

LA SINTESI delle PROTEINE

(assemblaggio, montaggio)

da sapere:

- DNA (struttura e funzioni)
- RNA (struttura)
- Le proteine

Come si “montano” le PROTEINE?

grazie

al DNA

che trasferisce la sua informazione all'RNA

ma...

L'alfabeto del DNA e dell'RNA è costituito da sole 4 lettere (cioè le BASI AZOTATE) mentre gli aminoacidi ne sono 20.

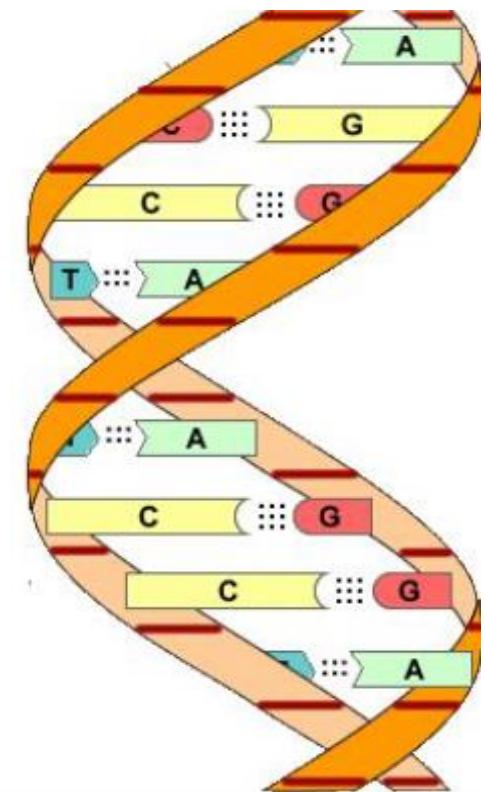
I

per cui

ci sono delle “regole” che permettono di collegare la sequenza di basi azotate del DNA (dell'RNA) alla sequenza di aminoacidi che poi darà luogo alla PROTEINA.

Queste regole (questo codice) sono dette

CODICE GENETICO



RICORDIAMO.....

- Che il DNA contiene tutte le informazioni genetiche per esprimere un carattere di un individuo.
- I caratteri si esprimono mediante le PROTEINE.

Il DNA è responsabile della sintesi delle PROTEINE

Il DNA, non può uscire dal nucleo, pertanto si serve dell'RNA, che può migrare nel citoplasma, per dirigere la sintesi delle proteine. L'RNA porta così nel citoplasma le "informazioni" che il DNA gli ha trasferito.

Informazione genetica:

la sequenza del DNA trasferisce l'informazione all' RNA, il quale **dirige** la sintesi delle PROTEINE.

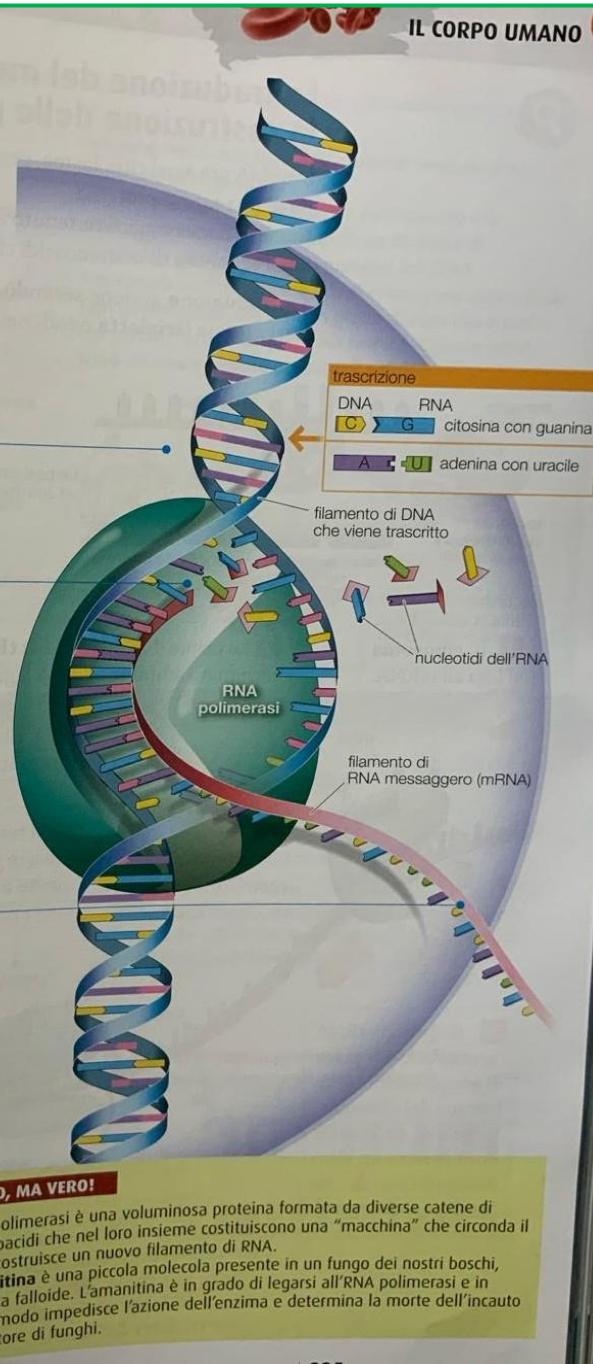
La trascrizione del messaggio: la sintesi dell'mRNA

