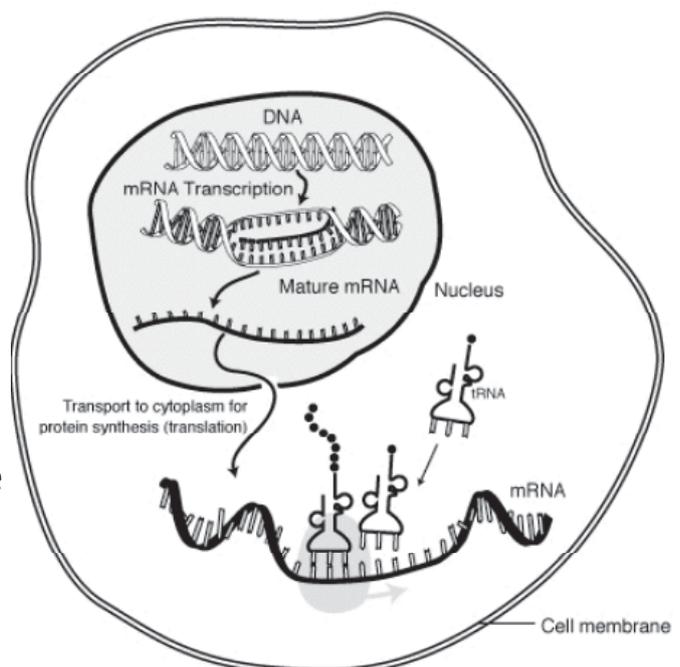
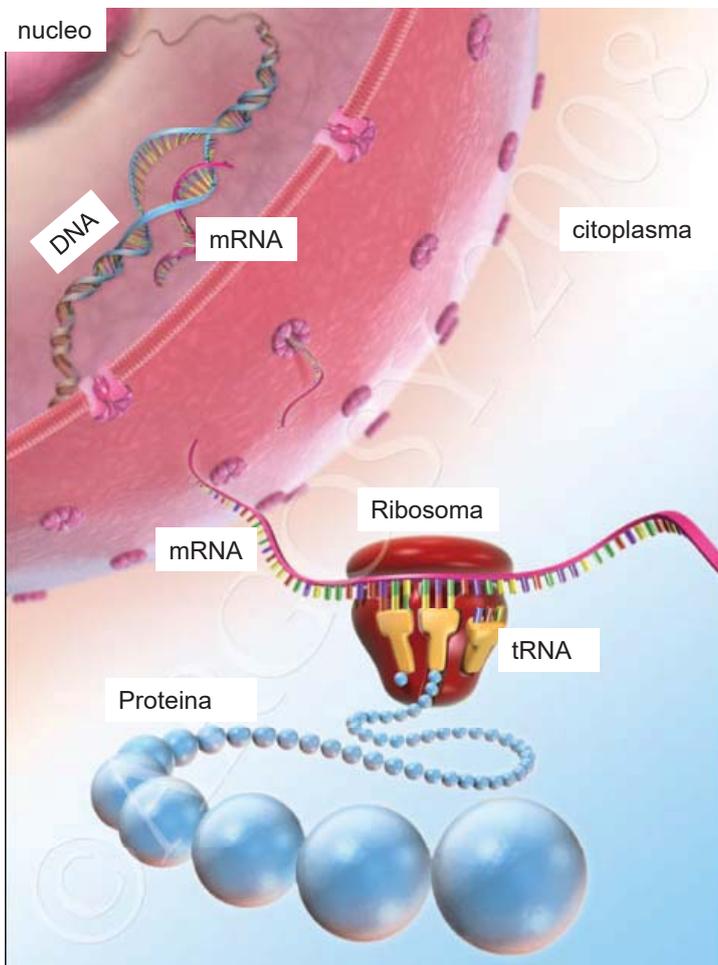


sintesi proteica

Cos'è la sintesi proteica

- La sintesi proteica è il processo che porta alla formazione delle proteine utilizzando le informazioni contenute nel DNA.
- Si tratta di un processo complesso in cui intervengono vari “attori”
- In generale questo processo è identico in tutte le forme di vita, sia eucarioti che procarioti





Dove avviene

- Il processo comincia nel nucleo (negli eucarioti) e termina nel citoplasma

sintesi proteica = è la produzione di proteine che vanno a formare il corpo dell'individuo (fenotipo)

La sintesi proteica avviene dentro ogni cellula del corpo, in organuli chiamati RIBOSOMI

DNA: è suddiviso in tratti (GENI) che permettono la formazione di mRNA



mRNA: nastro con istruzioni per il montaggio in sequenza degli aminoacidi

tRNA: trasporta aminoacidi

Ribosoma

proteina

Le fasi della sintesi proteica sono 2:

- **Trascrizione:** DNA → mRNA (che, negli eucarioti, avviene nel nucleo)
- **Traduzione:** mRNA → tRNA → proteina (che avviene sui ribosomi)

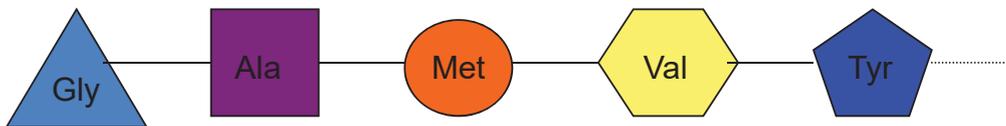
gli "attori" – Amminoacidi

La sintesi proteica consiste nella formazione di una sequenza di amminoacidi legati tra loro con legami peptidici

Tutte le nostre proteine sono costituite da solo 20 tipi di amminoacidi

Ala	Alanina	Gly	Glicina	Met	Metionina	Ser	Serina
Cys	Cisteina	His	Istidina	Asn	Asparagina	Thr	Treonina
Asp	Acido aspartico	Ile	Isoleucina	Pro	Prolina	Val	Valina
Glu	Acido glutammico	Lys	Lisina	Gln	Glutamina	Trp	Triptofano
Phe	Fenilalanina	Leu	Leucina	Arg	Arginina	Tyr	Tirosina

