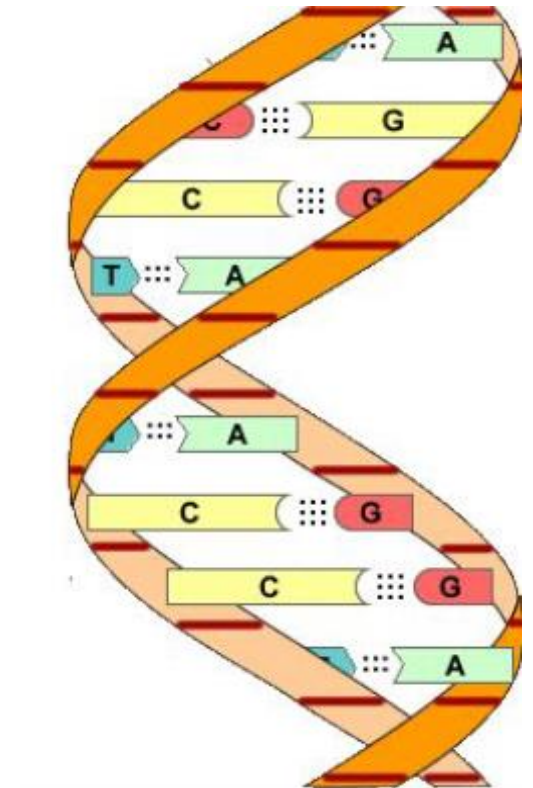
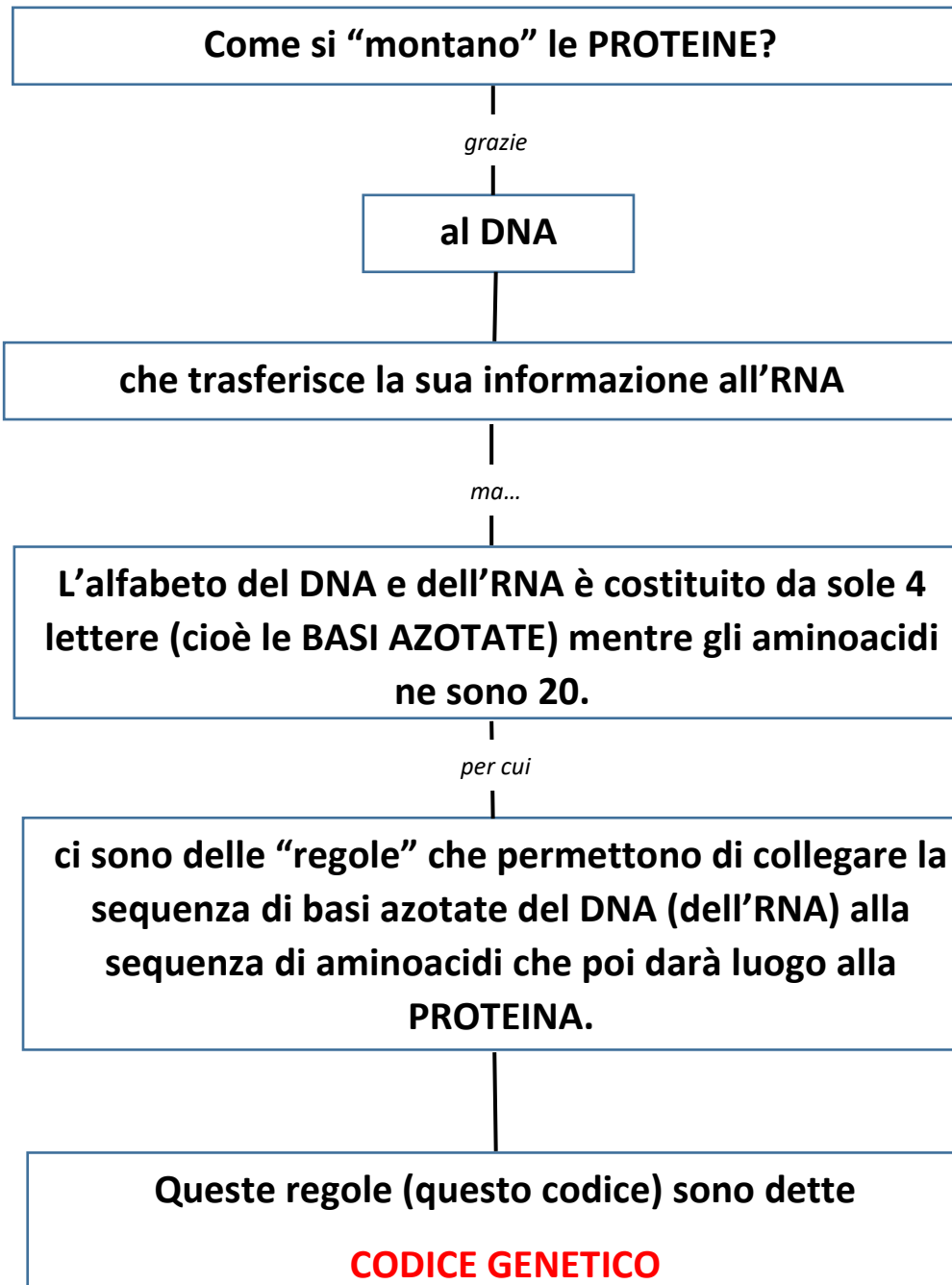