Il processo di trascrizione avviene nel nucleo della cellula.

1 Ha inizio con la doppia elica del DNA che si svolge per un tratto in corrispondenza del gene implicato nella sintesi di una certa proteina. Uno dei due filamenti serve come stampo per costruire un nuovo filamento di mRNA, che si forma seguendo l'appaiamento delle basi azotate.

2 I ribonucleotidi (nucleotidi con ribosio e uracile), liberi nel nucleo, si portano in corrispondenza del filamento di DNA aperto e si allineano secondo l'affinità delle basi azotate. Un enzima specifico, l'**RNA polimerasi**, lega tra loro i ribonucleotidi. Il processo di trascrizione termina con un segnale di arresto (STOP) sul DNA.

3 Il nuovo filamento di mRNA si stacca dal DNA che ha fatto da stampo ed esce dal nucleo attraverso i pori della membrana nucleare. Quando l'mRNA si è allontanato dal DNA, i due filamenti di DNA che si erano aperti **si richiudono**.

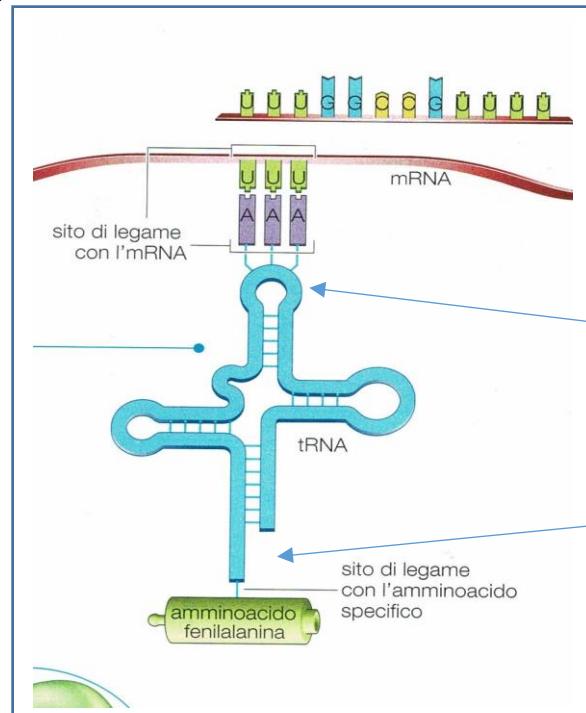
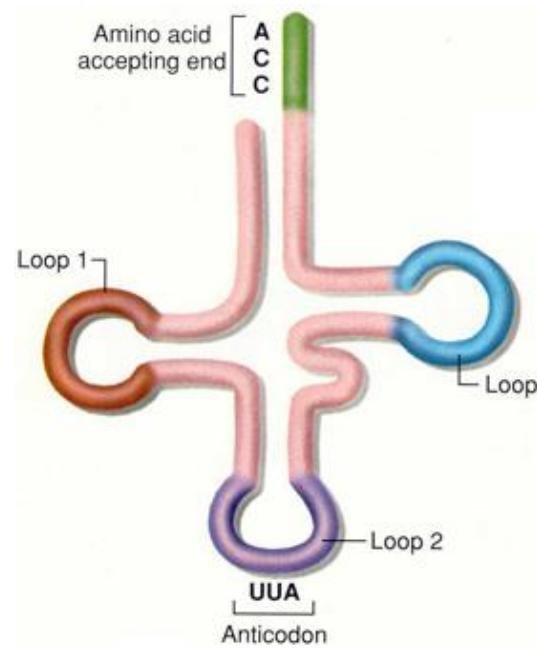


Attenzione alla differenza tra DNA-polimerasi e RNA-polimerasi

Nel corso della trascrizione la Timina viene sostituita dall'URACILE.

