

ZANICHELLI

David Sadava, David M. Hillis,
H. Craig Heller, May R. Berenbaum

La nuova biologia.blu

Genetica, DNA ed evoluzione PLUS

ZANICHELLI

Capitolo B4

La regolazione genica

ZANICHELLI

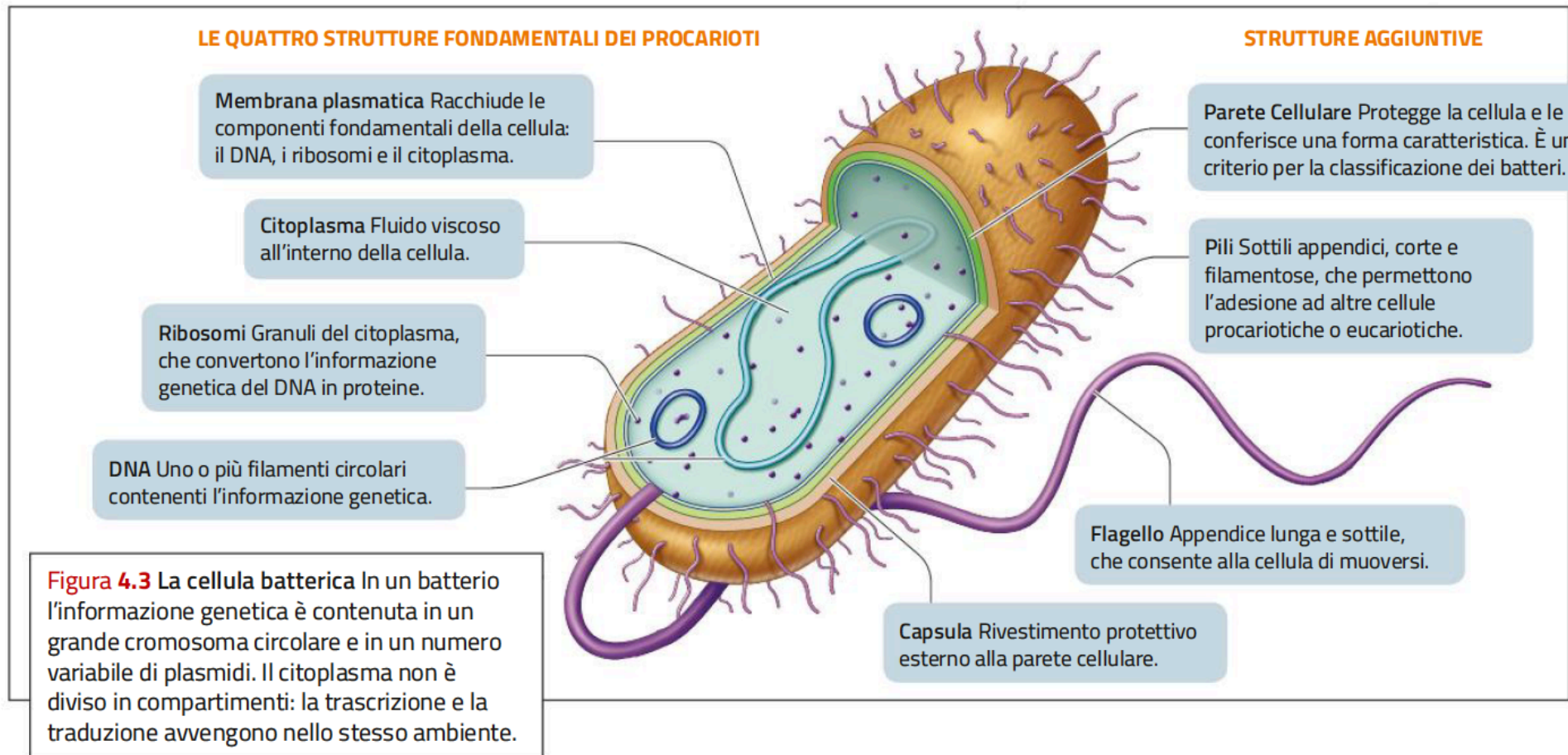
Il genoma procariotico /1

I **genomi procariotici** presentano delle differenze rispetto a quelli eucariotici:

- sono più piccoli;
- sono molto compatti;
- spesso contengono *plasmidi*.

I batteri non possiedono un nucleo delimitato e le attività metaboliche avvengono nel citoplasma.

