

Espressione ed utilizzo della informazione genetica II Trascrizione e Traduzione

CdL Tecnici di Lab Biomedico
AA. 2011-12 - Prof.ssa Frabetti

Come si esprime l'informazione?

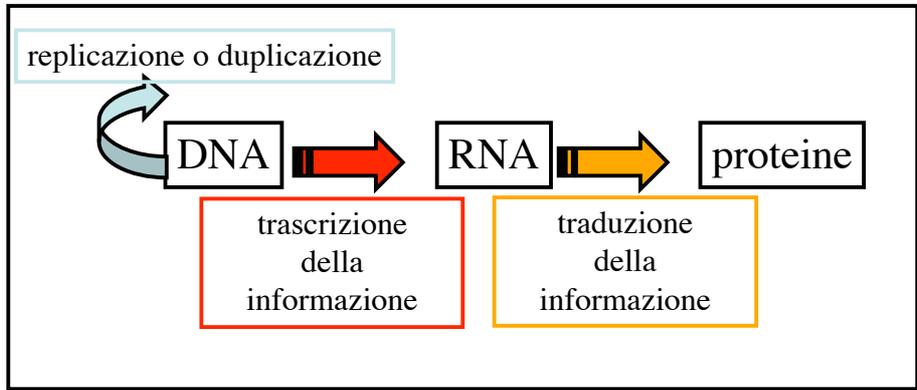
Per i *geni classici* vedremo:

I meccanismi di **Trascrizione e Traduzione**

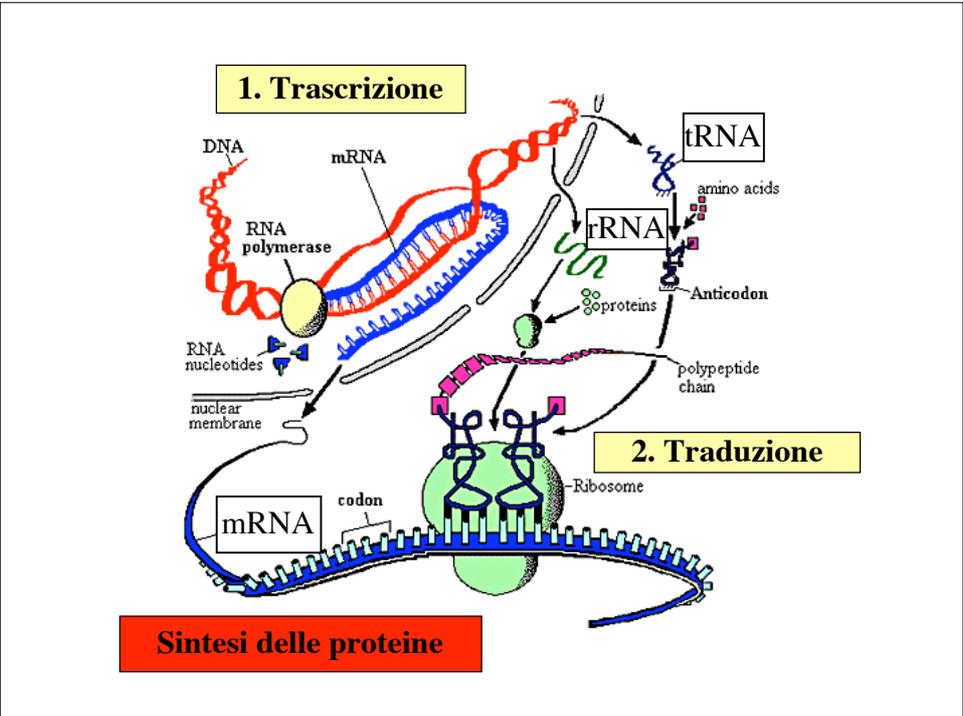
Cosa è il **Codice genetico o codice di traduzione**

I principali meccanismi di **CONTROLLO** della espressione genica

"DNA makes RNA, RNA makes protein, and proteins make us."
Francis Crick



Criteri:
tempestività
economia
ovvero **sintetizzare le proteine giuste al momento giusto e nella giusta quantità**



