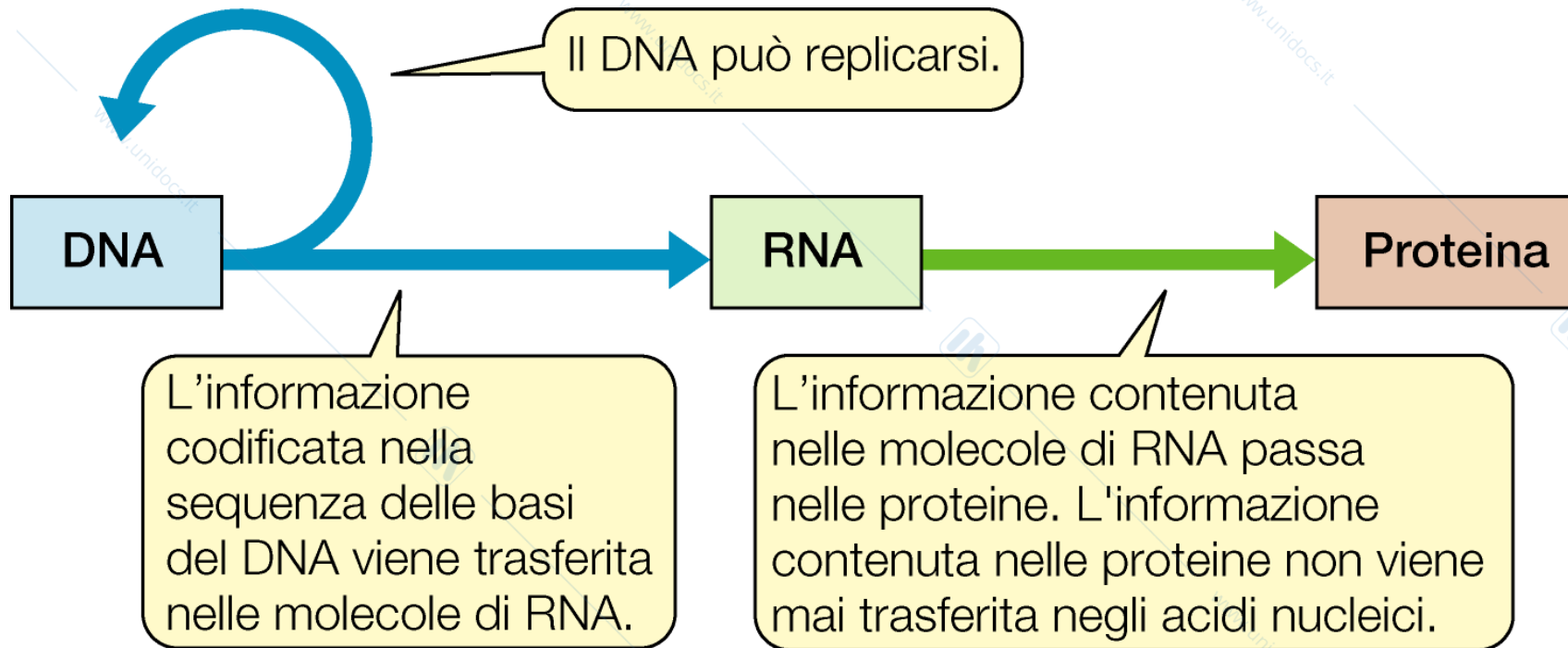
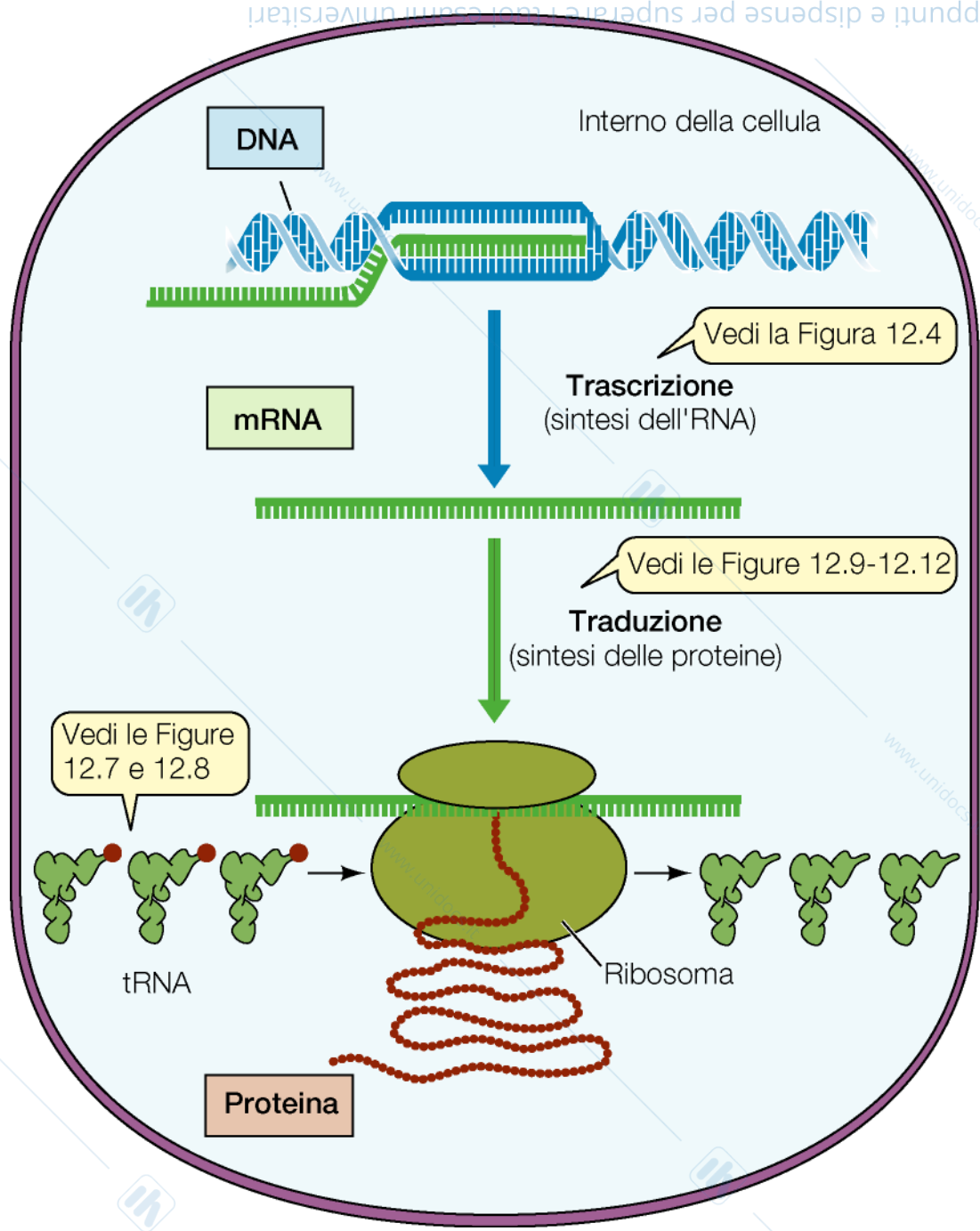


## ***DOGMA CENTRALE***



***L'informazione "scorre" dal DNA al RNA e da esse alle proteine, ma non in senso contrario (Francis Crick)***

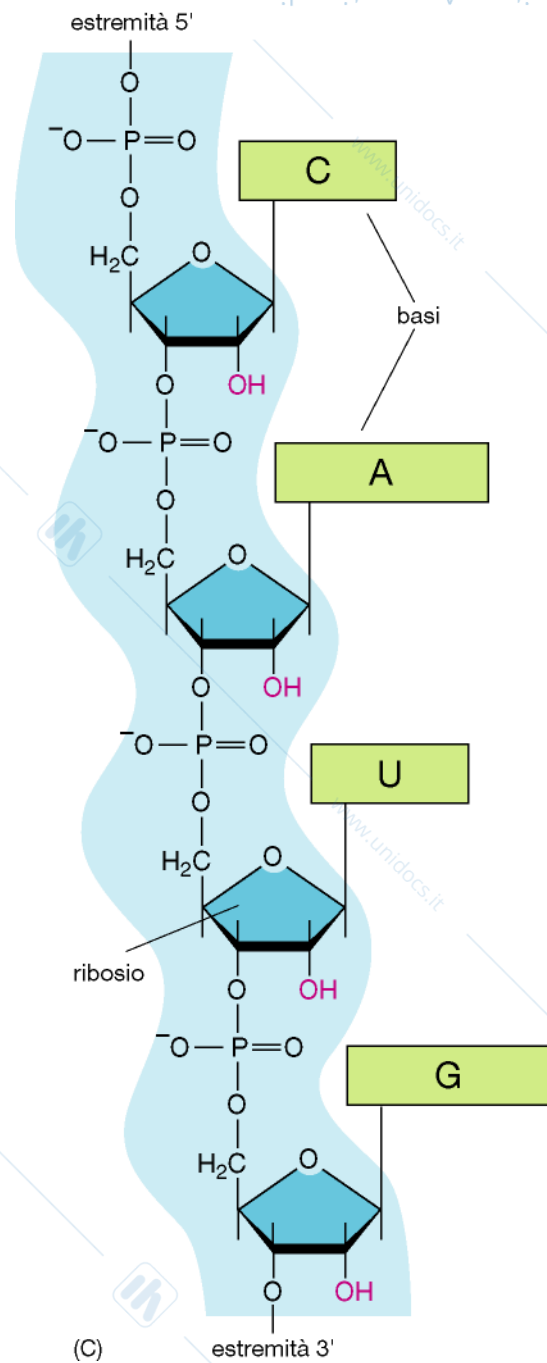
I ***retrovirus*** non rispettano "dogma centrale" in quanto il loro RNA codifica per il DNA – ***trascrizione inversa***



