia elica di DNA

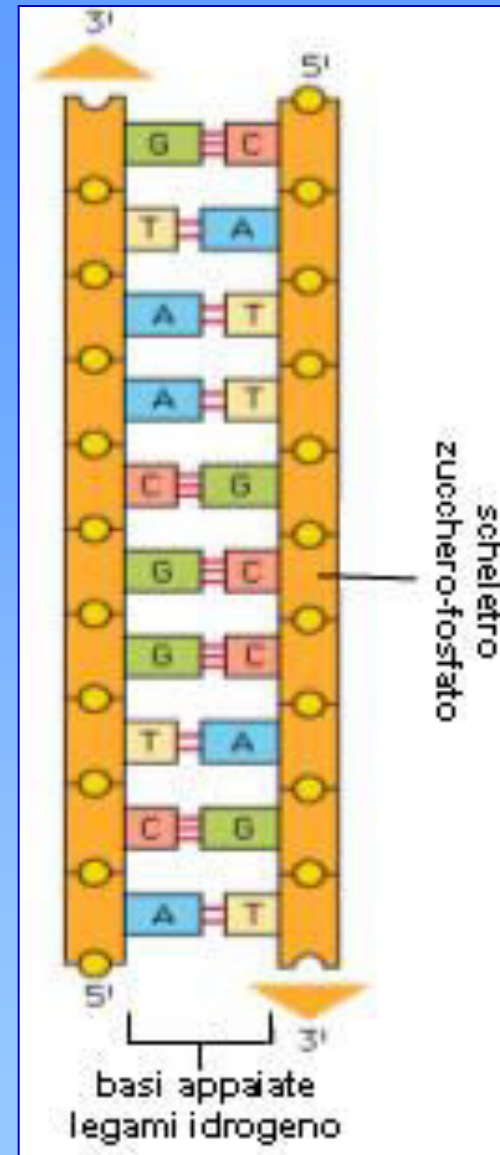
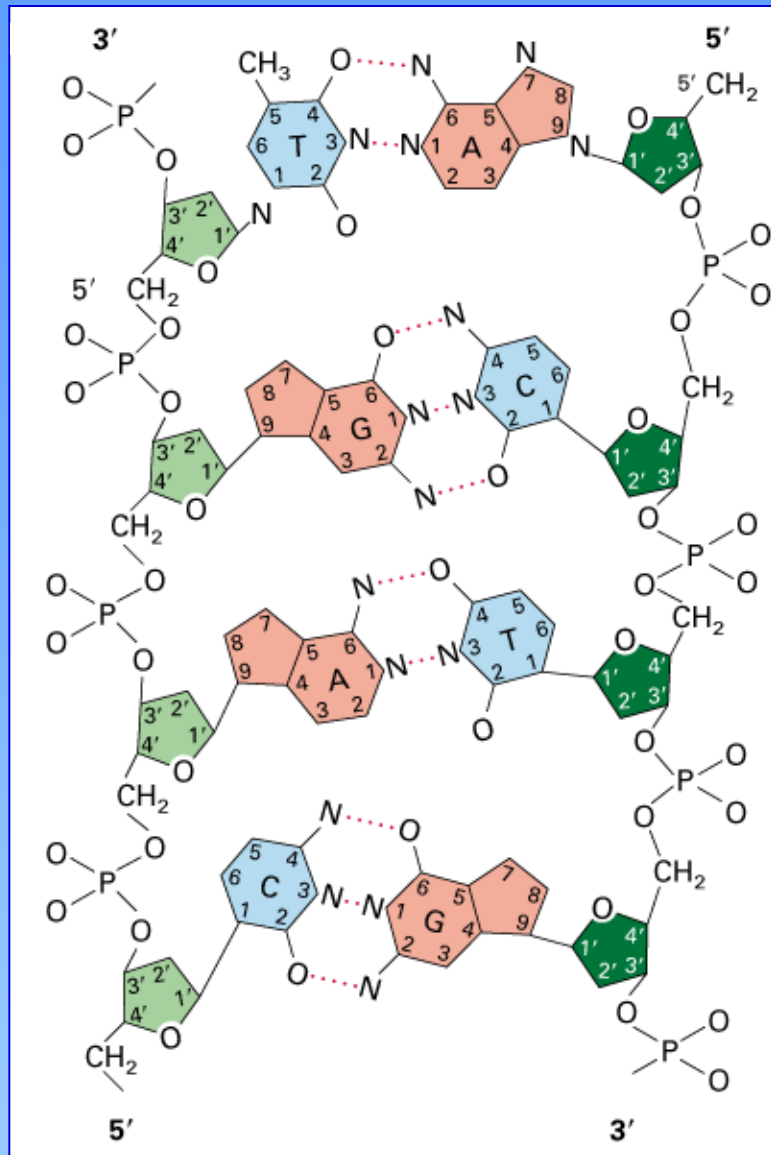
Tra Guanina e Citosina si formano 3 legami idrogeno:





A = T

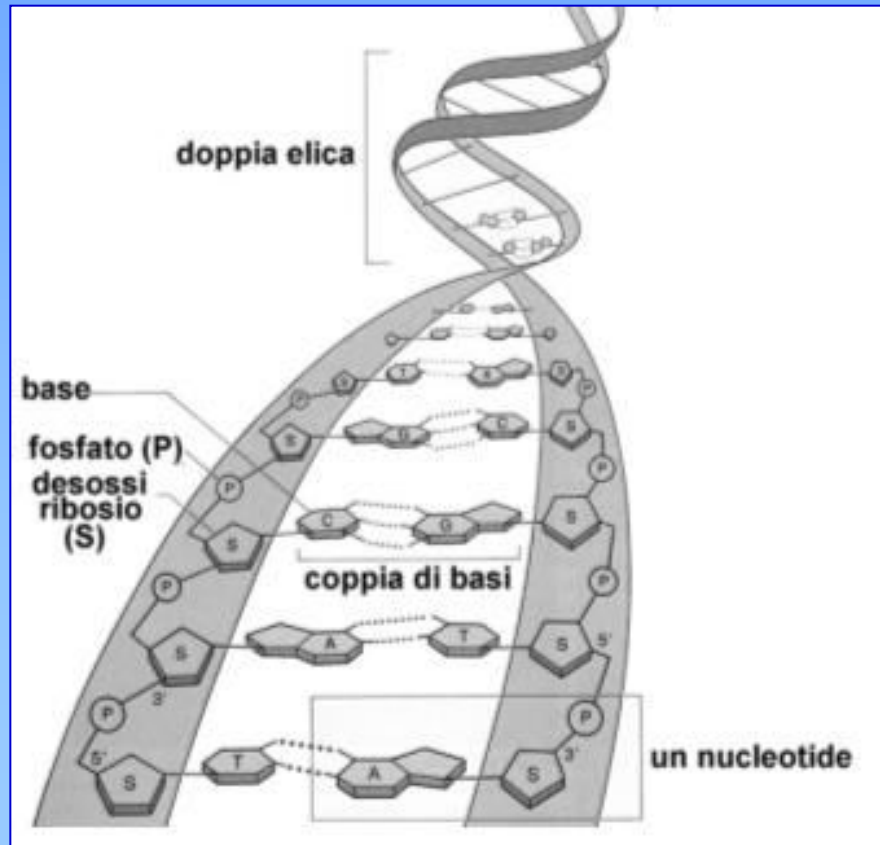
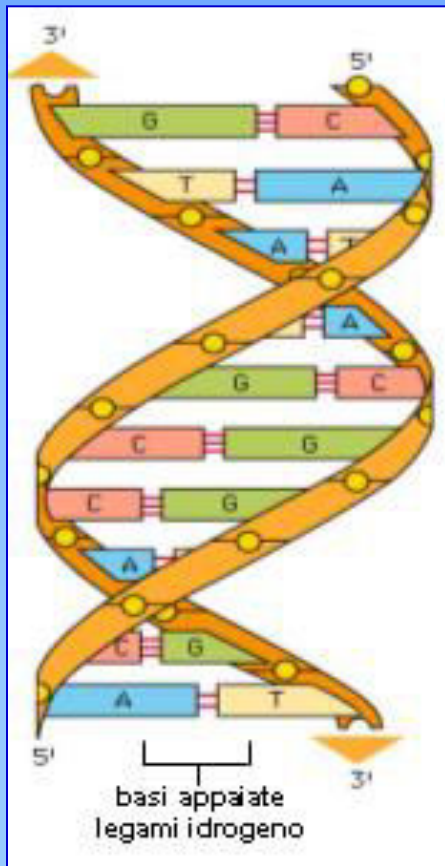
G ≡ C



Doppio filamento di DNA

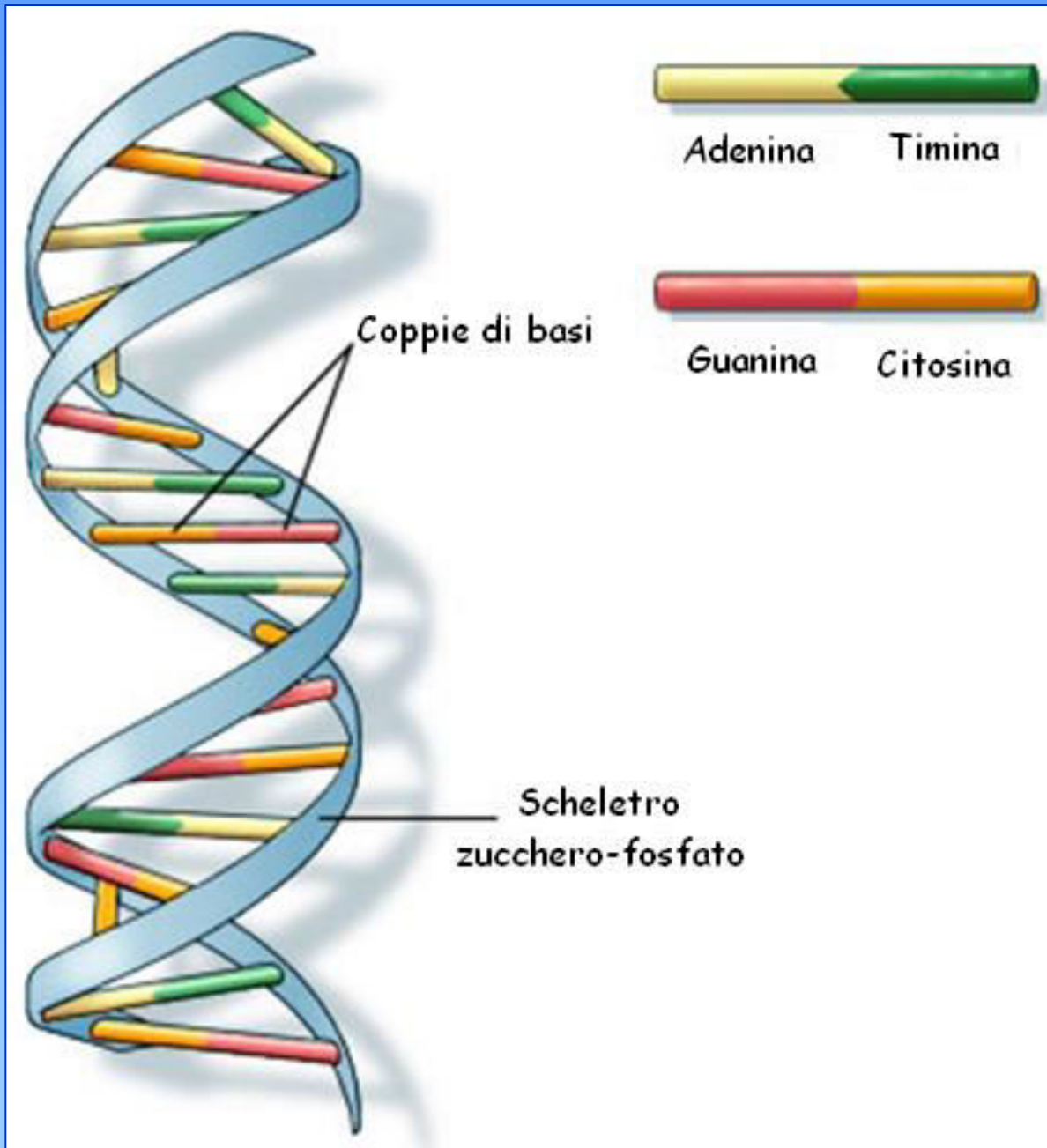
La struttura a doppia elica di DNA

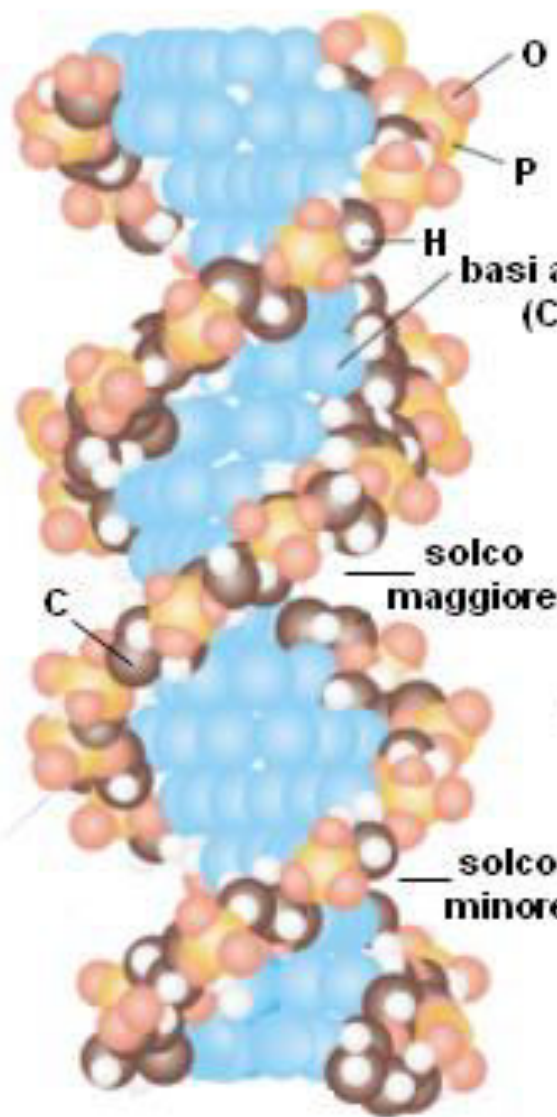
Nella molecola di DNA i filamenti si avvolgono in una struttura a doppia elica



La struttura a doppia elica di DNA

La molecola di DNA può essere paragonata ad una scala a chiocciola in cui le due "ringhiere" sono costituite dallo zucchero e dal gruppo fosfato, mentre i pioli dalle due basi azotate appaiate





modello molecolare

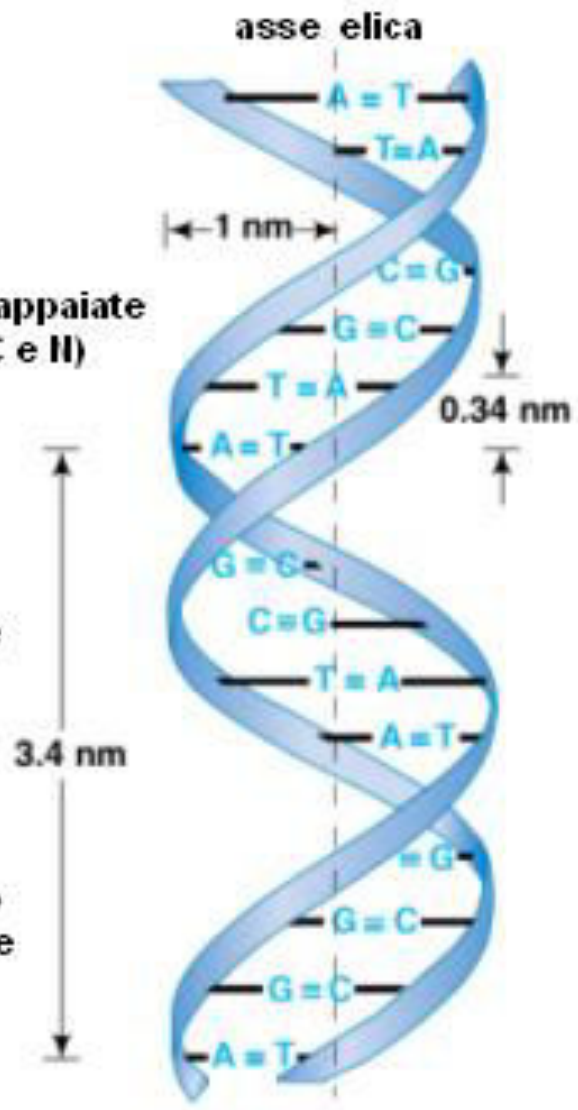
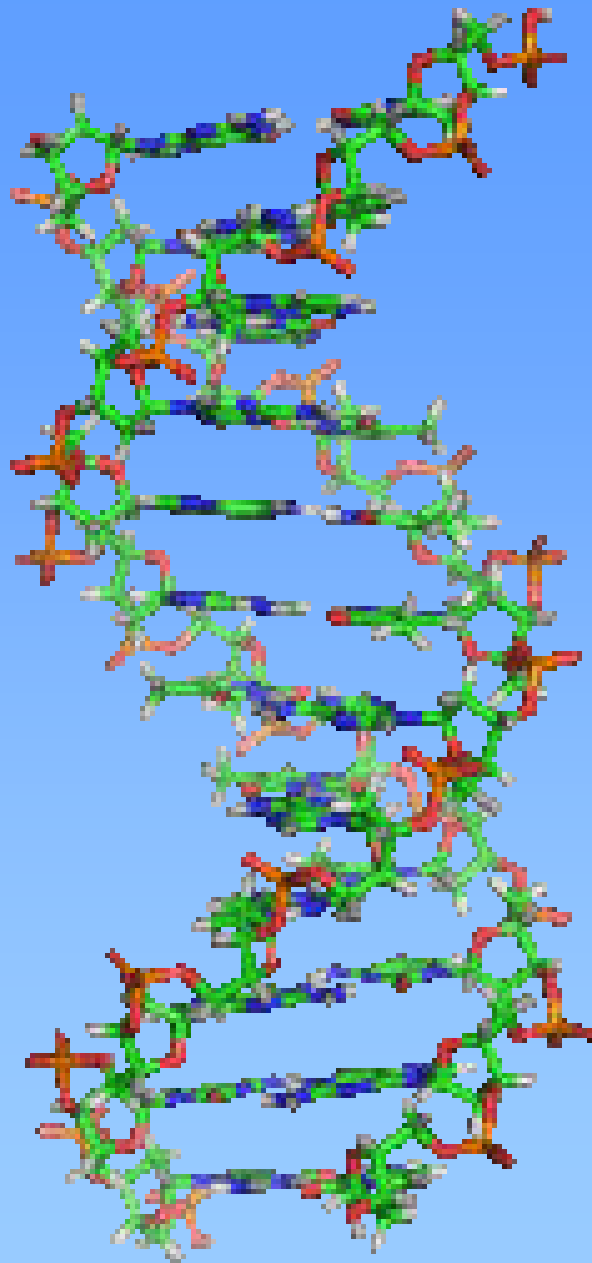
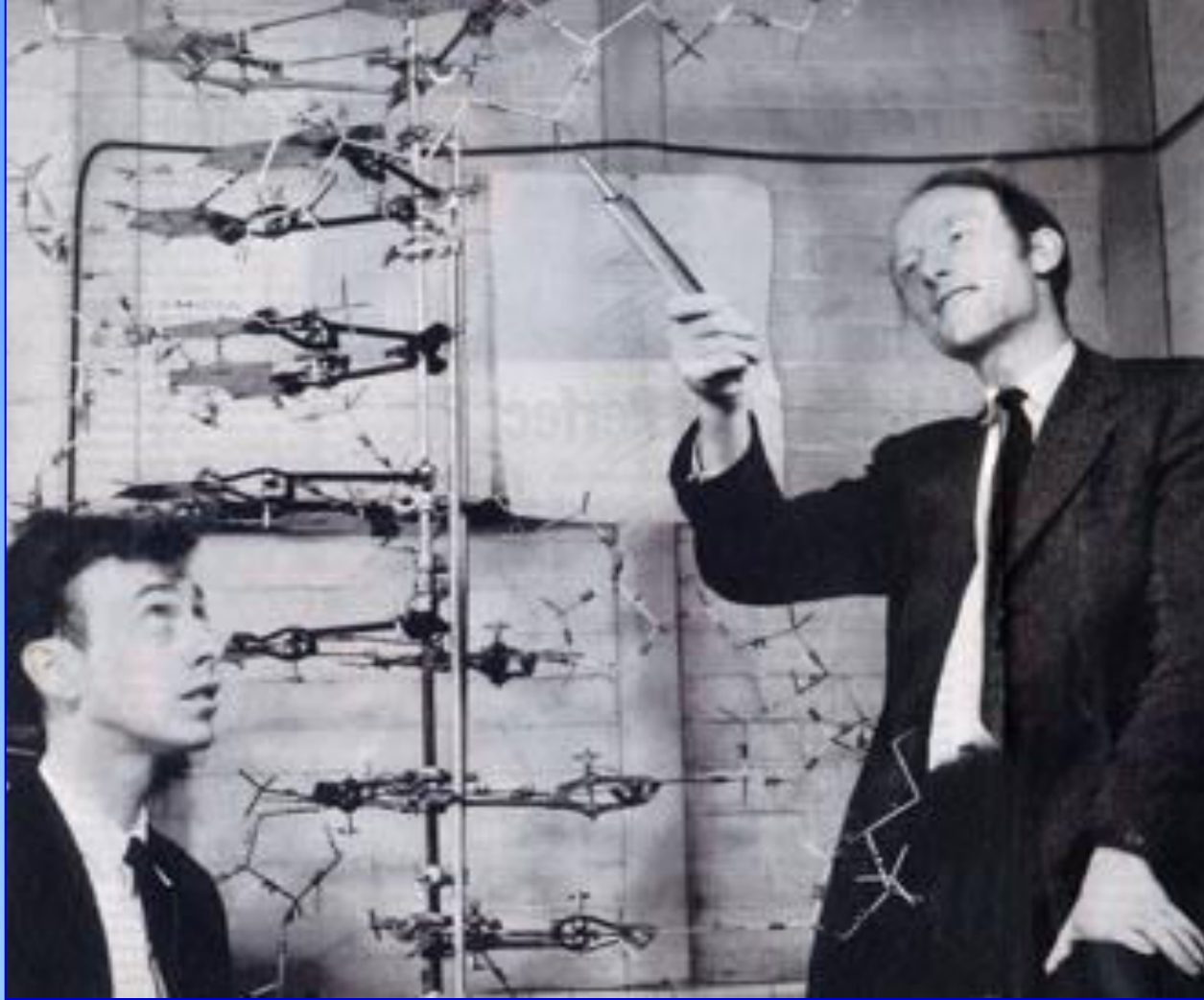


diagramma stilizzato



Struttura a doppia elica del DNA



Watson e Crick (1953)

Deposito dell'informazione genetica

L'informazione genetica di un individuo è conservata sottoforma di codice (codice genetico).