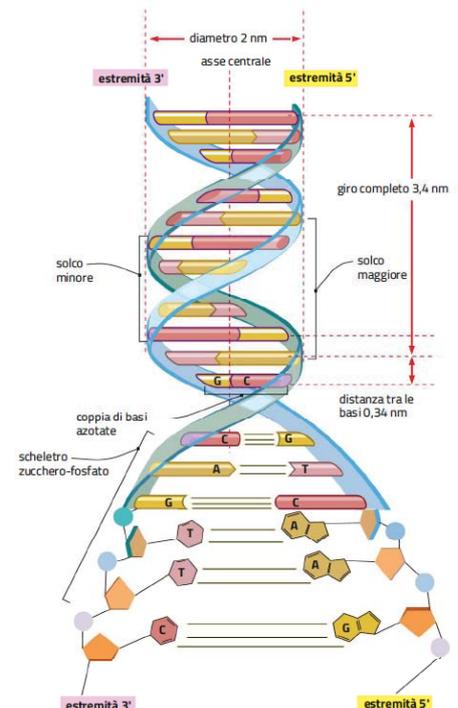
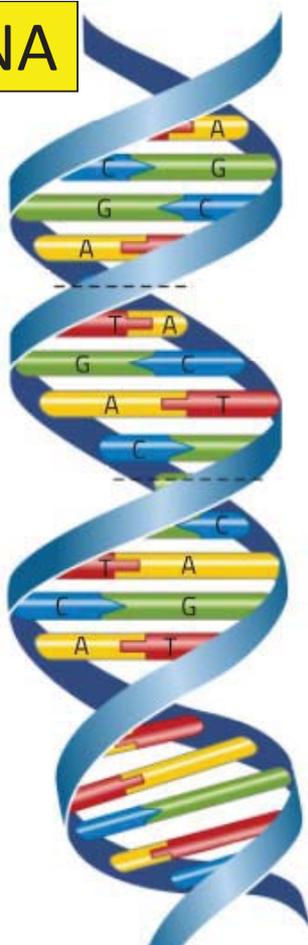
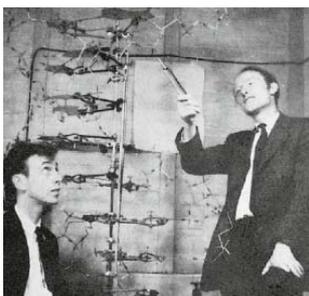
Una sequenza di amminoacidi, come questa...



... è un polipeptide.

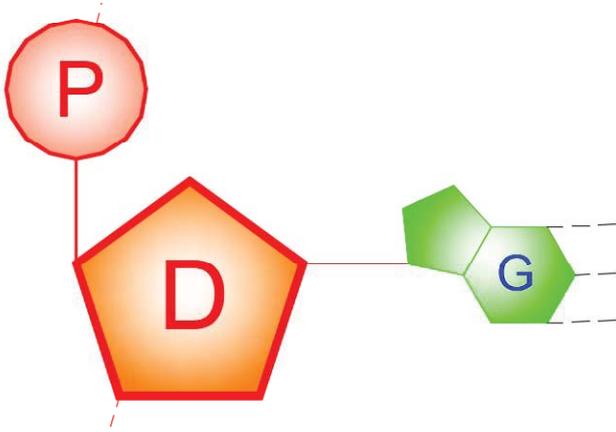
gli "attori" – DNA

La struttura del DNA fu scoperta negli anni '50 dagli scienziati Watson e Crick da allora iniziò una nuova disciplina: la genetica molecolare



gli "attori" – DNA

I nucleotidi sono i «mattoni» del DNA



I nucleotidi sono costituiti da:

- uno zucchero (deossiribosio);
- un gruppo fosfato.
- una base azotata

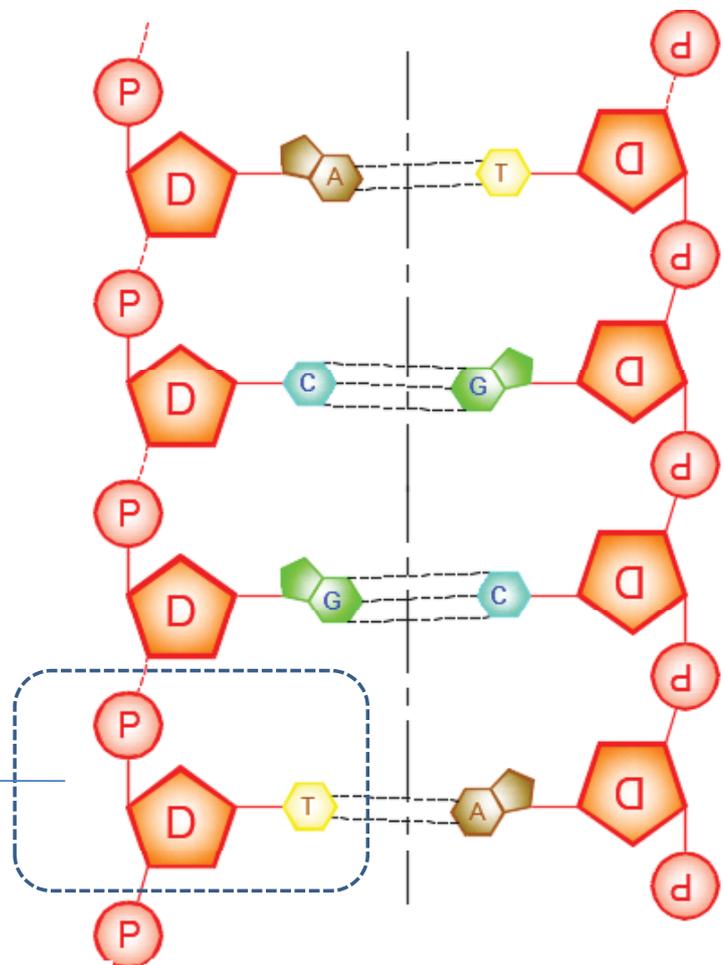
Le basi azotate sono di due tipi:

- le **purine**, adenina (A) e guanina (G);
- le **pirimidine**, citosina (C) e timina (T).