LA SINTESI delle PROTEINE

(assemblaggio, montaggio)

da sapere:

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



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.

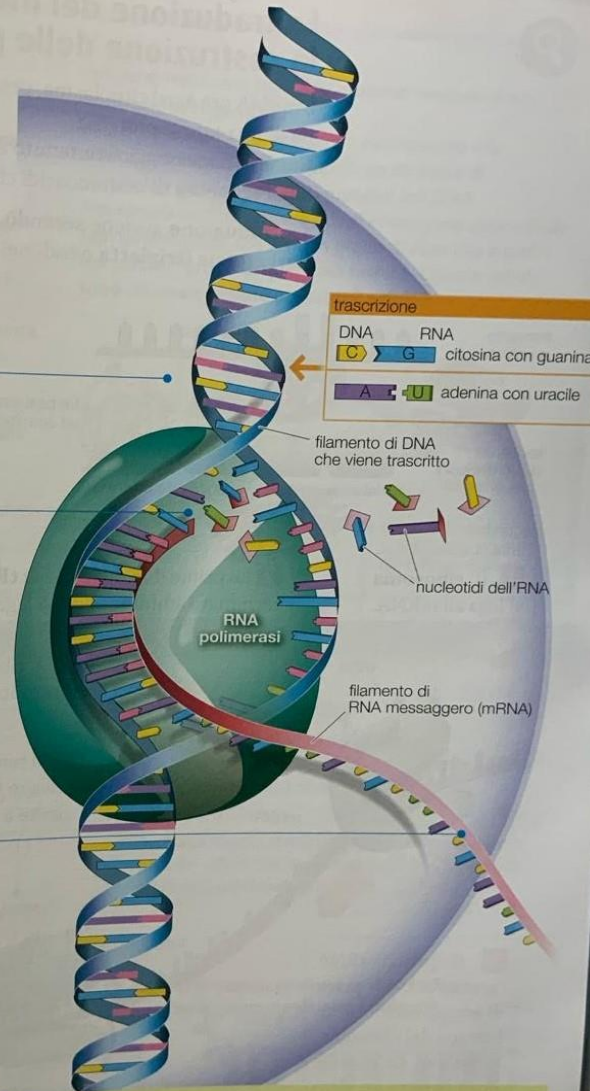
La trascrizione del messaggio: la sintesi dell'mRNA

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**.



STRANO, MA VERO!