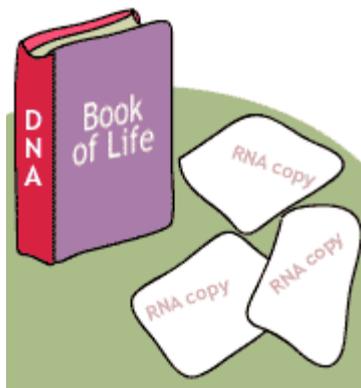
Trascrizione e traduzione nei **procarioti**

Nei **procarioti** i due processi non sono separati né spazialmente, né temporalmente in quanto non c'è la m. nucleare

La contestualità dei processi, (appena parte la sintesi di mRNA, questo viene subito tradotto da più ribosomi), assicura una **velocità** di eventi fondamentale nei procarioti il cui **unico scopo è il vantaggio riproduttivo**.

Anche l'informazione genetica è diversamente organizzata.

TRASCRIZIONE (eucarioti) “assemblaggio catalizzato”



Nella **trascrizione** l'informazione genetica contenuta nel DNA viene *trascritta* in una sequenza di RNA in base al principio della **complementarietà delle basi**



è un processo **controllato, regolato** poiché le **necessità** sono:

- 1- riconoscimento del gene da esprimere
- 2- individuazione di inizio e termine del gene specifico
- 3- trascrizione nella giusta quantità del gene
- 4- alto grado di fedeltà, cioè accuratezza

La trascrizione genera diversi tipi di RNA:

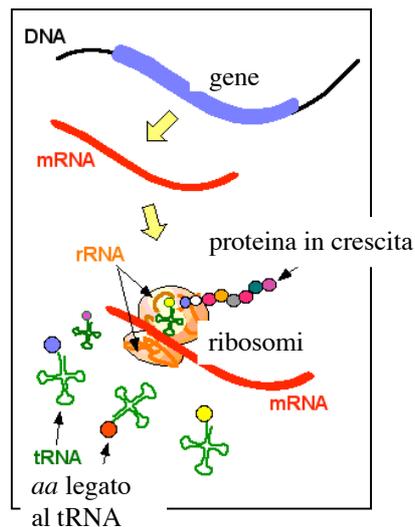
rRNA o RNA ribosomiale

tRNA o RNA transfer o RNA di trasporto

mRNA o RNA messaggero

HnRNA o RNA eterogeneo nucleare o pre-RNA

snRNA o piccoli RNA non codificanti



Il processo è realizzato da **enzimi** chiamati

RNA polimerasi DNA-dipendenti



l'enzima si lega ad una sequenza sul DNA detta **promotore**

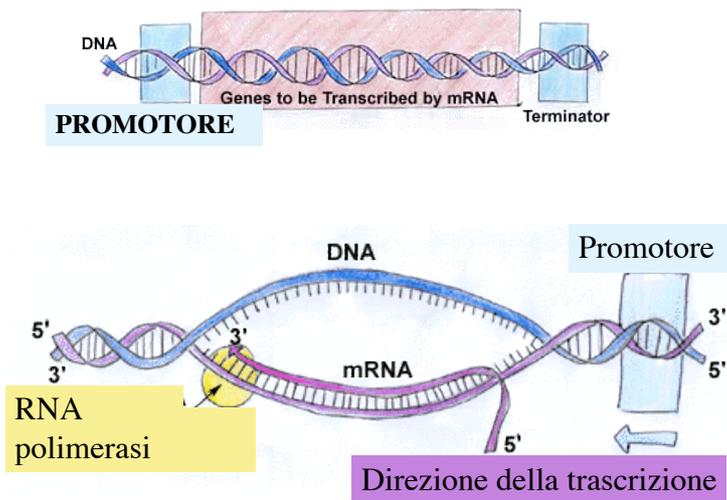
Negli **eucarioti**:

RNA polimerasi I → rRNA : 28 S, 18 S, 5.8 S

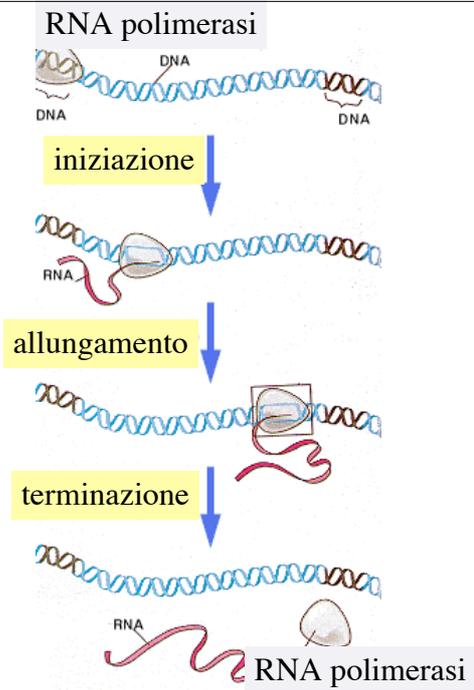
RNA polimerasi II → precursori degli mRNA, ncRNA, diversi snRNA

RNA polimerasi III → tRNA e rRNA 5 S e alcuni snRNA

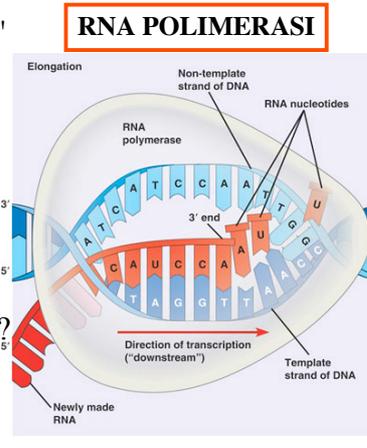
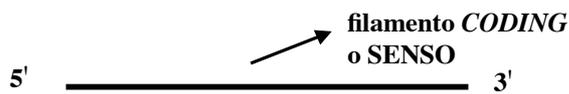
TRASCRIZIONE



**TRASCRIZIONE:
fasi**



ORIENTAMENTO DELLE UNITA'



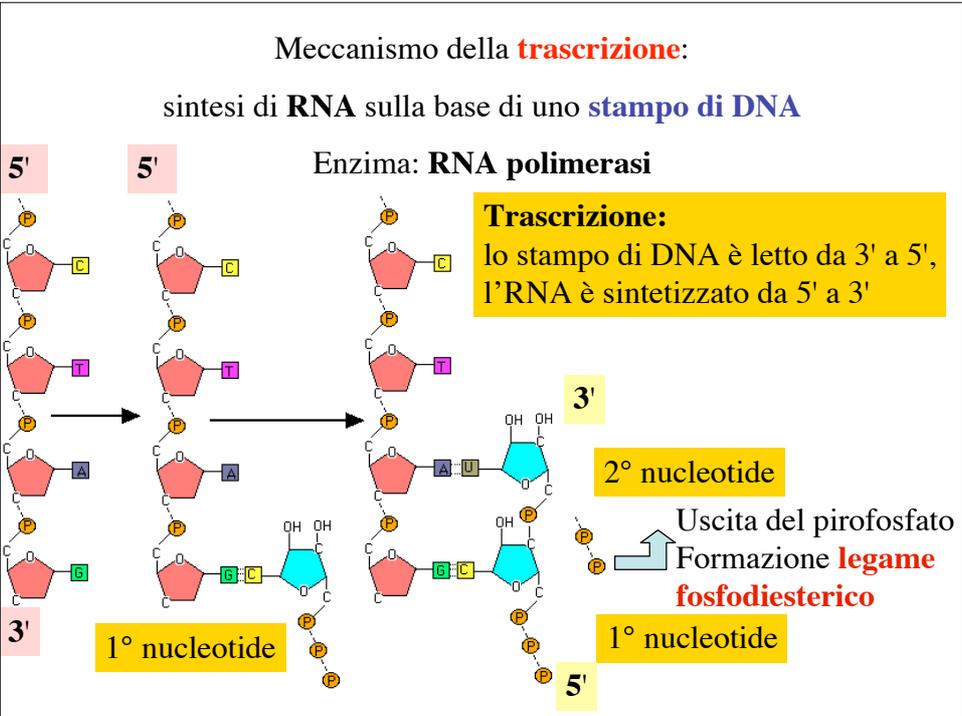
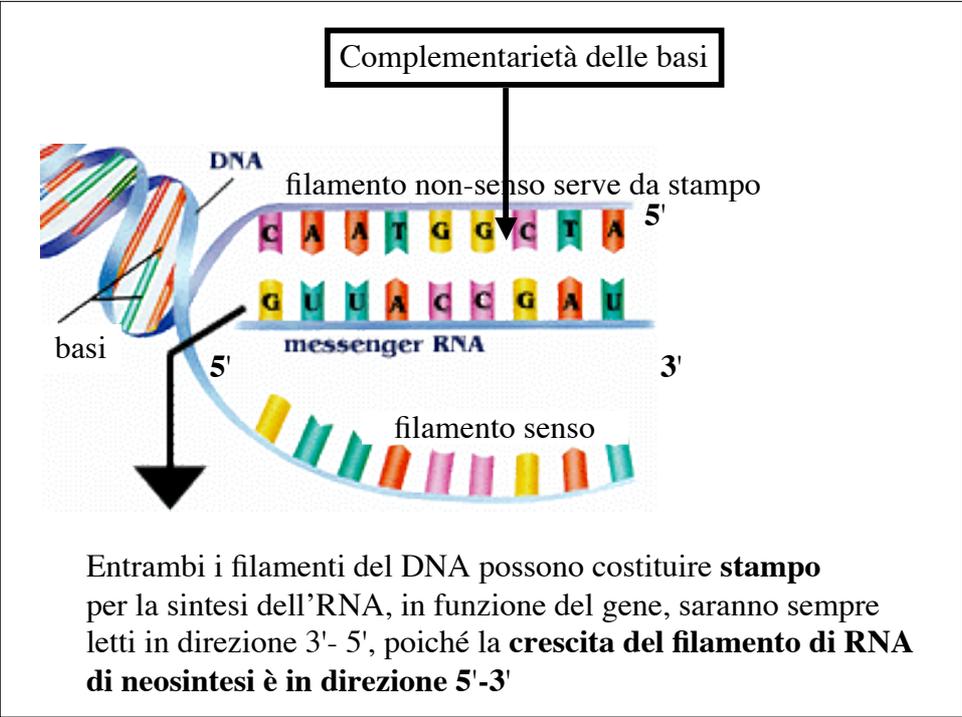
VELOCITA'