È proprio la sequenza di basi azotate contenute nel DNA che caratterizza l'informazione genetica di un organismo.

Deposito dell'informazione genetica

Come le cifre da zero a nove formano infiniti numeri, allo stesso modo le 4 basi azotate formano sequenze diverse tra loro

-A-T-C-C-C-G-A-C-A-G-T-C-C-

-C-T-T-T-A-G-G-C-A-C-T-A-G-

-A-C-T-A-G-C-T-T-C-C-C-T-A-

Ogni individuo dal punto di vista genetico è
UNICO e IRRIPETIBILE

Trasferimento dell'informazione genetica

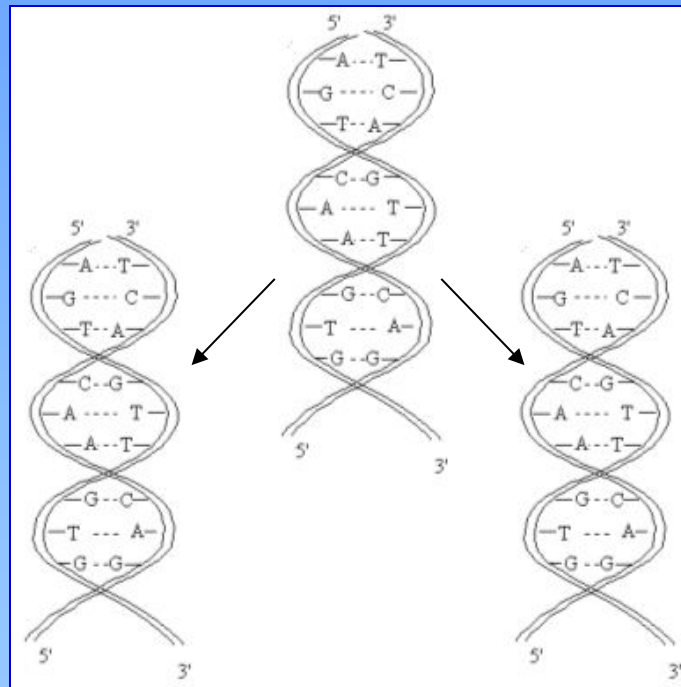
Ogni volta che una cellula si duplica è necessario che l'informazione genetica sia trasferita inalterata alle cellule figlie



DUPLICAZIONE DEL DNA

Duplicazione del DNA

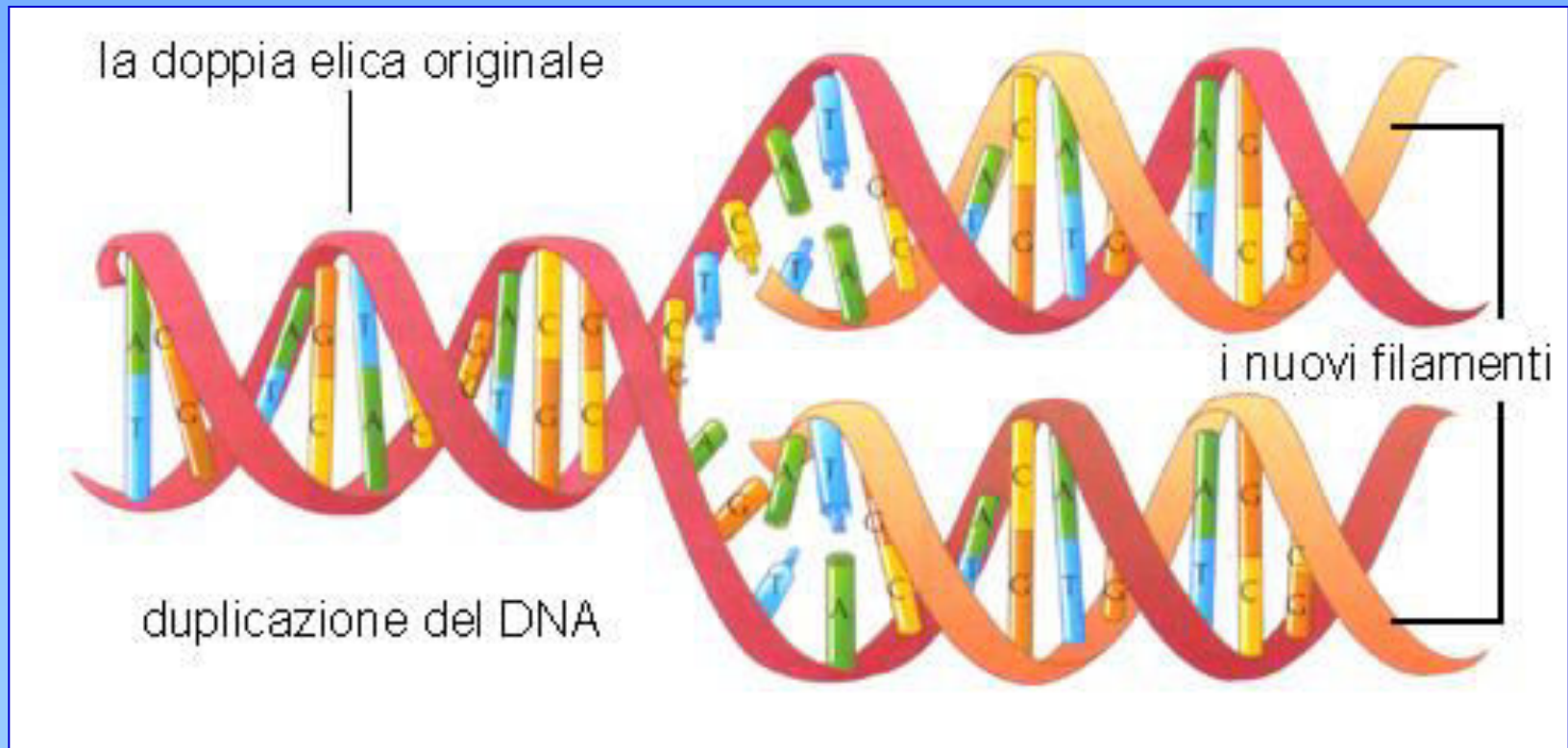
Processo attraverso il quale a partire da una molecola di DNA se ne formano due identiche.



Ciò è possibile grazie al meccanismo di complementarietà tra le basi

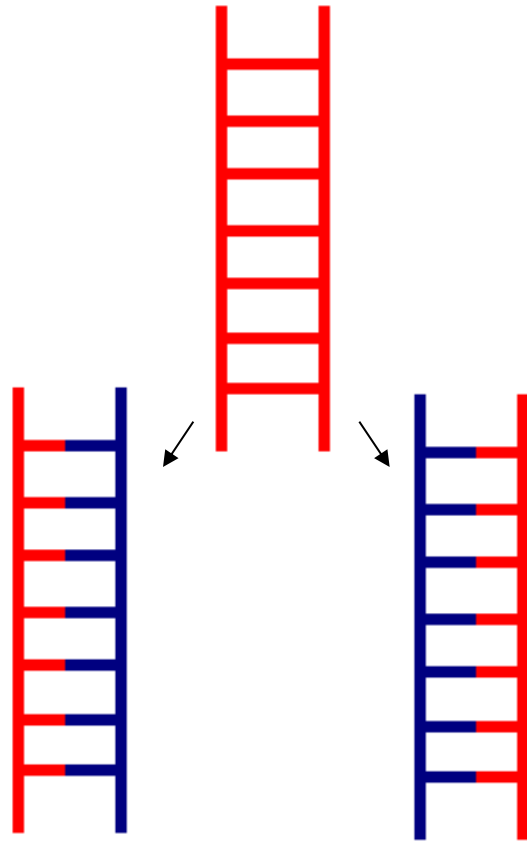
Durante la duplicazione la doppia elica del DNA si svolge in due filamenti singoli

Ognuno di essi funge da stampo per la formazione del filamento complementare



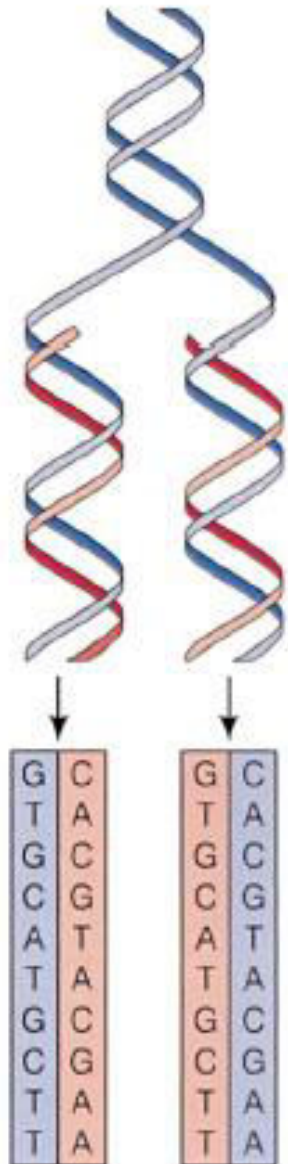
La duplicazione è un processo Semiconservativo

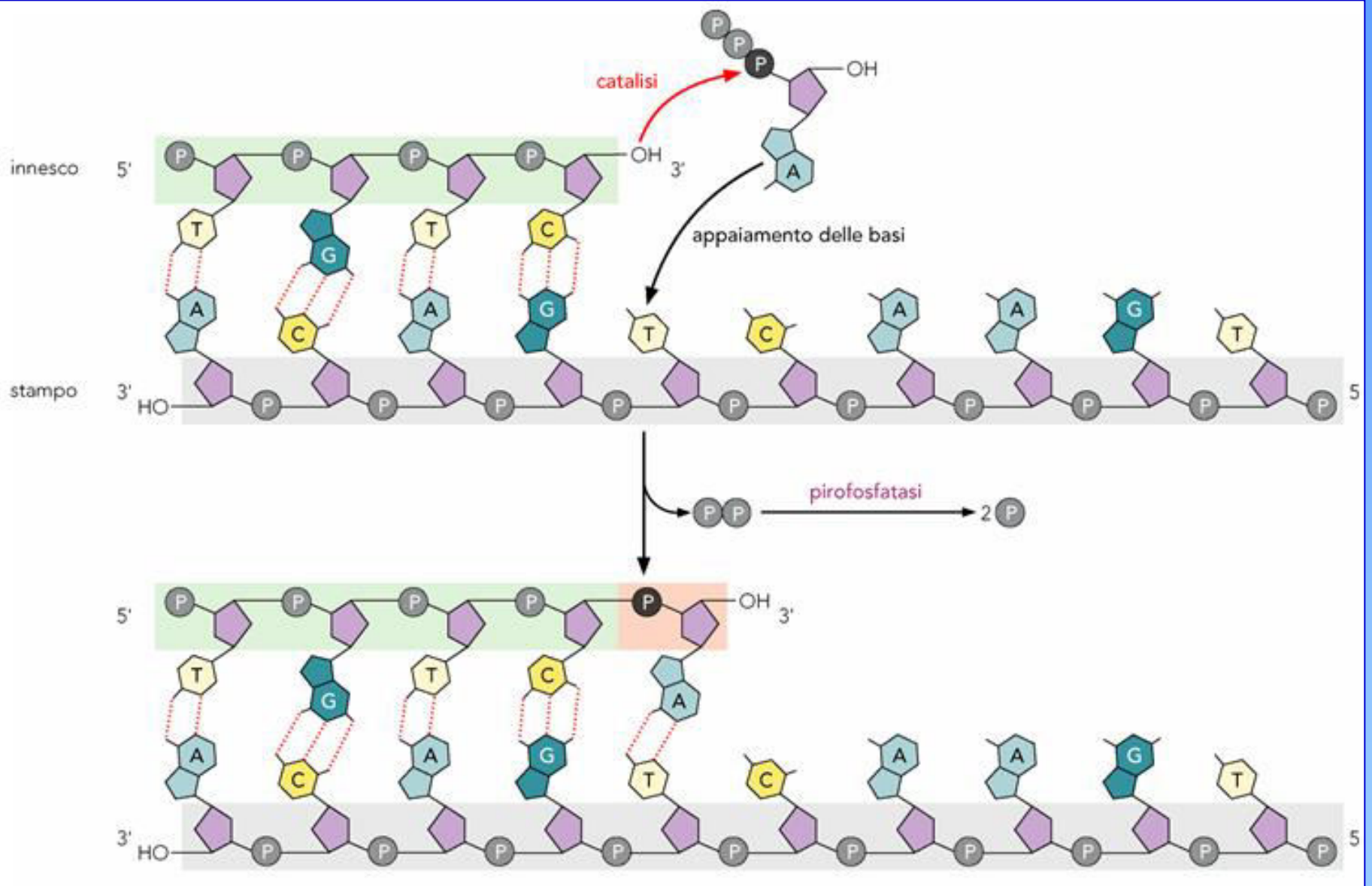
Da ogni molecola di DNA se ne formano due identiche; ognuna di queste presenta un filamento parentale (originale) ed uno di neosintesi.




Filamento Parentale

Filamento di Neosintesi





Duplicazione del DNA

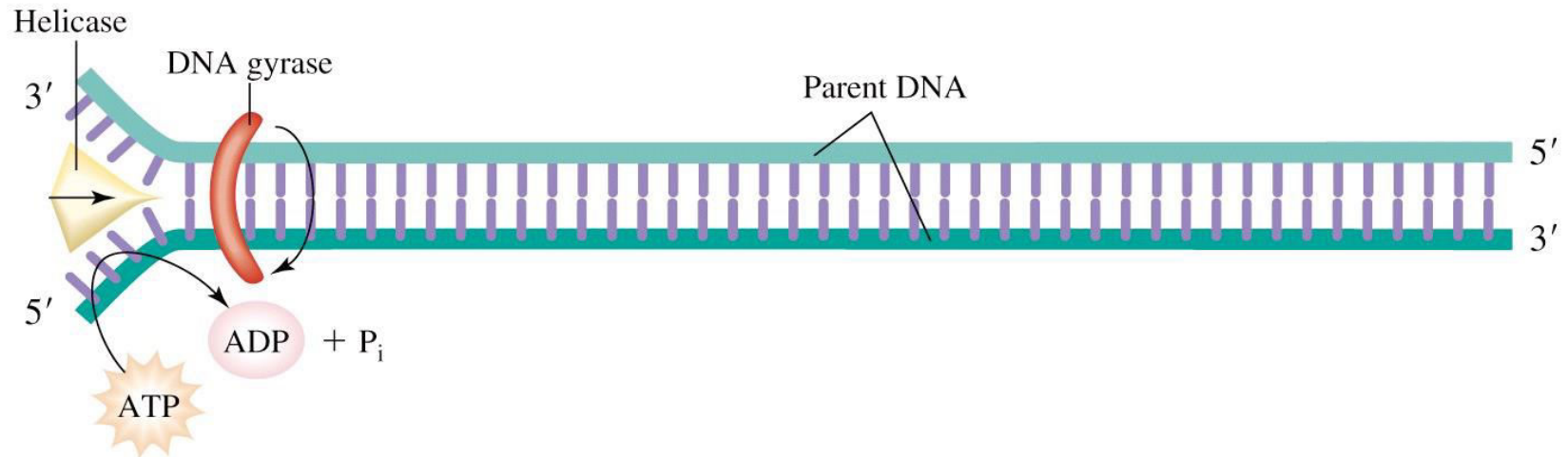
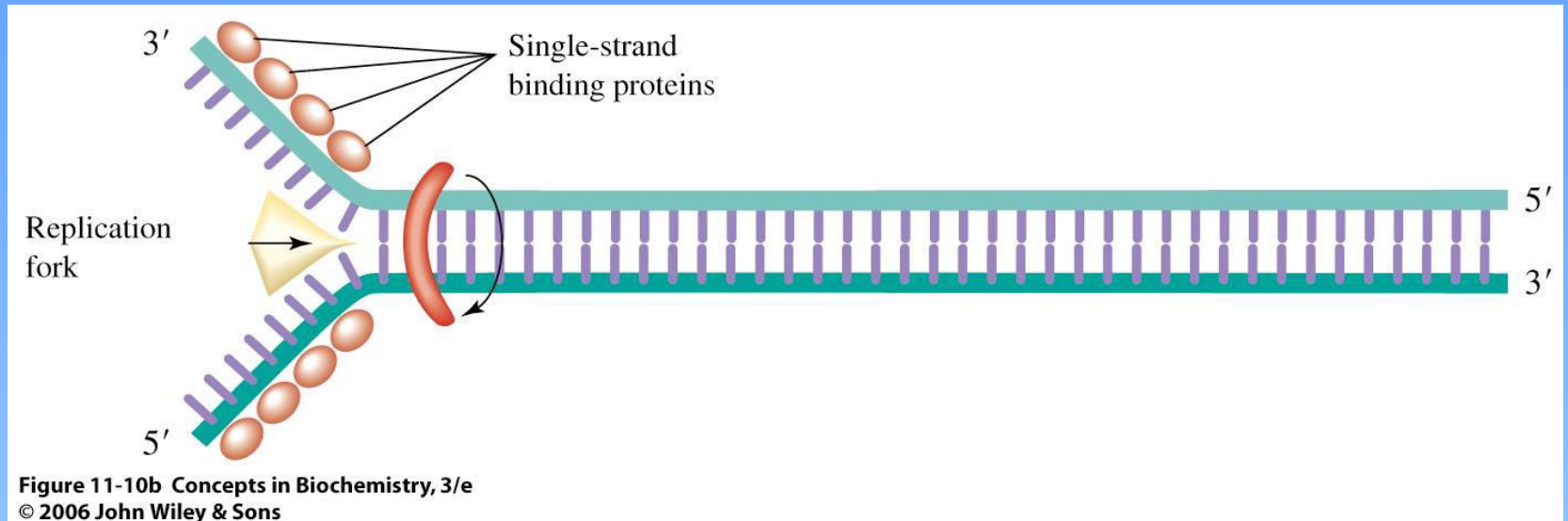
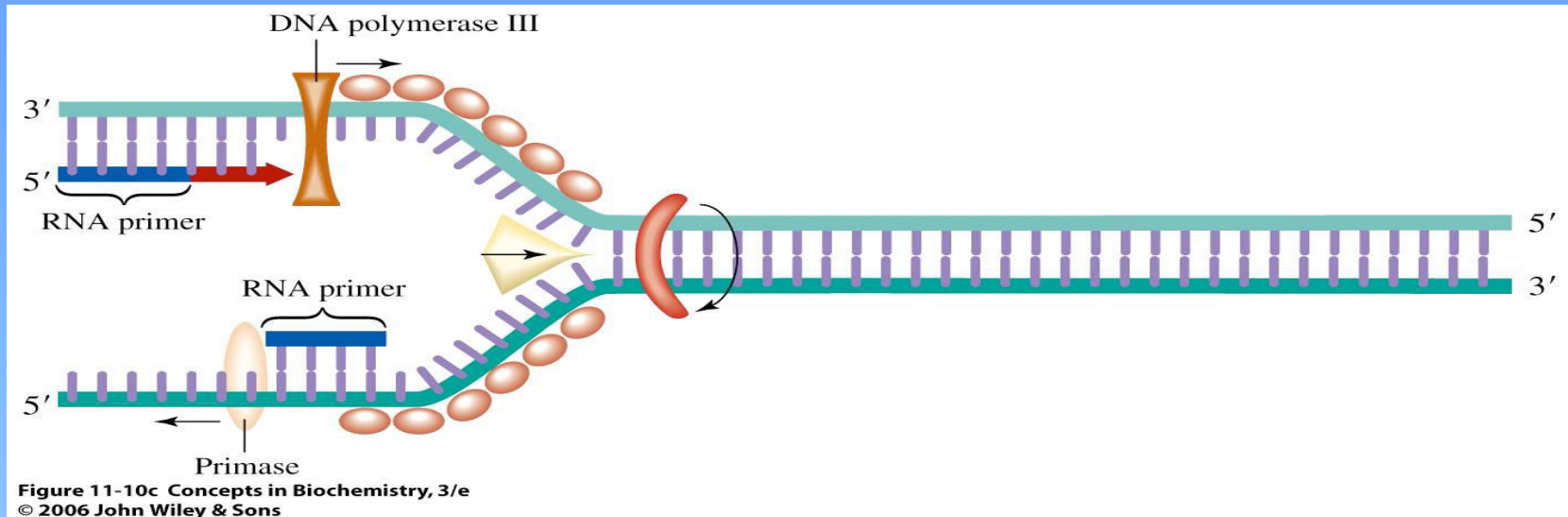