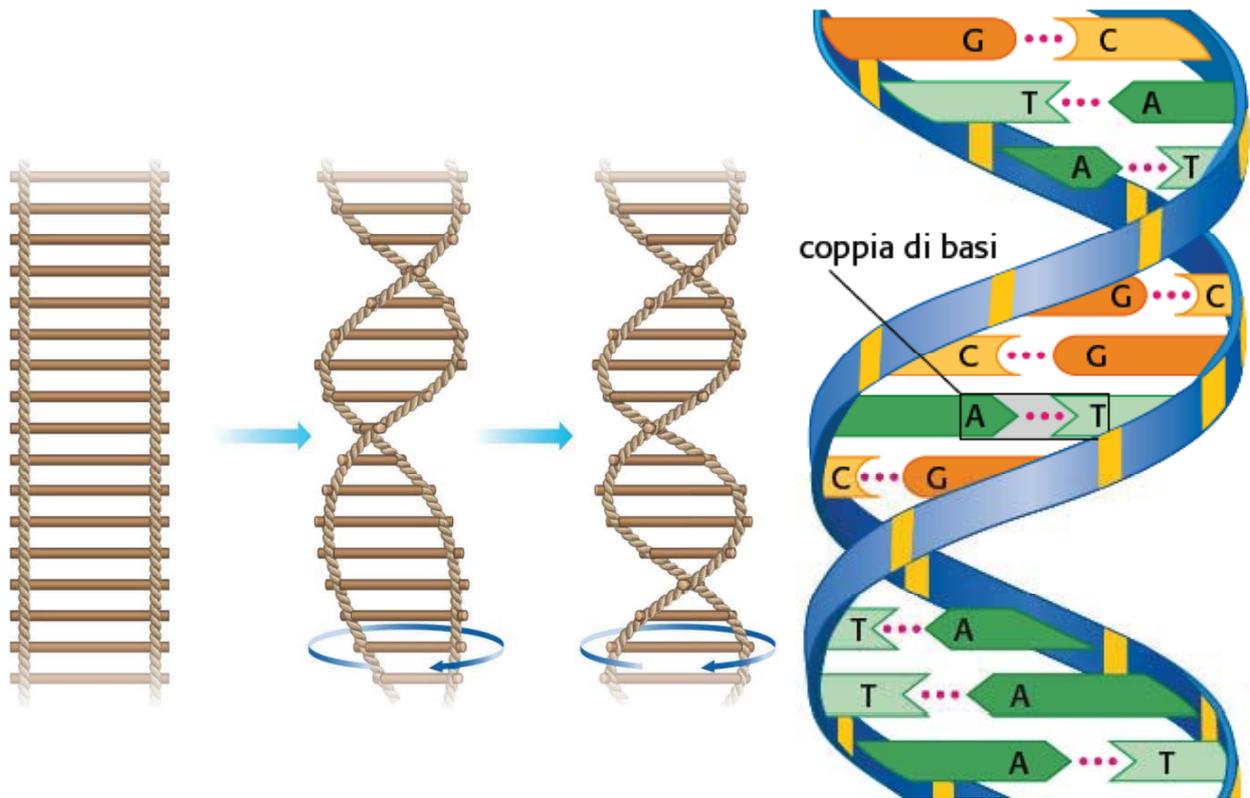
gli "attori" – DNA

- Il DNA è composto da 2 catene di nucleotidi avvolte l'una attorno all'altra a formare una **doppia elica**
- le molecole di zucchero e i gruppi fosfato hanno una funzione di supporto, come i montanti di una scala, le basi azotate sono i pioli.

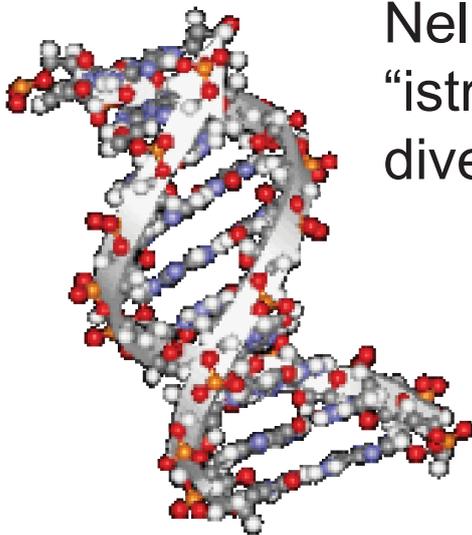
nucleotide ←



gli “attori” – DNA



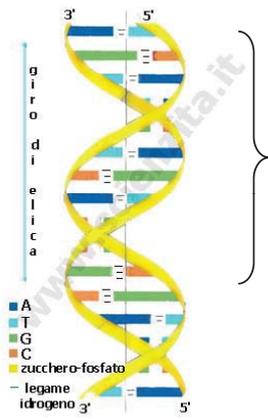
gli “attori” – DNA



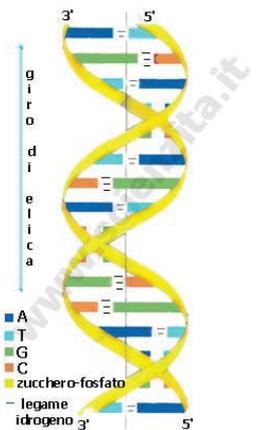
Nel DNA sono contenute le “istruzioni” per sintetizzare le diverse proteine

Ogni “porzione” di DNA che codifica per una specifica proteina è detta **gene**

gli “attori” – DNA



Ad esempio, questo potrebbe essere il gene per l'insulina...



... e questo il gene per l'emoglobina

gli “attori” – RNA

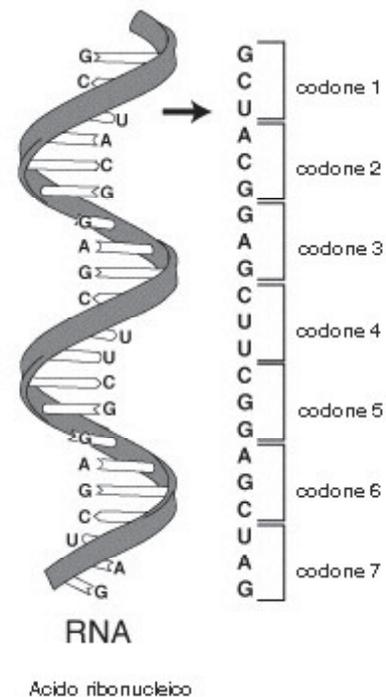
Nella sintesi proteica interviene un altro acido nucleico, l'RNA, a filamento singolo, presente in forme diverse

Le più importanti sono:

- RNA messaggero (**m**RNA)
- RNA ribosomale (**r**RNA)
- RNA transfer (**t**RNA)

RNA messaggero

l'RNA messaggero (**mRNA**) è una singola catena lineare di RNA che fa da tramite tra il nucleo e il citoplasma. Contiene una copia "in negativo" del gene (tratto di DNA), cioè il DNA viene usato come stampo per la creazione di un filamento complementare di RNA. La sequenza di RNA si compone di gruppi di tre basi ciascuno, chiamati **codoni**.