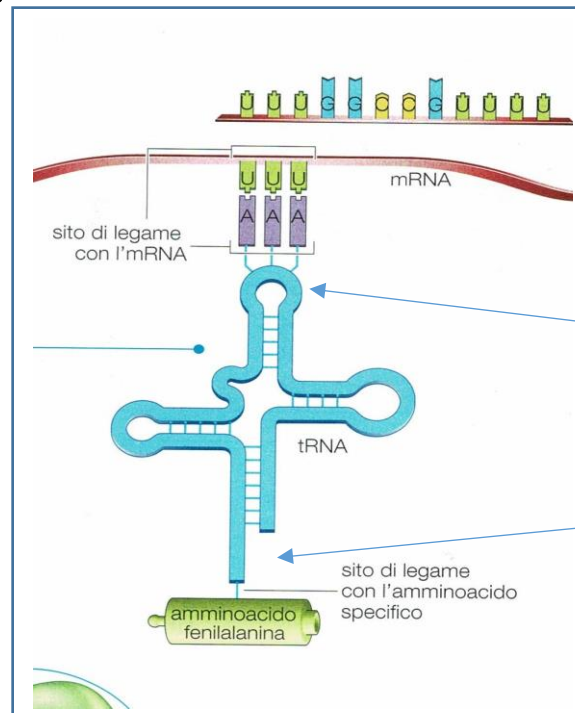
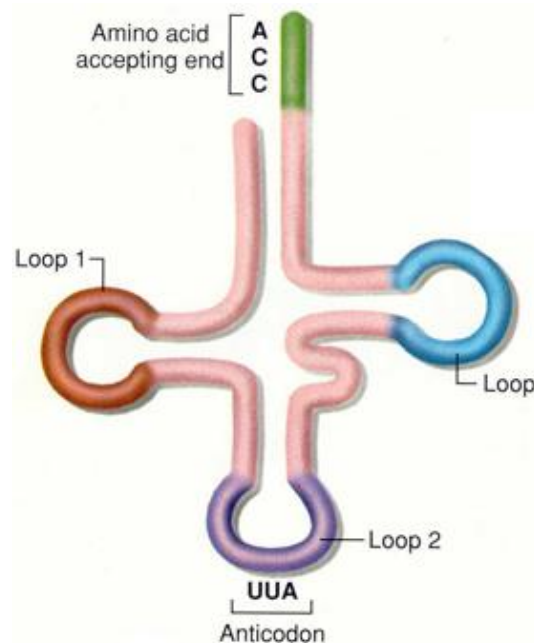
L'RNA polimerasi è una voluminosa proteina formata da diverse catene di amminoacidi che nel loro insieme costituiscono una "macchina" che circonda il DNA e costruisce un nuovo filamento di RNA.
L'**amanitina** è una piccola molecola presente in un fungo dei nostri boschi, l'**amanita falloide**. L'amanitina è in grado di legarsi all'RNA polimerasi e in questo modo impedisce l'azione dell'enzima e determina la morte dell'incauto mangiatore di funghi.

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.