Figure 11-10a Concepts in Biochemistry, 3/e
© 2006 John Wiley & Sons

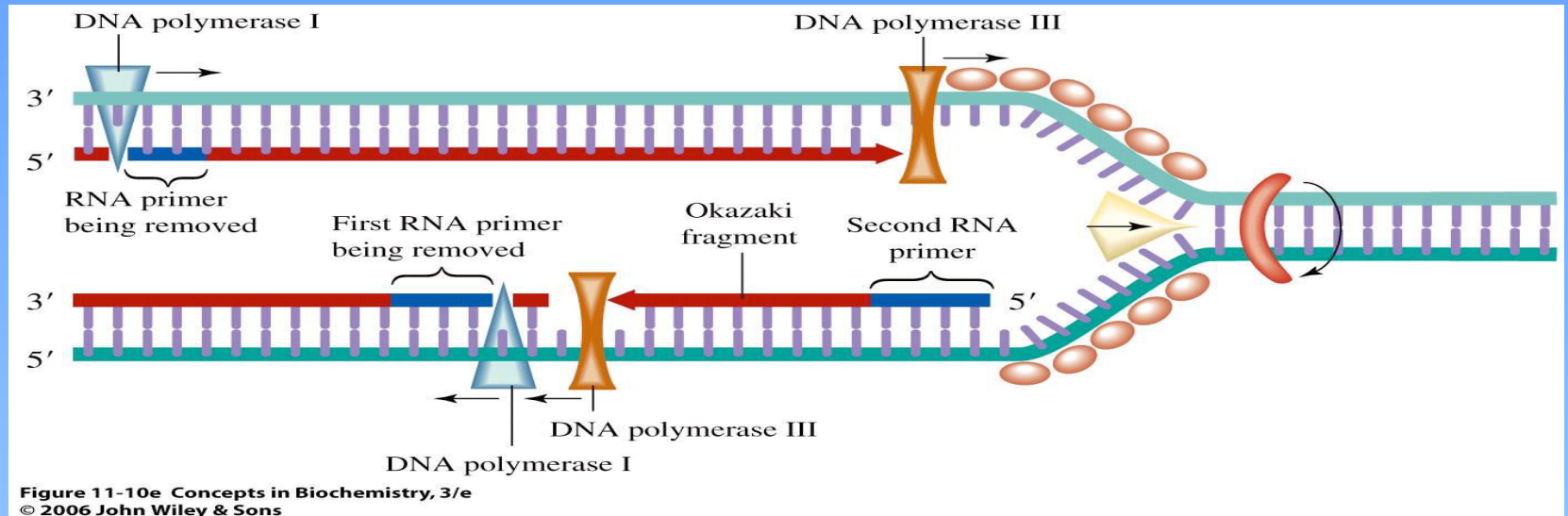
Duplicazione del DNA



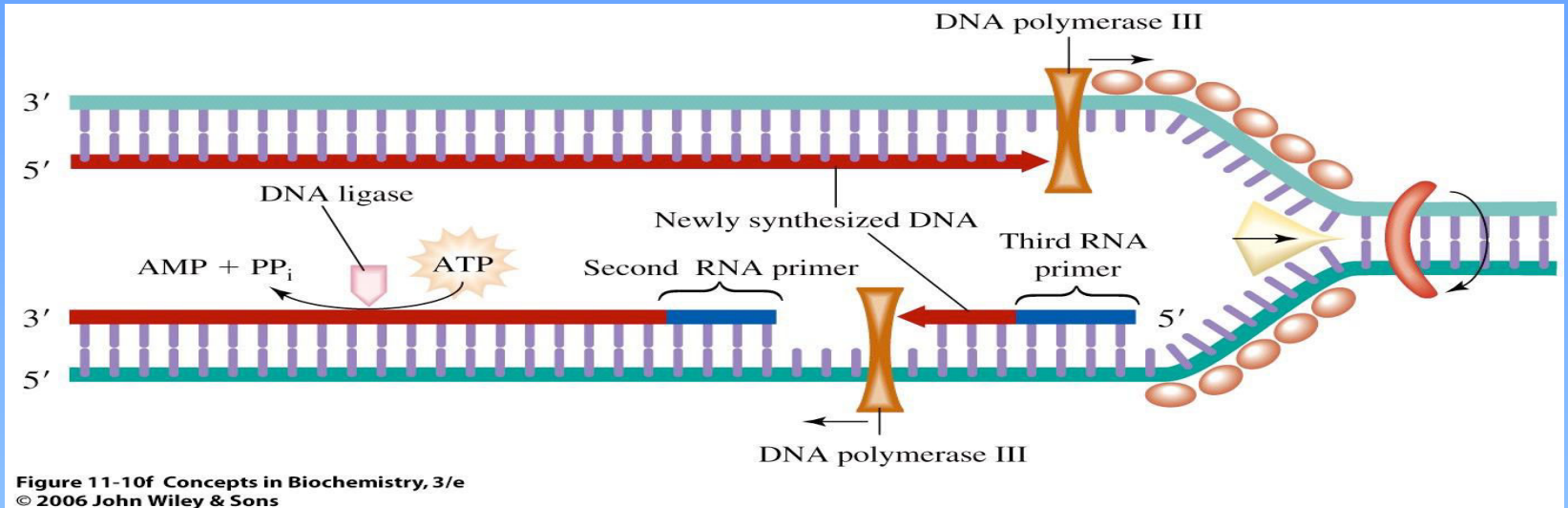
Duplicazione del DNA



Duplicazione del DNA



Duplicazione del DNA



Non mi scoraggio per un tentativo sbagliato, scartato è un altro passo avanti!

Thomas Edison

Utilizzo dell'informazione genetica

L'informazione genetica conservata nel DNA sottoforma di sequenza di basi azotate è impiegata per la sintesi delle proteine.

Le proteine caratterizzano la struttura (morfologia) e il funzionamento (fisiologia) di un intero organismo

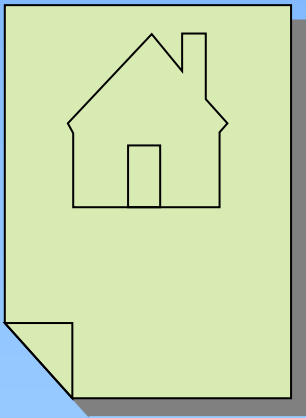
DNA

PROTEINE

Informazione
genetica

Organismo

Es:

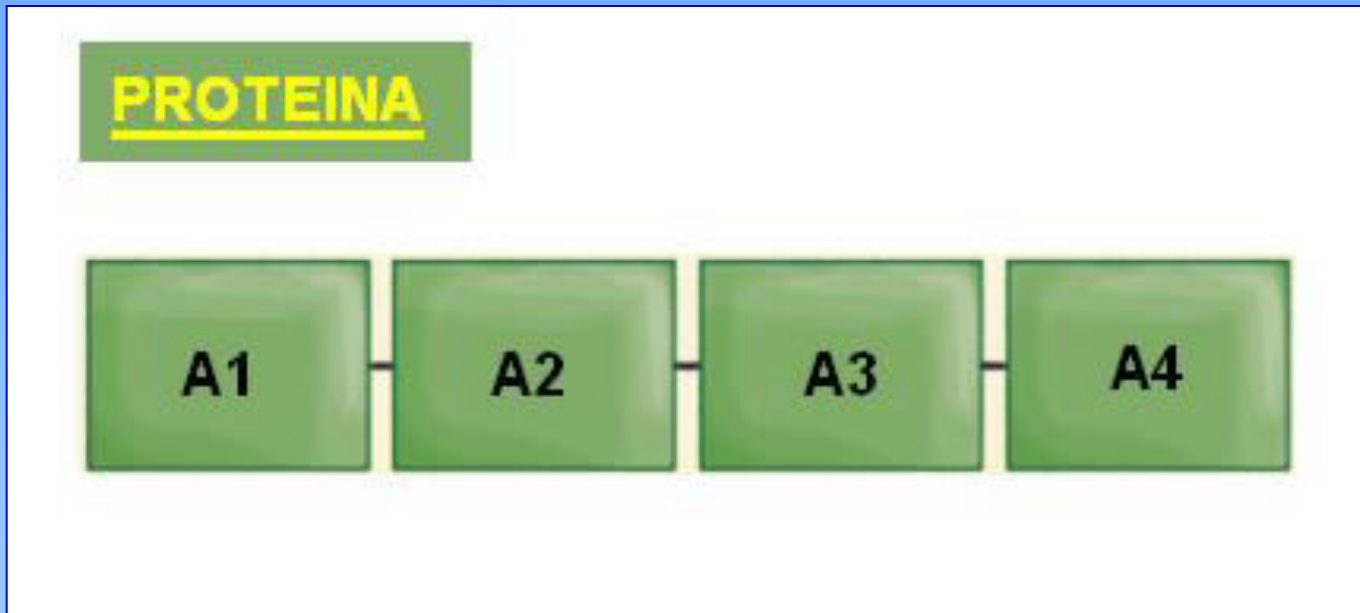


Progetto edilizio

Edificio

Utilizzo dell'informazione genetica

Le proteine sono macromolecole biologiche costituite da lunghe catene di amminoacidi.



Gli amminoacidi sono i monomeri di base delle proteine

DNA

Sequenza di
nucleotidi

CODICE
GENETICO →

Proteine

Sequenza di
amminoacidi

-ATCCGCACG-

→

-Lis-Pro-Leu-

Il codice genetico è una corrispondenza tra una sequenza nucleotidica ed una sequenza amminoacidica

Il processo di sintesi delle proteine avviene in due fasi:

1) TRASCRIZIONE

L'informazione genetica del DNA è trascritta sottoforma di RNA. L'RNA è una "copia" dell'informazione, costituita da un solo filamento di nucleotidi.

2) TRADUZIONE (o sintesi proteica)

L'informazione presente sull'RNA è impiegata per la produzione degli amminoacidi che uniti formeranno le proteine

DNA

→
Trascrizione

RNA

→
Traduzione
(Sintesi Proteica)

PROTEINE

DNA



Transcription



RNA

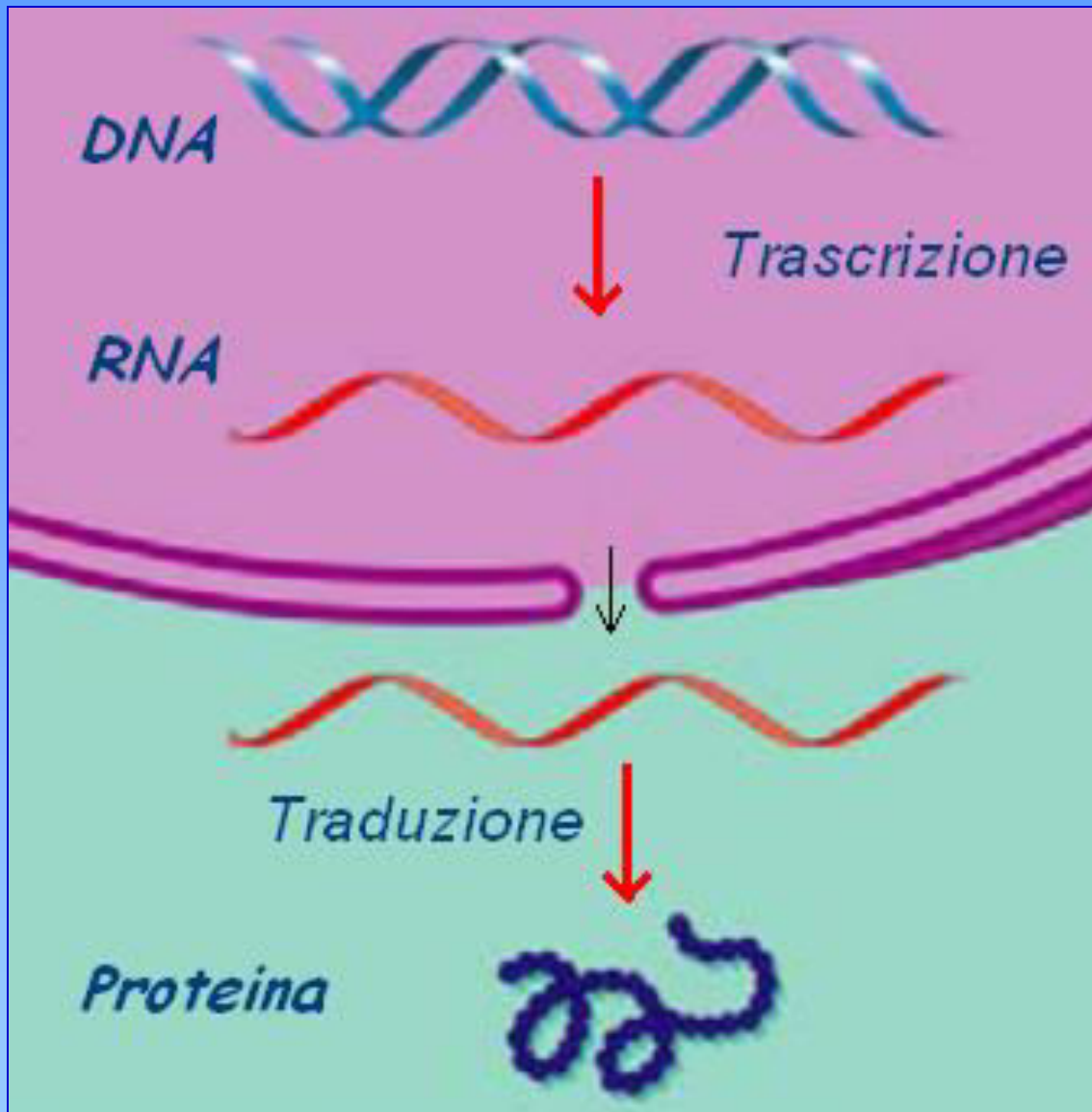


Translation



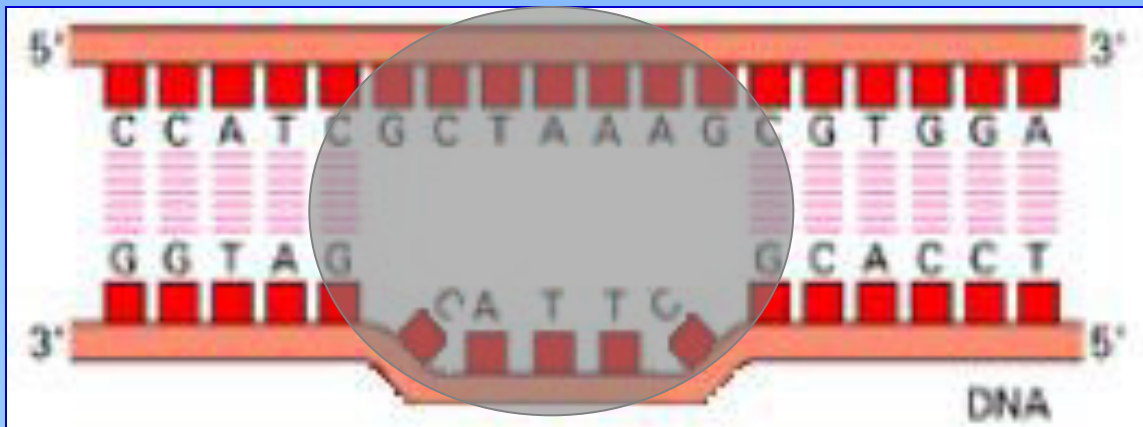
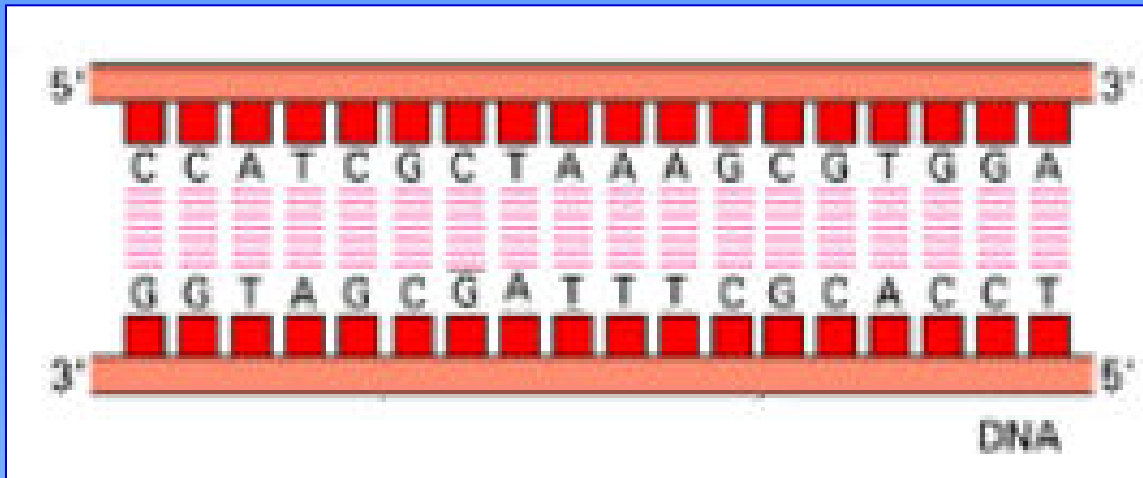
Protein





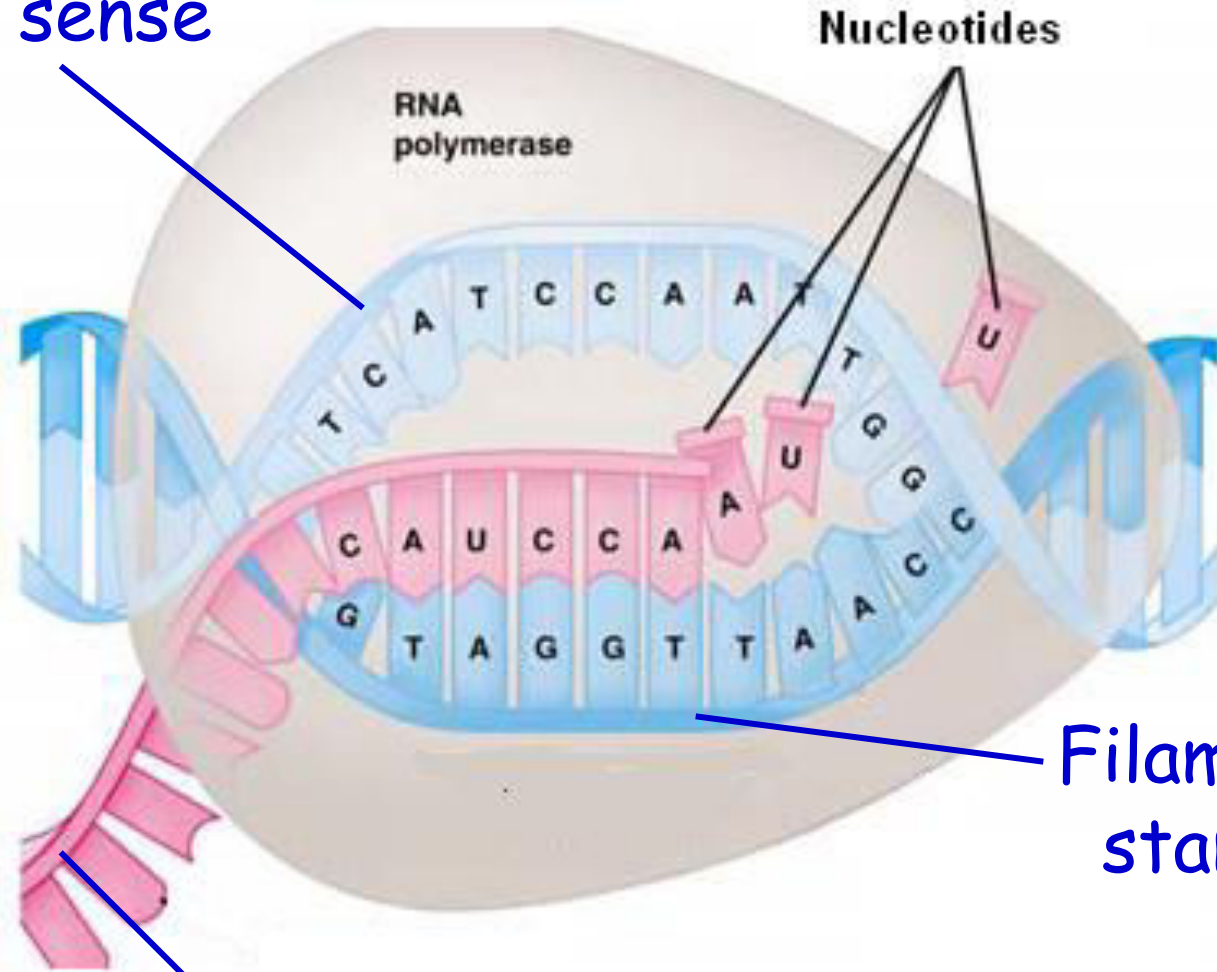
La trascrizione avviene nel nucleo della cellula

La traduzione avviene nel citoplasma



RNA polimerasi

Filamento
non sense



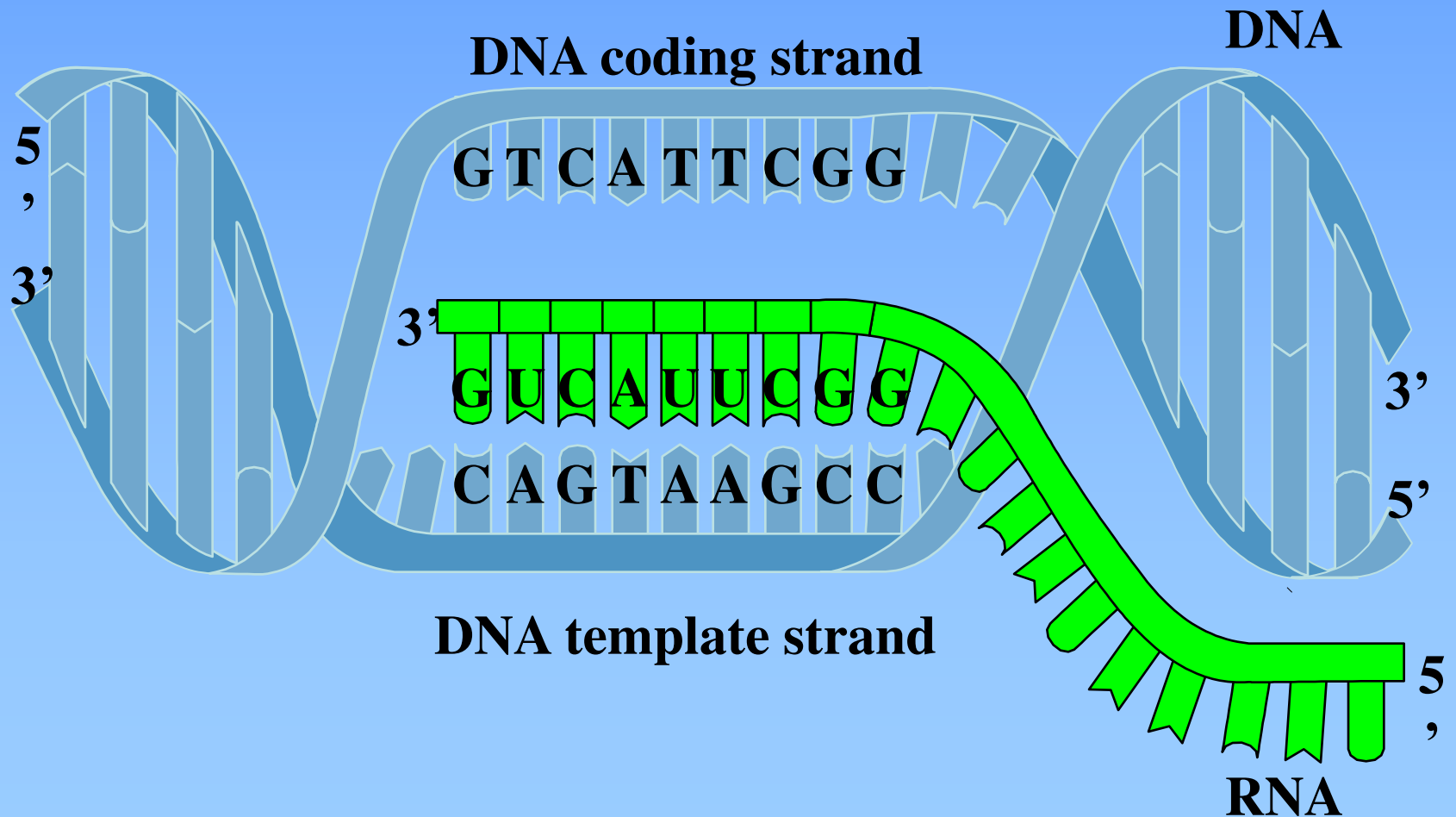
Nucleotides

RNA
polymerase

Filamento
stampo

mRNA di neosintesi

Trascrizione



DNA coding strand

DNA

5'