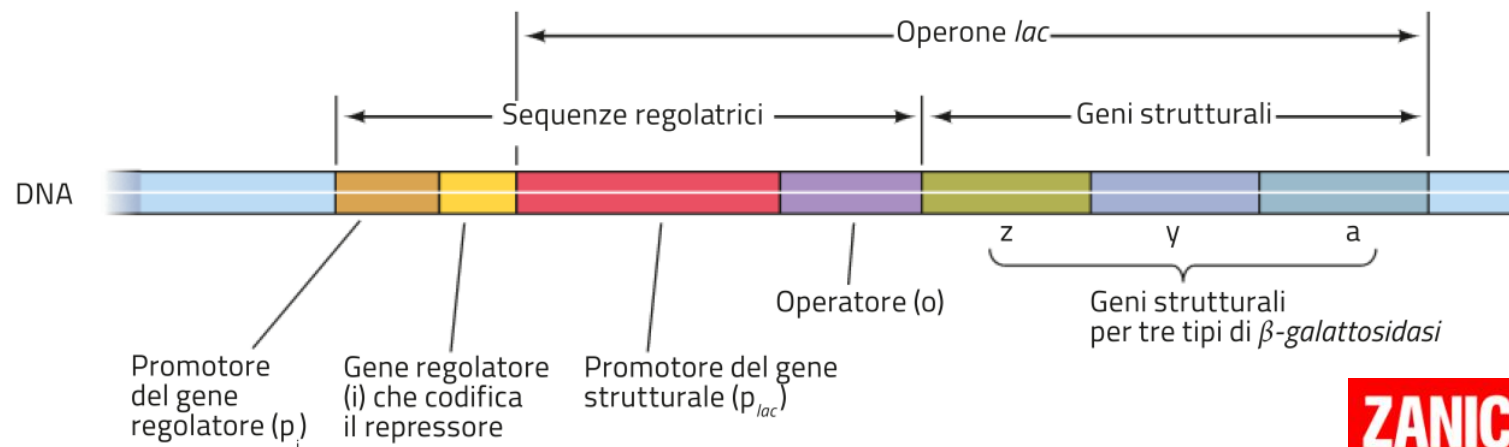
Il genoma procariotico /2



L'operone

Un operone regola l'espressione genica nei batteri e comprende:

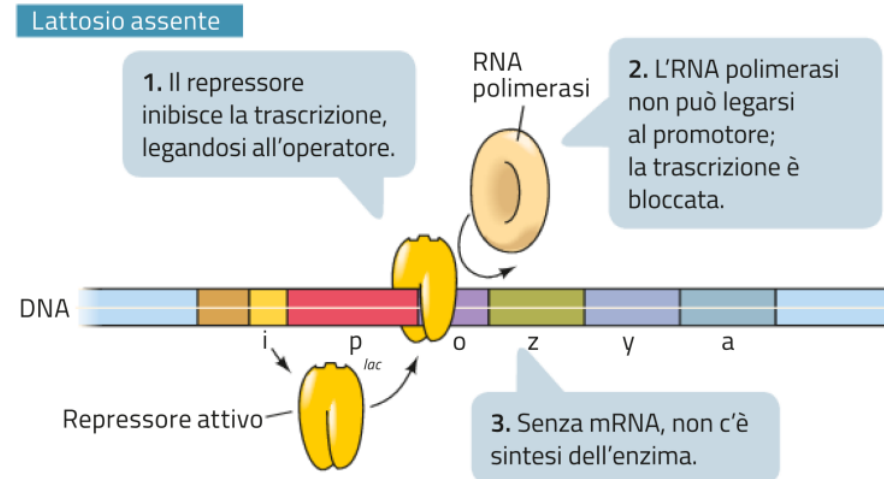
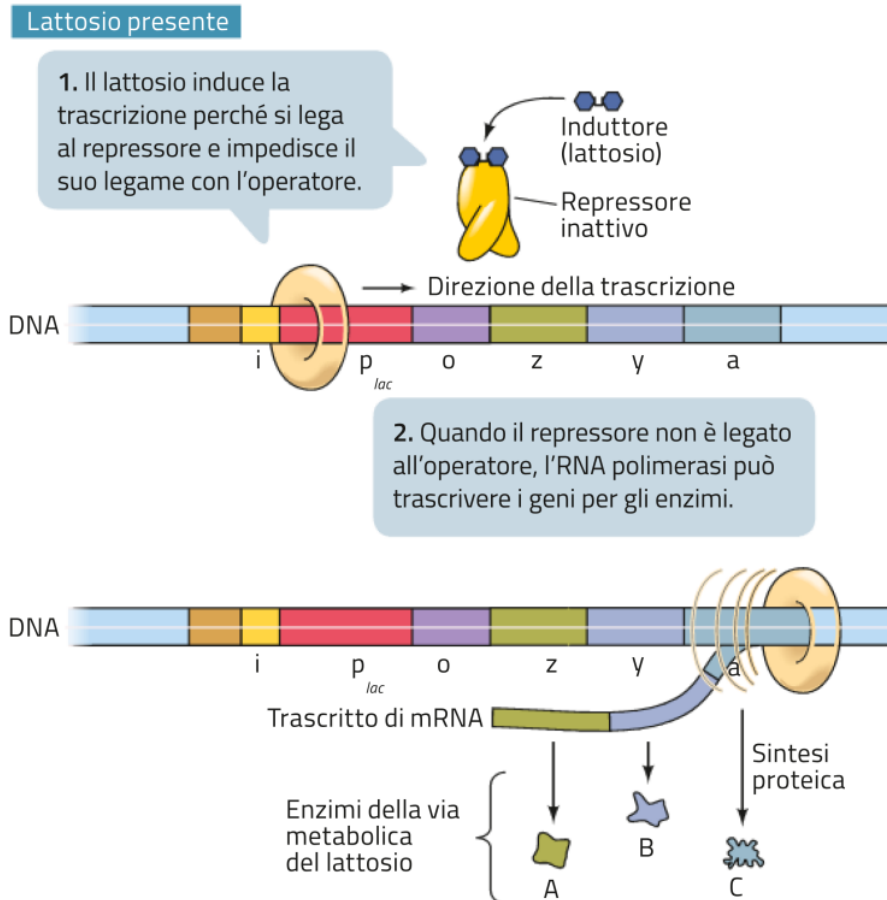
- uno o più **geni strutturali**;
- un tratto di DNA **promotore**;
- un **operatore** a cui si lega il **repressore**.