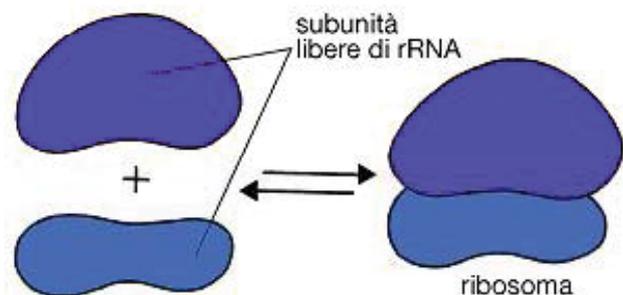


L'RNA ribosomale

L'RNA ribosomale (**rRNA**) è il costituente principale (insieme ad alcune proteine) dei **ribosomi**, da cui il nome.

Robosomi= sono le "fabbriche" cellulari di proteine.

Sono piccoli organuli costituiti da due subunità



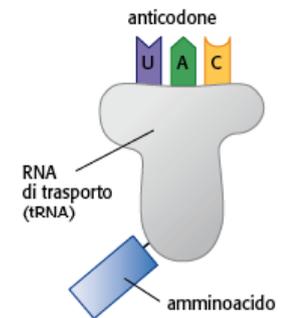
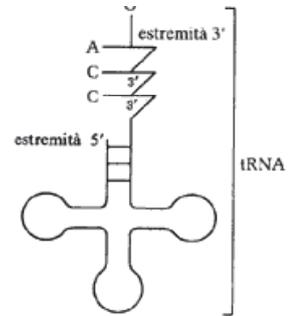
L'RNA transfer

Il tRNA è un «camioncino» che:

- trasporta 1 aminoacido
- Ha una «targa» chiamata **anticodone**, composta da 3 lettere, che sono 3 basi azotate, che possono essere A – U – G – C

Es il tRNA con anticodone UAC trasporta l'aminoacido *tirosina*, con CUC trasporta *leucina*, con AUG trasporta *metionina* ecc.

Il **tRNA** viene rappresentato bidimensionalmente come un trifoglio...



Codice genetico standard

Codoni

		seconda base					
		U	C	A	G		
prima base	U	UUU } fenilalanina (Phe)	UCU } serina (Ser)	UAU } tirosina (Tyr)	UGU } cisteina (Cys)	U	terza base
	UUC	UCC	UAC	UGC	C		
	UUA	UCA	UAA } STOP	UGA } STOP	A		
	UUG	UCG	UAG } STOP	UGG } triptofano (Trp)	G		
C	CUU } leucina (Leu)	CCU } prolina (Pro)	CAU } istidina (His)	CGU } arginina (Arg)	U		
CUC	CCC	CAC	CGC	C			
CUA	CCA	CAA } glutammina (Gln)	CGA	A			
CUG	CCG	CAG	CGG	G			
A	AUU } isoleucina (Ile)	ACU } treonina (Thr)	AAU } aspargina (Asp)	AGU } serina (Ser)	U		
AUC	ACC	AAC	AGC	C			
AUA	ACA	AAA } lisina (Lys)	AGA } arginina (Arg)	A			
AUG	ACG	AAG	AGG	G			
G	GUU } valina (Val)	GCU } alanina (Ala)	GAU } acido aspartico (Asp)	GGU } glicina (Gly)	U		
GUC	GCC	GAC	GGC	C			
GUA	GCA	GAA } acido glutammico (Glu)	GGA	A			
GUG	GCG	GAG	GGG	G			

Con le 4 basi A U G C possiamo ottenere 64 triplette.

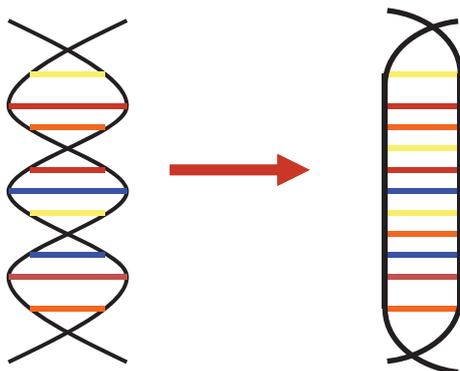
61 di essi codificano gli aminoacidi, mentre i restanti tre (UAA, UAG, UGA) codificano segnali di stop (stabiliscono, cioè, a che punto deve interrompersi l'assemblamento della catena polipeptidica)

Visto che gli aminoacidi sono 20, triplette diverse trasportano stessi aminoacidi

sintesi proteica

La trascrizione

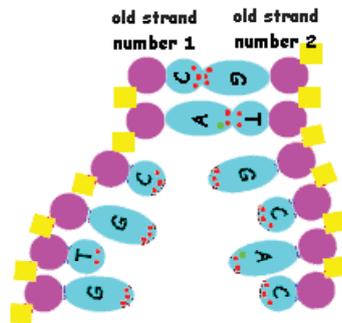
Nella fase di trascrizione la doppia elica di una porzione di DNA viene dapprima svolta...



... ad opera di un enzima detto
RNA-Polimerasi

La trascrizione

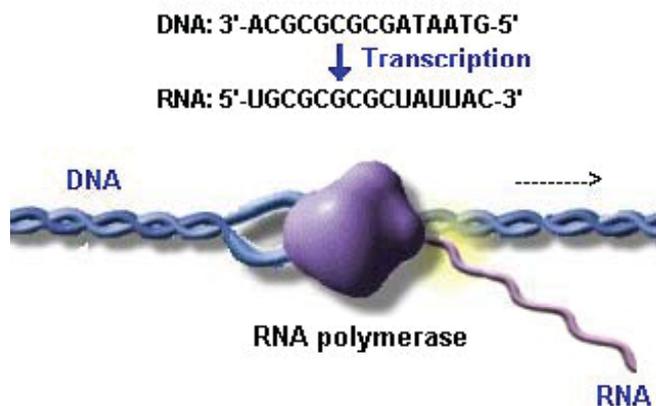
Lo stesso enzima apre la doppia elica...



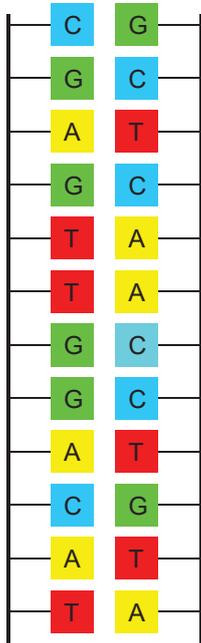
... e inizia, utilizzando uno dei due filamenti come stampo, a costruire una molecola complementare di **mRNA**.