3'

3'

G U C A U U C G G

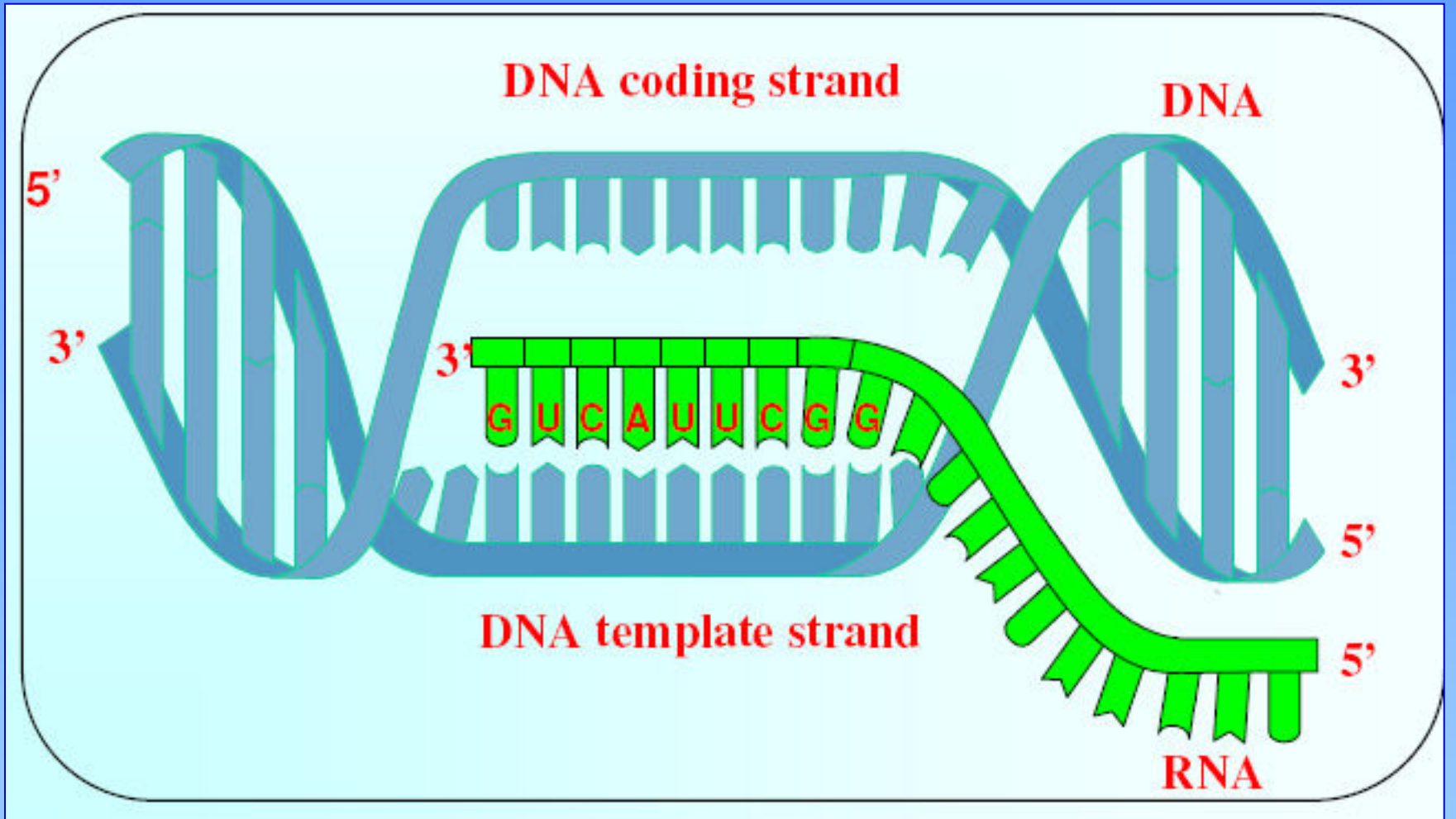
3'

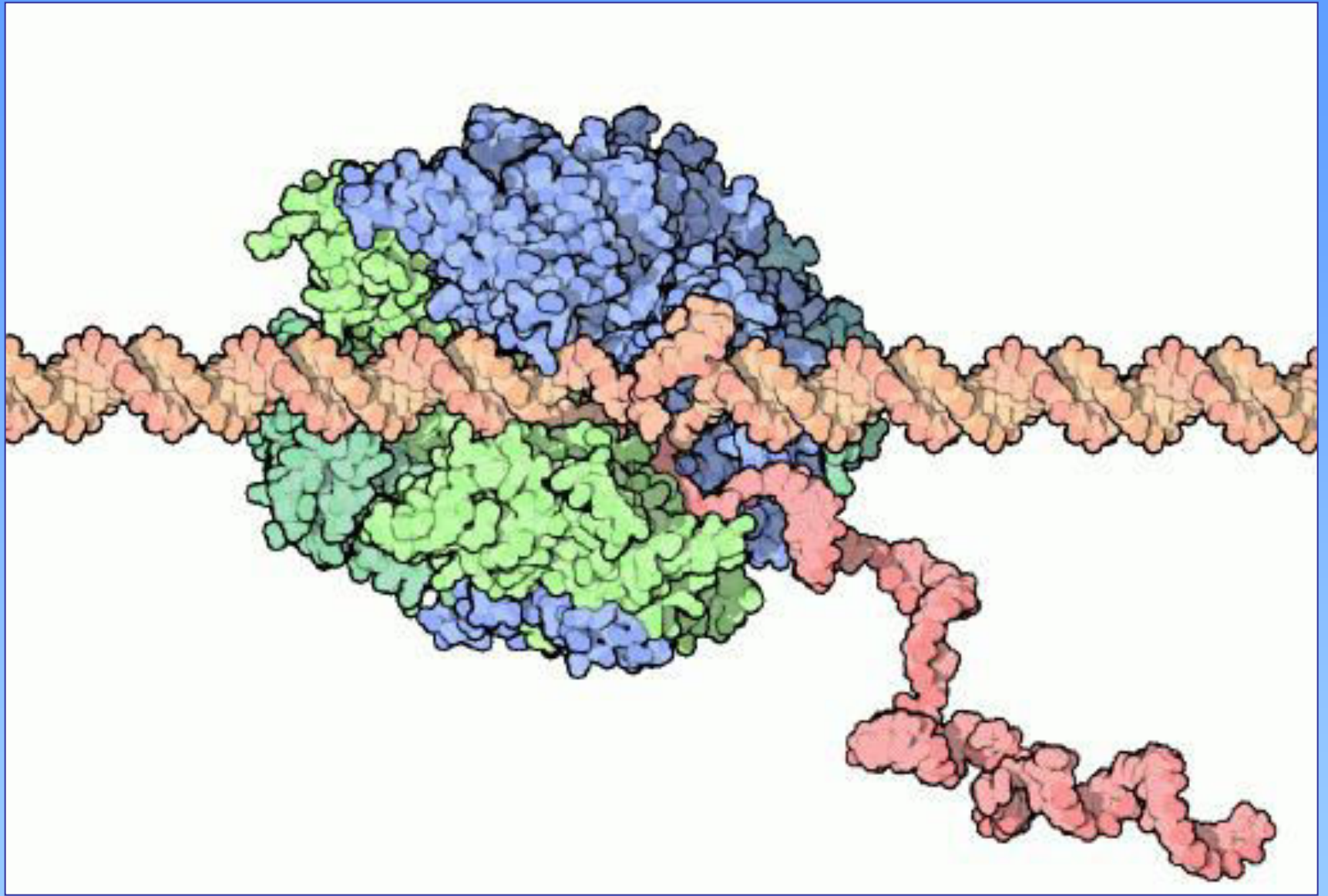
5'

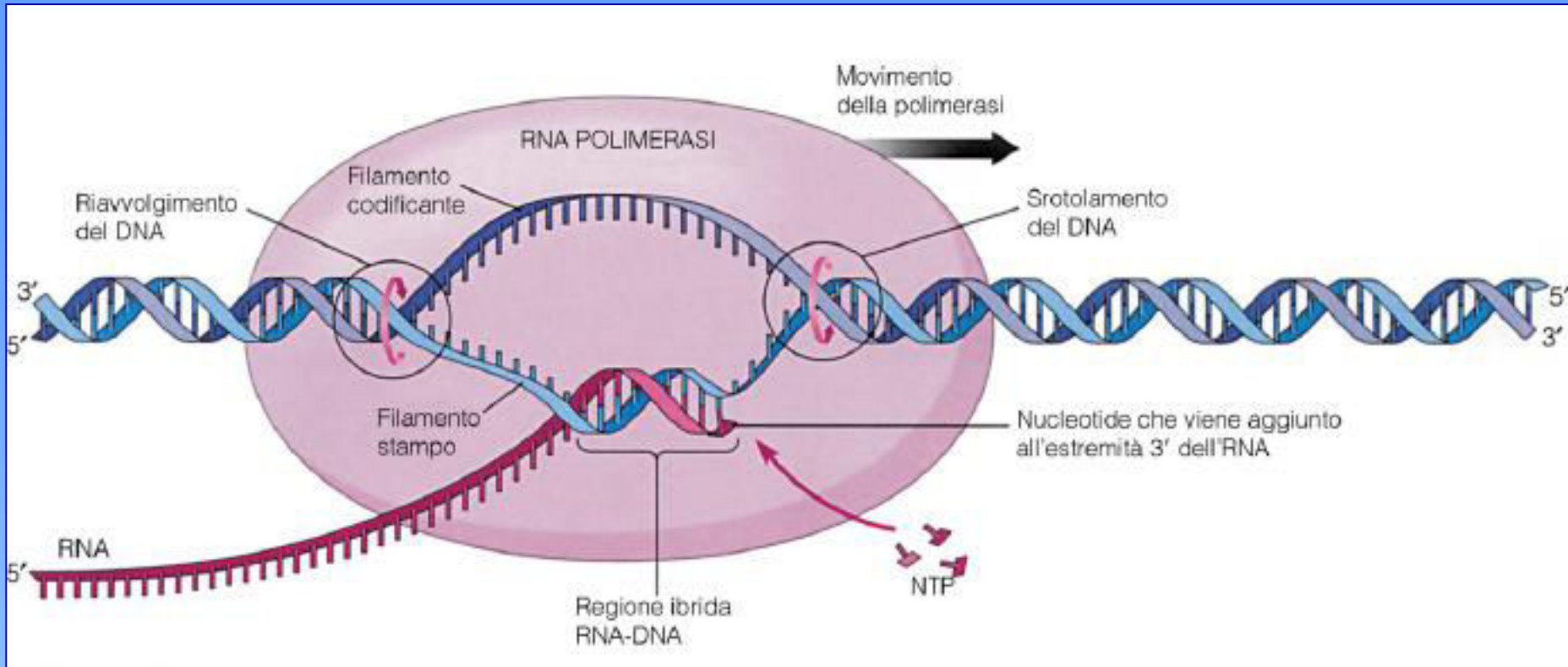
DNA template strand

RNA

5'



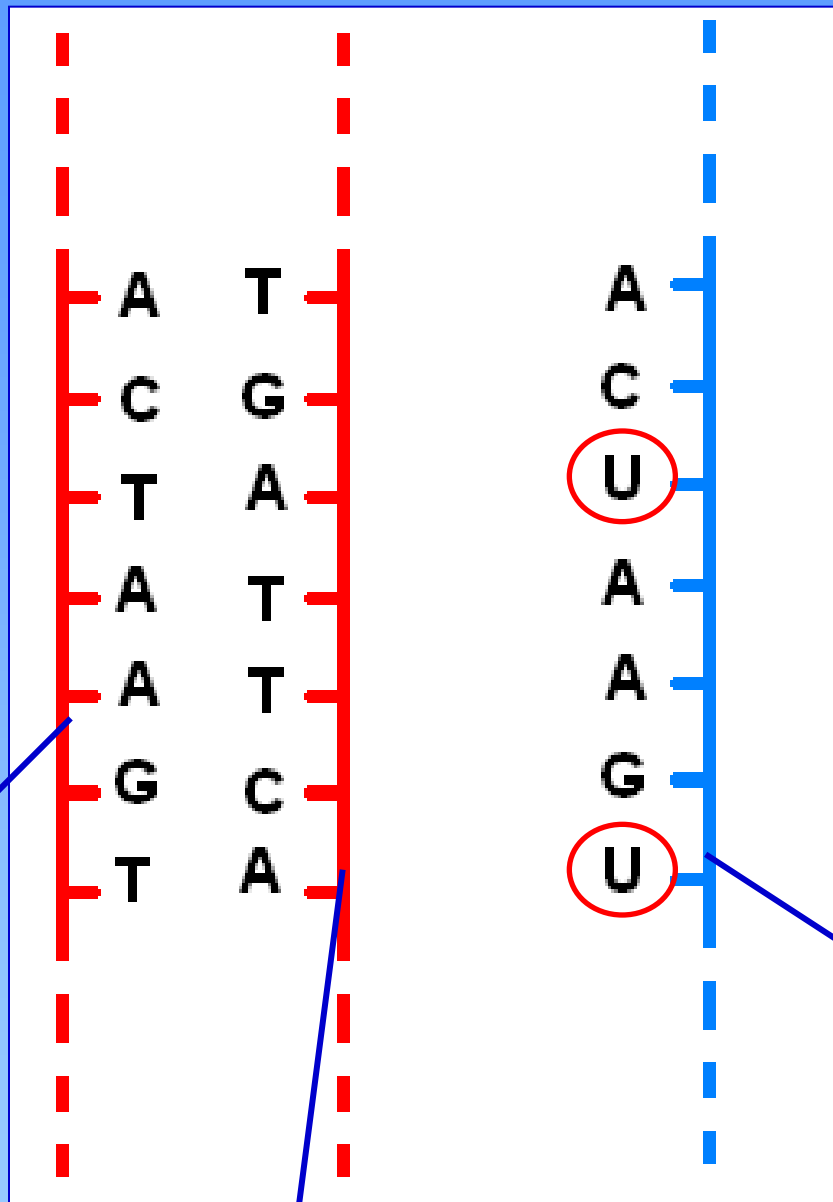




Dei due filamenti di DNA, solo uno è trascritto in mRNA (Filamento Stampo).

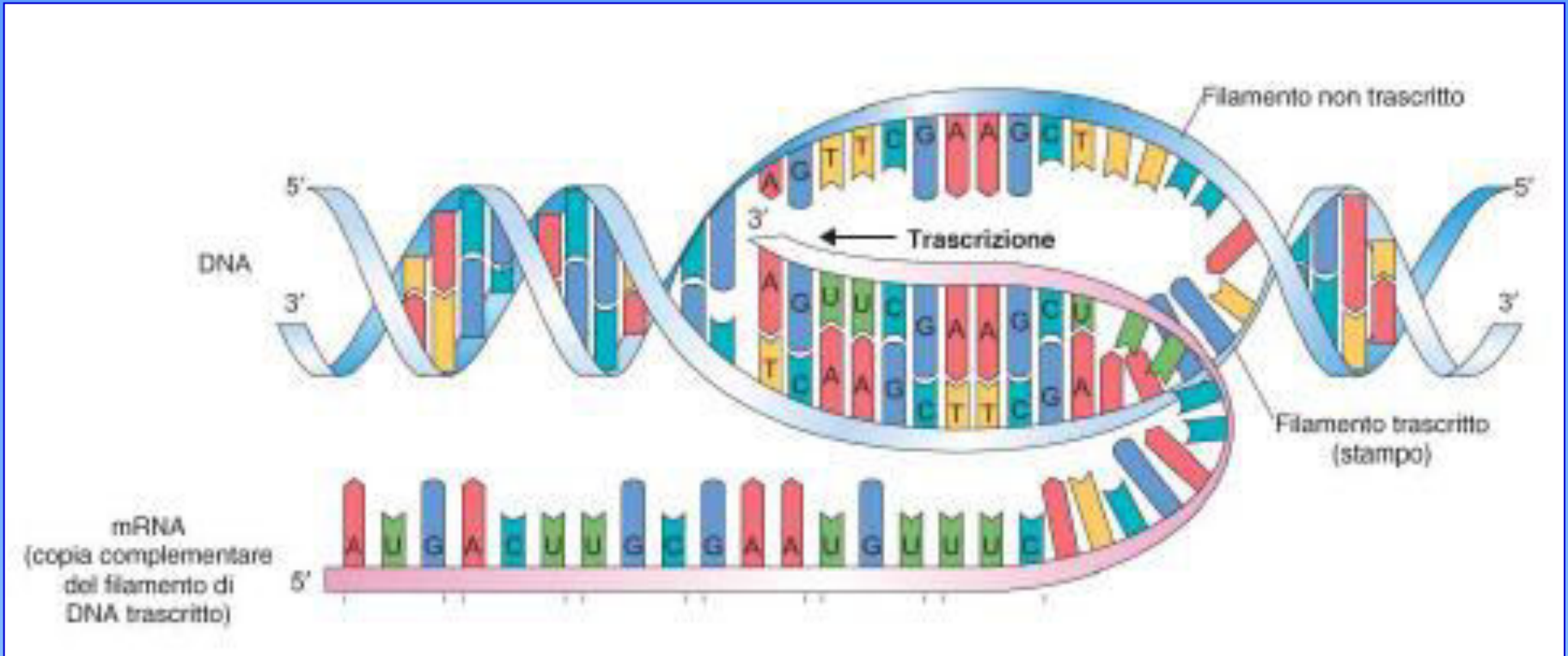
L'informazione presente sull'altro filamento è ridondante.