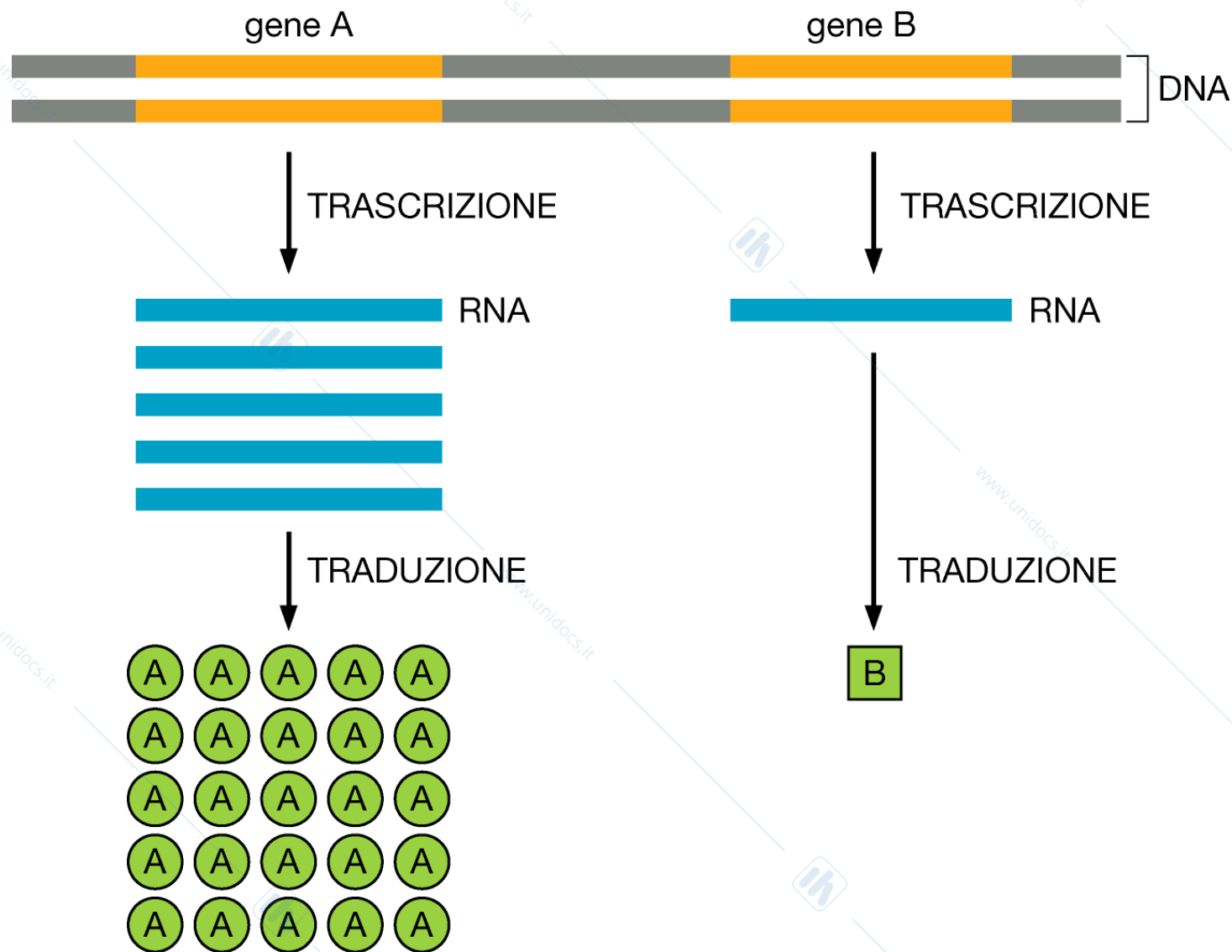
# **DAL DNA ALLE PROTEINE**

## **la trascrizione genica**

# Tratti della sequenza di DNA vengono trascritti in RNA



# Ogni gene può essere trascritto e tradotto con diversi gradi di efficienza

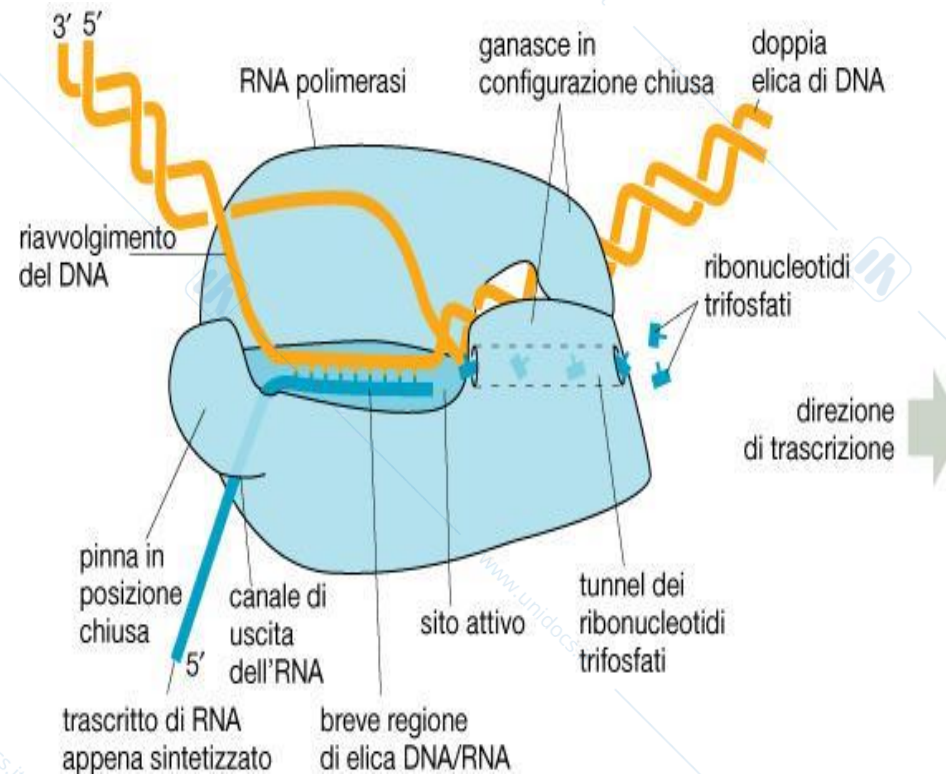


# Cosa è necessario per la trascrizione?

- **DNA stampo**

- **RNA polimerasi**

- **Ribonucleosidi Trifosfati: ATP, GTP, CTP, UTP**



Filamento stampo



Filamento  
codificante

Filamento codificante

5' TACGCGGTACGGTCAATGCATCTACCT

3' ATGCGCCATGCCAGTTACGTAGATGGA

Filamento stampo

Trascrizione

La sequenza dell'RNA è *complementare* al filamento stampo  
e *uguale* al filamento codificante

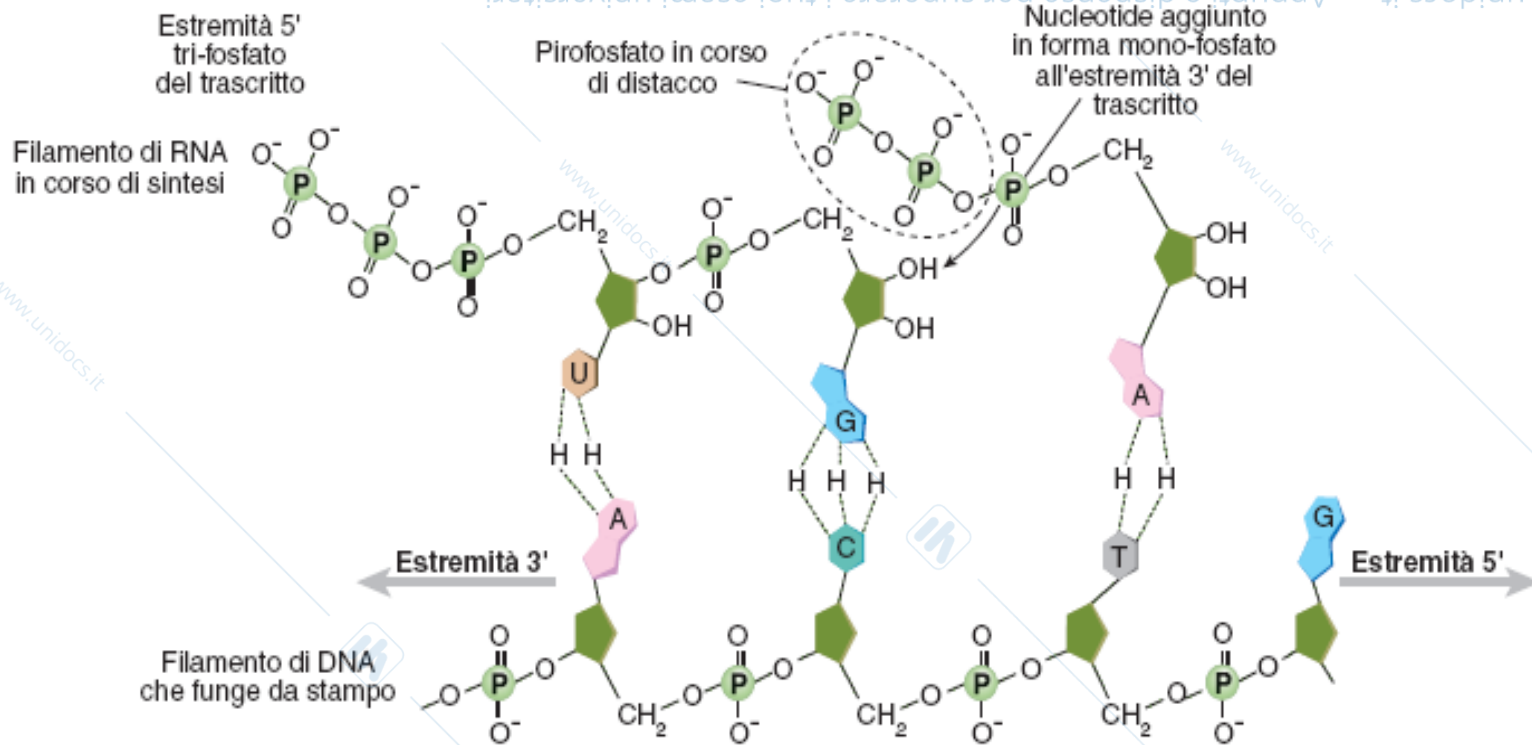
Trascritto di RNA



Trascritto di RNA

5' UACGCGGUACGGUCA AUGCAUCUACCU

- RNA complementare allo stampo e uguale al filamento codificante (al posto di T c'è U)



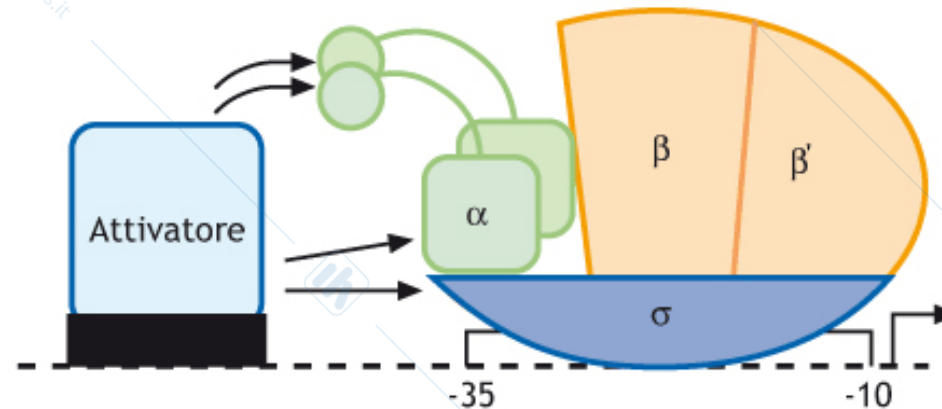
### ◆ FIGURA 8.3

**Descrizione del meccanismo biochimico della trascrizione.** Il DNA (in basso) funge da stampo per l'RNA polimerasi la quale sintetizza un RNA (in alto) che gli è complementare e anti-parallelo. La sintesi parte da ribonucleotidi trifosfati che vengono incorporati in forma monofosfato dopo il distacco di un pirofosfato. Il ribonucleotide all'estremità 5' rimane trifosfato. Le lettere H indicano i legami idrogeno che si stabiliscono fra basi complementari.

**Trascritto antiparallelo stampo cioè sintesi 5'-3', non necessita di un innesco**

# Trascrizione genica nei procarioti

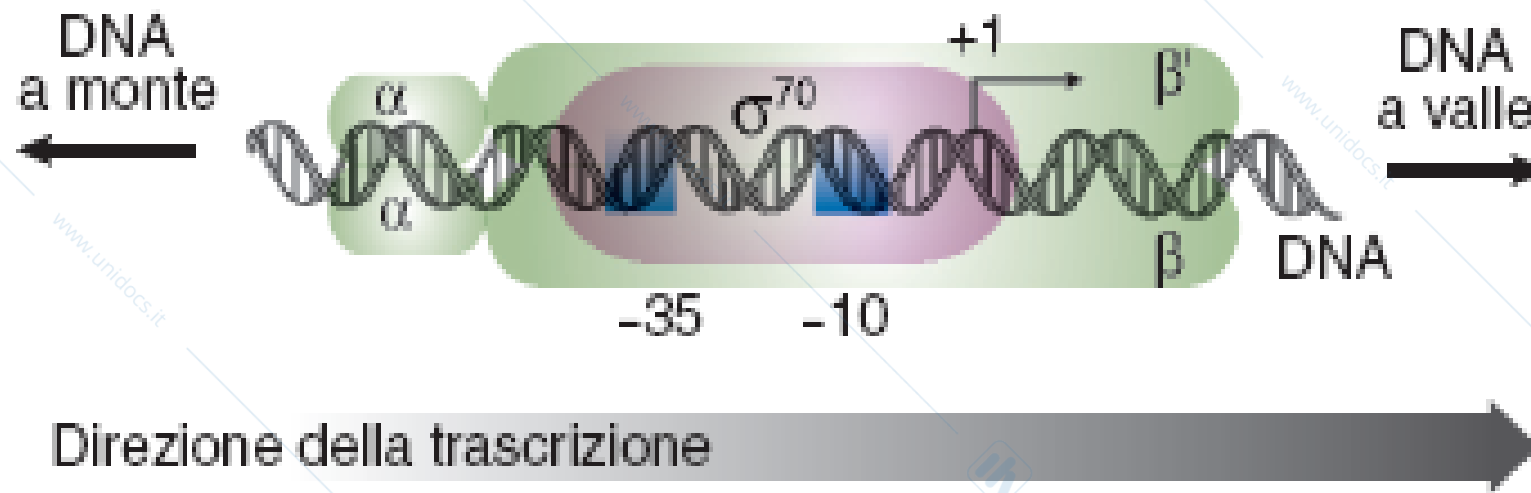
Nei batteri una  
sola **RNA  
polimerasi**



**Figura 4.28** L'attivatore può contattare un certo numero di siti dell'RNA polimerasi per ancorarla saldamente al promotore.