La trascrizione

Ecco un modello tridimensionale dell'RNA-Polimerasi

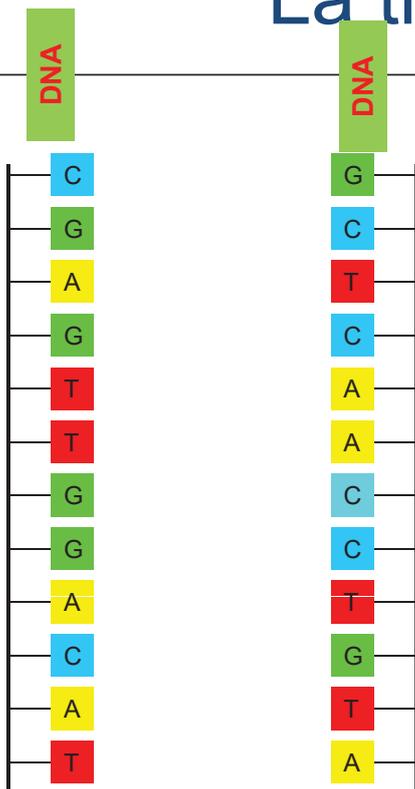


La trascrizione



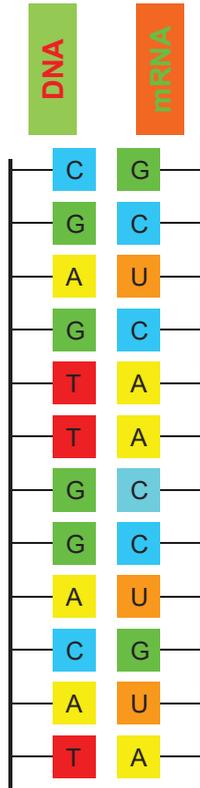
Ad esempio, prendiamo una porzione di DNA come quella mostrata a sinistra

La trascrizione



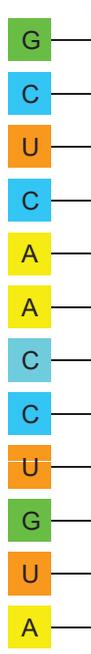
Dopo la separazione dei due filamenti, l'RNA polimerasi comincia ad assemblare la catena complementare di mRNA...

La trascrizione



... utilizzando
come stampo uno
dei filamenti e
secondo la
complementarietà
delle basi.

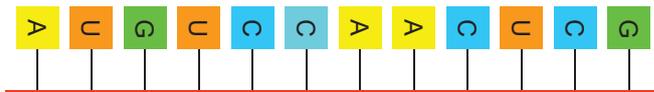
La trascrizione



... La catena di
RNA messaggero
così formata...

La trascrizione

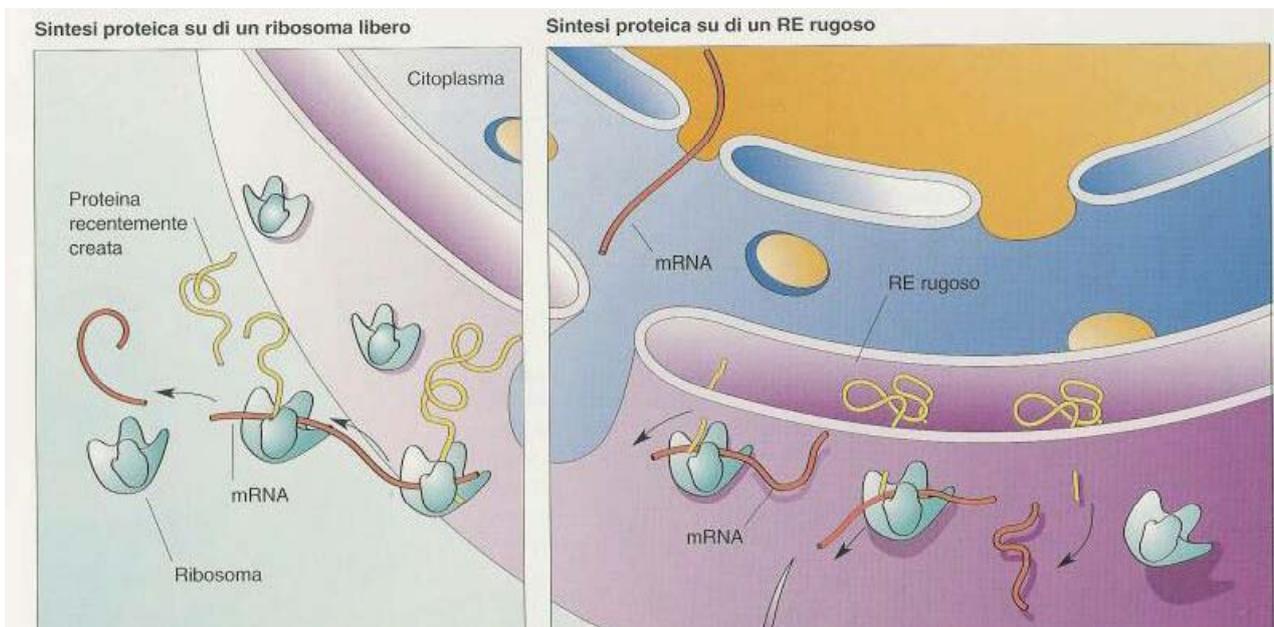
... sarà una sorta di impronta “in negativo” del gene da cui si è originato...