Filamento
Non sense



Filamento
Stampo

mRNA



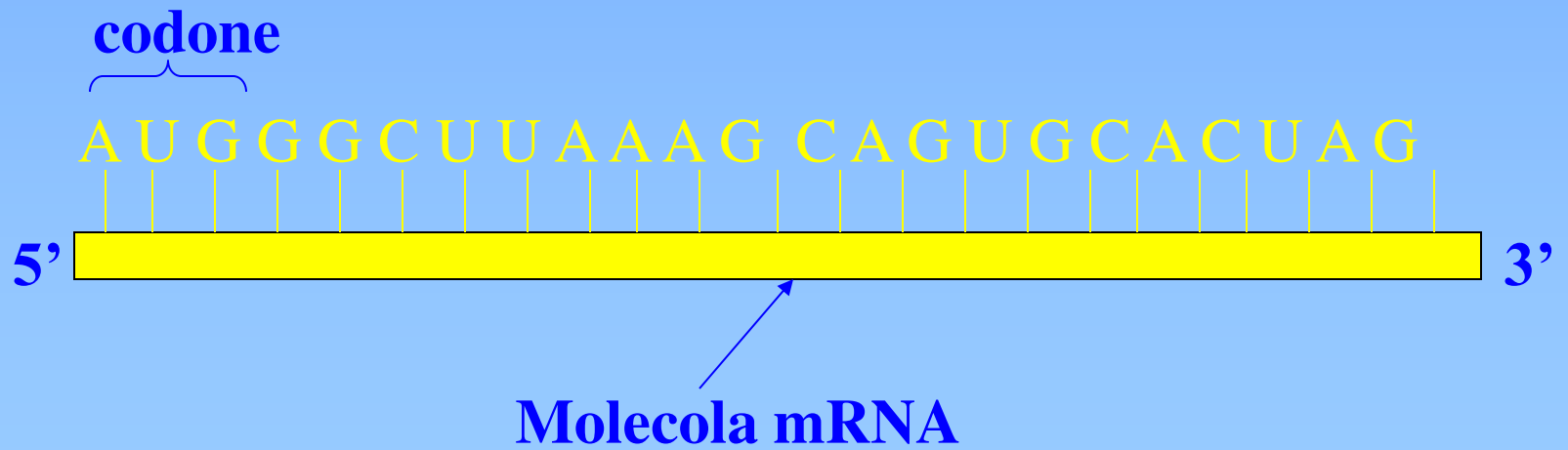
L'mRNA è una sequenza di nucleotidi (basi azotate)

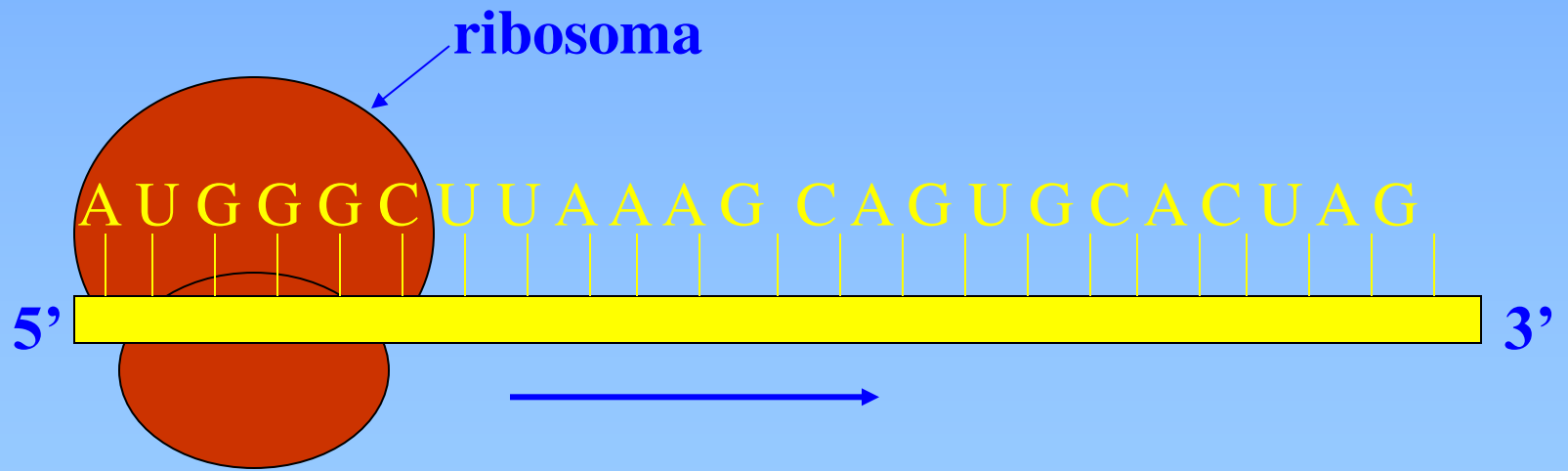
Durante la traduzione la sequenza di basi azotate presenti sull'RNA è "letta" in modo da produrre gli amminoacidi

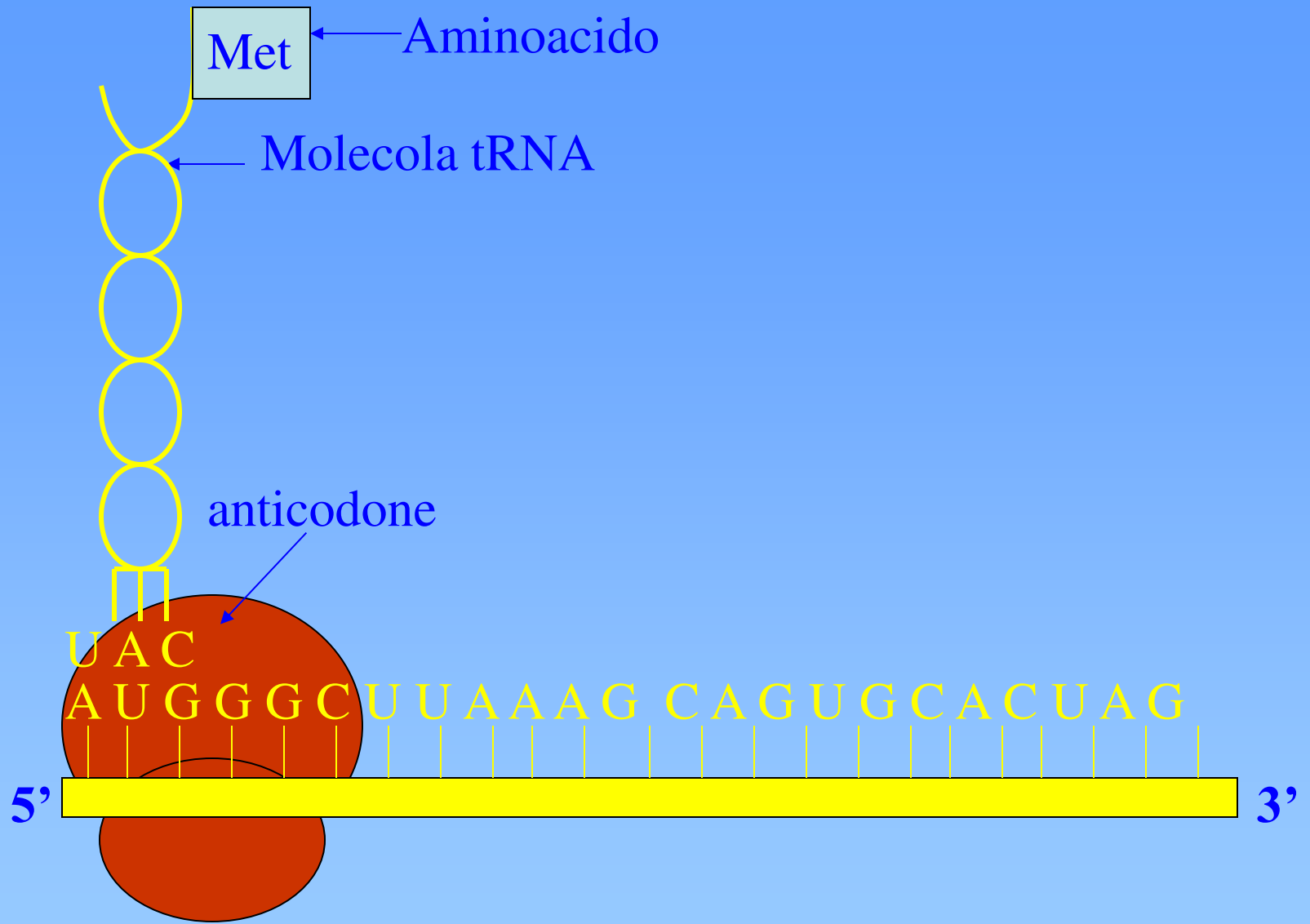
Ogni tre basi azotate (tripletta o codone) corrispondono ad un amminoacido specifico

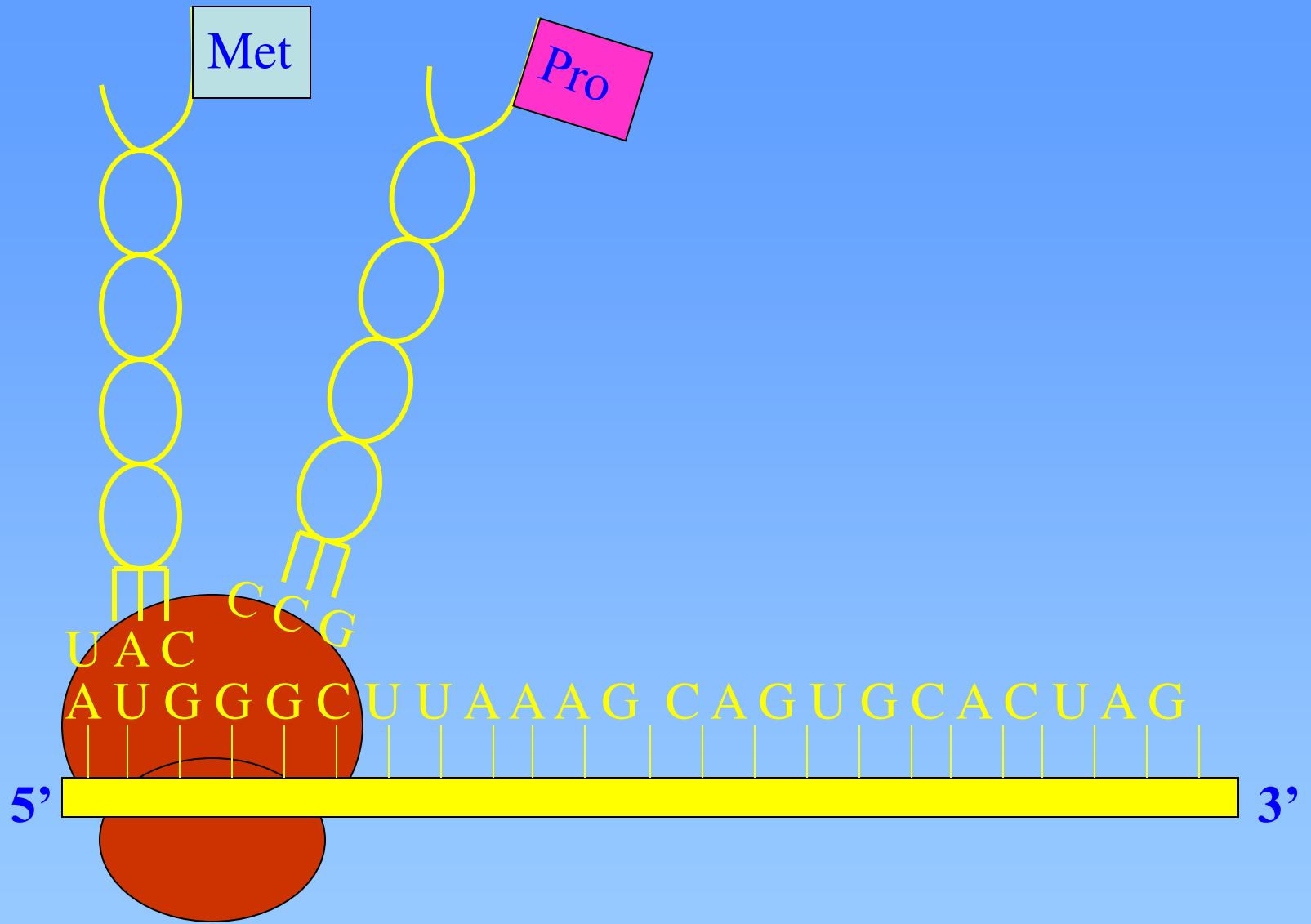
I codoni codificano per gli amminoacidi.

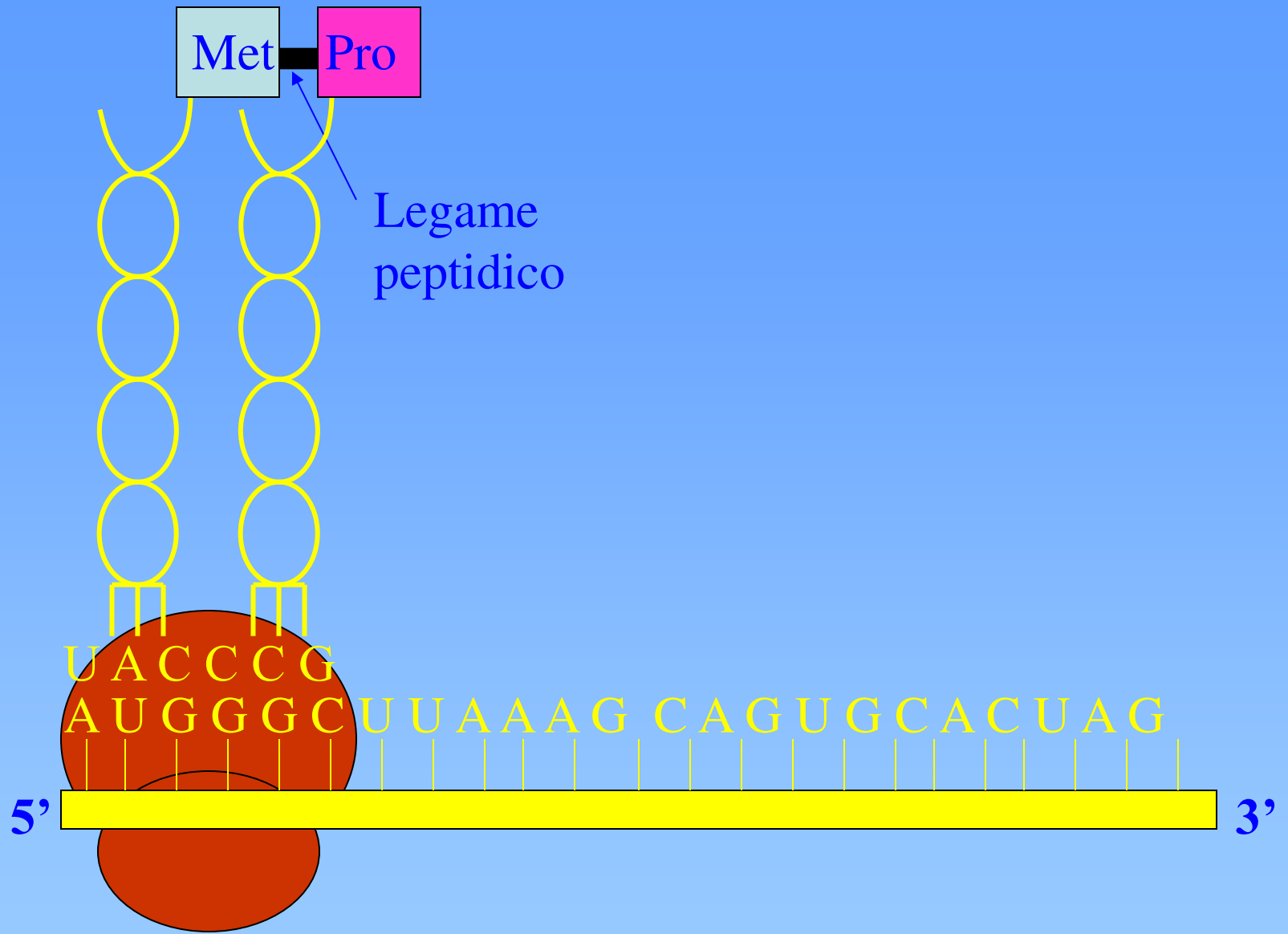
		Second letter					
		U	C	A	G		
First letter	U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	U C A G	
		UUC } Phe		UAC } Tyr	UGC } Cys		
		UUA } Leu		UCA } Ser	UAA Stop		UGA Stop
		UUG } Leu		UCG } Ser	UAG Stop		UGG Trp
C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg	U C A G		
	CUC } Leu		CAC } His	CGC } Arg			
	CUA } Leu		CAA } Gln	CGA } Arg			
	CUG } Leu		CAG } Gln	CGG } Arg			
A	AUU } Ile	ACU } Thr	AAU } Asn	AGU } Ser	U C A G		
	AUC } Ile		AAC } Asn	AGC } Ser			
	AUA } Ile		AAA } Lys	AGA } Arg			
	AUG Met		AAG } Lys	AGG } Arg			
G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gly	U C A G		
	GUC } Val		GAC } Asp	GGC } Gly			
	GUA } Val		GAA } Glu	GGA } Gly			
	GUG } Val		GAG } Glu	GGG } Gly			