Nel citoplasma della cellula agiscono tre tipi di RNA: **messaggero**, **ribosomiale** e di **trasferimento**.

- L'RNA messaggero (**mRNA**): copia la sequenza dei nucleotidi di un segmento di DNA (un gene) e dirige il montaggio degli aminoacidi che formeranno la proteina.
- L'RNA ribosomiale (**rRNA**): forma i ribosomi, organelli del citoplasma dove avviene il montaggio della molecola proteica
- Gli RNA di trasferimento (**tRNA**): trasferiscono i singoli aminoacidi sui ribosomi in base alle istruzioni dell'RNA messaggero



Il **tRNA** è un filamento che ha una struttura particolare con diversi LOBI (*sembra una sorta di quadrifoglio*). È caratterizzato dalla presenza di **due siti di legame**:

- Uno si lega con l'mRNA (ed ha 3 basi azotate) detto anche **ANTICODONE**
- Un altro si lega con l'aminoacido.

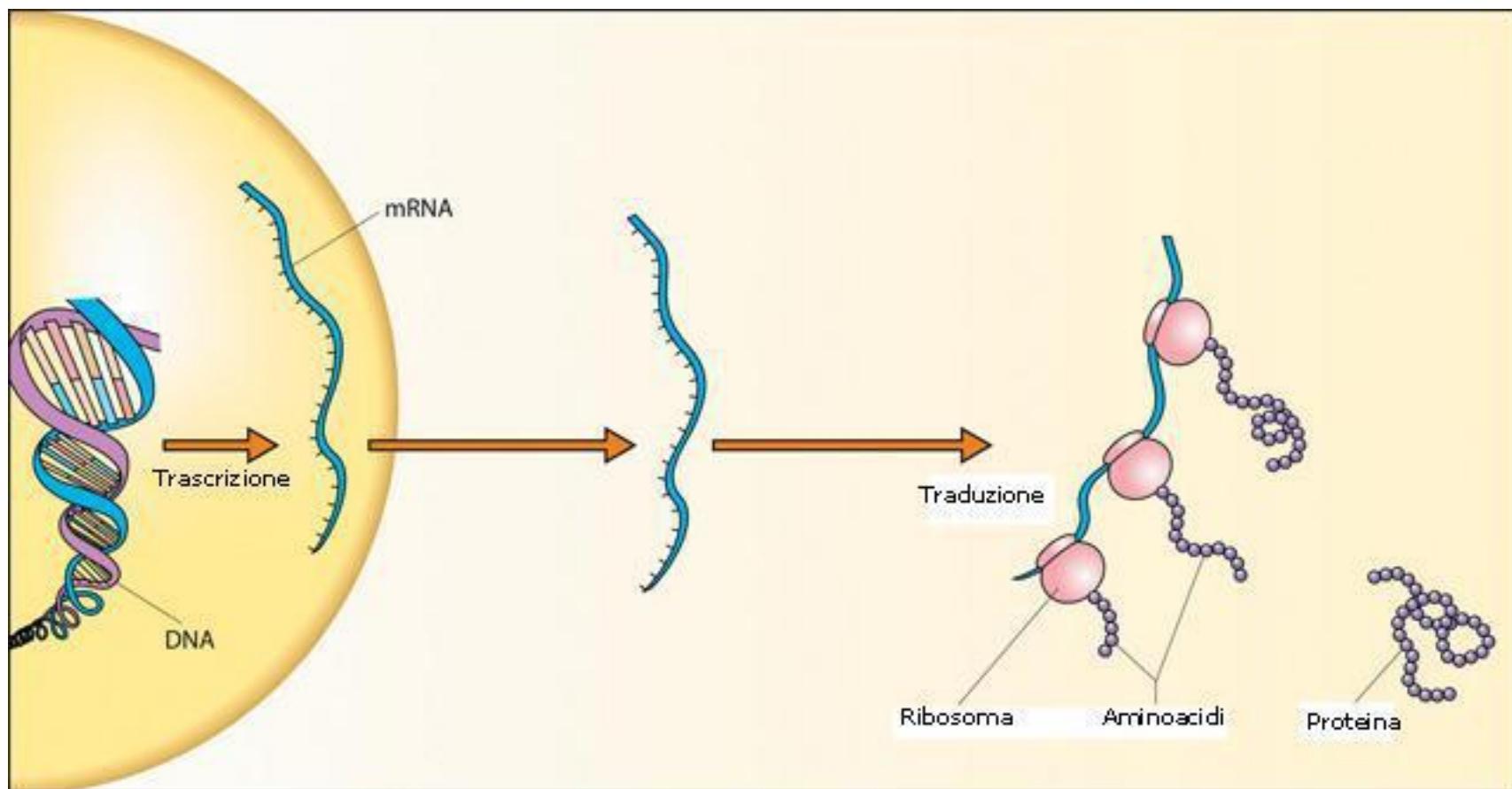
Che cosa sono i **CODONI**? Le triplete di basi azotate associate all'aminoacido.