G. De Leo, S. Fasano, E. Ginelli  
Biologia e Genetica III Ed.  
EdiSES

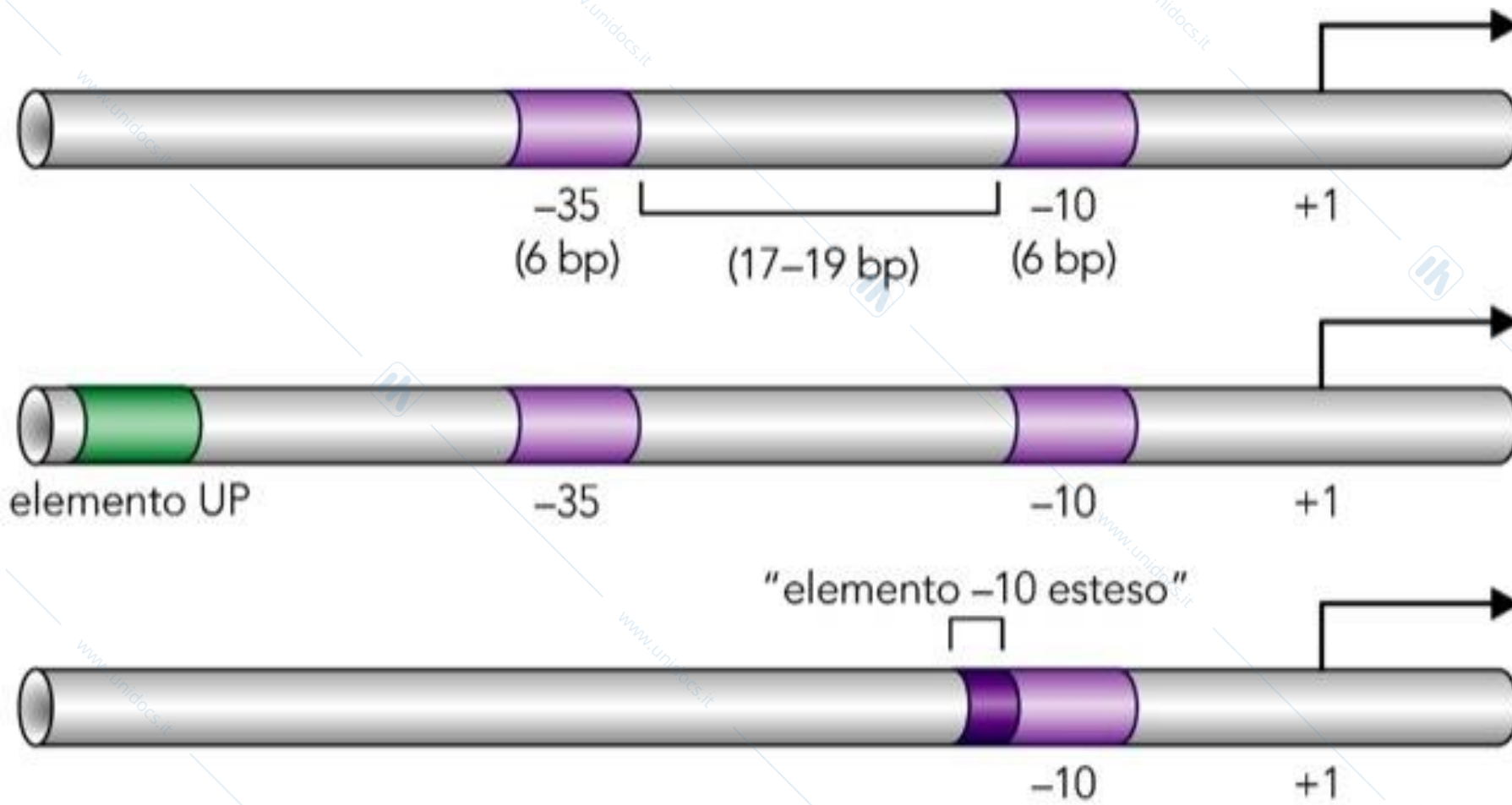


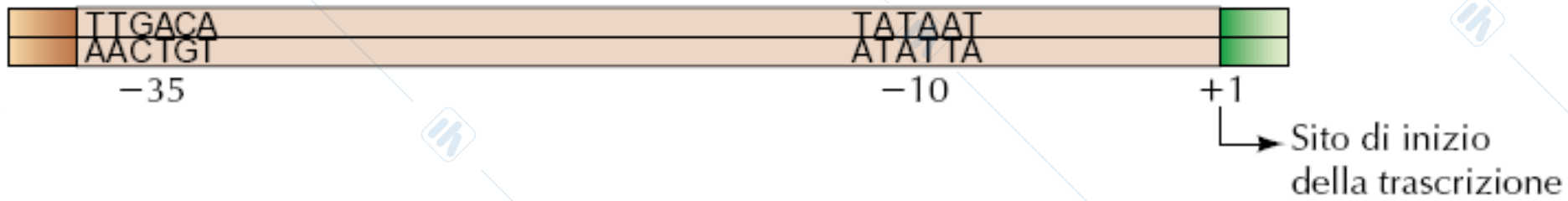
## ◆ FIGURA 8.6

**Legame della RNA polimerasi procarliotica ad un tipico promotore batterico.** Sono visualizzabili nella figura: le due subunità  $\alpha$  (a sinistra) le subunità  $\beta$  e  $\beta'$  (a destra), tutte rappresentate in verde, e la subunità  $\sigma$  (al centro), rappresentata in viola, mentre lega le due regioni  $-35$  e  $-10$  del promotore (evidenziate in blu).

**Legame con il promotore coinvolge circa 50 nucleotidi**

# Trascrizione genica nei procarioti





**Figura 6.2 Le sequenze dei promotori di *E. coli***

I promotori di *E. coli* sono caratterizzati da due gruppi di sequenze localizzati a 10 e 35 coppie di basi a monte del sito di inizio della trascrizione (+1). Le sequenze consenso mostrate corrispondono alle basi che si trovano più frequentemente in promotori diversi.

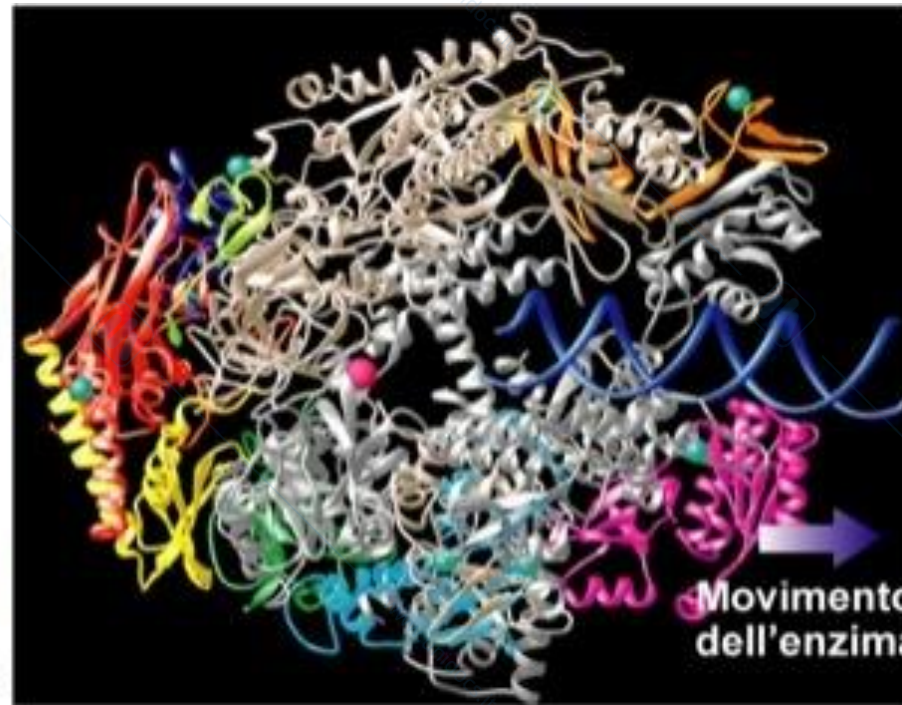
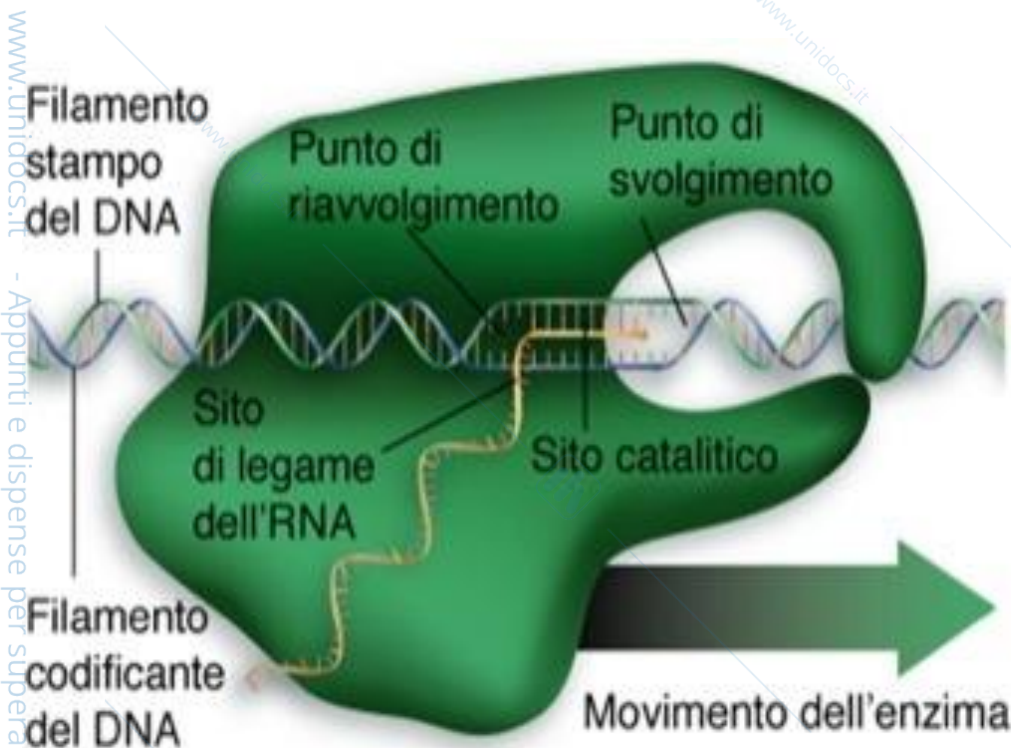
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

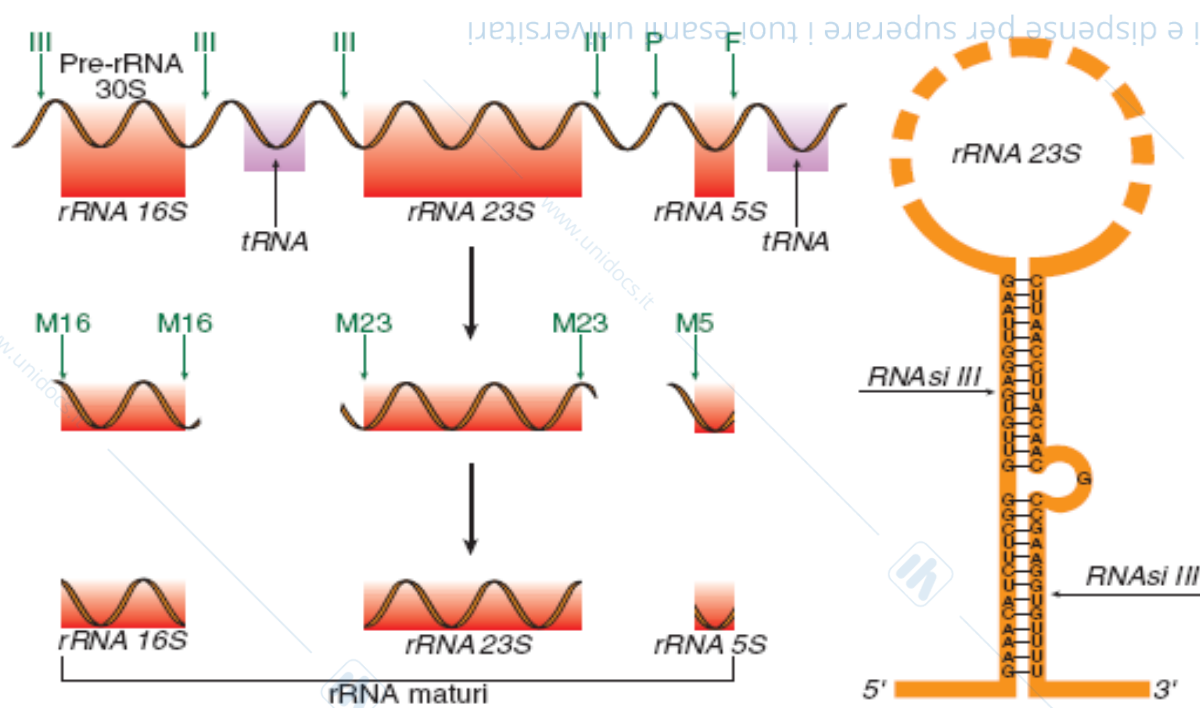
# Modello a “**chela di granchio**” dell’RNA polimerasi