ca. **40 nucleotidi al secondo**

Es. gene distrofina lungo ca. 2.200.000 bp???

Quante ore per trascriverlo?

17 ore!



CODICE GENETICO o Codice di traduzione (1964)

Definizioni

Codice = sistema di segnali, o segni, o simboli, che, per **convenzione**, è destinato a rappresentare una informazione tra la fonte dei segnali e il punto di destinazione.

Es. comunicare in codice/ c. linguistico, formato da suoni/ c.grafico, c.fiscale, c. a barre, c.morse, ecc.

Codice genetico

sequenza di **codoni** (portata dall'mRNA), contenenti le informazioni genetiche del gene e determinanti la **sequenza degli aa** che origina la proteina in base alla lettura dei codoni stessi

Codice genetico è un **codice a triplette di nucleotidi**, detti **codoni**

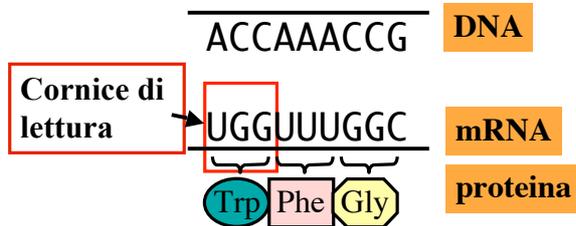
		Second letter					
		U	C	A	G		
U	UUU	Phenyl-alanine	Serine	UAU	Tyrosine	UGU	Cysteine
	UUC			UAC		UGC	
	UUA	Leucine		UAA	Stop codon	UGA	Stop codon
C	UUG		UCG		UGG	Tryptophan	
	CUU	Leucine	CCU	CAU	Histidine	CGU	Arginine
	CUC		CCC	CAC		CGC	
	CUA		CCA	CAA	Glutamine	CGA	
CUG	CCG		CAG		CGG		
A	AUU	Isoleucine	ACU	AAU	Asparagine	AGU	Serine
	AUC		ACC	AAC		AGC	
	AUA		ACA	AAA	Lysine	AGA	Arginine
	AUG		ACG	AAG		AGG	
G	GUU	Valine	GCU	GAU	Aspartate	GGU	Glycine
	GUC		GCC	GAC		GCC	
	GUA		GCA	GAA		GGA	
	GUG		GCG	GAG	Glutamate	GGG	