L'anticodone è complementare al **CODONE**

Nella sintesi delle PROTEINE si distinguono 2 FASI:

- Fase di trascrizione
- Fase di traduzione

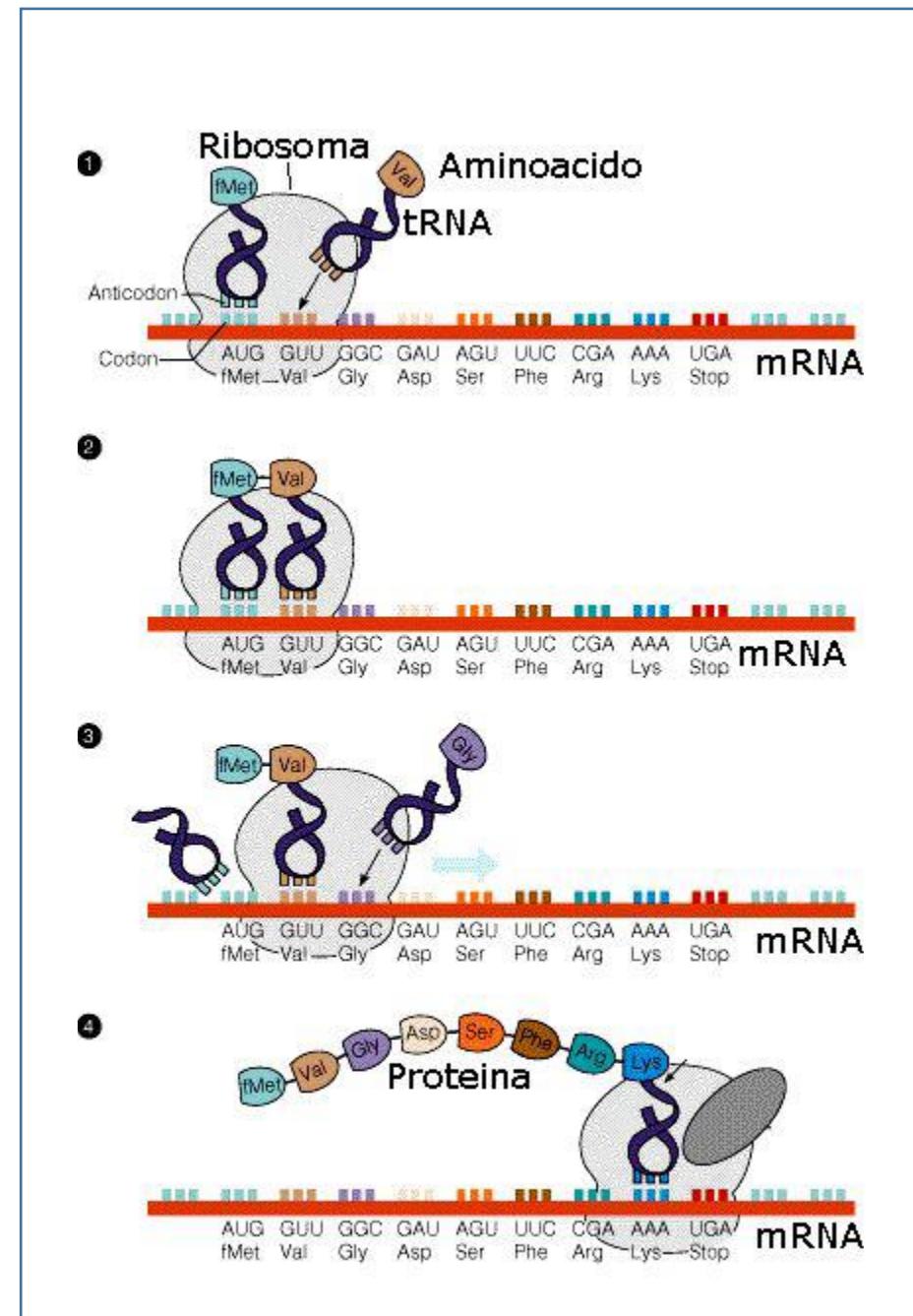
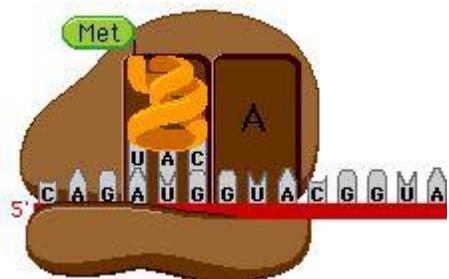
Durante la **trascrizione** uno dei due filamenti del DNA viene “*letto*” da un enzima che avvia la sintesi di una molecola di mRNA.