ZANICHELLI

Operoni inducibili: l'operone *lac*

Gli operoni *lac* regolano le vie cataboliche il cui substrato funziona da **induttore**.

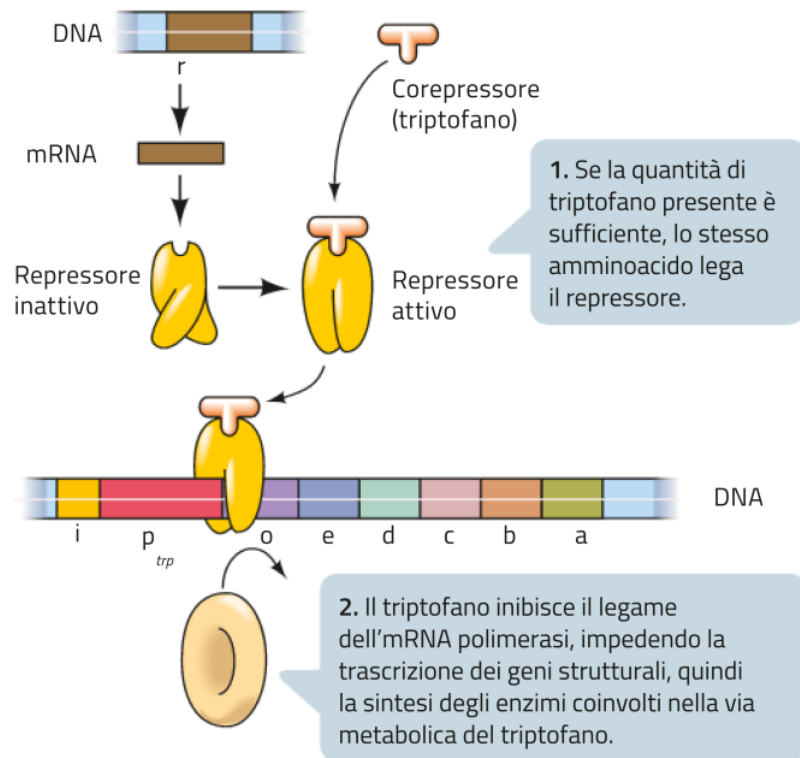


ZANICHELLI

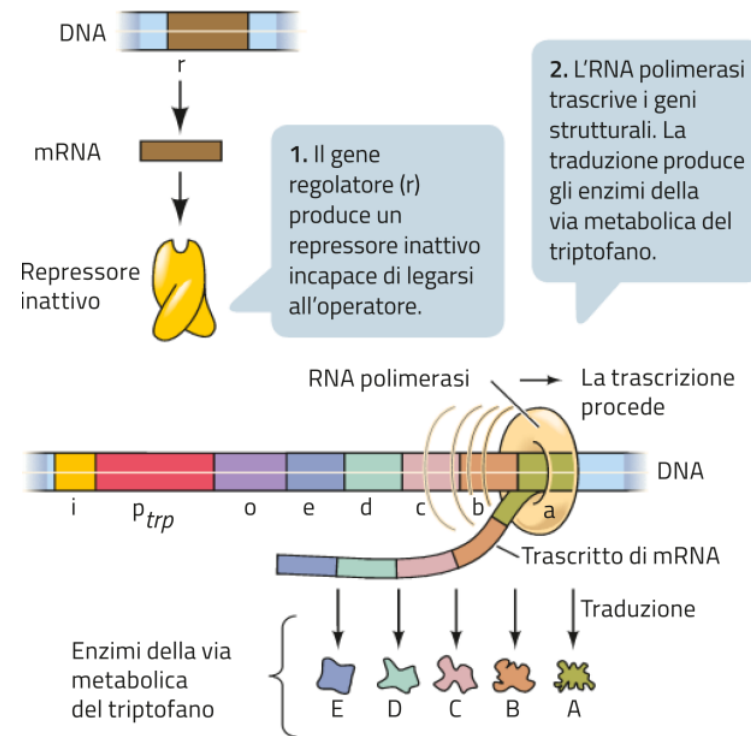
Operoni reprimibili: l'operone *trp*

Gli operoni *trp* regolano le vie anaboliche il cui substrato funziona da **corepressore**.

Triptofano presente



Triptofano assente



ZANICHELLI

Il genoma eucariotico

Il **genoma eucariotico** presenta le seguenti caratteristiche:

- è più **grande** di quello dei procarioti;
- è organizzato in **cromosomi**;
- possiede i **telomeri**;
- contiene sequenze ripetitive;