Viene copiata in RNA una sola elica di DNA :  
**elica di senso o filamento stampo**



- **RNA cresce in direzione 5'-3'**
- **La trascrizione termina in sequenze del DNA ricche di CG**
- **Può intervenire il **fattore  $\rho$** : si lega alla RNA pol e permette il suo distacco dal DNA**



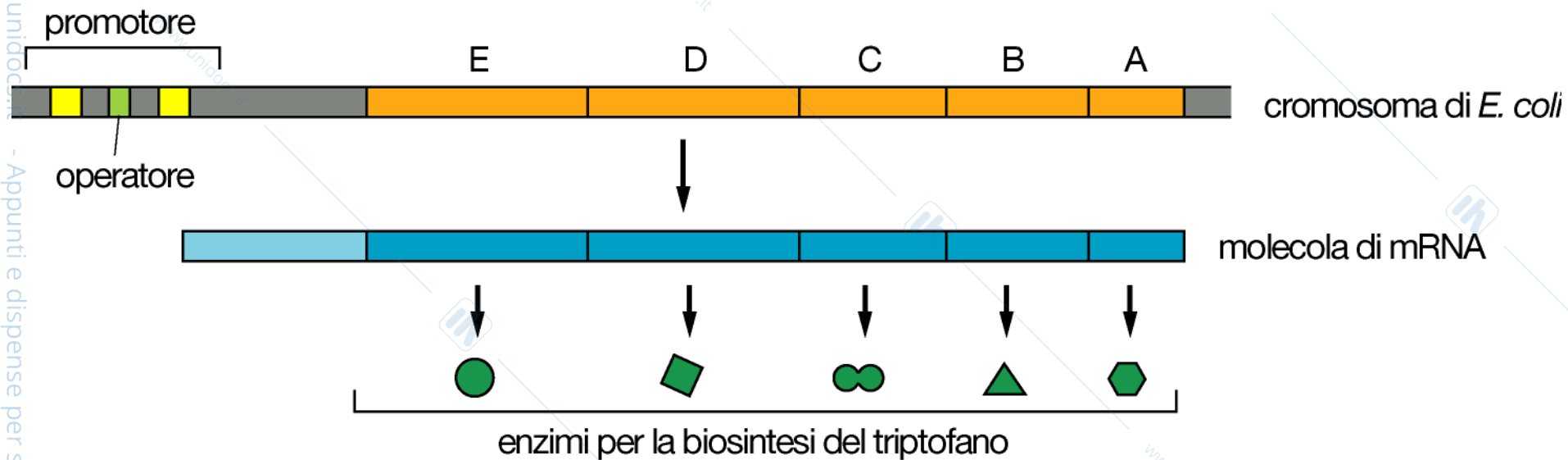
Gli rRNA nei procarioti sono tre: 23S, 16S, 5S,  
 i tRNA sono circa 30-40

**rRNA precursore o pre rRNA (30S)** da un **unico gene procedendo da 5' verso 3'**: rRNA 16S, un primo tRNA, rRNA 23S, rRNA 5S, un secondo tRNA, tutti intervallati da sequenze spaziatrici

# mRNA batterici

- Pochi eventi di maturazione
- Appena trascritti vengono tradotti
- Alcune basi vengono metilate

# Procarioti: controllo espressione genica



**Nei batteri la regolazione della trascrizione avviene nella fase iniziale**

**Un intero gruppo di geni può stare sotto controllo di un solo promotore**

Nome	Localizzazione cellulare	Tipo di RNA trascritto	Sensibilità alla $\alpha$ -amanitina
RNA polimerasi I	Nucleolo	45S (28S; 18S; 5,8S rRNA)	-
RNA polimerasi II	Nucleoplasma	mRNA, snRNA; snoRNA; miRNA	+++
RNA polimerasi III	Nucleoplasma	tRNA; 5S rRNA; scRNA e alcuni snRNA	+

**Tabella 4.2** Le RNA polimerasi degli eucarioti riconoscibili per la sensibilità all' $\alpha$ -amanitina, un potente veleno estratto dal comune fungo velenoso *Amanita phalloides*.



G. De Leo, S. Fasano, E. Ginelli  
 Biologia e Genetica III Ed.  
 EdiSES

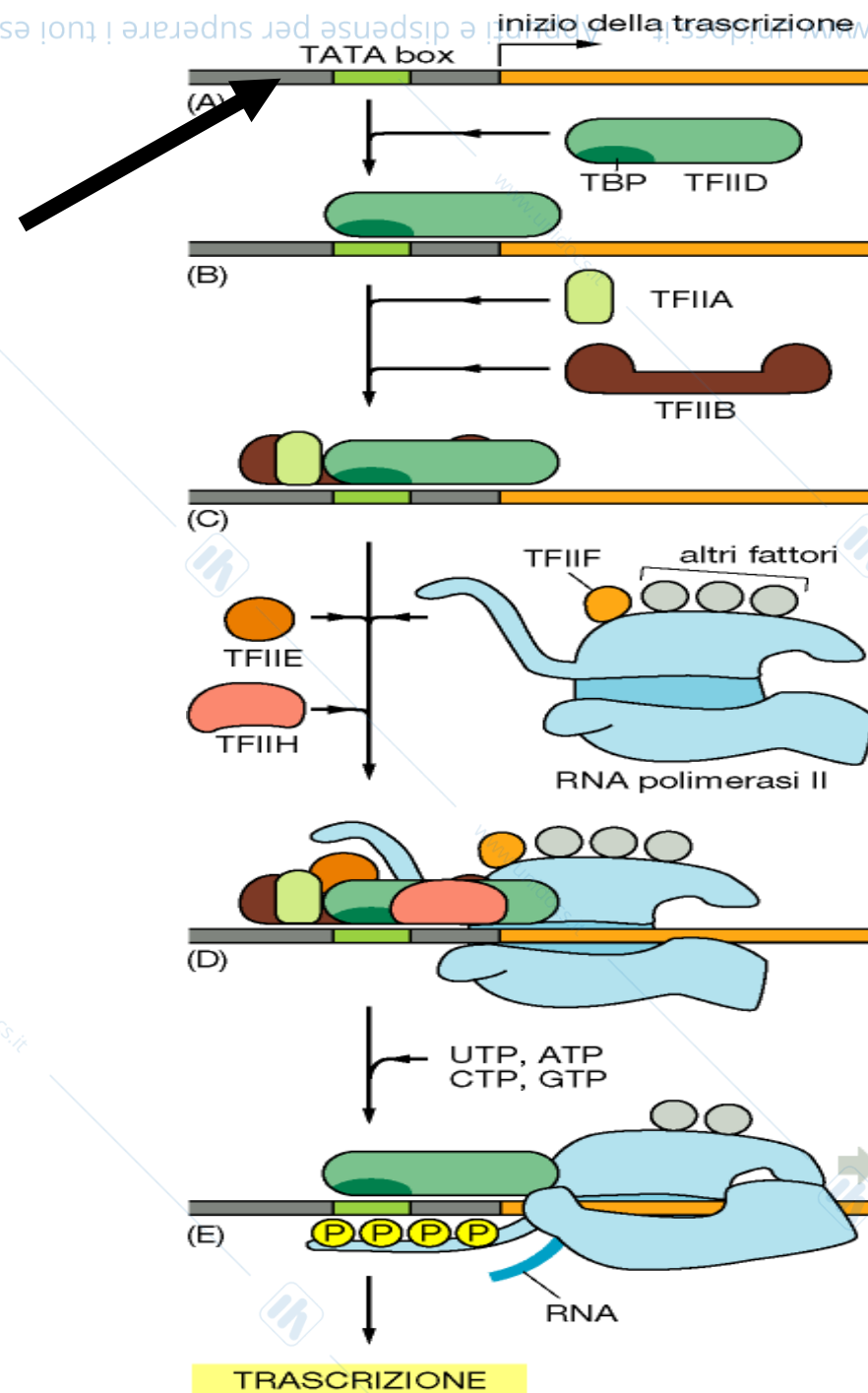
## Table 6–2 The Three RNA Polymerases in Eucaryotic Cells

TYPE OF POLYMERASE	GENES TRANSCRIBED
RNA polymerase I	5.8S, 18S, and 28S rRNA genes
RNA polymerase II	all protein-coding genes, plus snoRNA genes, miRNA genes, siRNA genes, and most snRNA genes
RNA polymerase III	tRNA genes, 5S rRNA genes, some snRNA genes and genes for other small RNAs

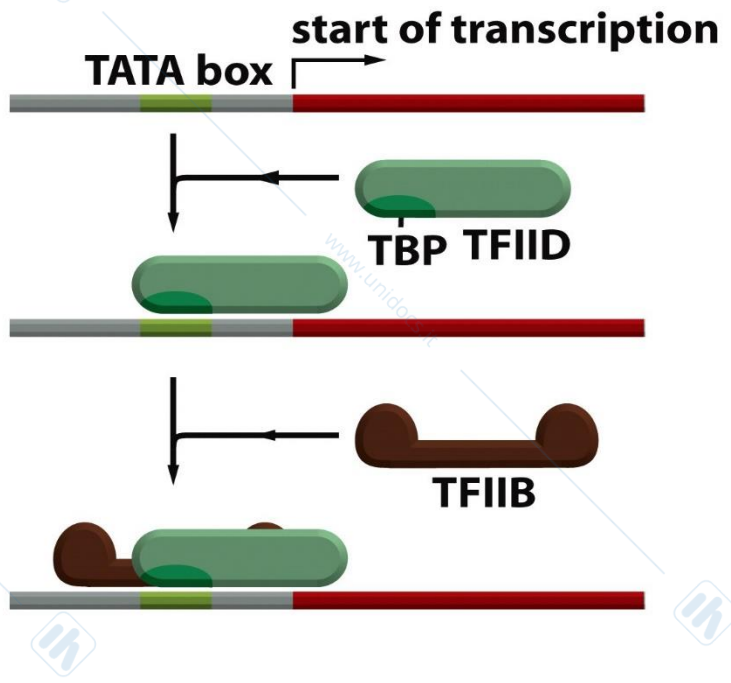
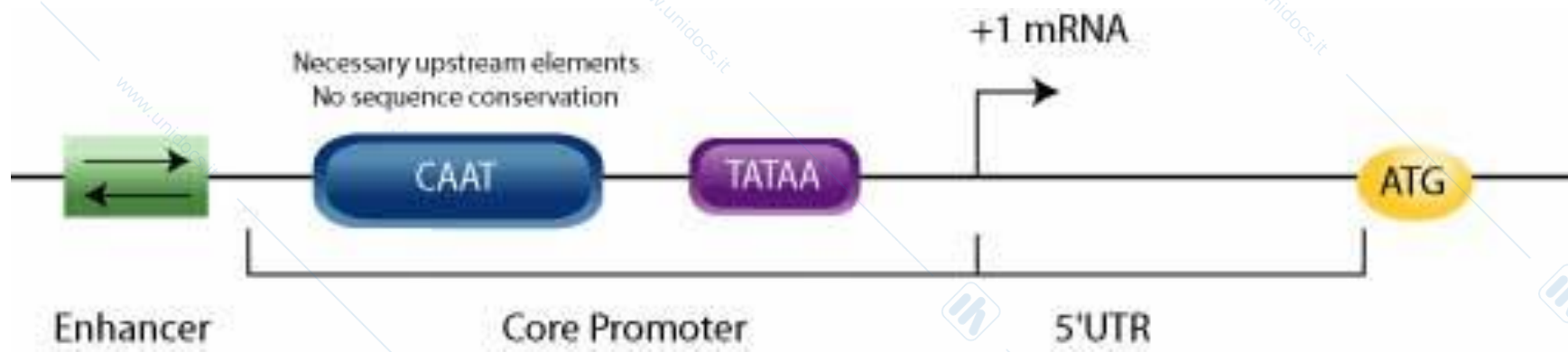
The rRNAs are named according to their "S" values, which refer to their rate of sedimentation in an ultracentrifuge. The larger the S value, the larger the rRNA.