La traduzione avviene sul ribosoma.

Durante la traduzione la sequenza dei nucleotidi dell'mRNA determina la sequenza degli aminoacidi nella costruzione della molecola proteica.

Per portare un certo aminoacido sul ribosoma interviene una molecola di tRNA: il ribosoma scorre come un rullo lungo la molecola di mRNA, mentre le molecole di tRNA forniscono via via i singoli aminoacidi che formeranno la proteina.



VEDIAMO quali sono le LEGGI (regole) del CODICE GENETICO.

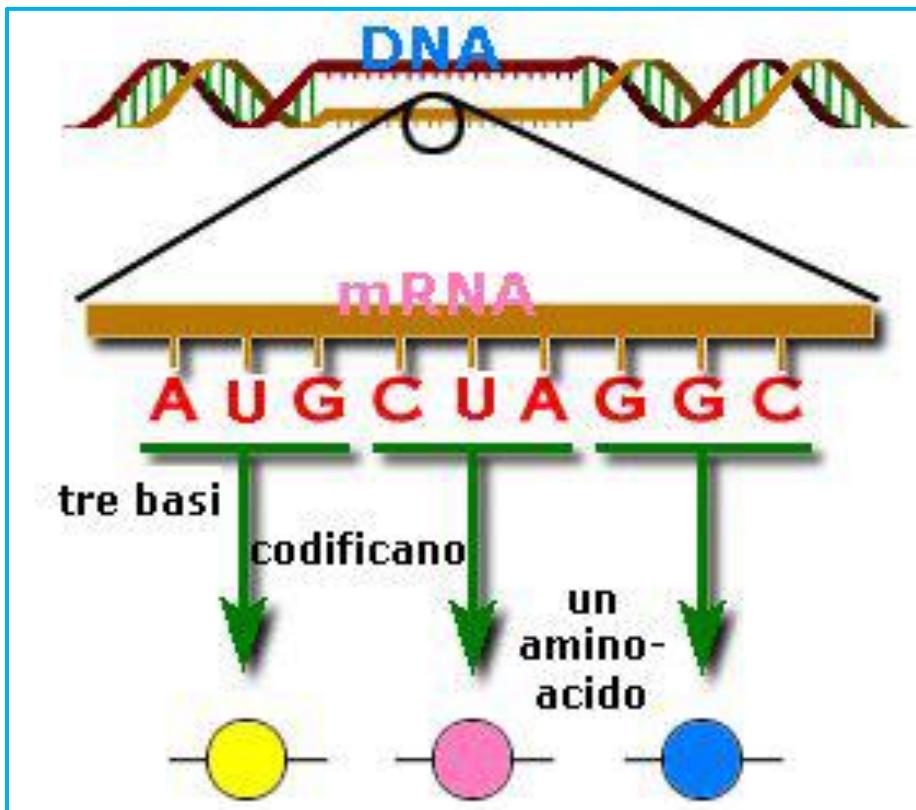
Il suo linguaggio si basa su un "alfabeto" molecolare rappresentato dalla sequenza dei nucleotidi del DNA, che viene tradotto nella sequenza degli aminoacidi di una proteina.