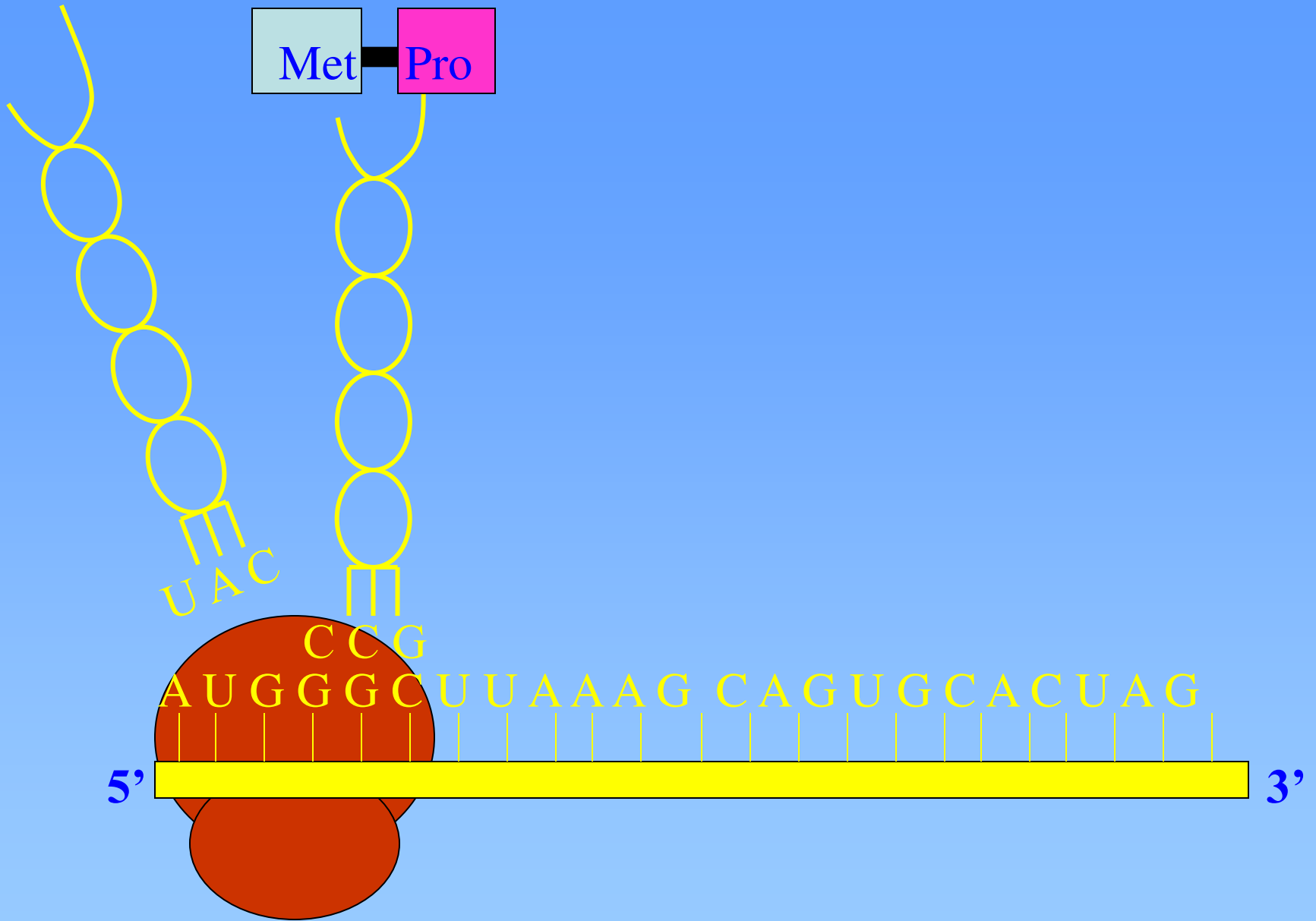


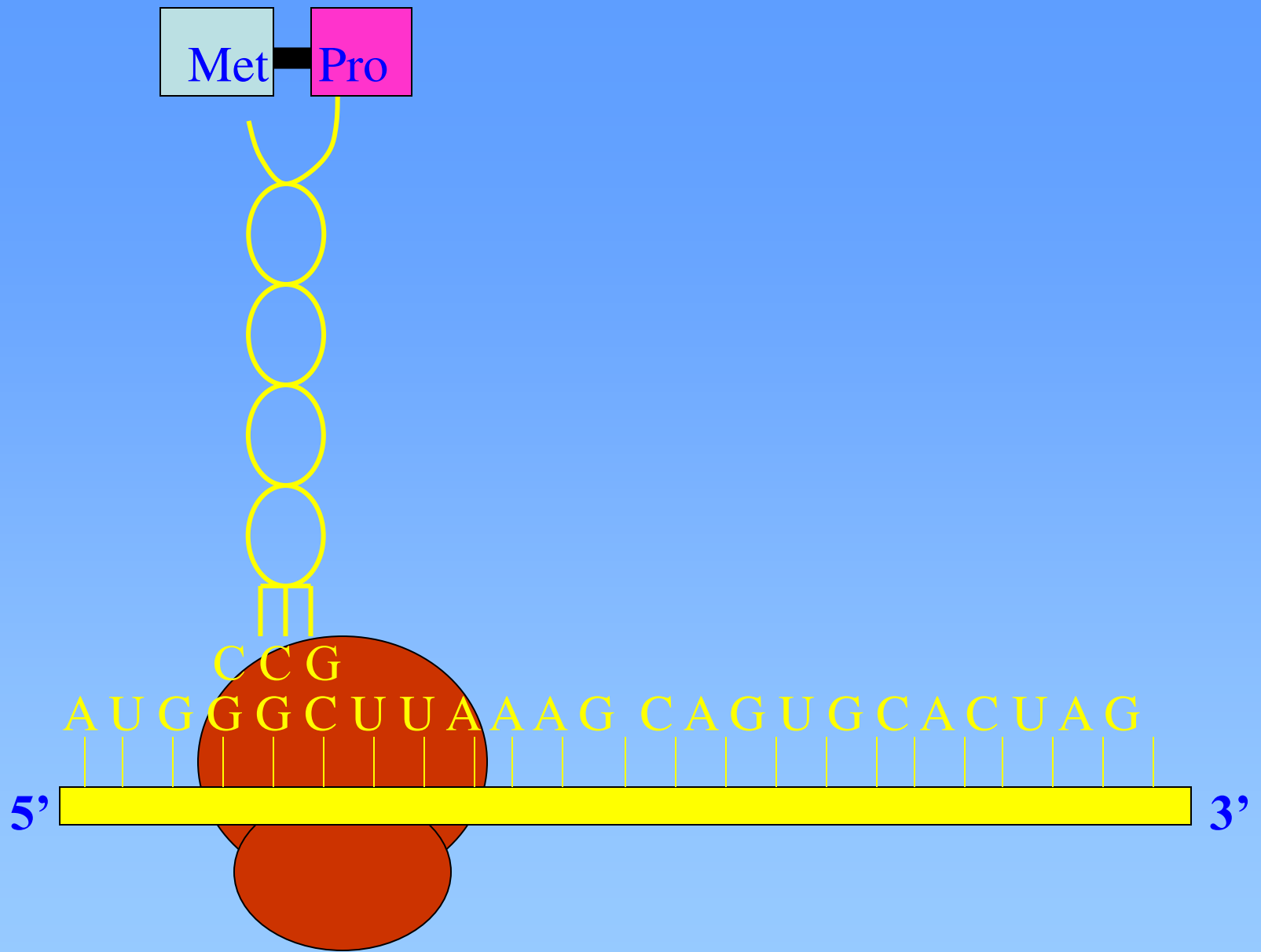


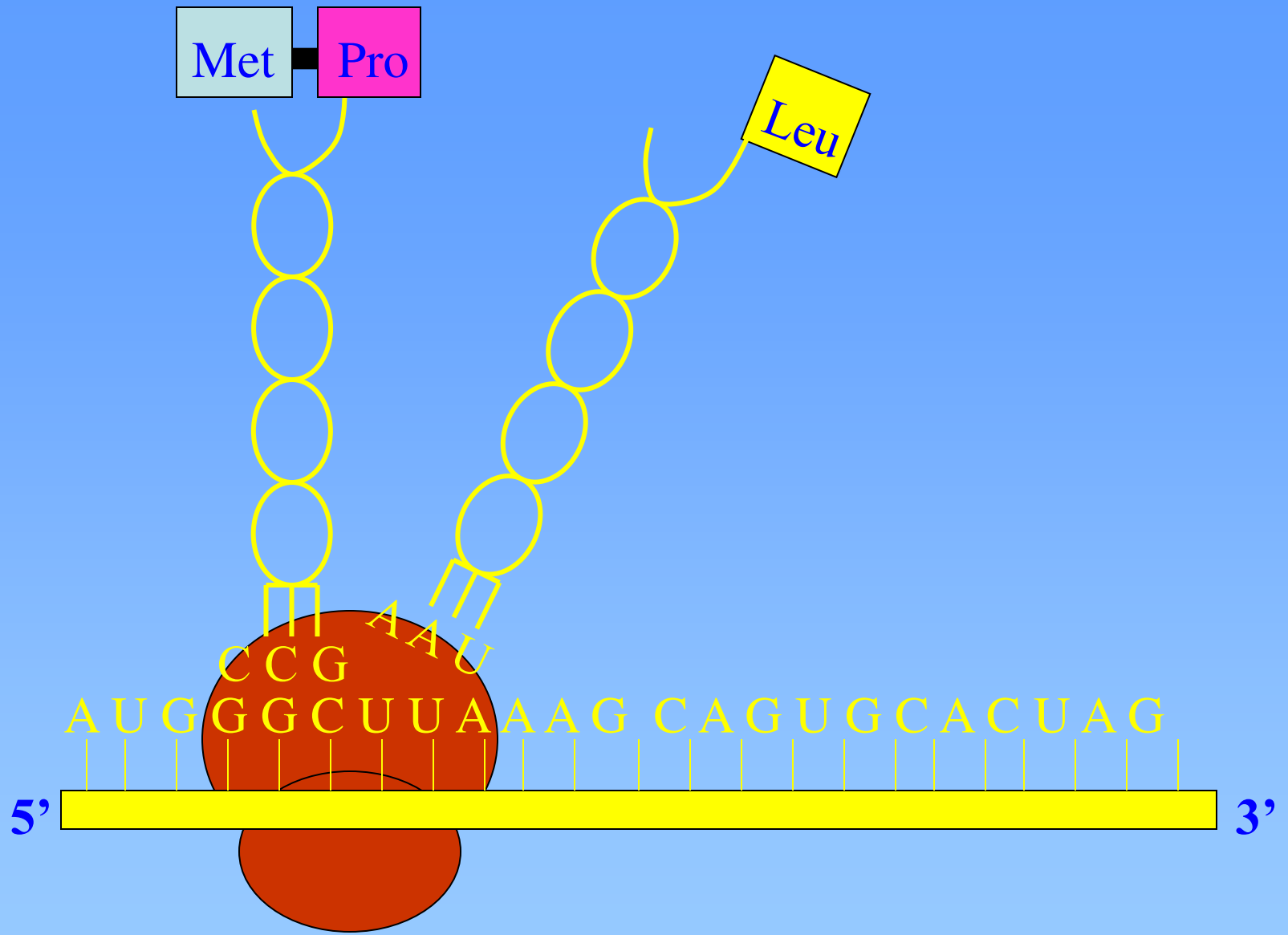


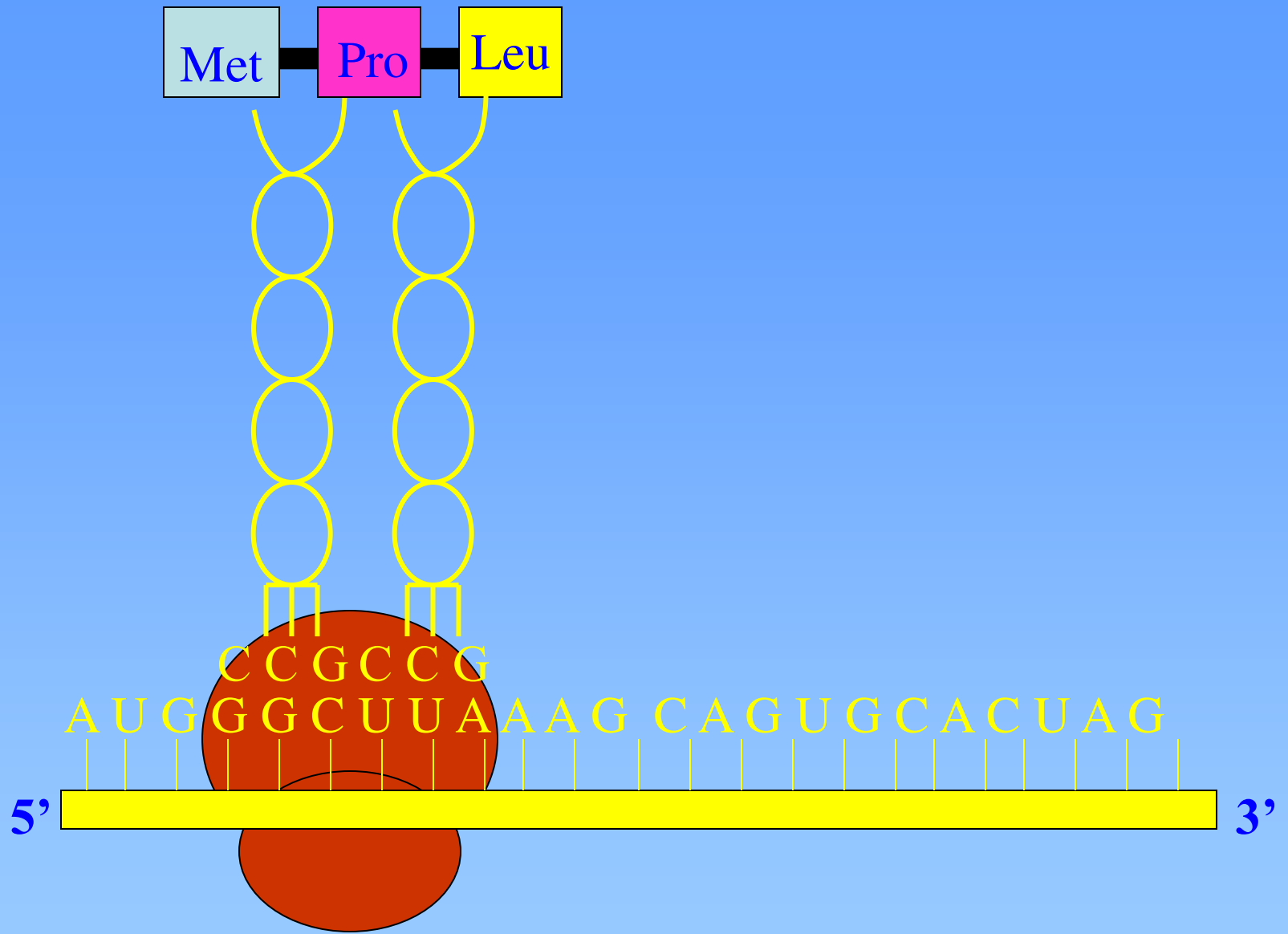


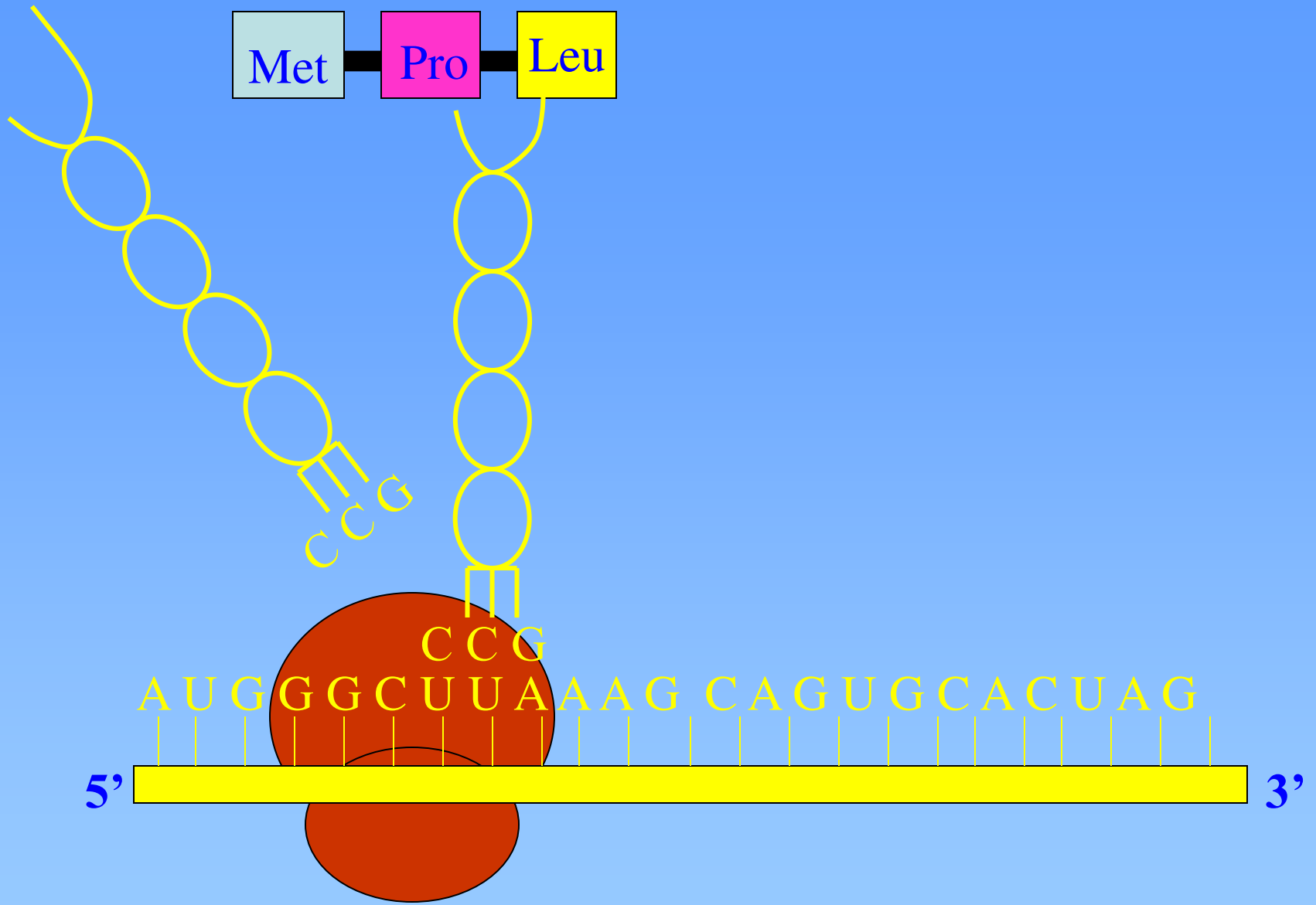


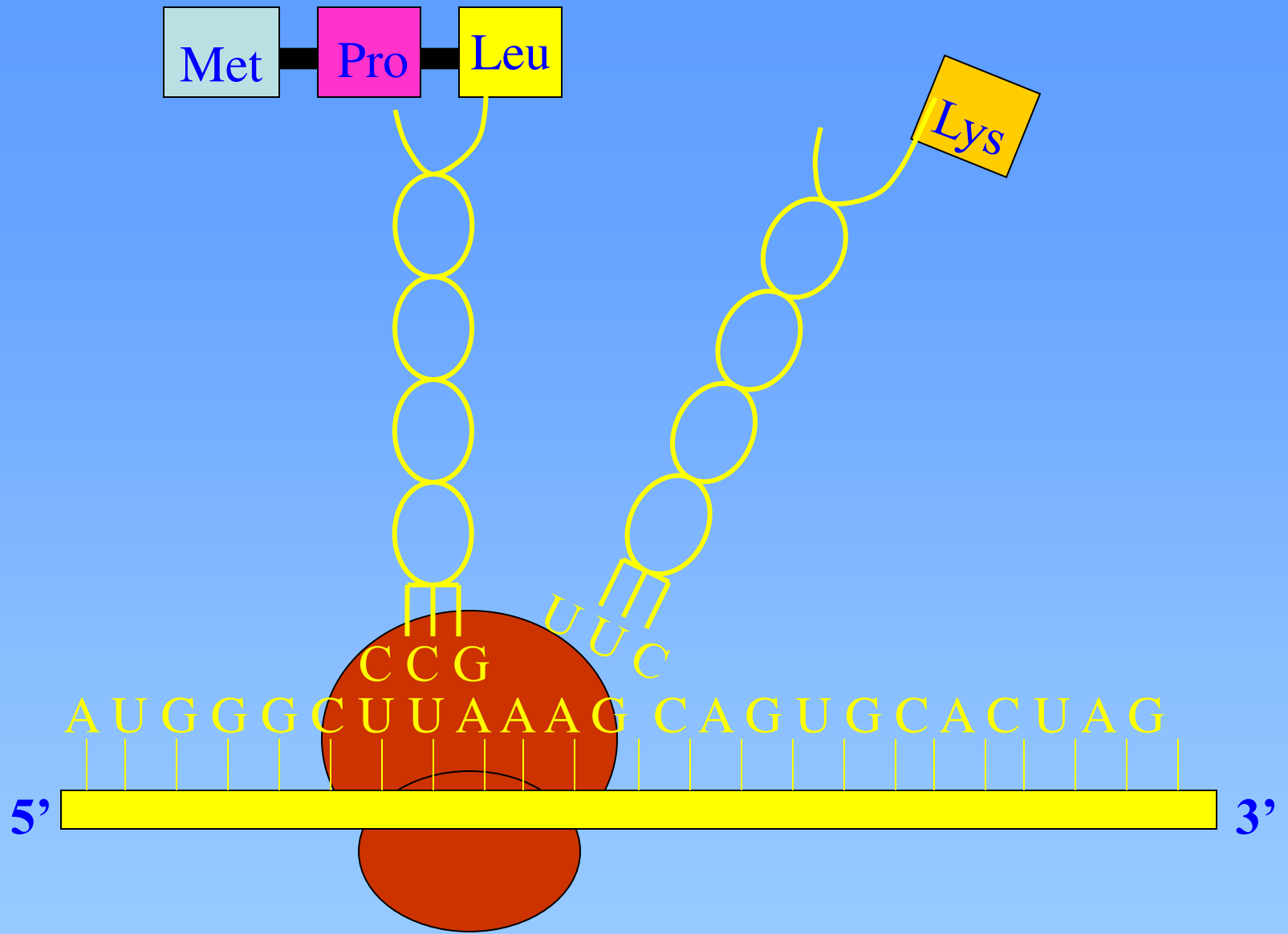


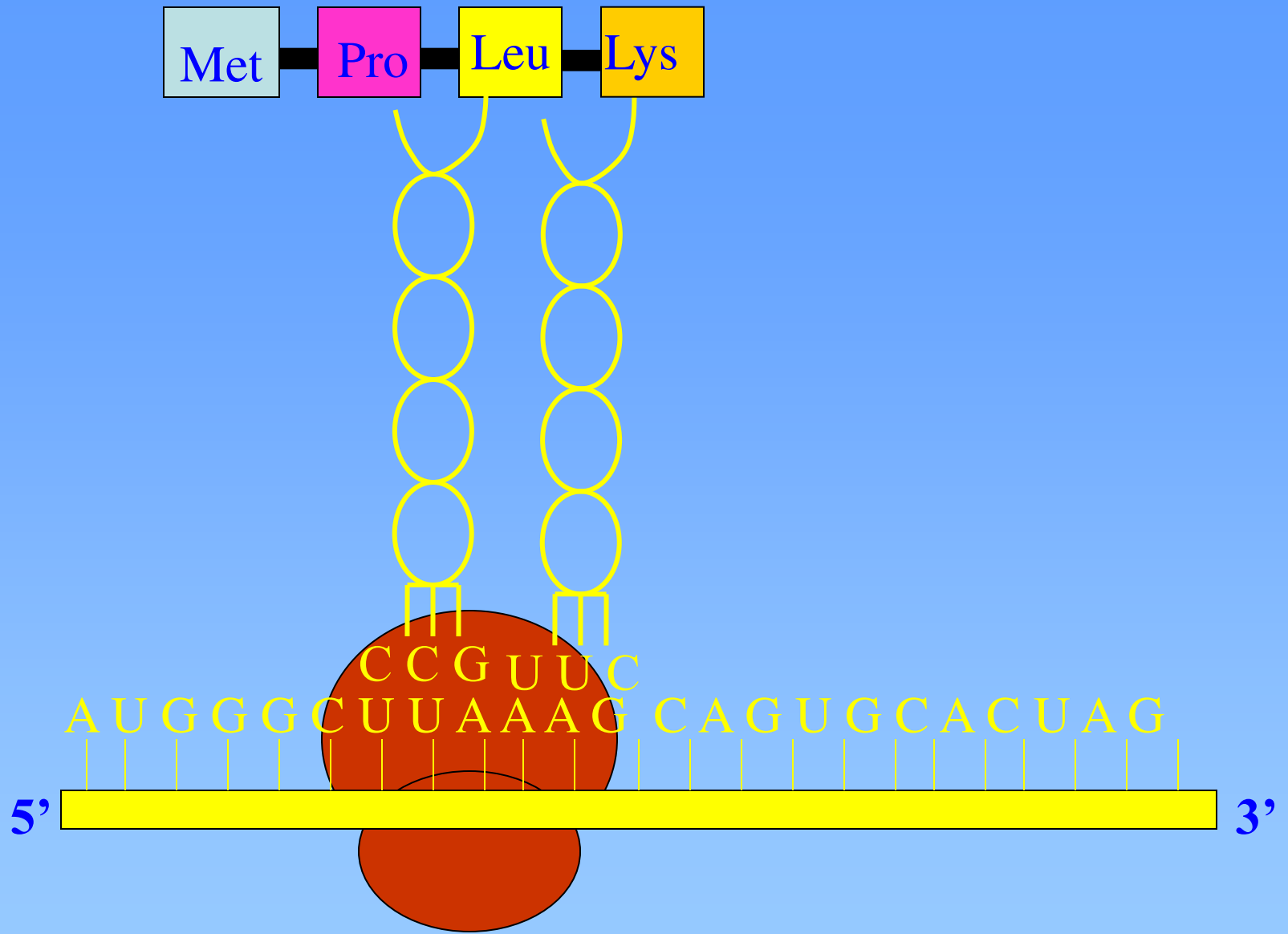


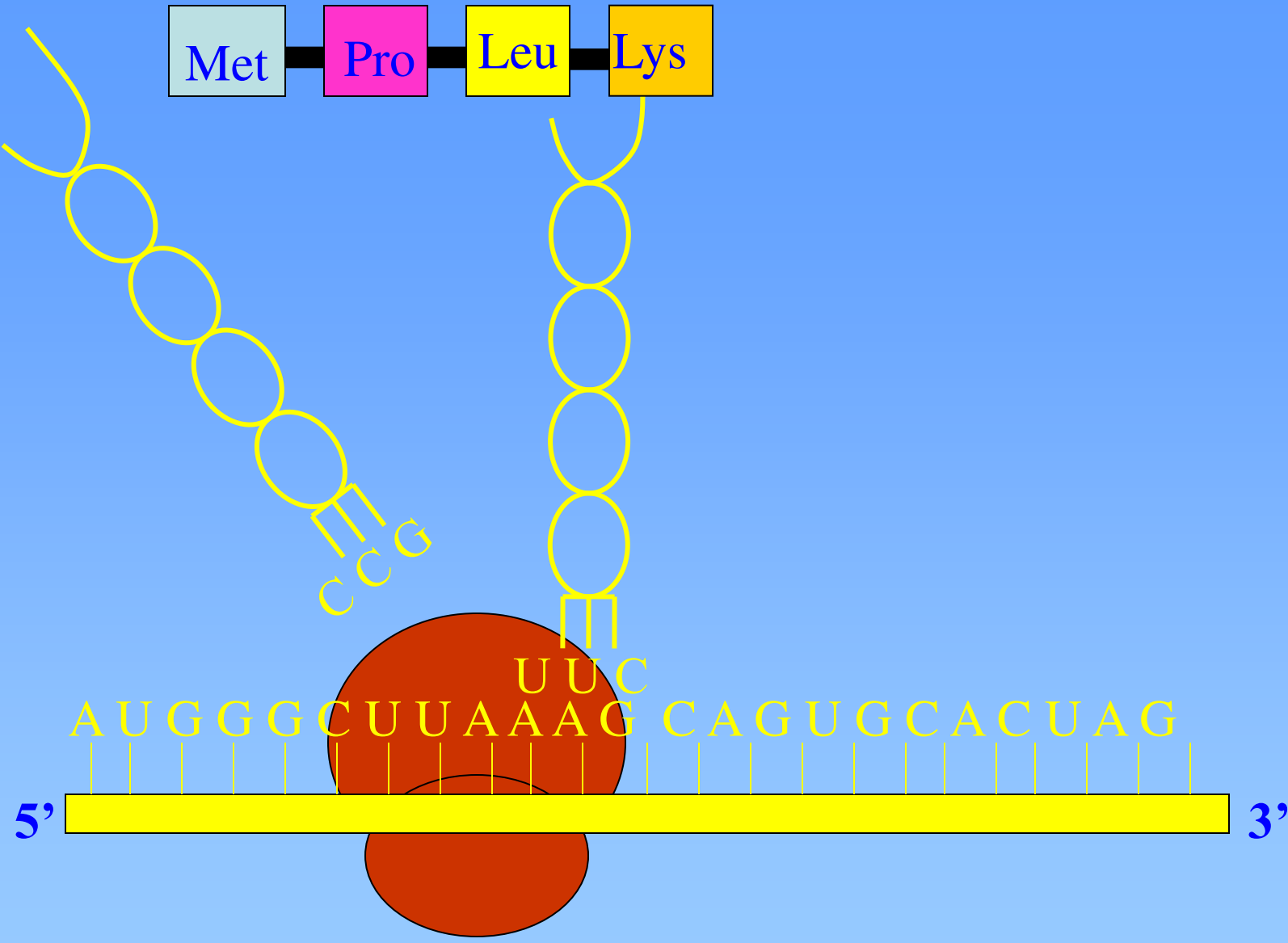












Met

Pro

Leu

Lys

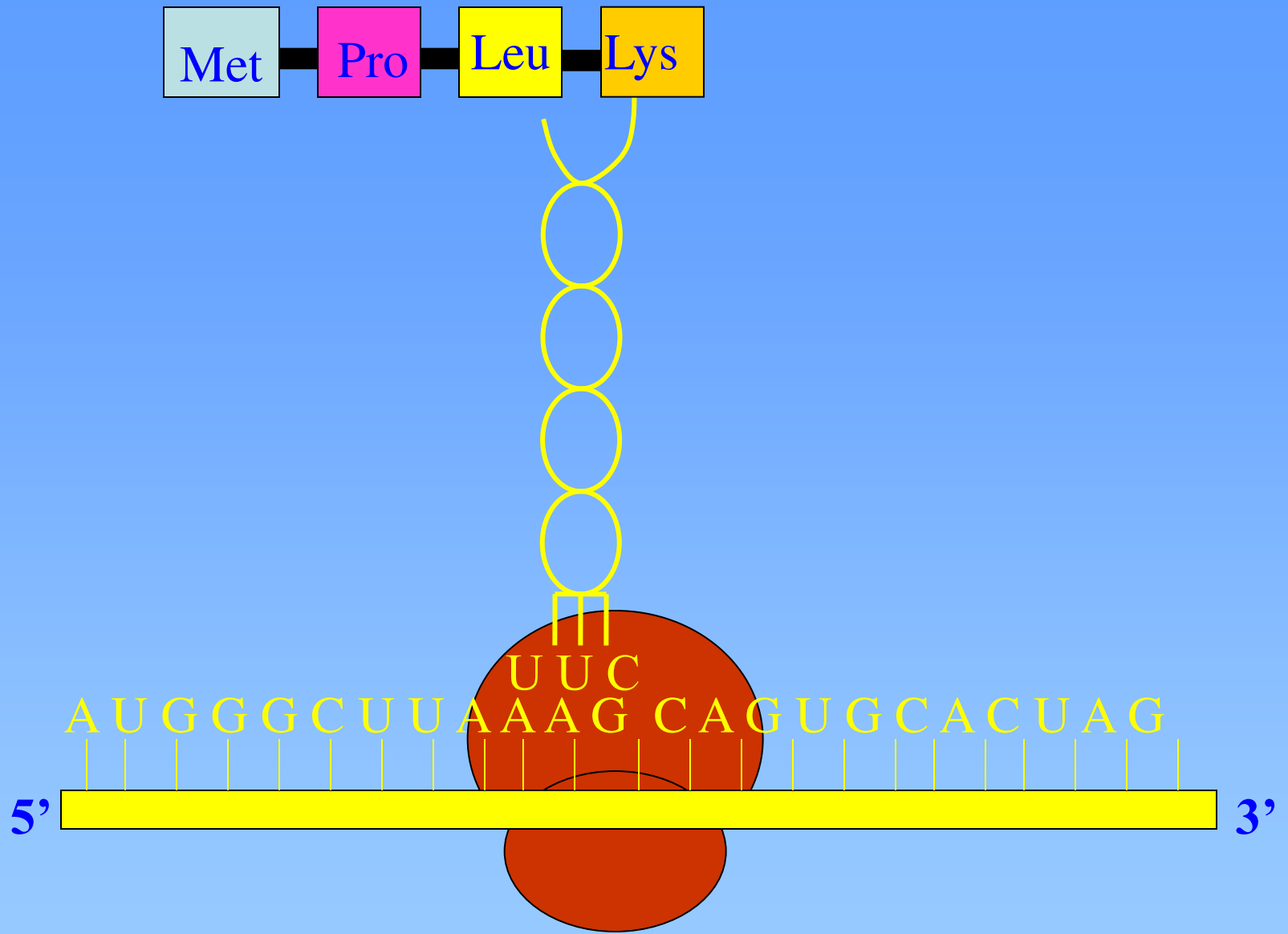