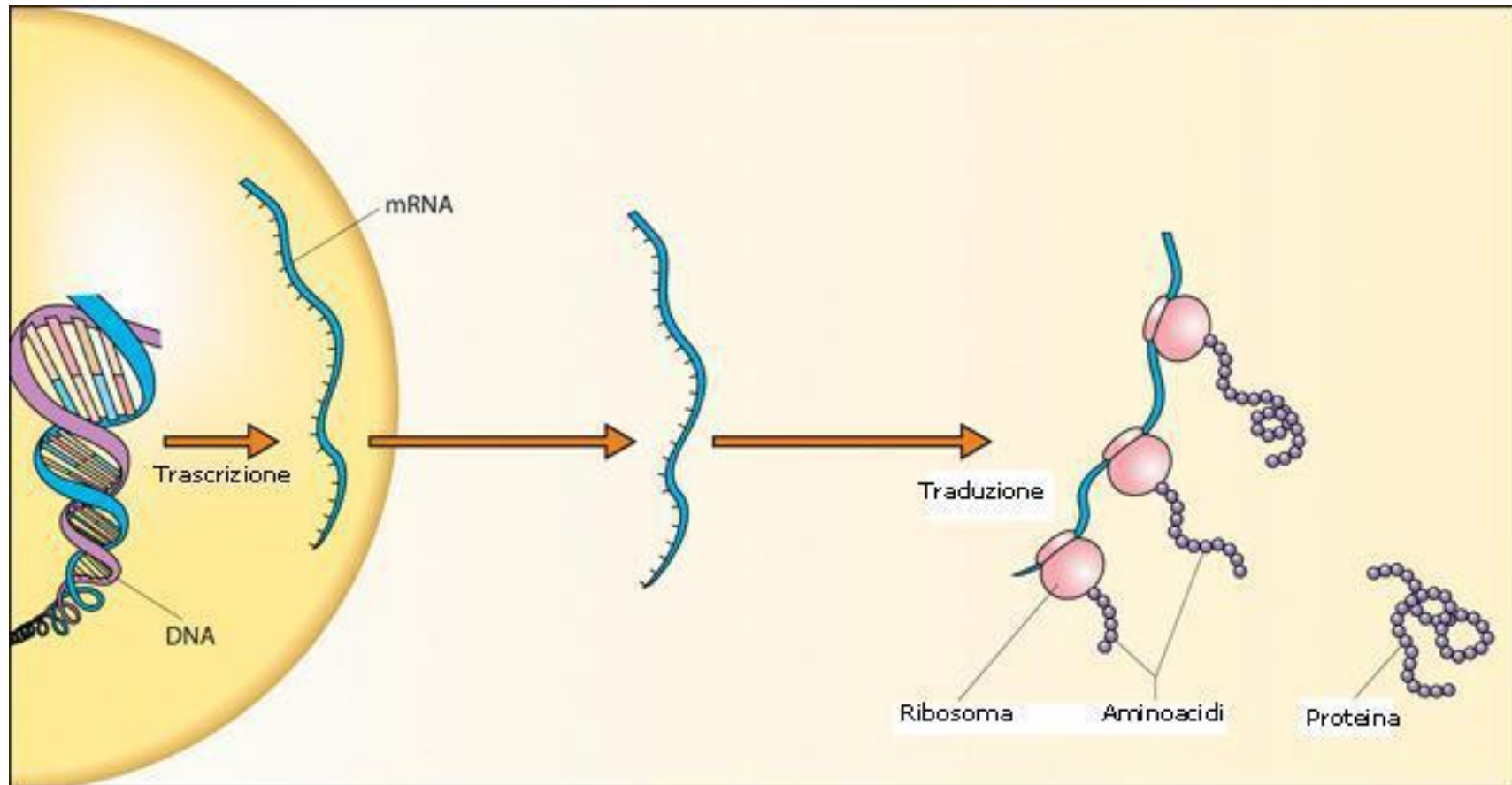
Che cosa sono i **CODONI**? Le triplette di basi azotate associate all'aminoacido.

L'anticodone è complementare al **CODONE**

Nella sintesi delle **PROTEINE** si distinguono 2 FASI:

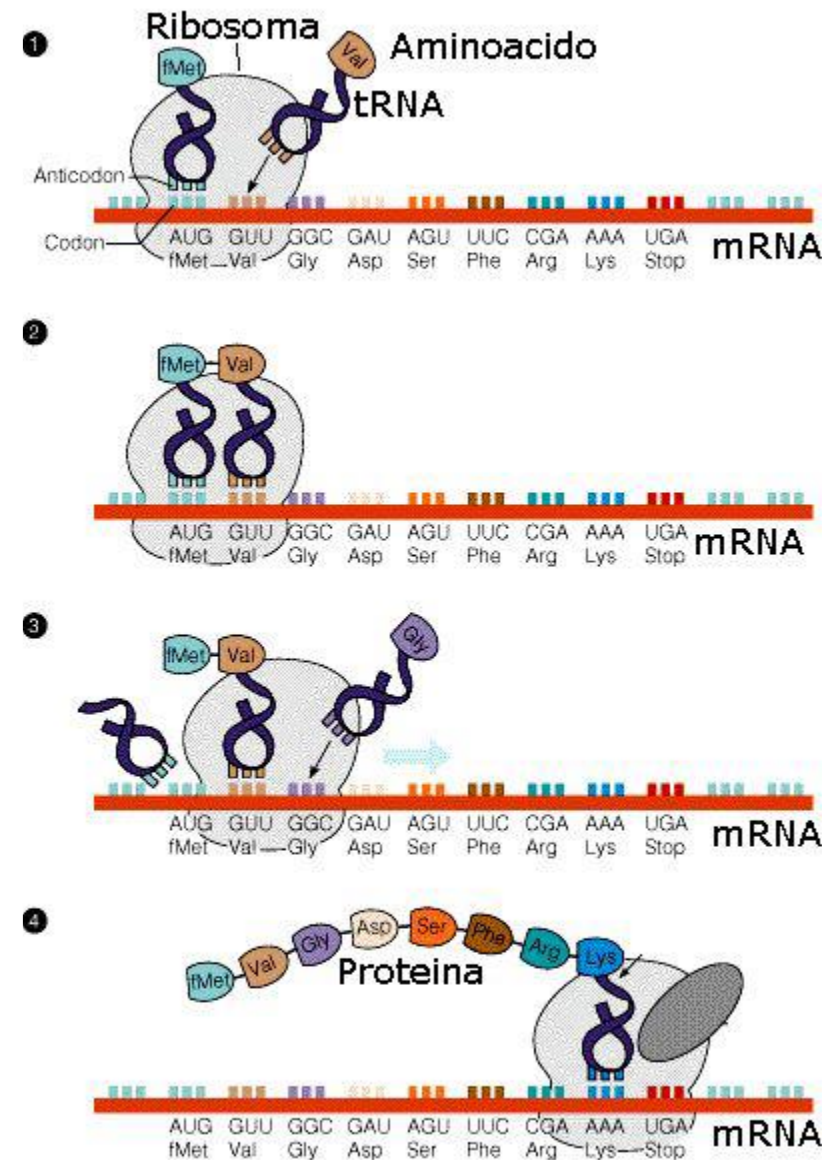
- Fase di trascrizione
- Fase di traduzione