RNA messaggero

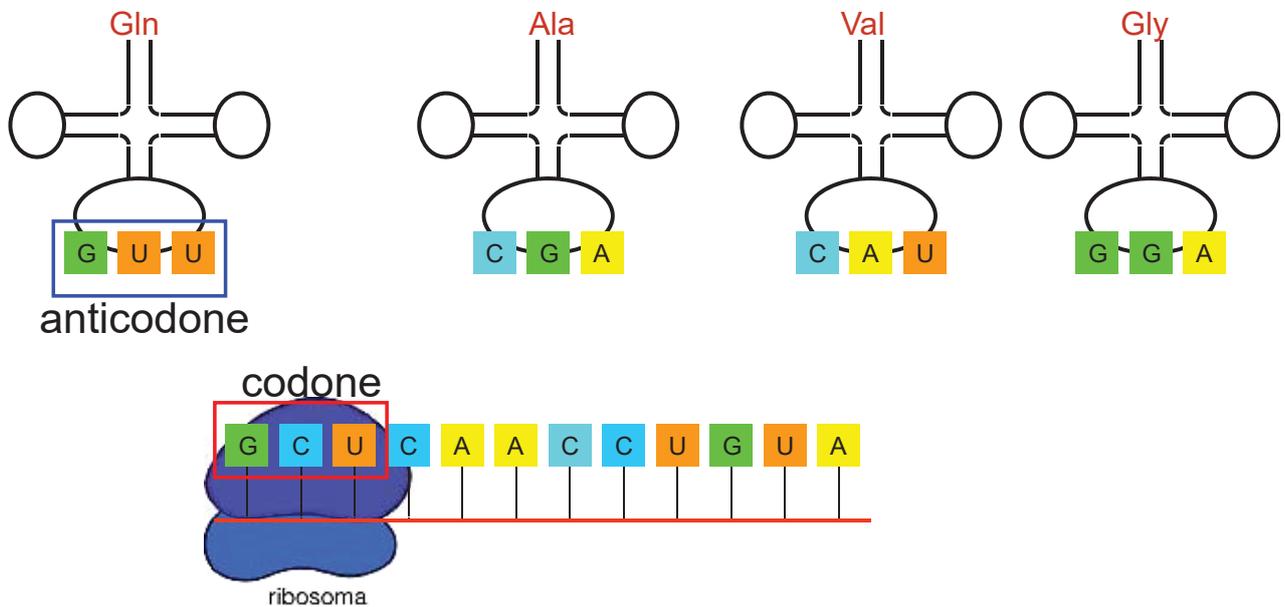
... e migrerà verso i ribosomi liberi nel citoplasma o verso quelli attaccati al reticolo endoplasmatico rugoso, portando le istruzioni per la sintesi della proteina.

Dalla trascrizione alla traduzione



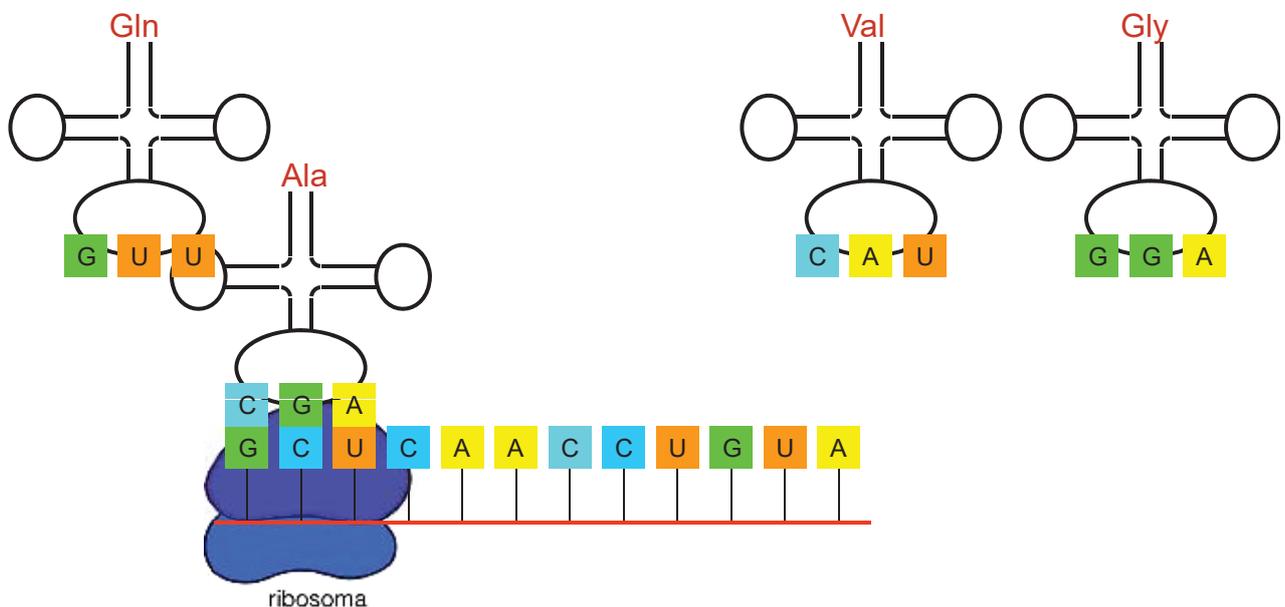
La traduzione

Successivamente su ogni codone si attaccherà il tRNA con l'anticodone complementare, portandosi dietro un amminoacido.



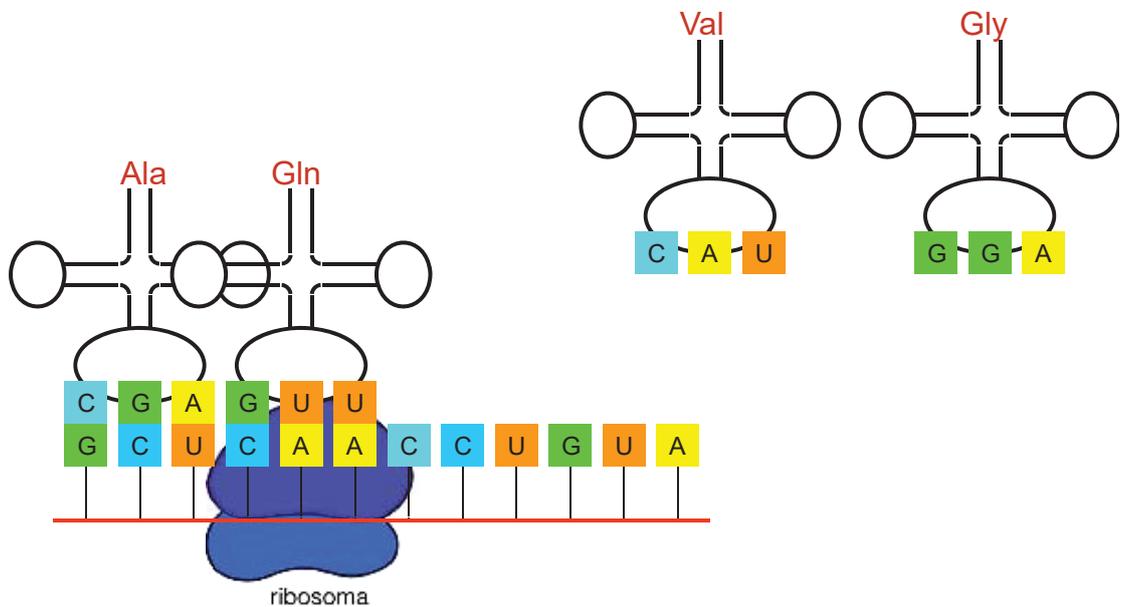
La traduzione

Successivamente su ogni codone si attaccherà il tRNA con l'anticodone complementare, portandosi dietro un amminoacido.