AUGGGGCUUAAAGCAGUGCACUAG

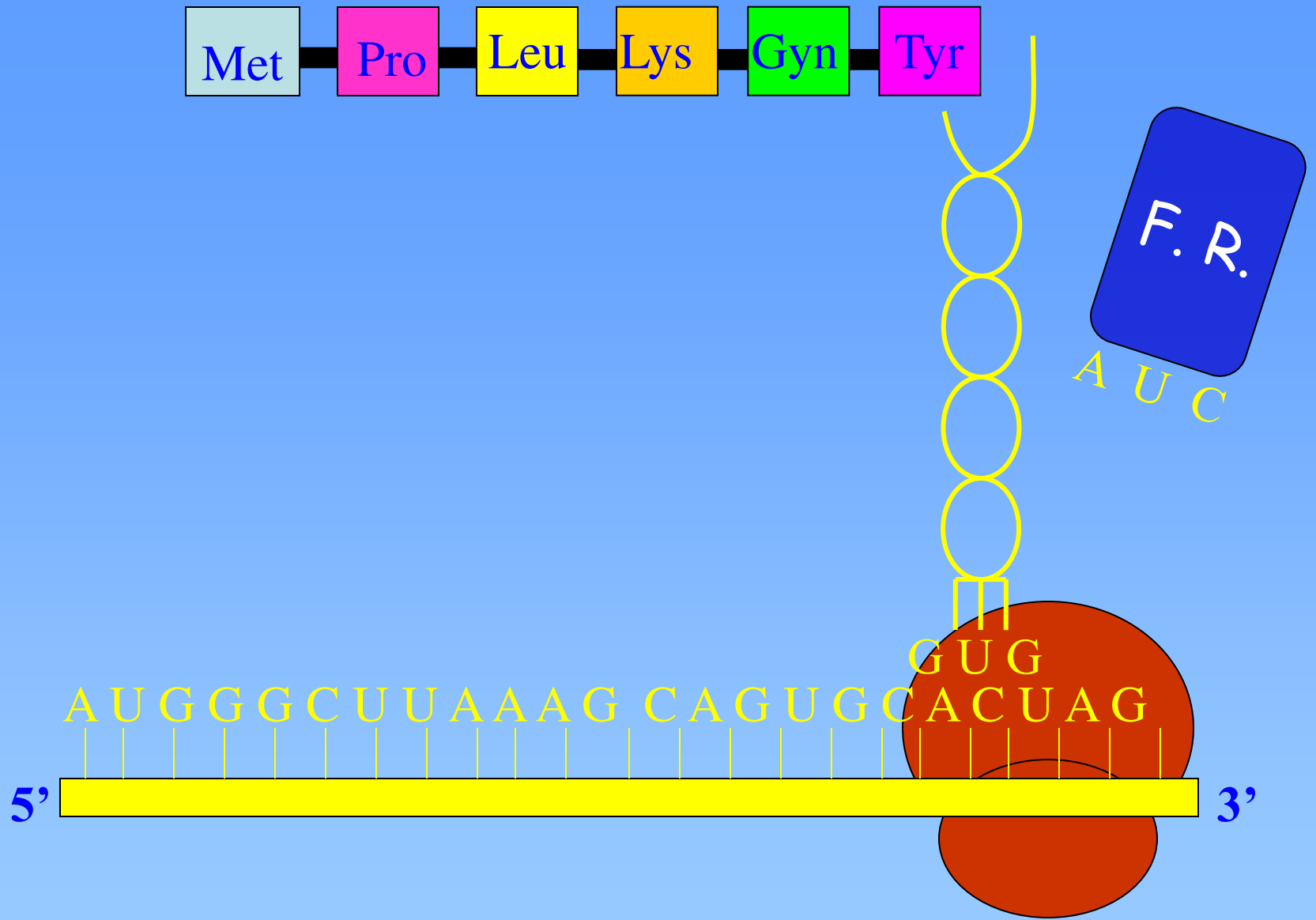
5'

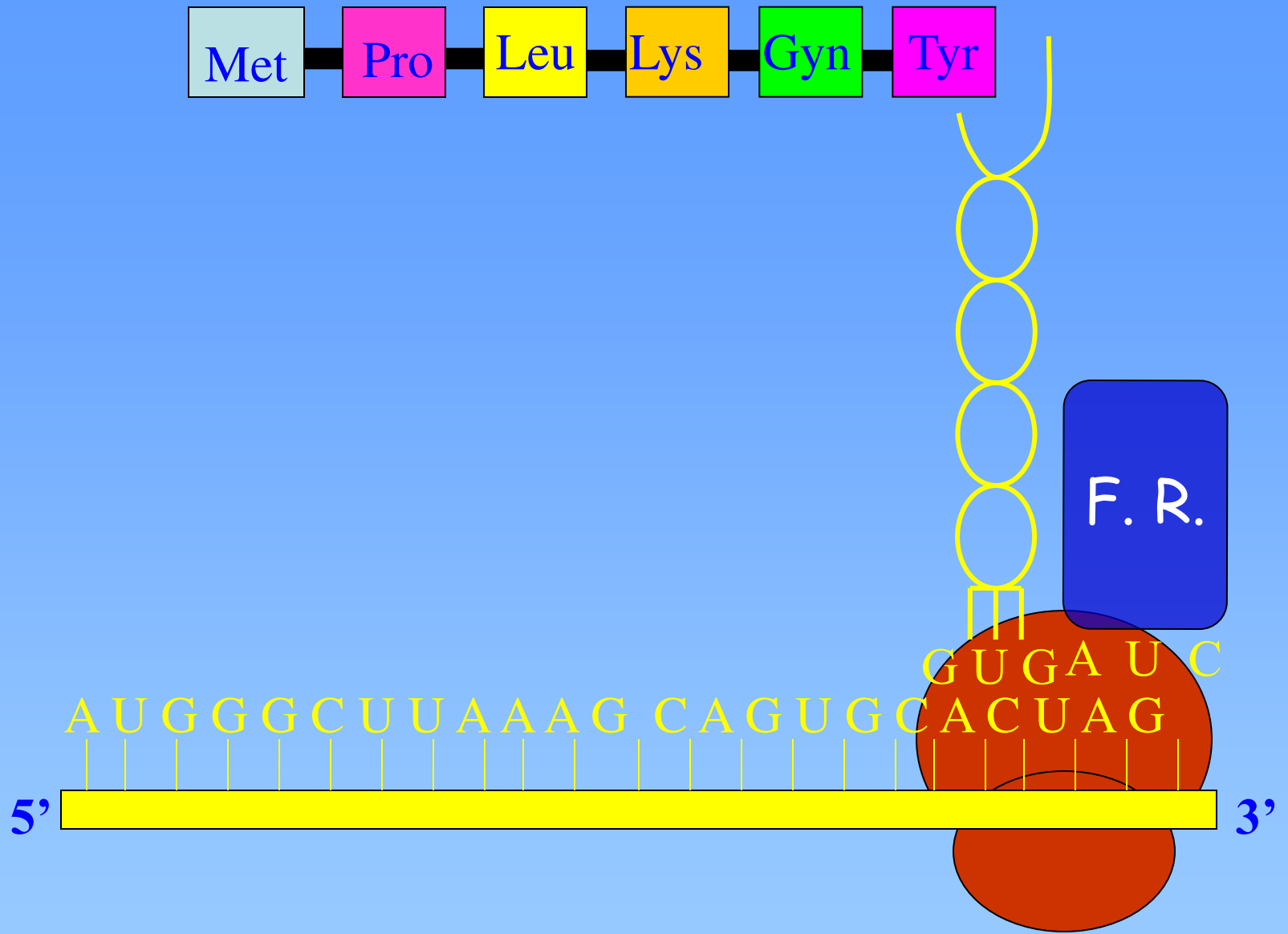
3'

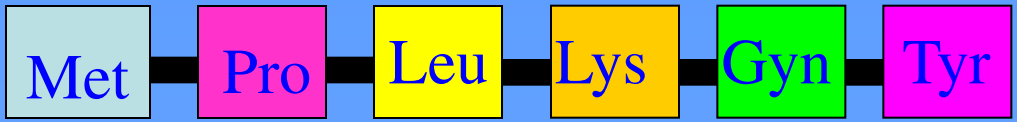
UUC

CCG

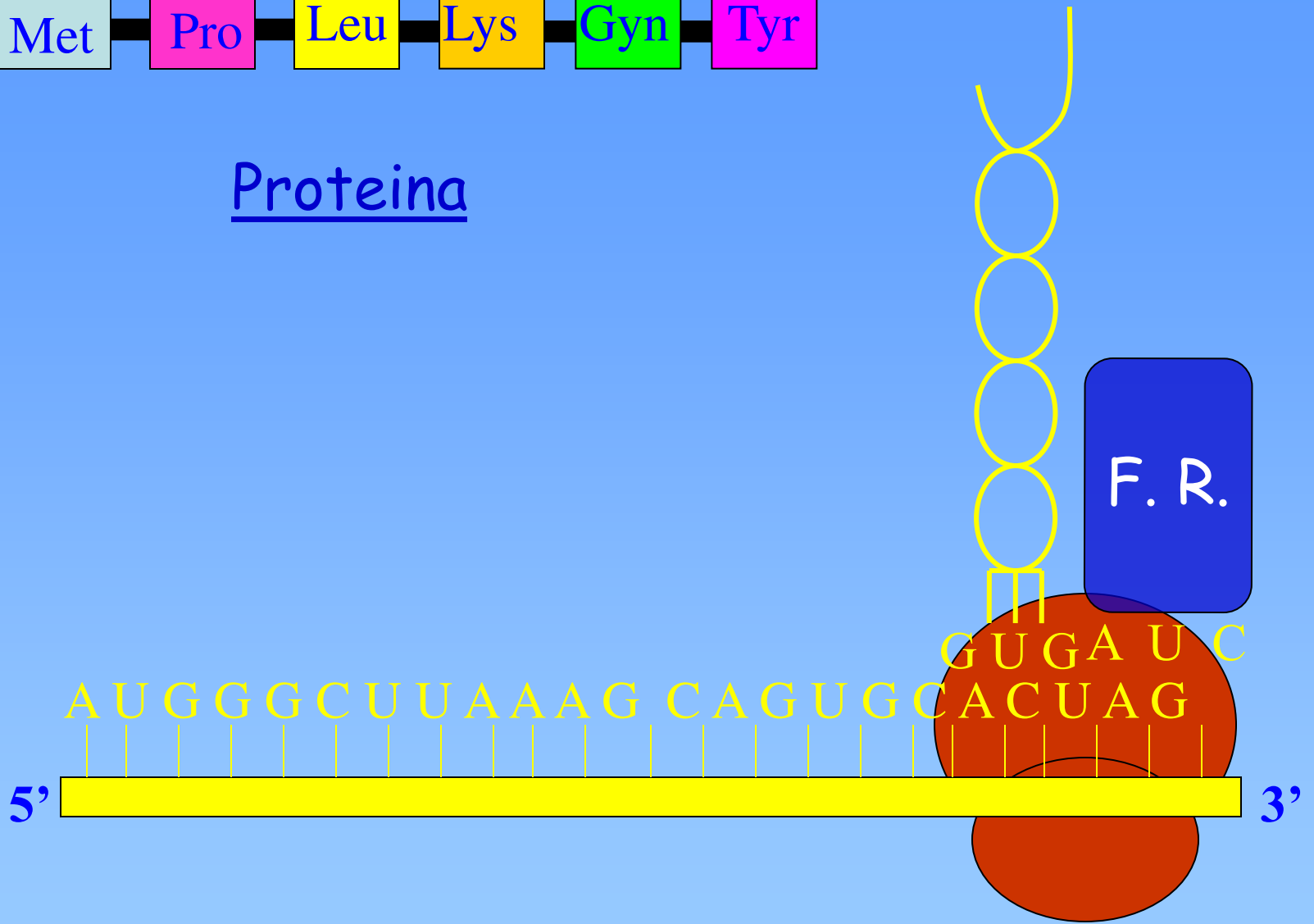


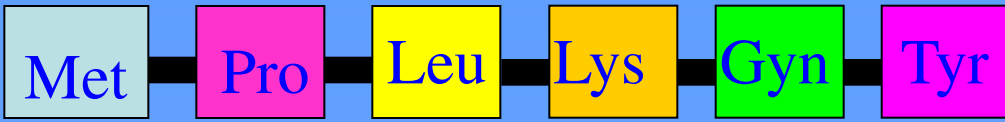




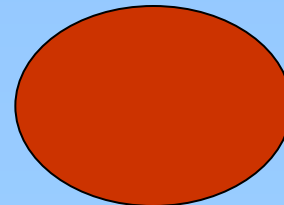
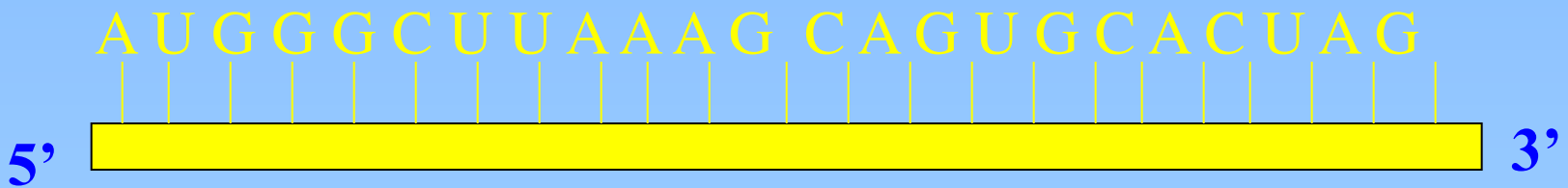
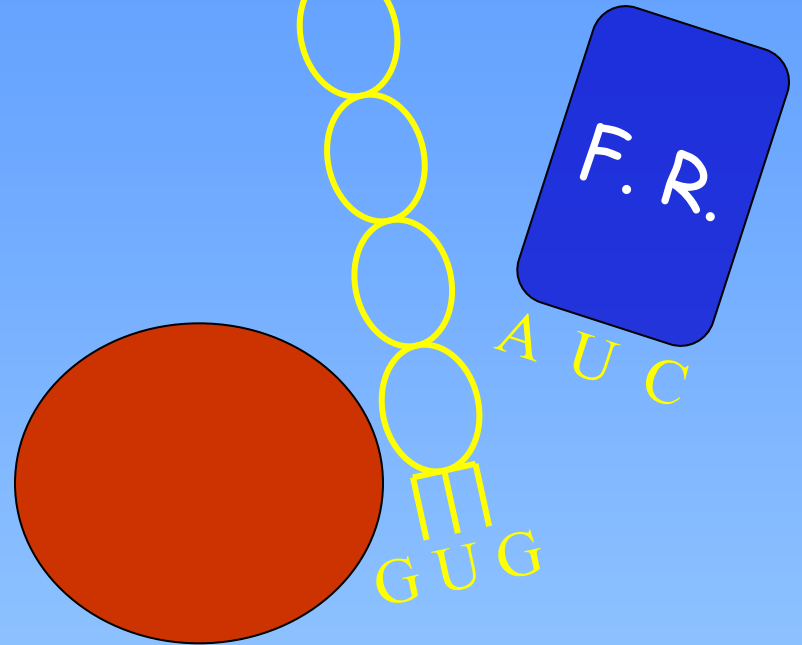