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.

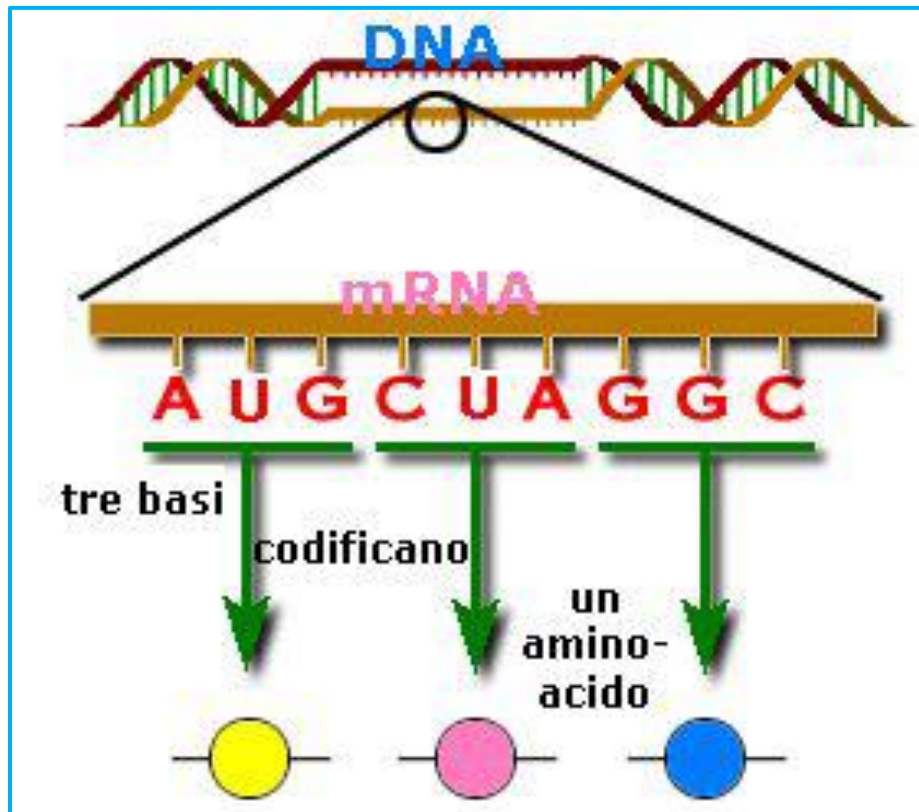
Il suo linguaggio si basa su un "alfabeto" molecolare rappresentato dalla sequenza dei nucleotidi del DNA, che viene tradotto nella sequenza degli amminoacidi di una proteina.



Il codice genetico dispone di 4 "lettere" (le 4 diverse basi azotate) per “agganciare” i 20 amminoacidi. Se ogni nucleotide fosse in grado di individuare e scegliere un solo amminoacido, 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 triplette di nucleotidi diverse ($4^3 = 64$).