codice genetico
anni '60

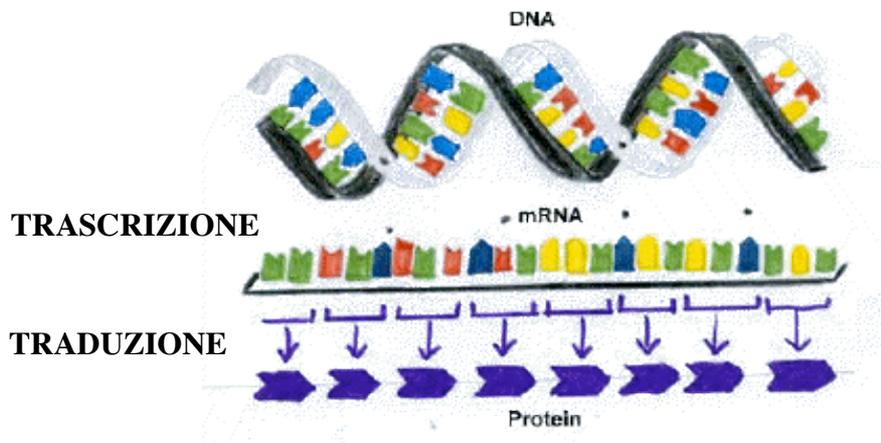
I codoni specificano per gli aa. In totale $4^3=64$ codoni.

Caratteristiche del codice genetico

- il codice è ridondante
- il codice non è ambiguo
- il codice non ha punteggiatura ovvero interruzioni
- il codice è letto senza sovrapposizioni
- per interpretarlo è fondamentale la cornice di lettura o quadro di lettura (*reading frame*)
- il codice è universale (ad eccezione di quello dei mitocondri)

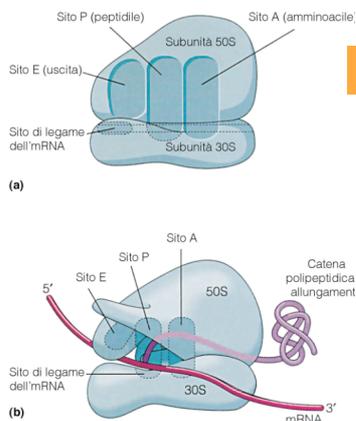
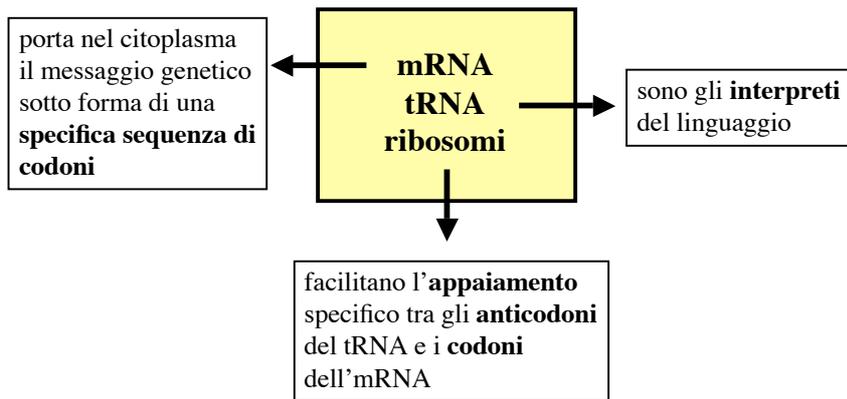


TRADUZIONE “assemblaggio codificato”

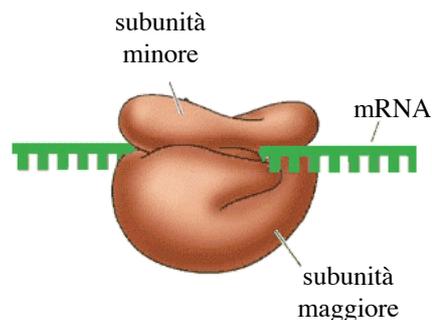


Nella **traduzione** l'informazione genetica contenuta nella sequenza di **codoni** lungo l'**mRNA** viene **decodificata o tradotta** in una sequenza di *aa* costituenti la proteina, uniti in una sequenza precisa determinata dalla sequenza dei codoni