# Eucarioti

- RNA pol per trascrivere hanno bisogno di **FATTORI GENERALI DI TRASCRIZIONE**: legame al promotore

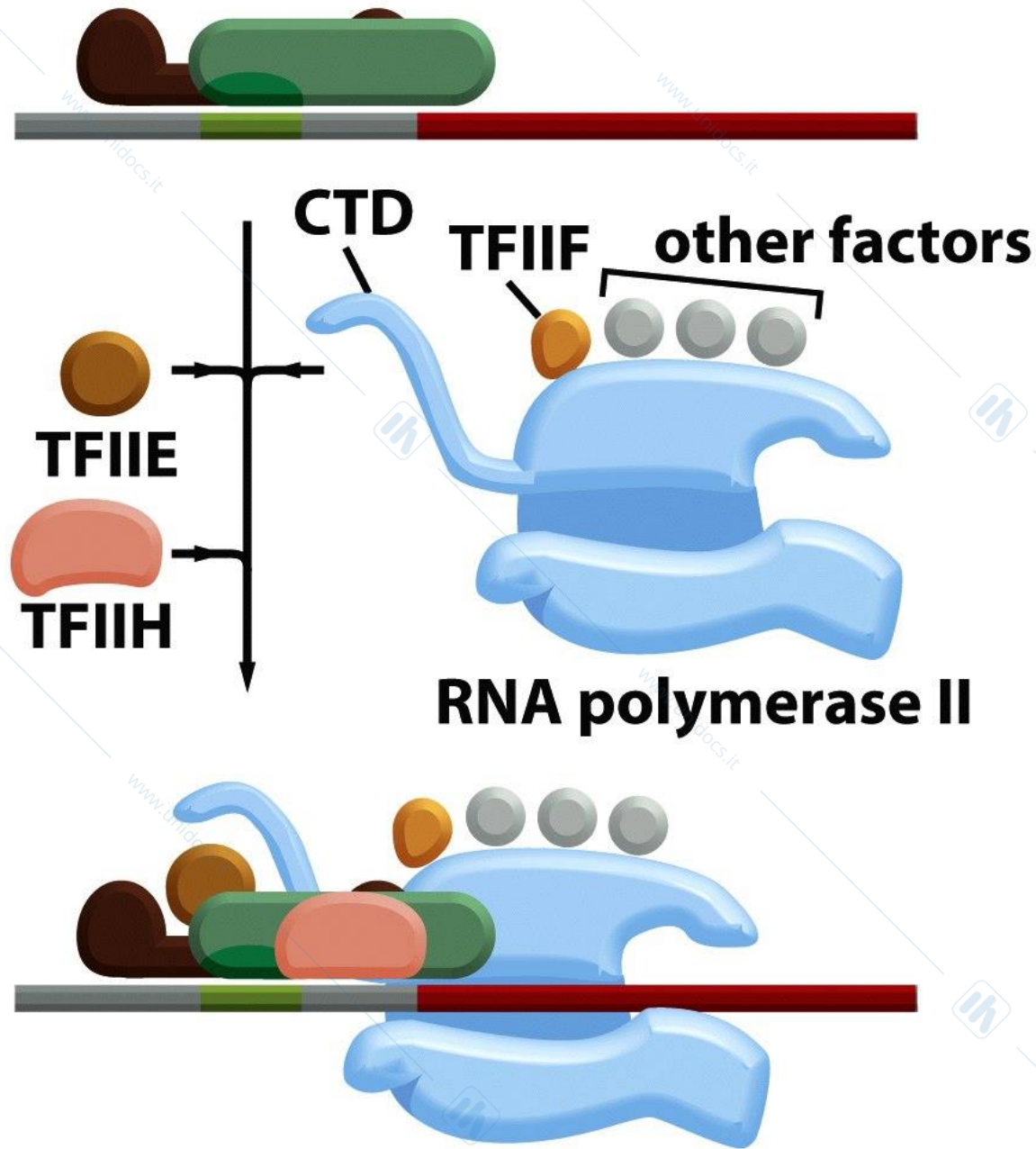


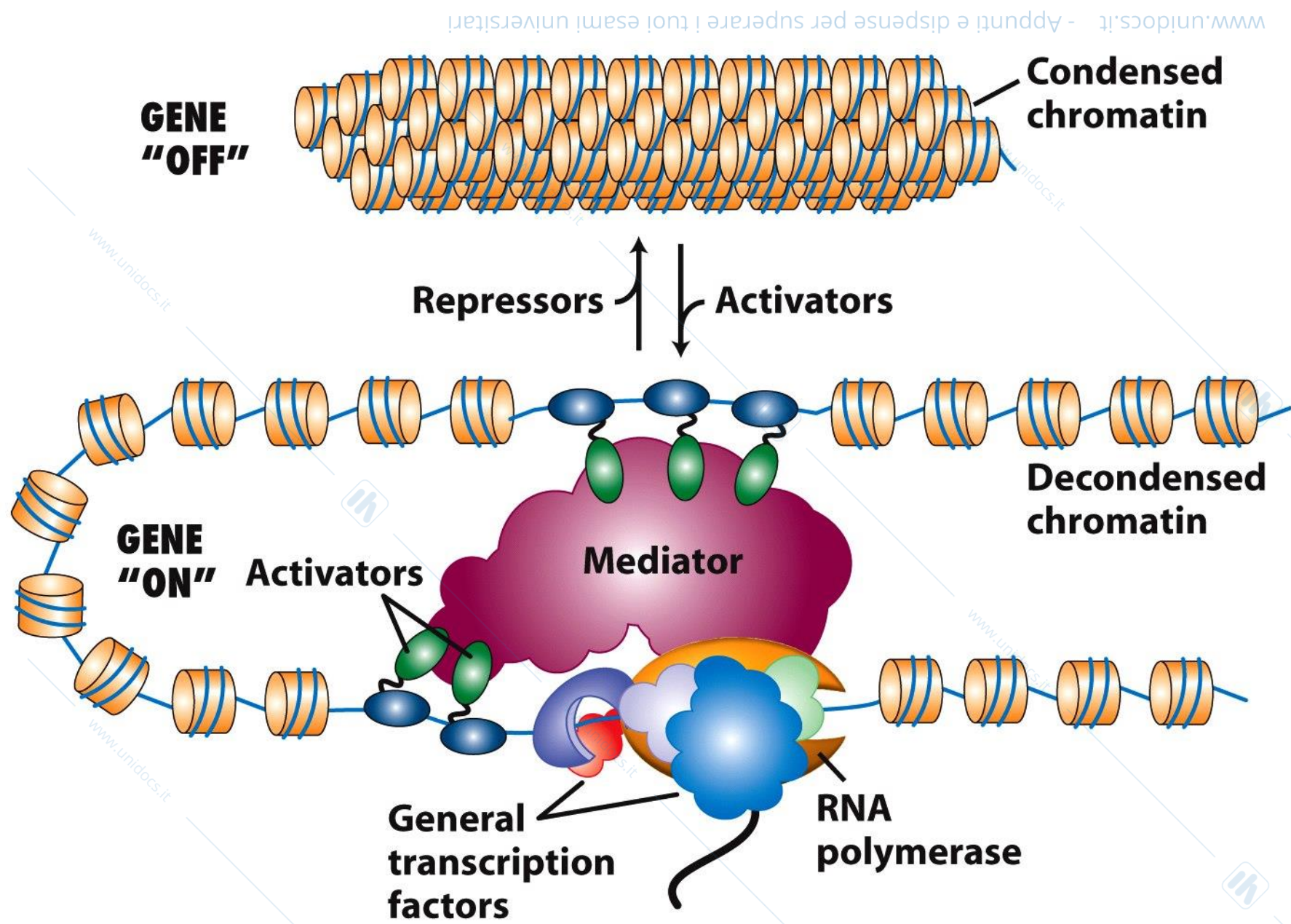
# Promotori eucariotici



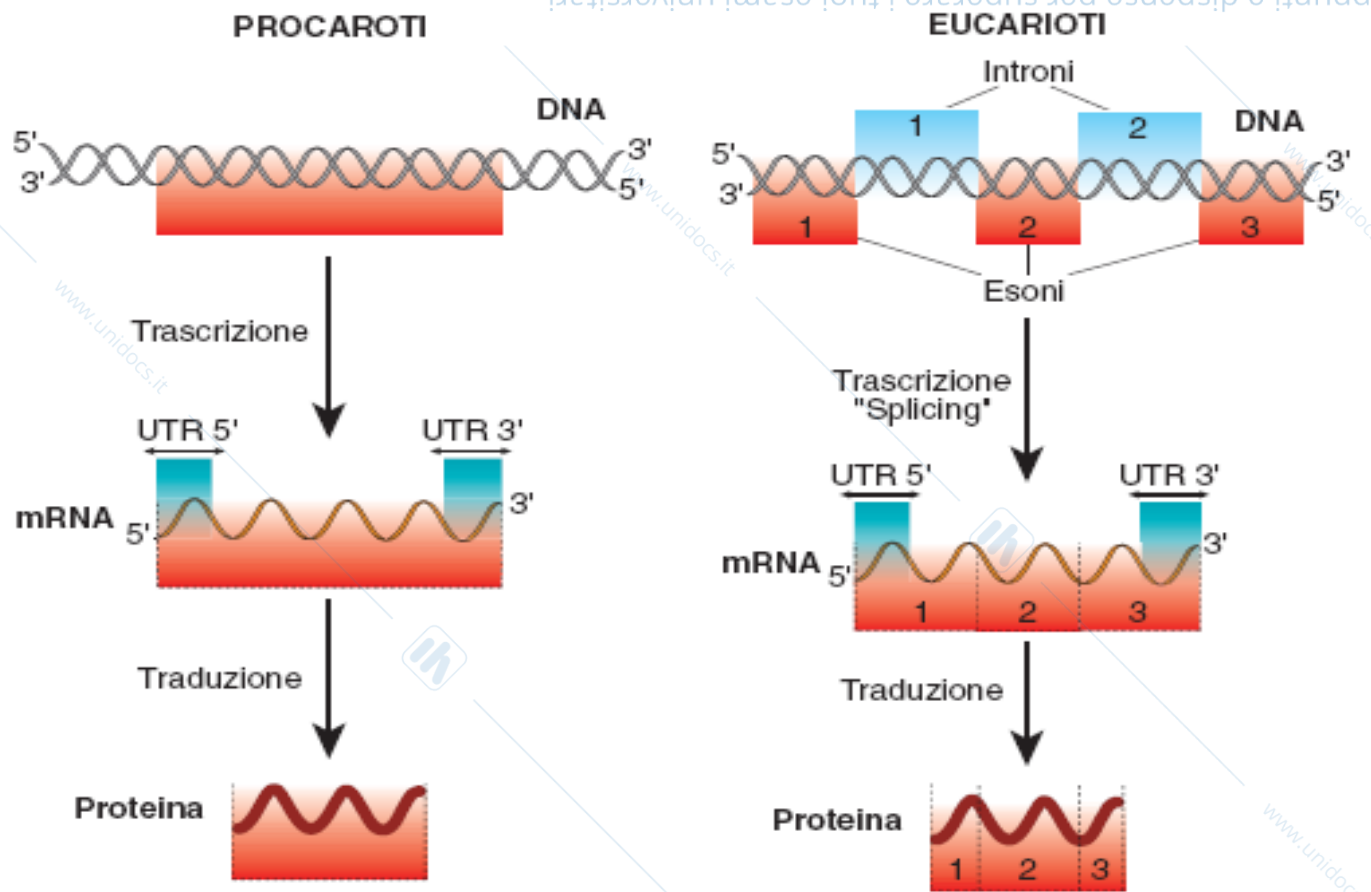
TFIIF è il fattore che  
che lega e porta la  
RNA polimerasi II.

Successivamente  
TFIIE e TFIIH si  
legano a monte della  
RNA polimerasi II.





**Figure 7-1**  
*Molecular Cell Biology, Sixth Edition*  
 © 2008 W. H. Freeman and Company



◆ **FIGURA 8.5**

**Regioni 5' e 3' non tradotte degli mRNA (UTR 5' e 3').** Sia nei procarioti che negli eucarioti la sequenza codificante contenuta all'interno degli mRNA è interposta fra tratti non tradotti di RNA chiamati UTR 5' e 3'.