REGOLE del CODICE GENETICO

Ogni aminoacido è associato ad una sequenza di tre nucleotidi

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

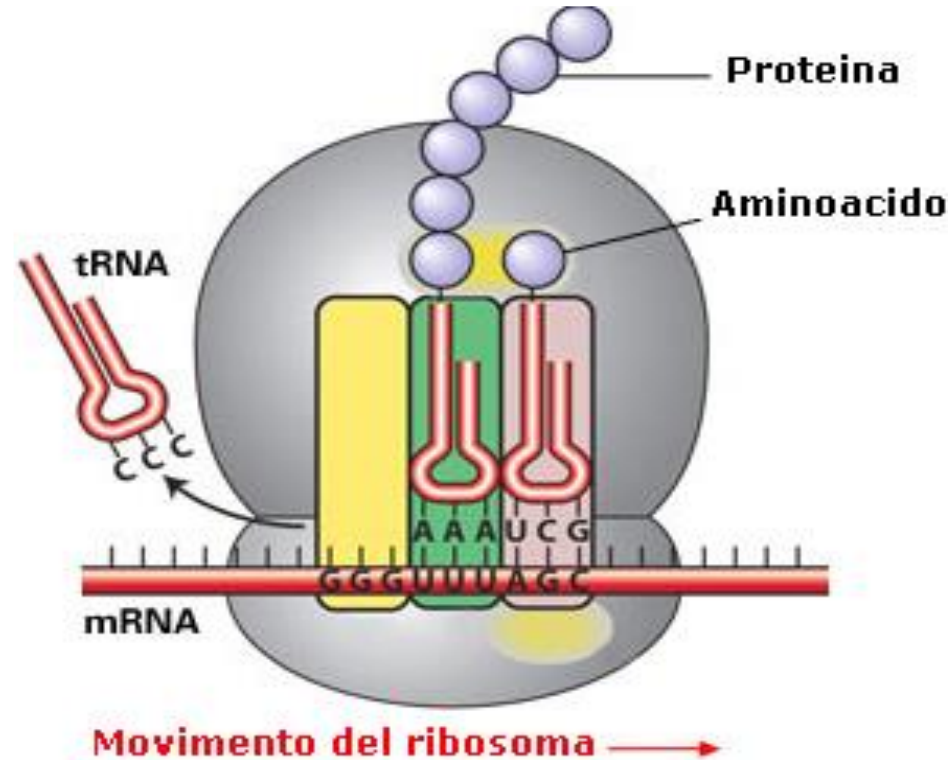
Più triplette “codificano” per lo stesso aminoacido. Alcune sono solo segnali di STOP ed INIZIO.

Questo ci fa capire che

Il codice genetico è **ridondante**, poiché uno stesso amminoacido è codificato da più di una tripletta. Le triplette 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 } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Stop UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } Stop UGG } Trp
C	CUU } Leu 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.

1 Il **ribosoma** si lega all'mRNA.

2 Le prime due molecole di **tRNA**, che portano ciascuna un determinato amminoacido, si legano all'mRNA dentro al ribosoma.

3 Il ribosoma favorisce la formazione del **legame** tra i due amminoacidi che rimangono legati al secondo tRNA.

6 Il terzo tRNA lega il proprio amminoacido alla catena proteica in formazione e libera il tRNA precedente. Il processo si ripete a ogni spostamento del ribosoma lungo l'mRNA.

7 I vari amminoacidi vengono via via legati chimicamente uno all'altro secondo la sequenza stabilita dall'mRNA.

4 Il primo tRNA "scarico", cioè privo di amminoacido, si allontana dal ribosoma, torna nel citoplasma dove troverà un altro amminoacido a lui specifico a cui legarsi.

5 Il ribosoma scorre lungo l'mRNA come una carrucola su una corda, arriva un altro tRNA che si lega alla terza tripletta dell'mRNA.

8 I segnali di terminazione della traduzione sono dati da codoni a cui non corrisponde nessun tRNA né alcun amminoacido. Il messaggio è stato così tradotto in una sequenza di amminoacidi costituenti la proteina che si stacca dal ribosoma.