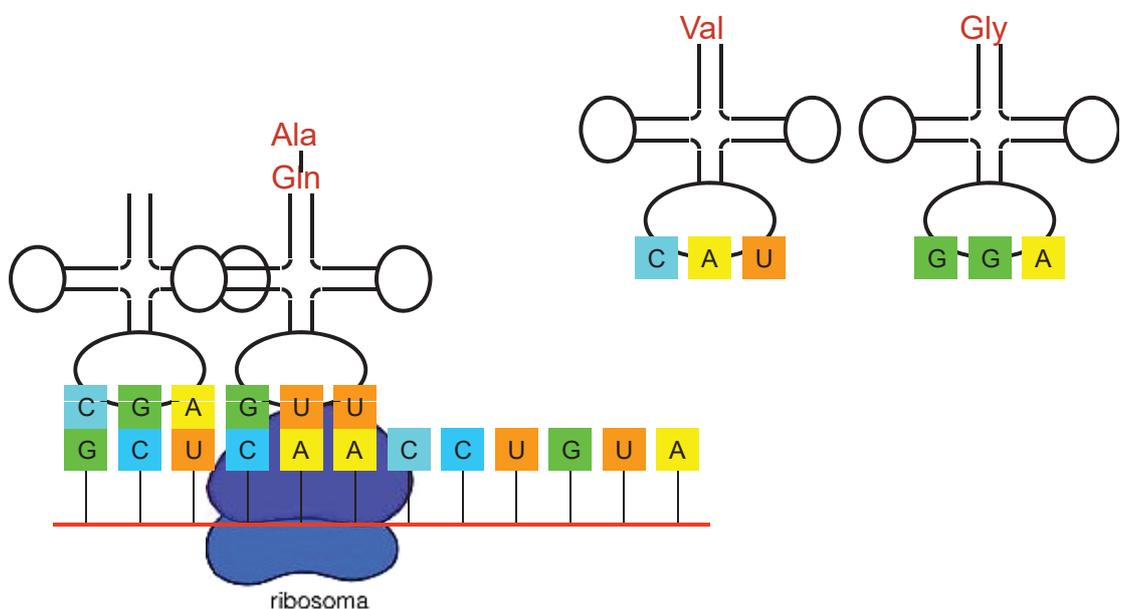
La traduzione

Successivamente su ogni codone si attaccherà il tRNA con l'anticodone complementare, portandosi dietro un amminoacido.



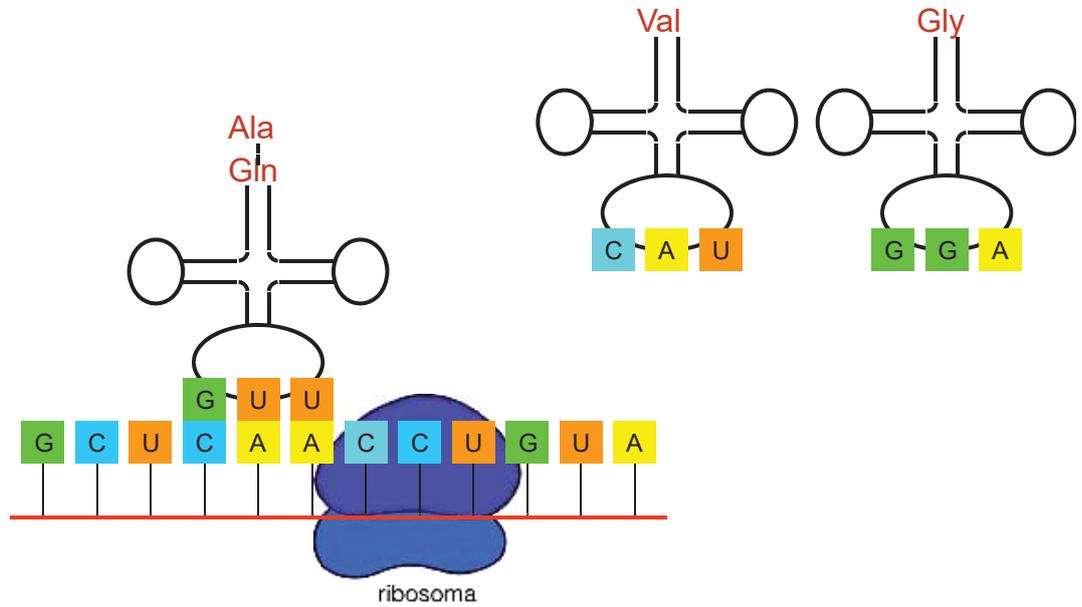
La traduzione

L'amminoacido del primo tRNA si lega poi a quello del secondo...