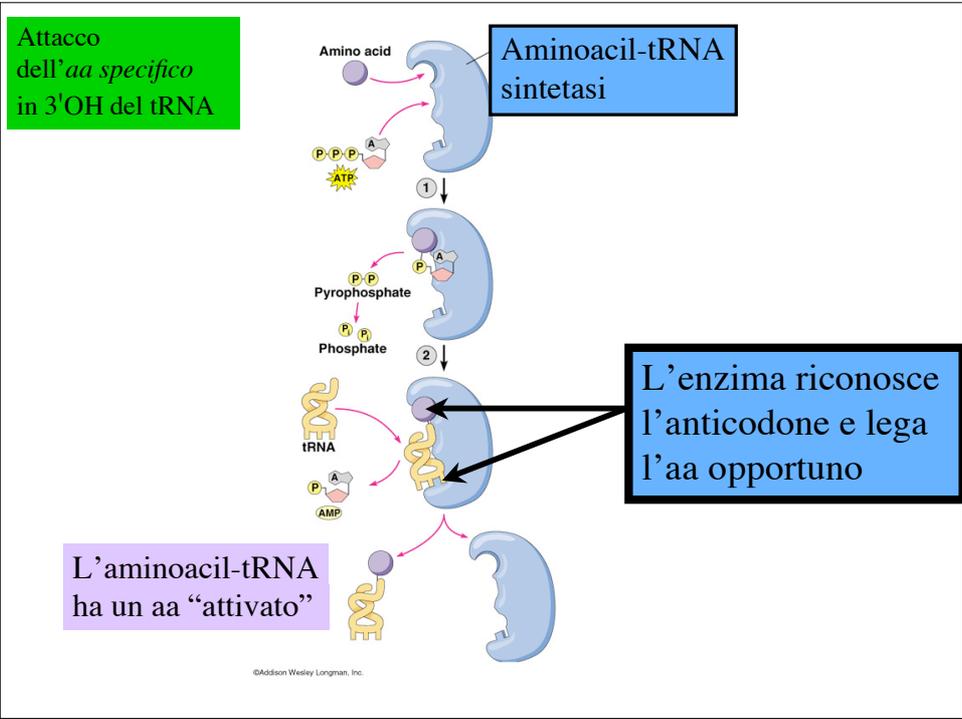
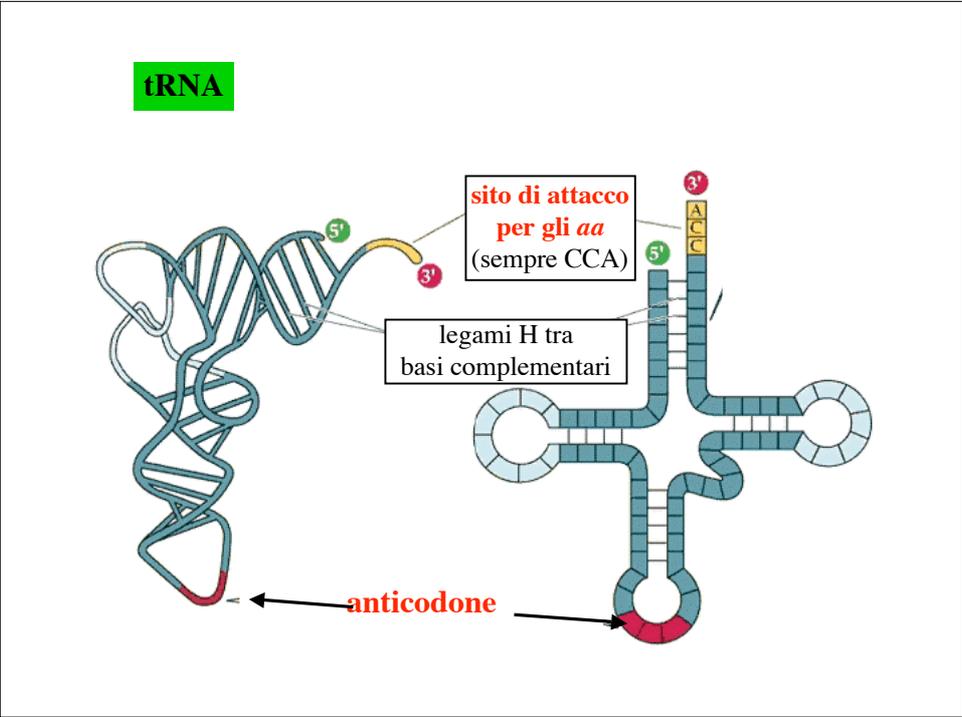
Protagonisti principali di questo processo:



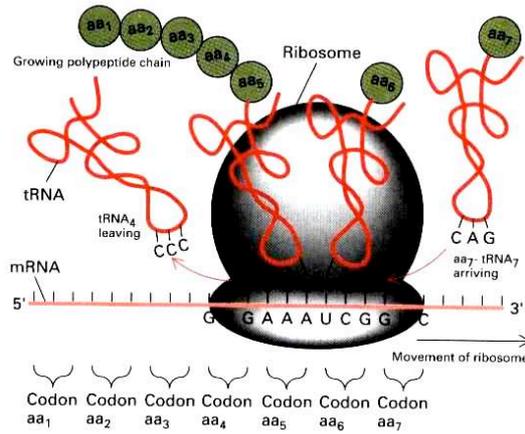
Ribosomi (60% rRNA+proteine)



1. Hanno un sito di legame per l'mRNA.
2. Un **sito P** (*peptidil-tRNA*) che ospita il tRNA che porta la **catena aminoacidica in allungamento**.
3. Un **sito A** (*aminoacil-tRNA*) che ospita il tRNA a cui è legato il **successivo aa da aggiungere**.
4. Un sito E di uscita del tRNA scarico di aa.

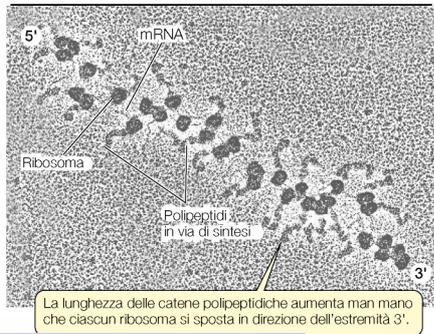


Colinearità tra DNA e proteine



Destino proteico:

l'mRNA può essere tradotto da **ribosomi liberi** o **ribosomi legati al RER**

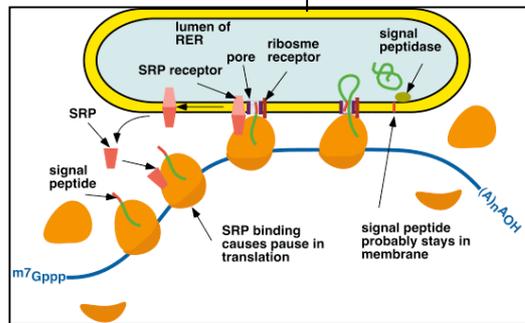


m.p. vescicole secretorie lisosomi

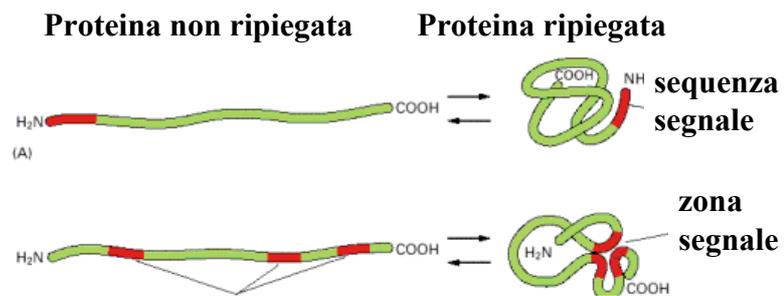
IMPORTAZIONE COTRADUZIONALE

IMPORTAZIONE POST-TRADUZIONALE

nucleo citoplasma
mitocondri cloroplasti



Le proteine ed i loro **segnali di smistamento**



Ad ogni segnale deve corrispondere un **recettore** proteico complementare