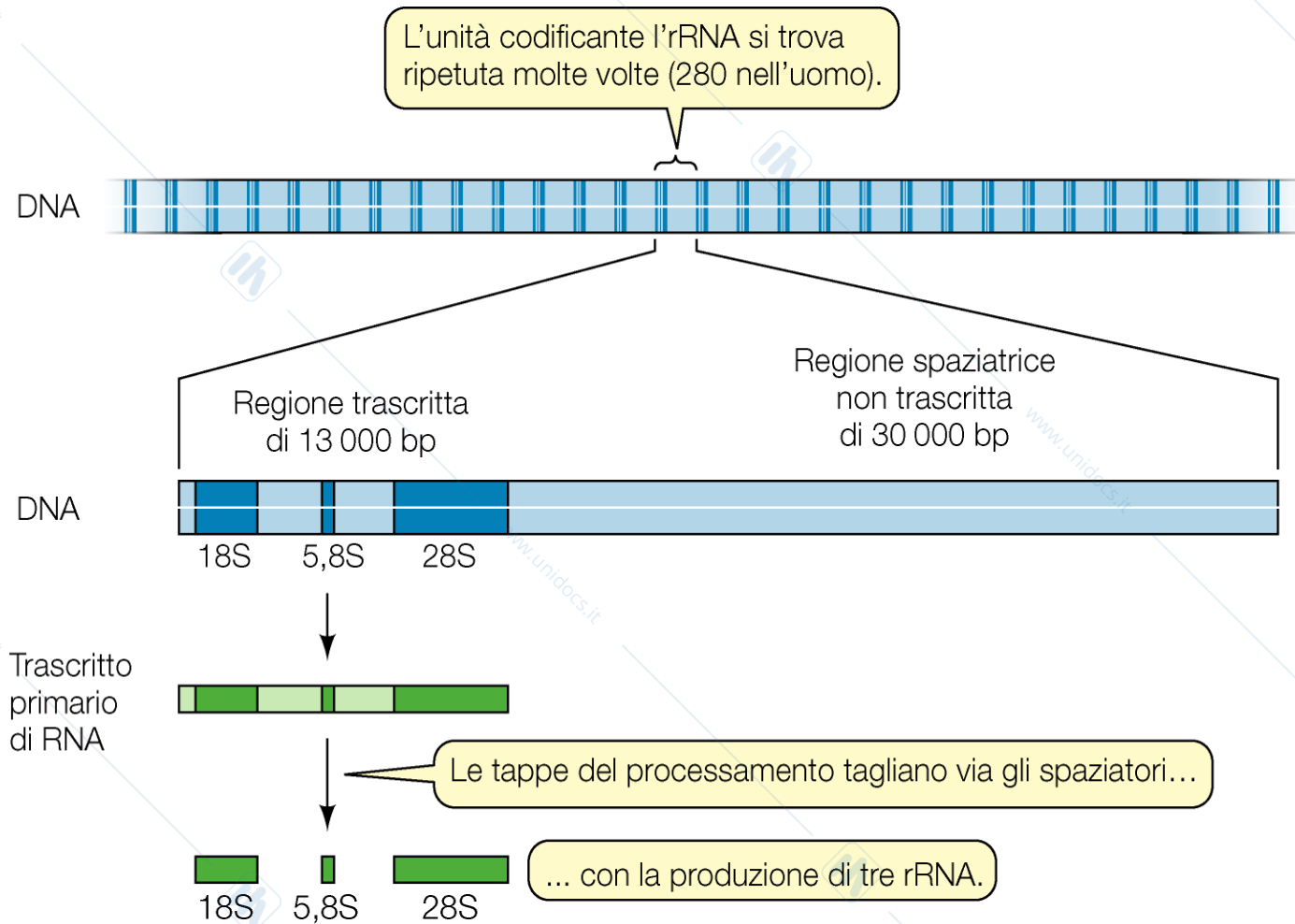
La sequenza codificante dell'mRNA trascritta è **sempre preceduta** e seguita da **due regioni non tradotte**: leader o 5' non tradotta (**5' UTR**) e trailer o 3' non tradotta (**3' UTR**)

# Trascrizione genica mediata da RNA polimerasi I

Trascrive rRNA (18S, 5.8S e 28S) eccetto 5S

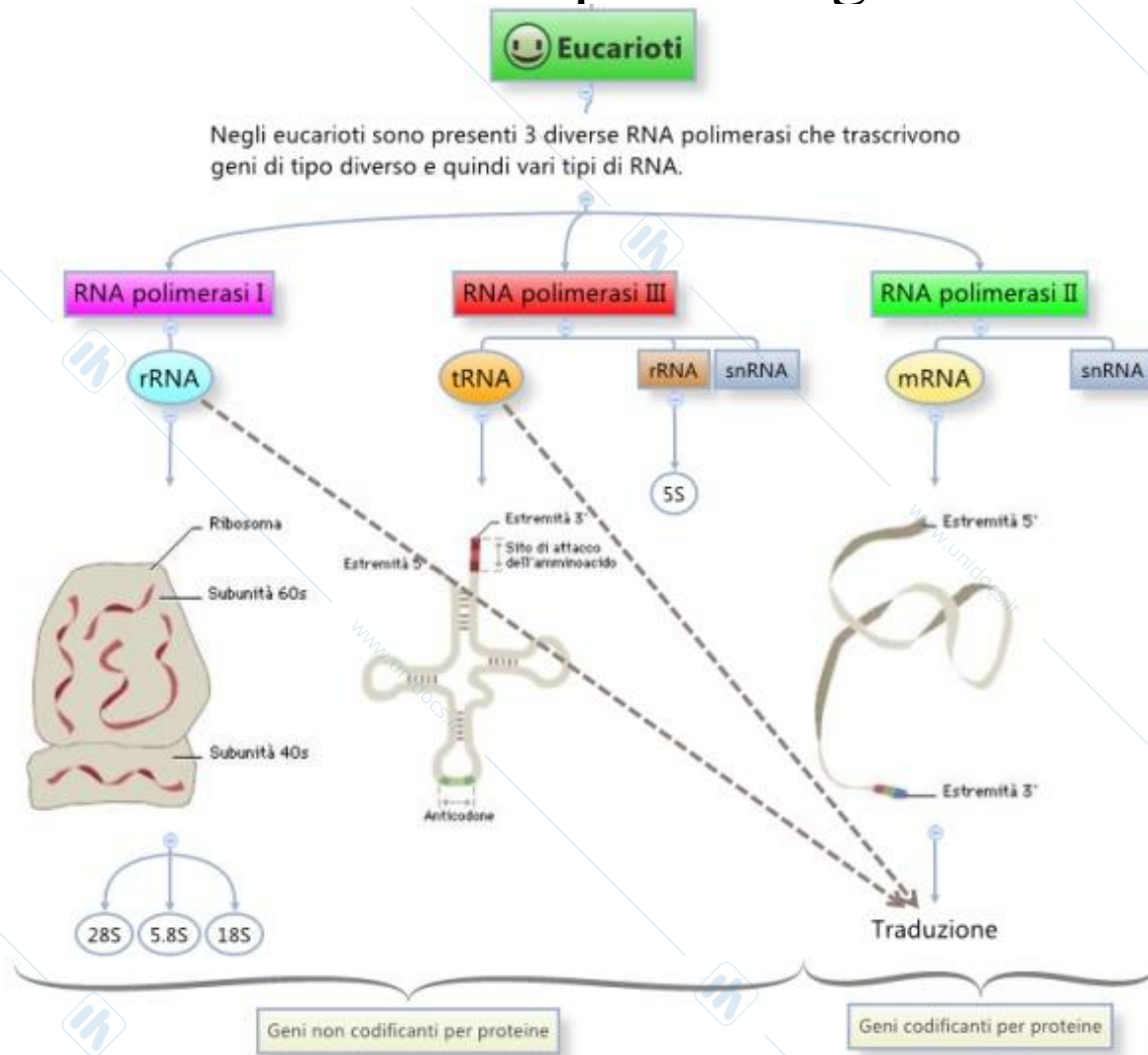
Gene per rRNA altamente ripetuto,

Grande rRNA precursore



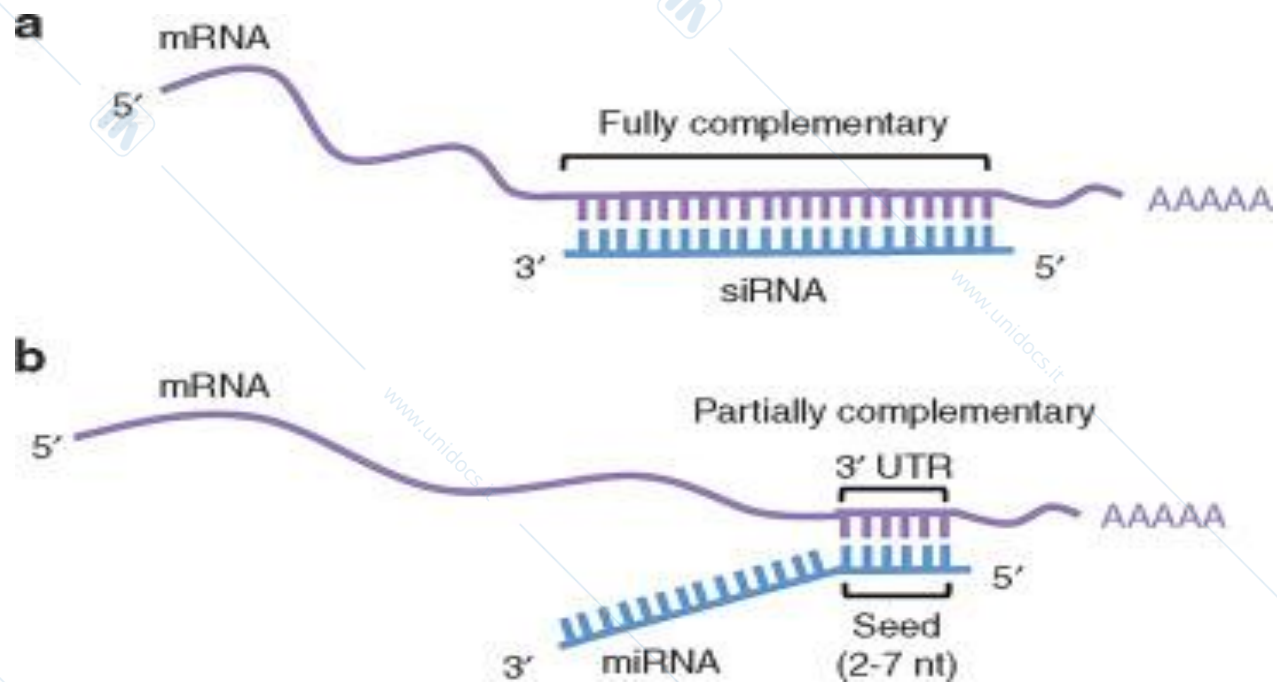
# Trascrizione genica mediata da RNA polimerasi III

Genoma umano 506 geni per 48 specie di tRNA  
Meccanismi molecolari coinvolti più variegati



## Piccoli RNA interferenti (siRNA), micro RNA (miRNA)

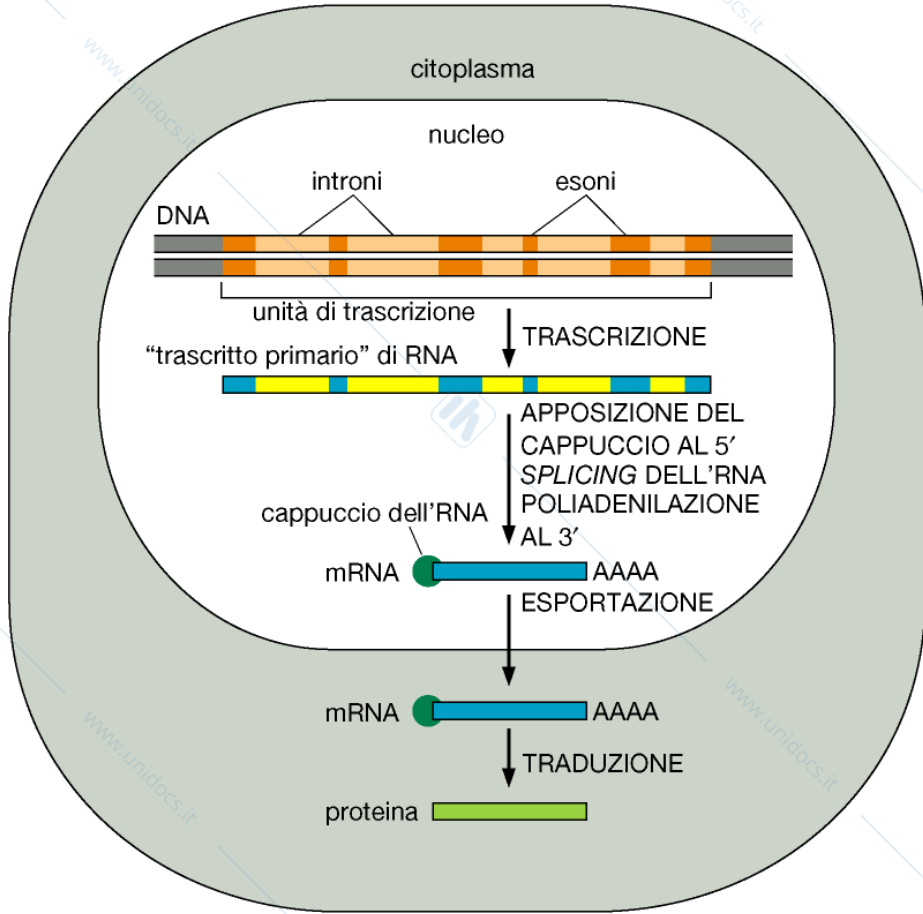
Entrambi a **doppia catena** di circa **21-22 nucleotidi**, che differiscono per origine, ruolo biologico e distribuzione tra le varie specie biologiche