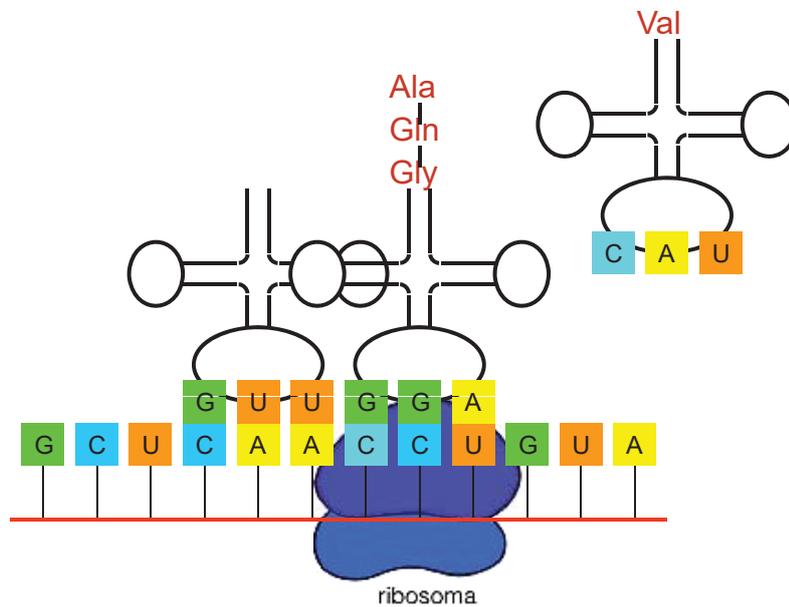
La traduzione

... e un nuovo tRNA si attacca all'RNA messaggero



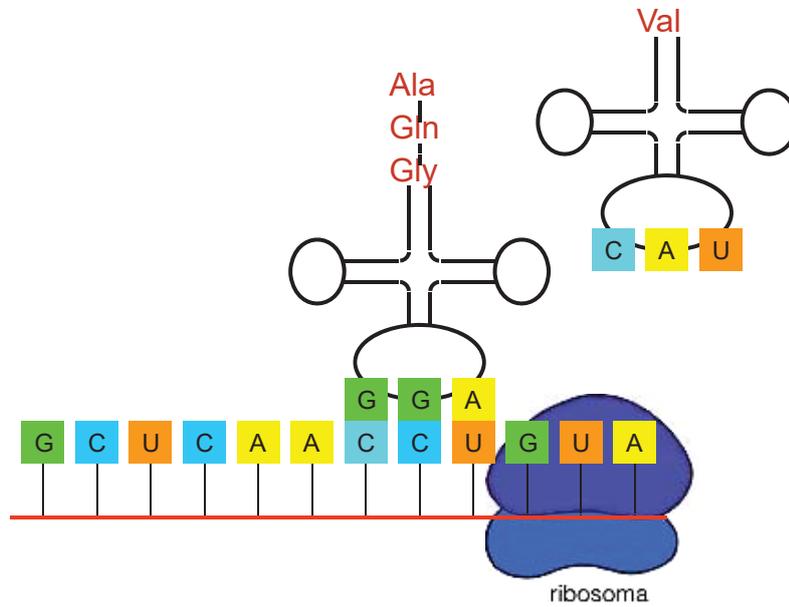
La traduzione

... e così via.



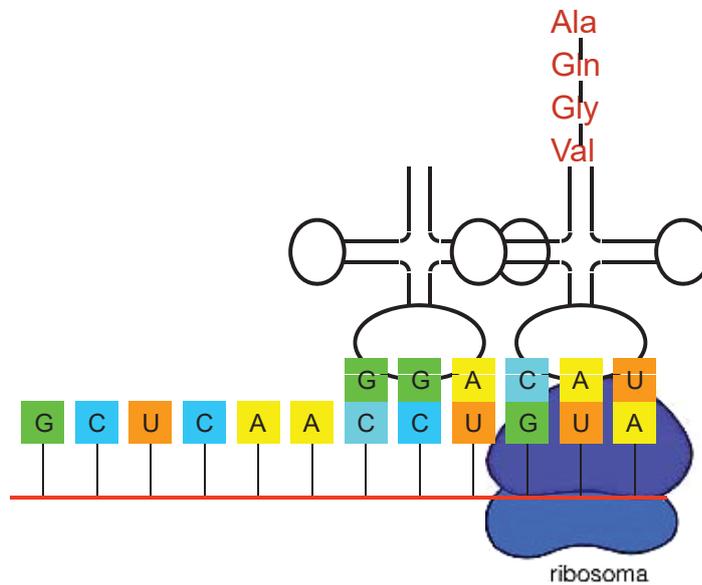
La traduzione

... e così via.



La traduzione

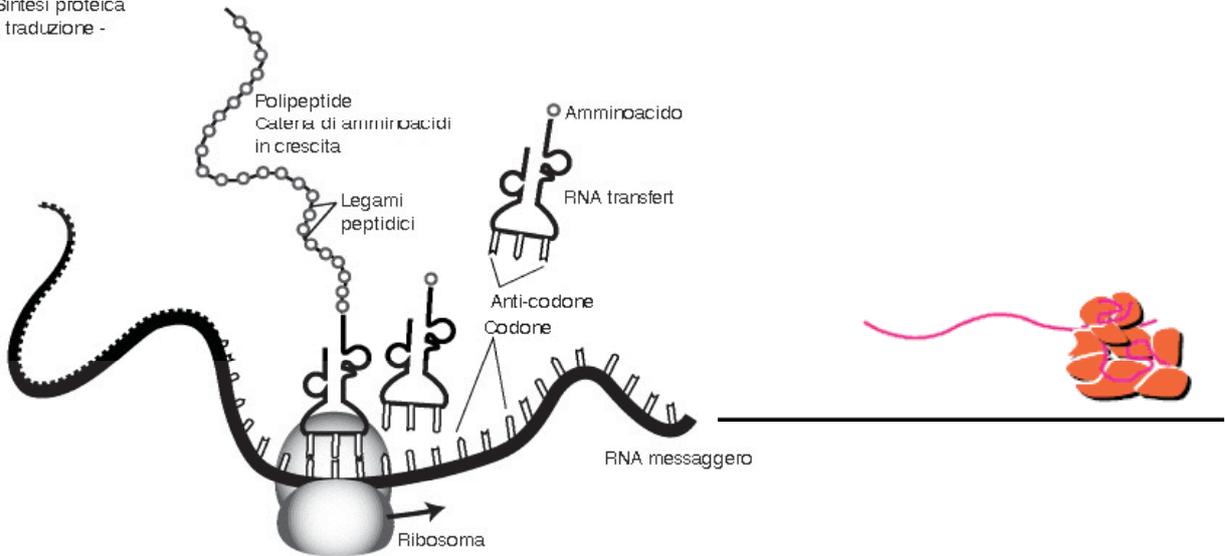
... e così via.



La traduzione

In questo modo si viene a costruire un polipeptide sempre più grande finché non si arriva ad un codone di stop e la sintesi si interrompe.

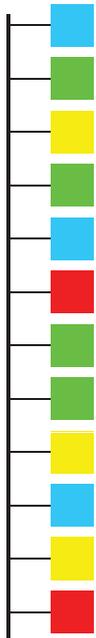
Sintesi proteica
- traduzione -



esercizio

Costruire il DNA e tRNA che permettono la sintesi di questo tratto di Proteina: Met-Cys-Ser-Pro-Leu-Val

DNA



Codoni su tRNA che codificano per gli aminoacidi

CODICE GENETICO

5'	U	C	A	G	3'
U	Val	Leu	Phe	Met	
C	Pro	His	Gln	Arg	
A	Ile	Thr	Asn	Lys	
G	Tyr	Ser	Asp	Glu	
3'					

Met → AUG

Cys →

Ser →

mRNA