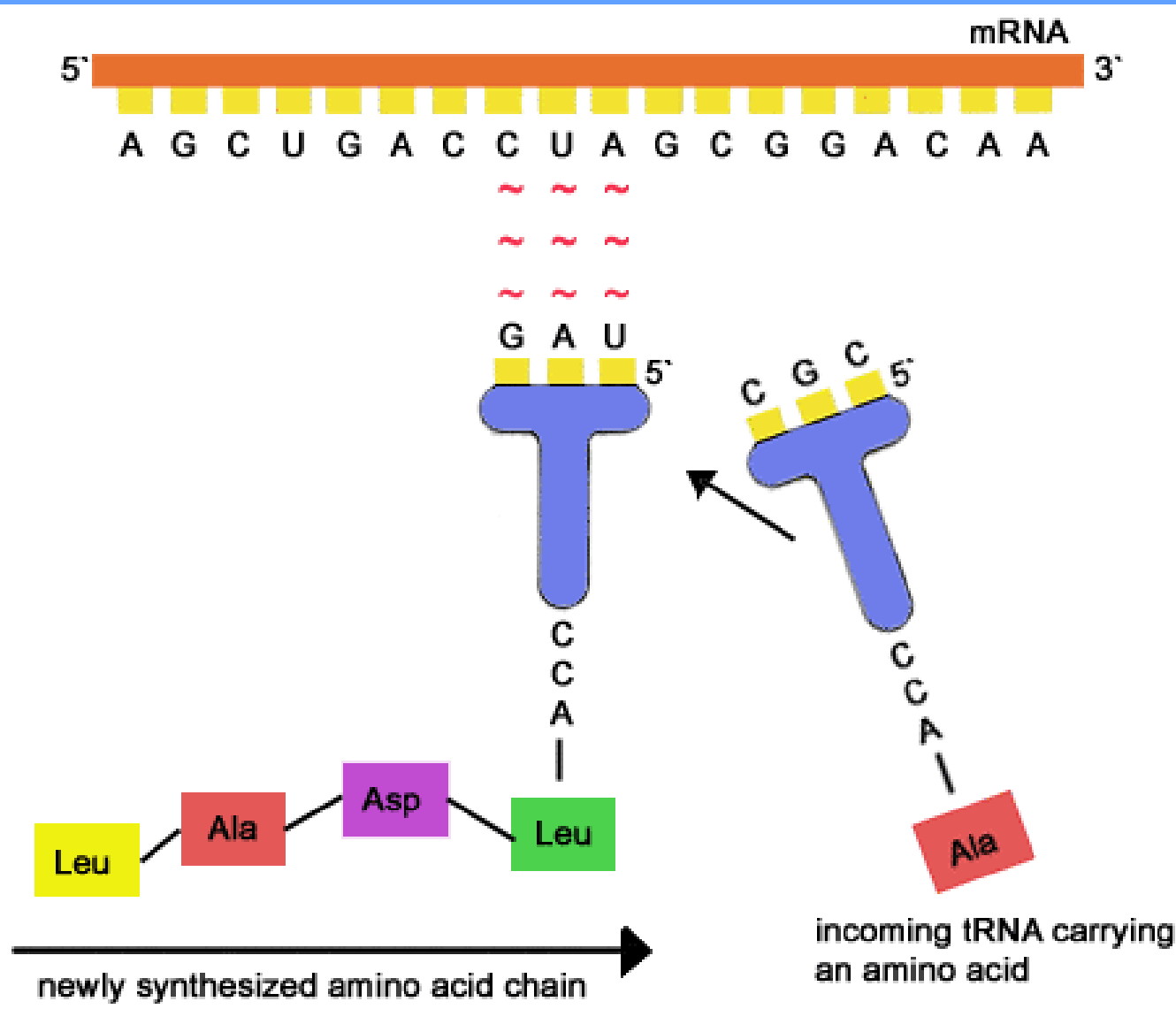
Proteina

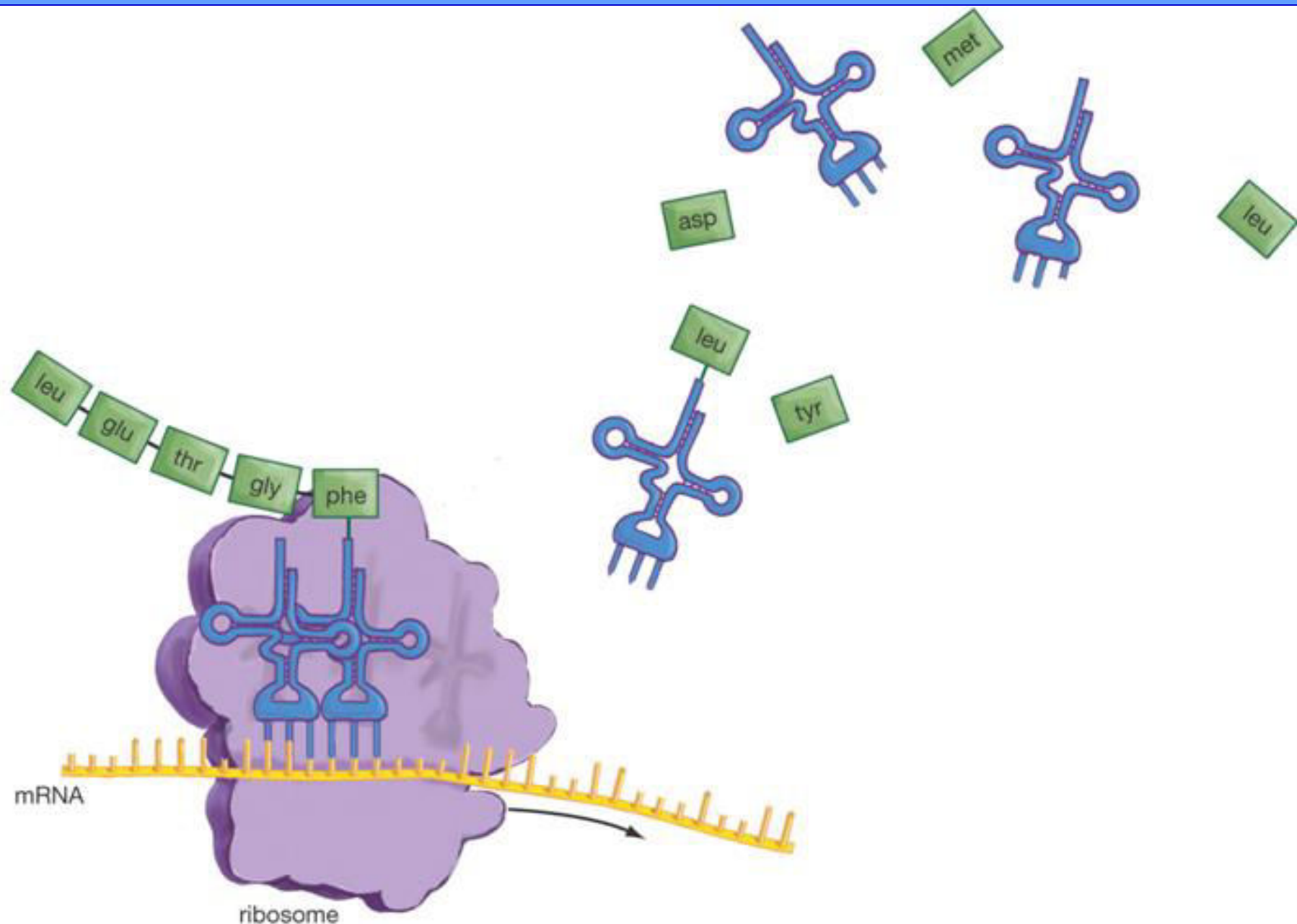


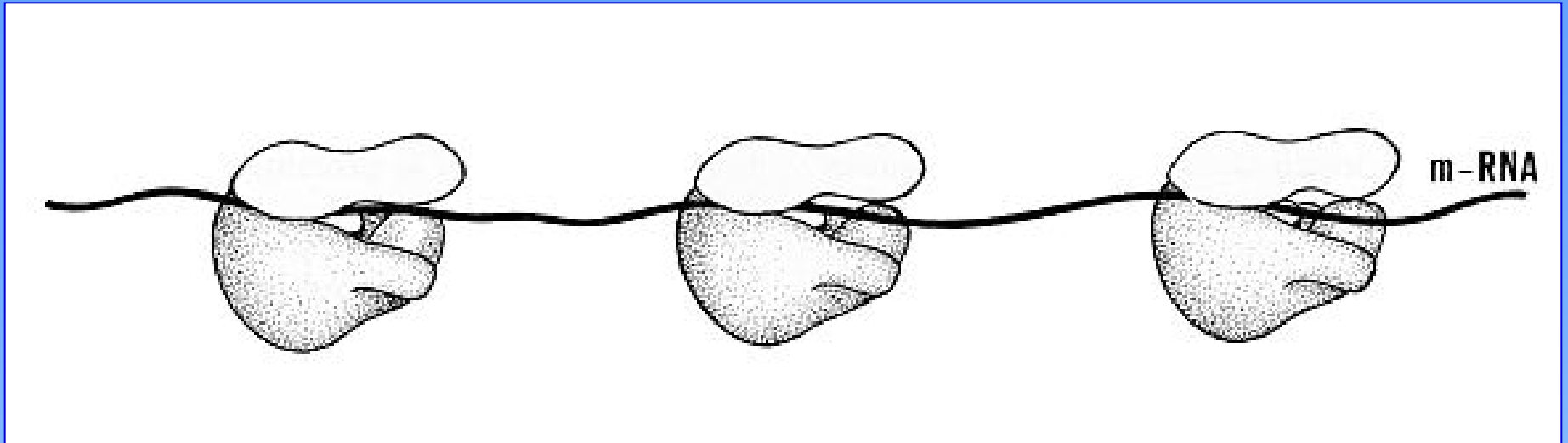


Proteina

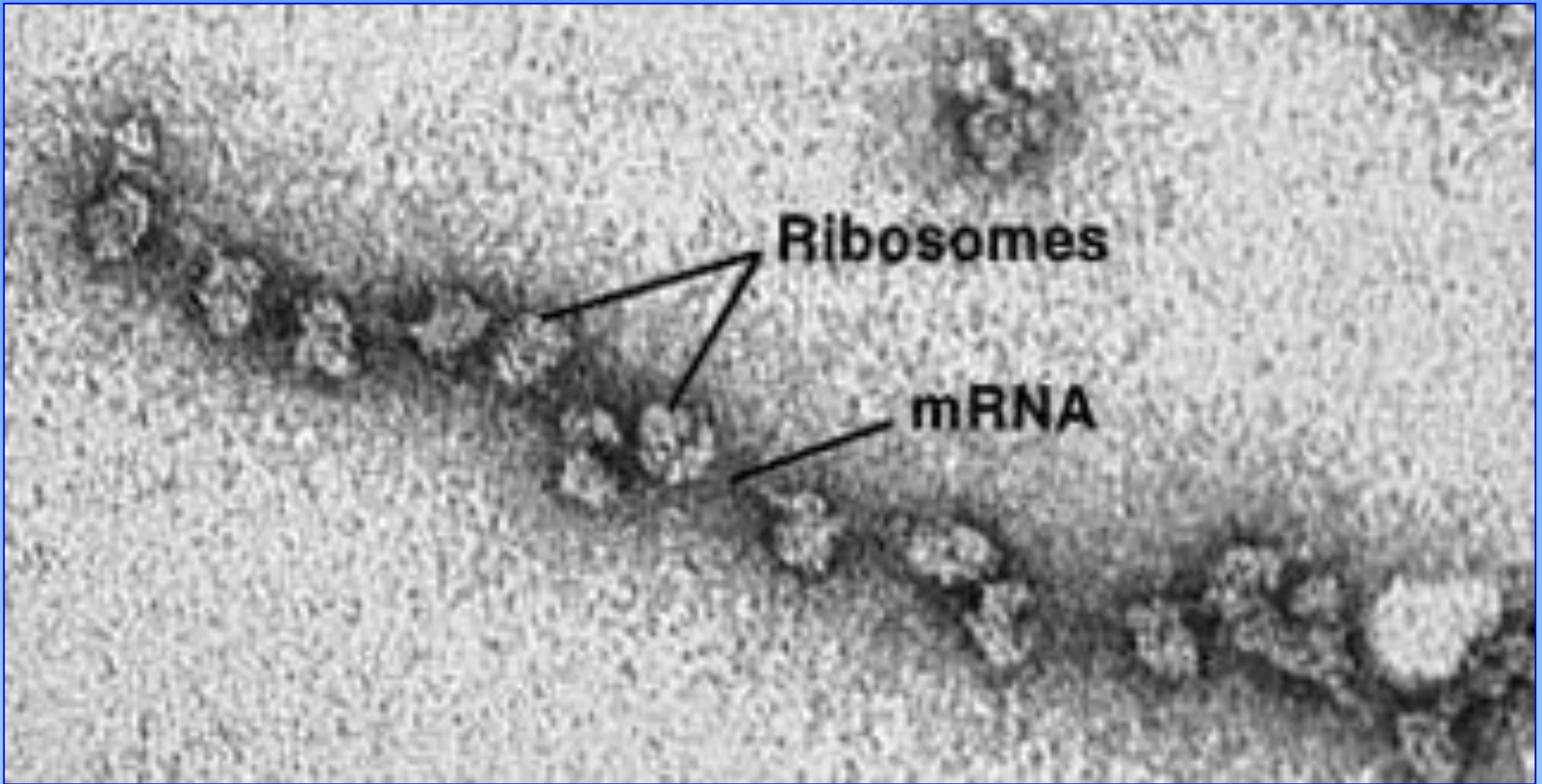








Più ribosomi scorrono contemporaneamente
sull'mRNA: POLISOMA



Il polisoma ha una struttura a “collana di perle”

Large subunit

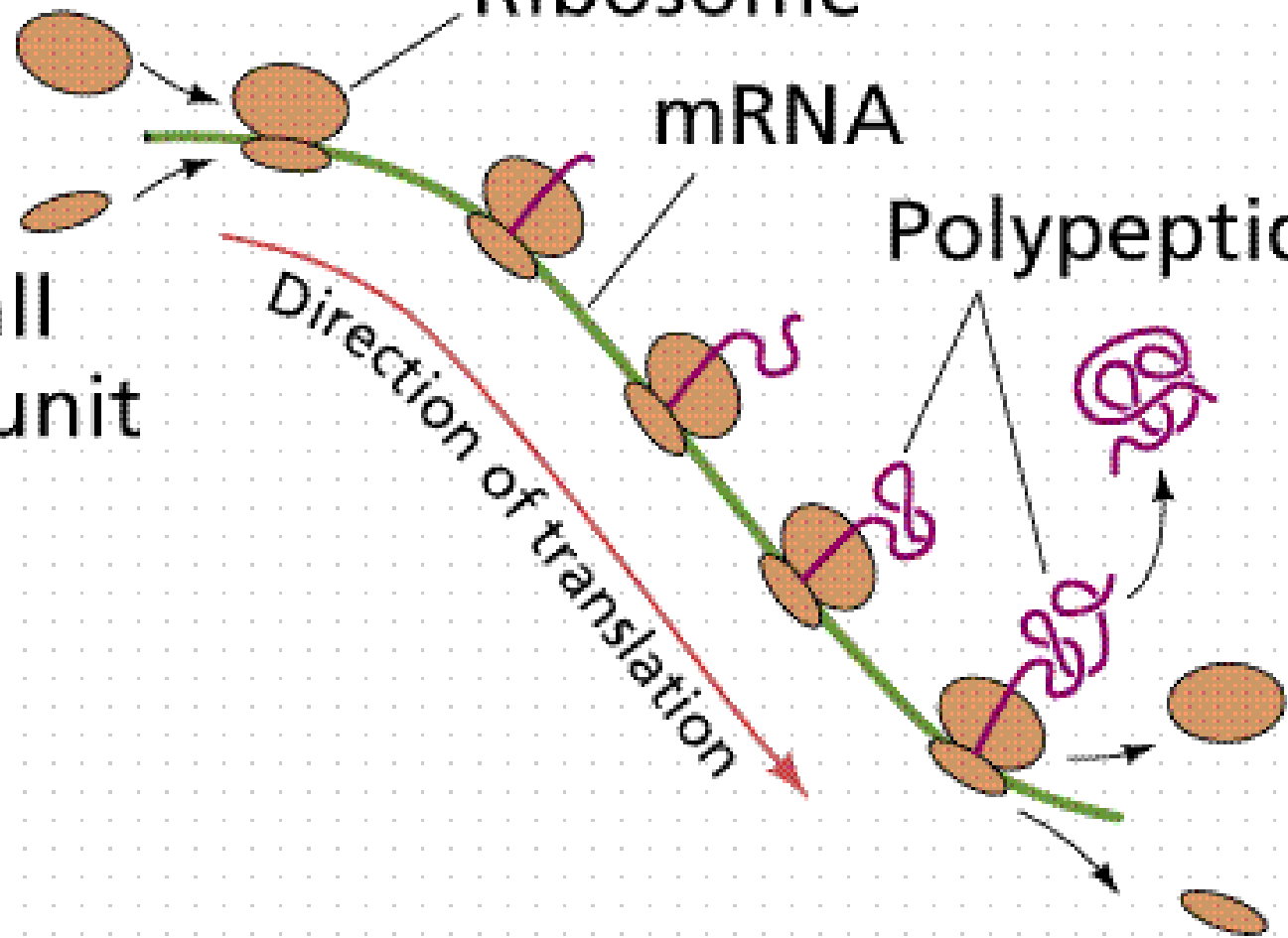
Ribosome

mRNA

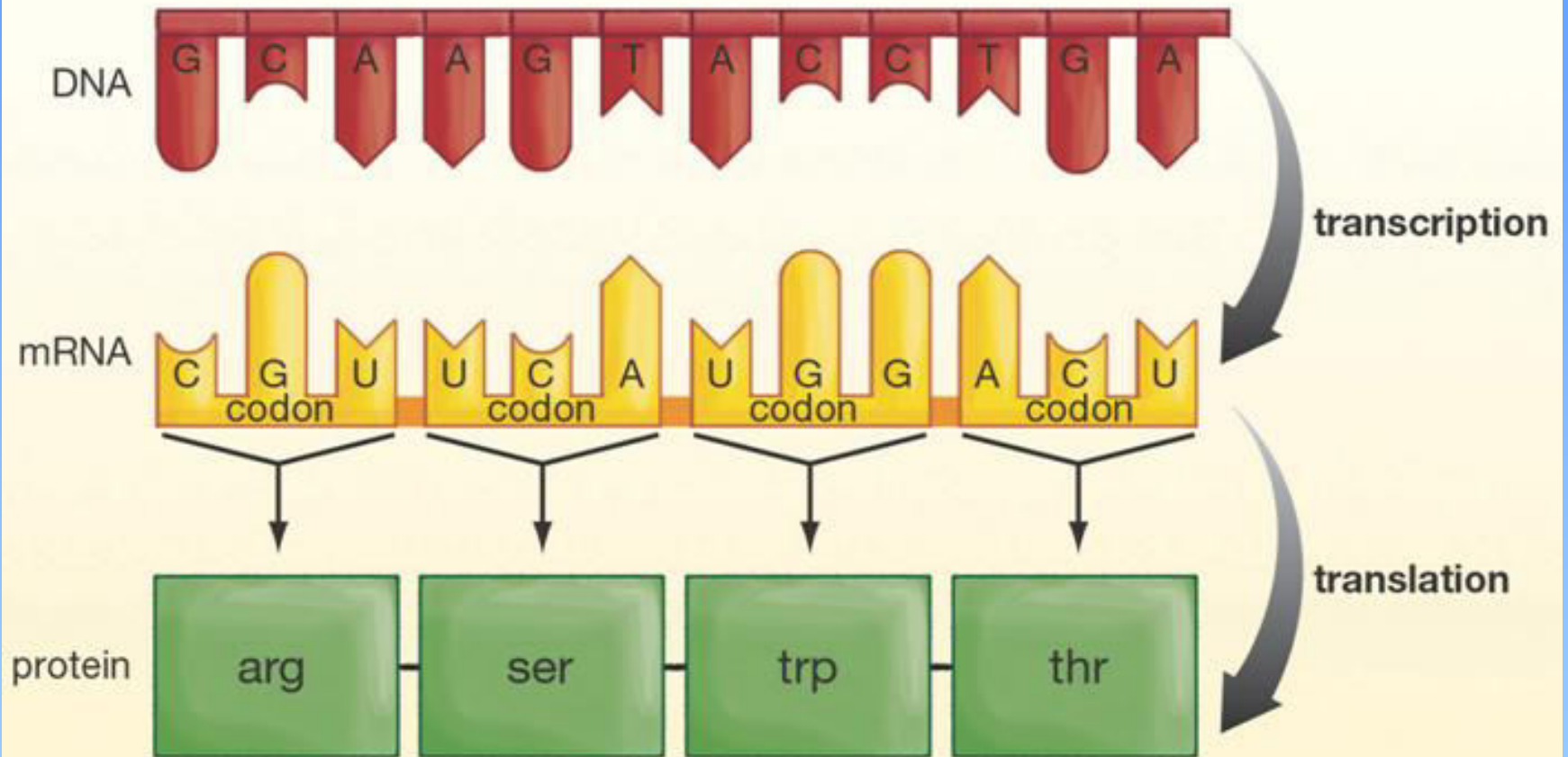
Polypeptide chain

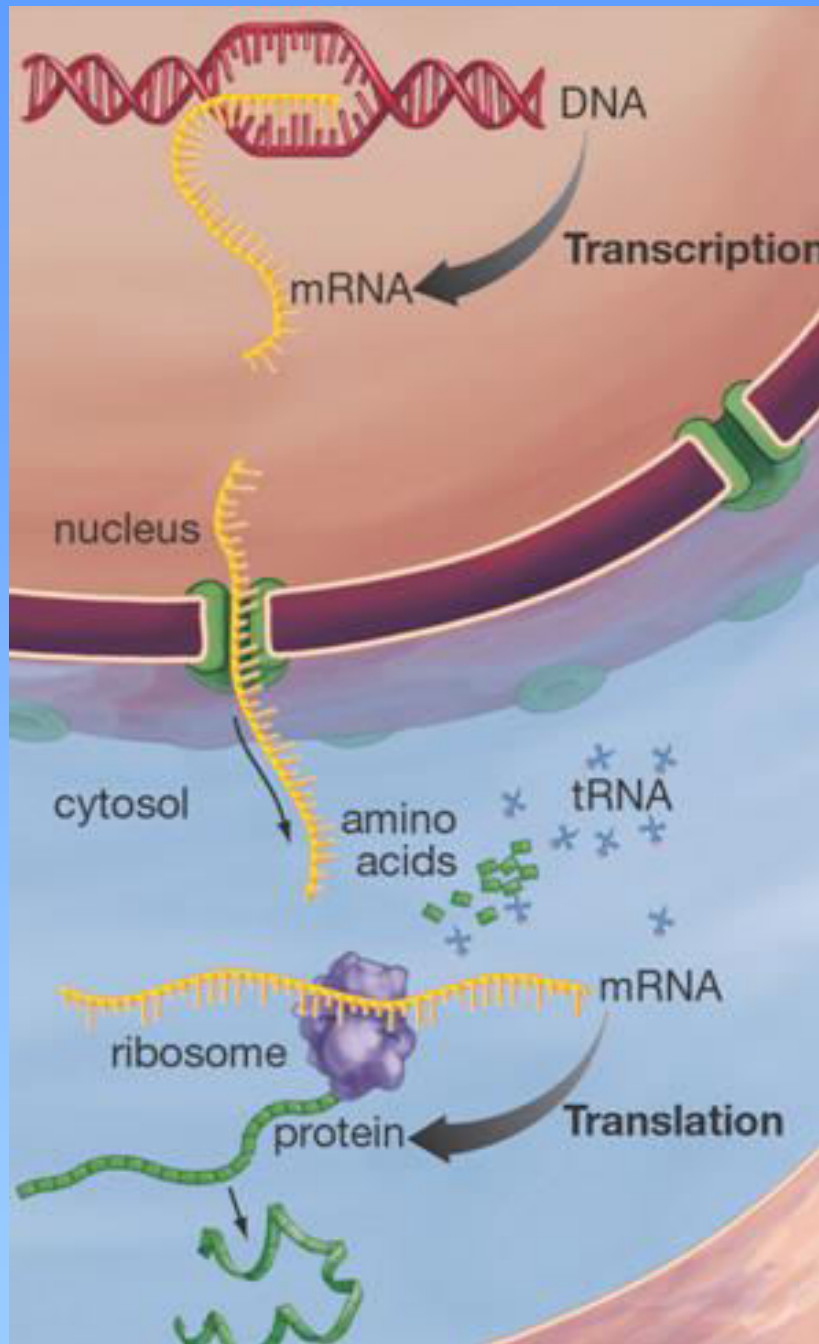
Small subunit

Direction of translation



The Triplet Code





*Finchè non si aprirà in tutti gli atenei
il mondo della ricerca all'universo
femminile non si raggiungerà una
concreta emancipazione della donna*

Marie Curie