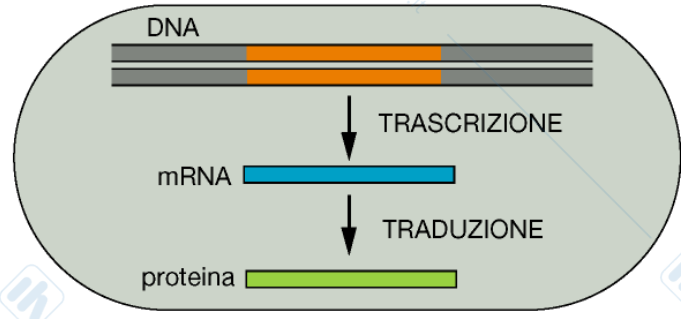
**Table 6–1 Principal Types of RNAs Produced in Cells**

<b>TYPE OF RNA</b>	<b>FUNCTION</b>
<b>mRNAs</b>	<b>messenger RNAs, code for proteins</b>
<b>rRNAs</b>	<b>ribosomal RNAs, form the basic structure of the ribosome and catalyze protein synthesis</b>
<b>tRNAs</b>	<b>transfer RNAs, central to protein synthesis as adaptors between mRNA and amino acids</b>
<b>snRNAs</b>	<b>small nuclear RNAs, function in a variety of nuclear processes, including the splicing of pre-mRNA</b>
<b>snoRNAs</b>	<b>small nucleolar RNAs, used to process and chemically modify rRNAs</b>
<b>scaRNAs</b>	<b>small cajal RNAs, used to modify snoRNAs and snRNAs</b>
<b>miRNAs</b>	<b>microRNAs, regulate gene expression typically by blocking translation of selective mRNAs</b>
<b>siRNAs</b>	<b>small interfering RNAs, turn off gene expression by directing degradation of selective mRNAs and the establishment of compact chromatin structures</b>
<b>Other noncoding RNAs</b>	<b>function in diverse cell processes, including telomere synthesis, X-chromosome inactivation, and the transport of proteins into the ER</b>

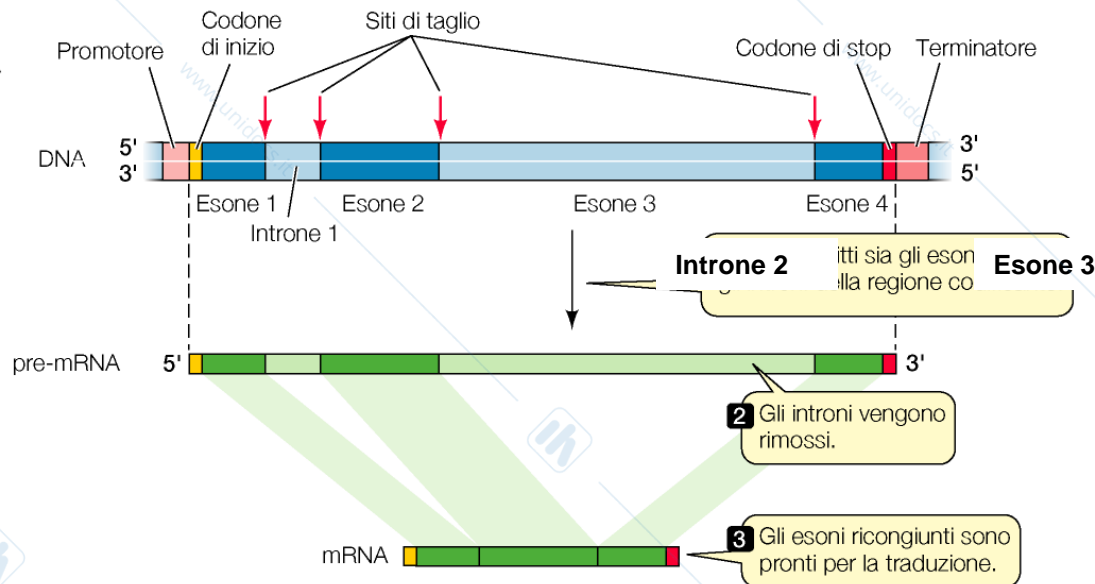
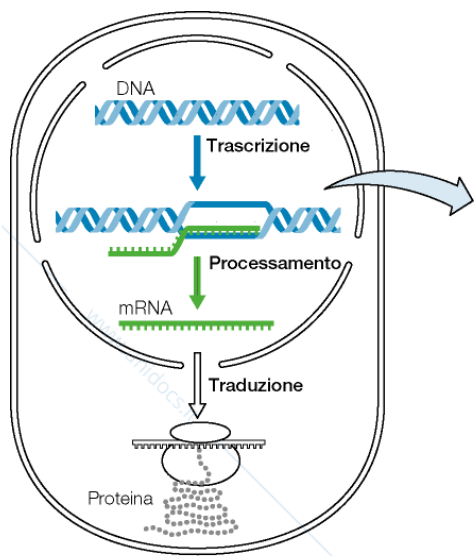
**(A) EUCARIOTI**



**(B) PROCARIOTI**

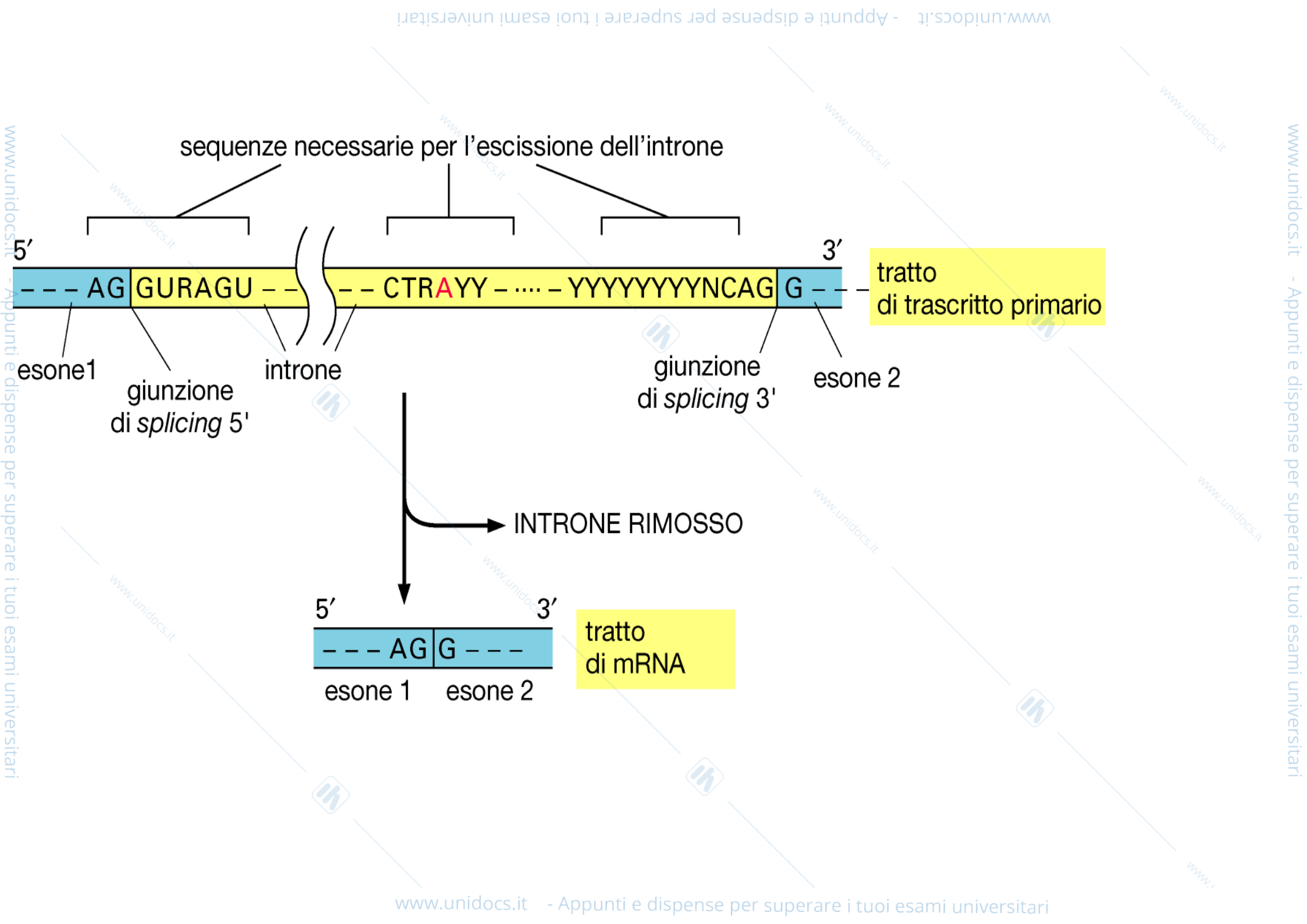






Il pre-mRNA è più lungo di mRNA maturo  
 Lo **SPLICING (taglia e cuci)** permette di  
 rimuovere gli introni

Quasi tutti gli introni dei geni trascritti dalla  
**RNA polimerasi II iniziano con GT e**  
**terminano con AT**



www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

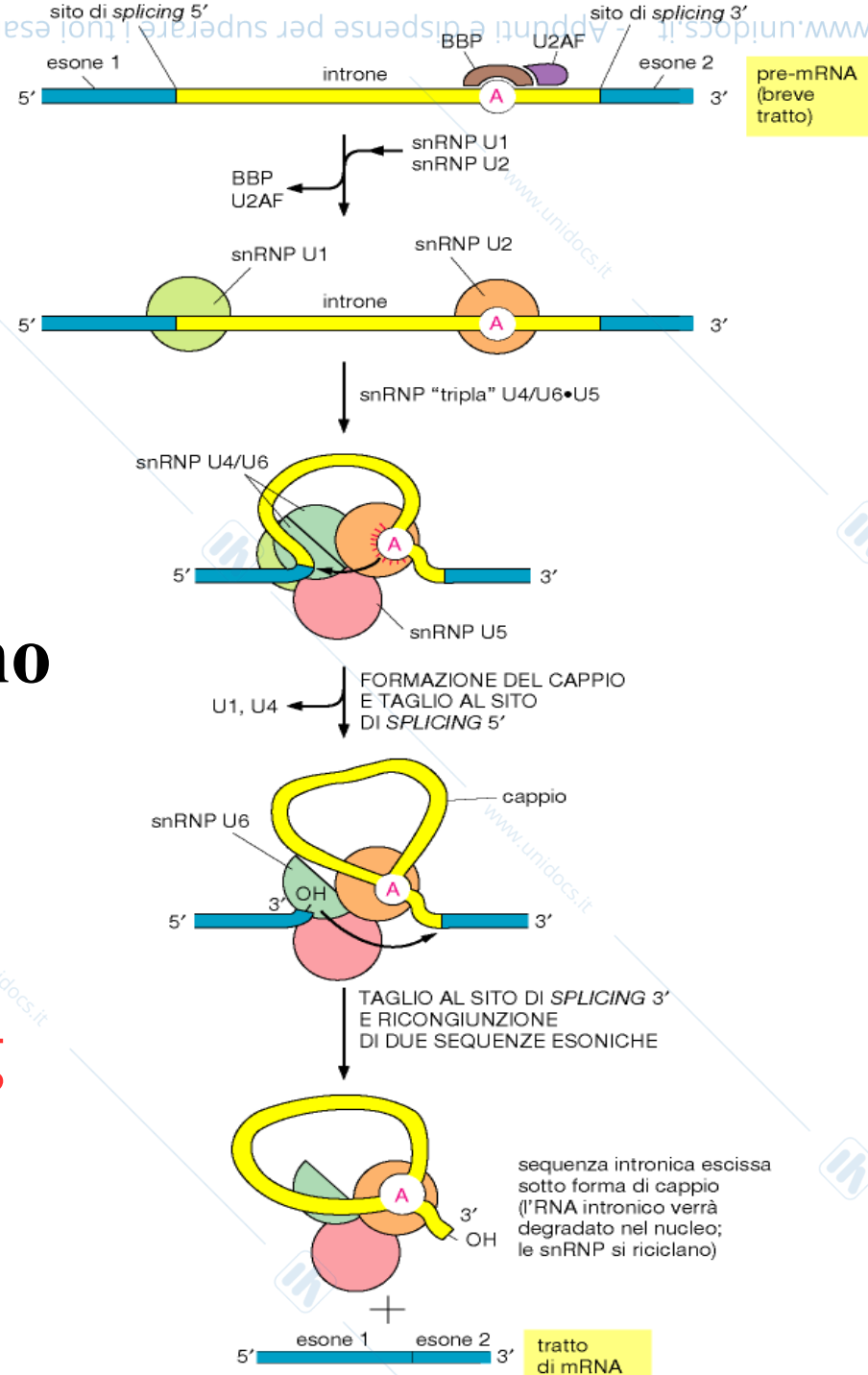
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