Il codice genetico dispone di 4 "lettere" (le 4 diverse basi azotate) per “agganciare” i 20 aminoacidi. Se ogni nucleotide fosse in grado di individuare e scegliere un solo aminoacido, come sarebbe possibile individuare gli altri sedici?

Ed allora???????

Occorre quindi che siano gruppi di 3 nucleotidi (triplette) a identificare e individuare tutti i 20 aminoacidi presenti. In questo modo si hanno 64 combinazioni di triplete di nucleotidi diverse ($4^3 = 64$).



REGOLE del CODICE GENETICO

Ogni aminoacido è associato ad una sequenza di tre nucleotidi

Le possibili triplete con le 4 basi azotate sono 64; ma gli aminoacidi sono 20. Quindi?

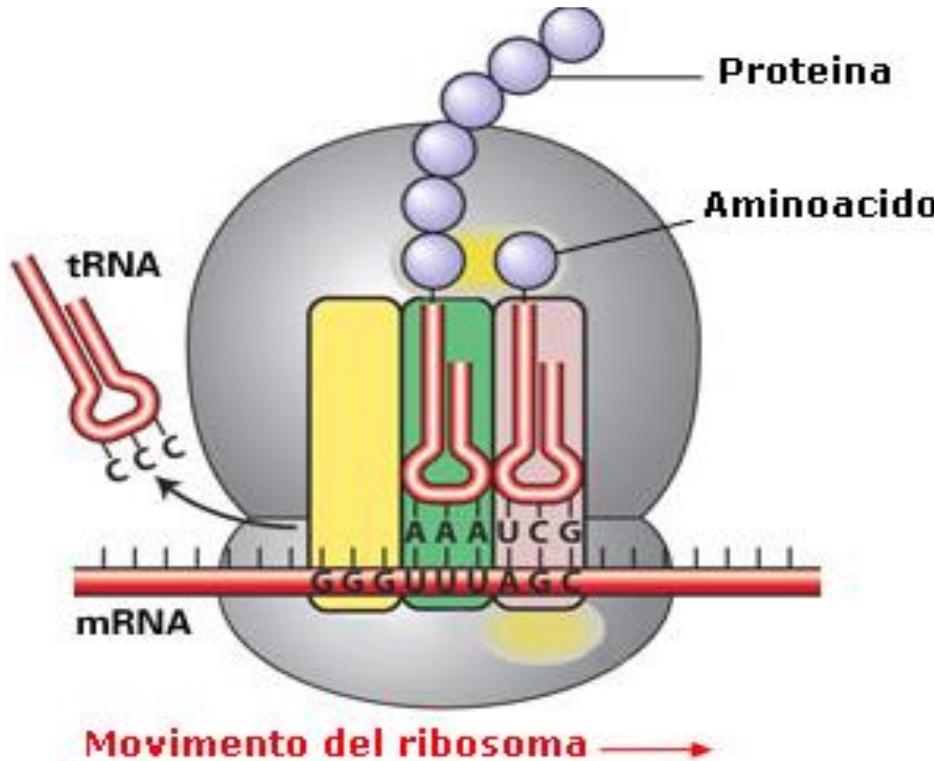
Più triplete “codificano” per lo stesso aminoacido. Alcune sono solo segnali di STOP ed INIZIO.

Questo ci fa capire che

Il codice genetico è **ridondante**, poiché uno stesso amminoacido è codificato da più di una tripla. Le triplete che codificano lo stesso amminoacido sono molto simili e generalmente differiscono solo per l'ultima delle tre basi.

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

Il codice genetico **non è ambiguo** nel senso che ciascuna tripletta codifica per uno e uno solo aminoacido.



Il codice genetico è **universalmente valido**, nel senso che ogni tripletta codifica per un determinato aminoacido in tutti gli esseri viventi.