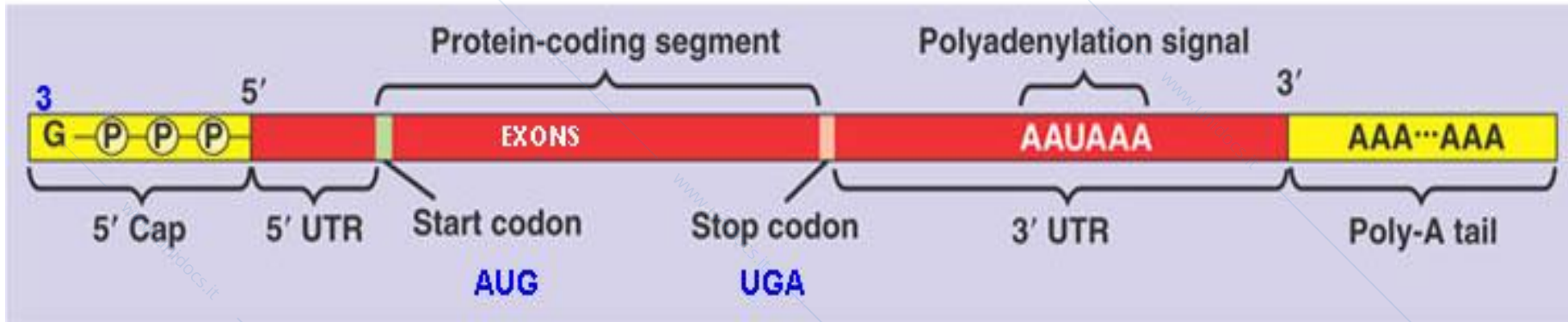
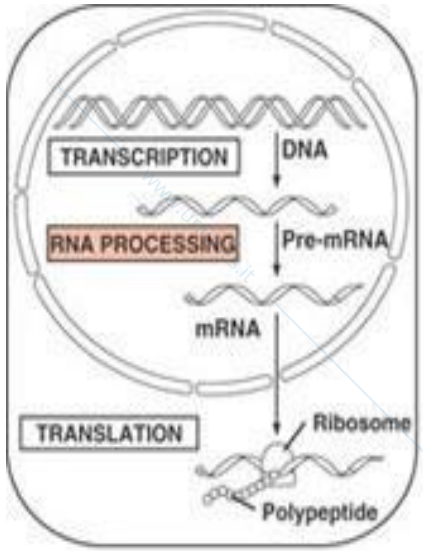
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

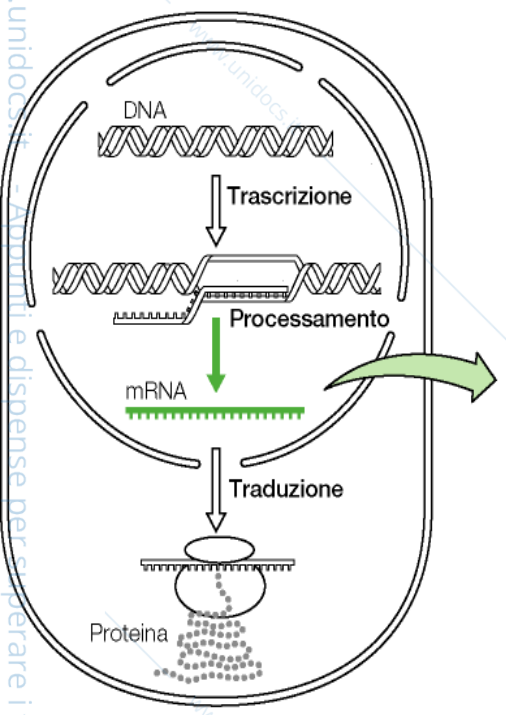


Lo splicing dell'RNA ha come catalizzatore un complesso di **snRNP** più altre proteine che nell'insieme costituiscono lo **spliceosoma**.

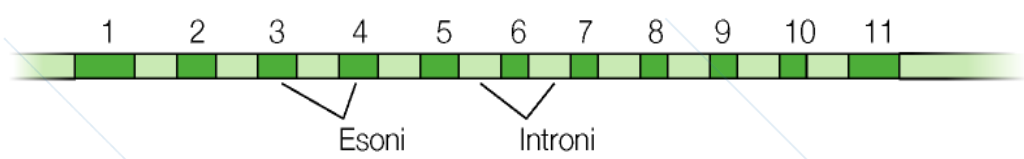
Spliceosoma riconosce sito **5' splicing**





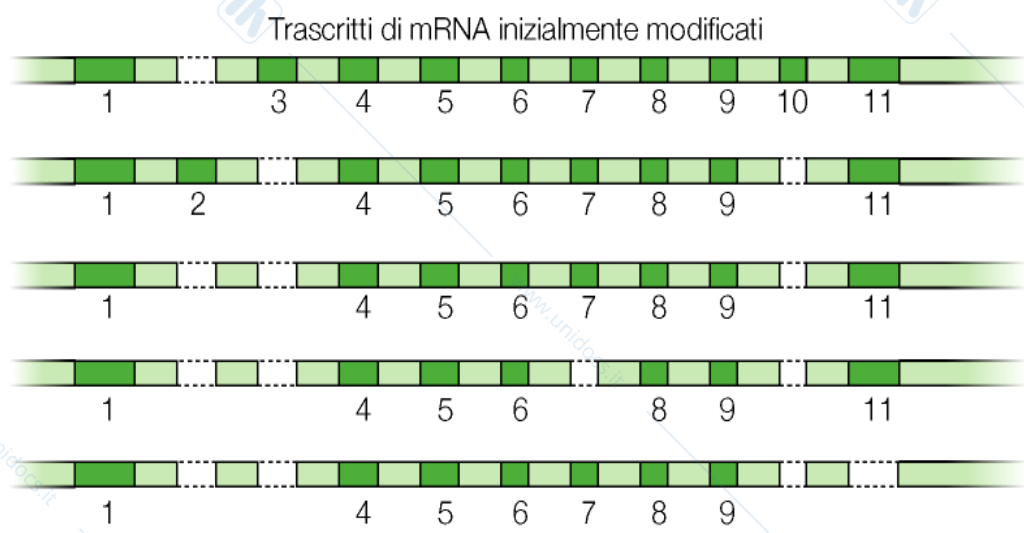


Trascritto primario di RNA per la tropomiosina: 11 esoni



Differenti modalità di splicing in tessuti diversi determinano la presenza di un contenuto peculiare di esoni nell'mRNA per la tropomiosina prodotto in ogni tessuto.

- Muscolo striato: manca l'esone 2
- Muscolo liscio: mancano gli esoni 3 e 10
- Fibroblasti: mancano gli esoni 2, 3 e 10
- Fegato: mancano gli esoni 2, 3, 7 e 10
- Cervello: mancano gli esoni 2, 3, 10 e 11



# EDITING

**liver  
cDNA**

**M I Q F D**

**ATGATACAATTTGAT**

**ApoB mRNA**

**intestine  
cDNA**

**M I \***

**ATGATATAATTTGAT**

# GRANDE E COMPLESSO LAVORO E SMISTAMENTO

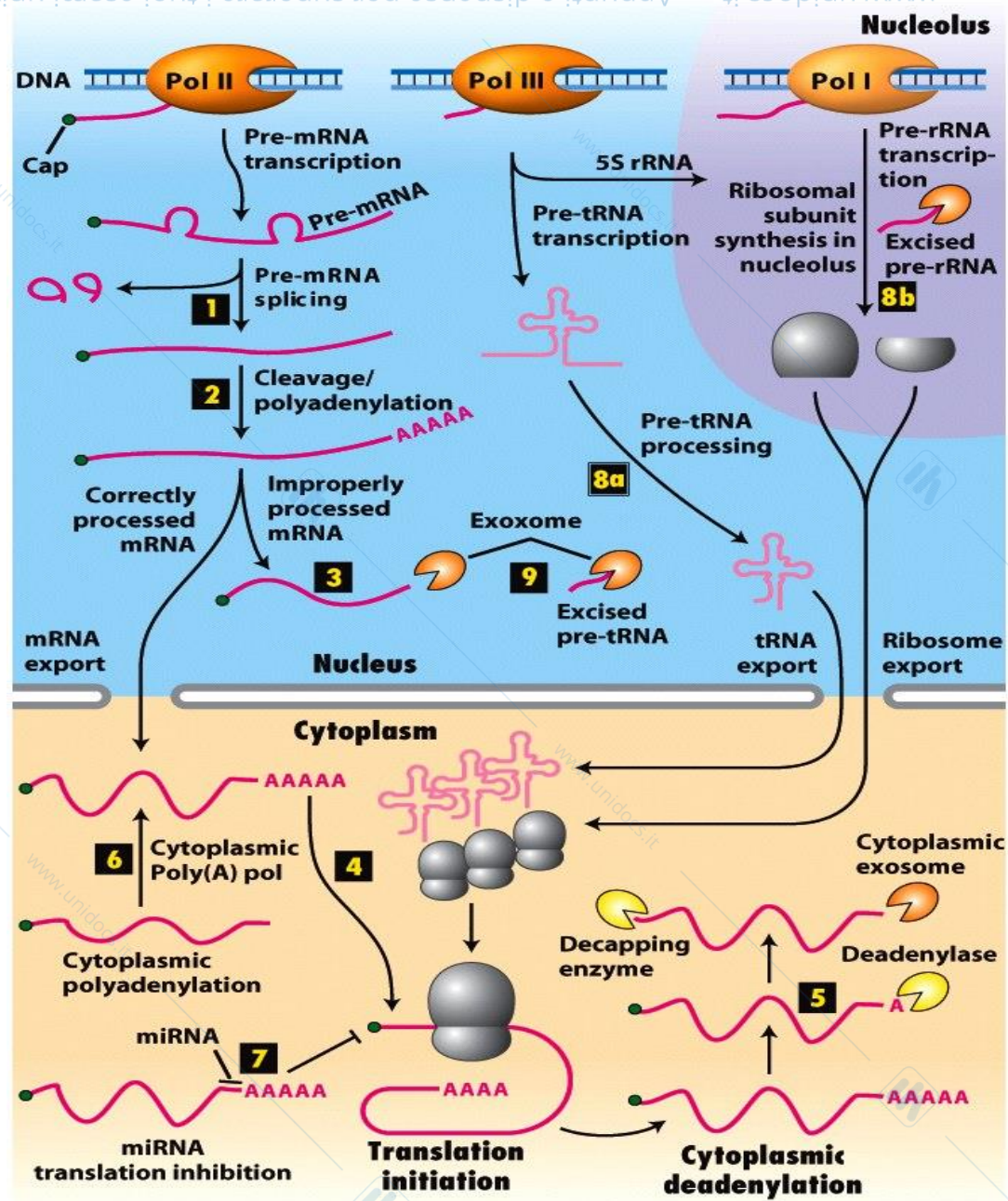


Figure 8-1  
Molecular Cell Biology, Sixth Edition  
© 2008 W. H. Freeman and Company