- possiede molti **geni interrotti**;
- contiene **sequenze regolatrici**;
- trascrizione e traduzione avvengono in ambienti separati.

Le sequenze ripetute

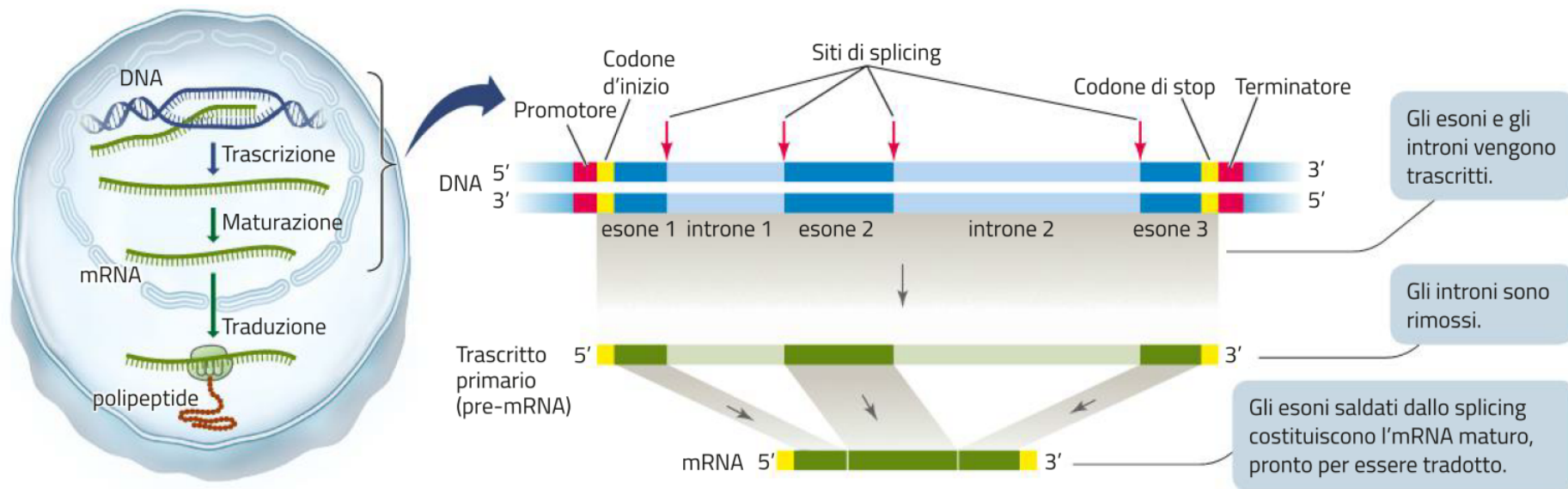
Il genoma degli eucarioti contiene sequenze ripetitive, che non codificano proteine:

- **sequenze altamente ripetitive**, che non sono mai trascritte;
- **sequenze moderatamente ripetitive**, che codificano per i tRNA e gli rRNA;
- **trasposoni**, sequenze mobili che si spostano nel genoma.

I geni interrotti e lo splicing

I geni sono formati da sequenze codificanti, gli **esoni**, e sequenze non codificanti, gli **introni**.

Il processo di rimozione degli introni e di saldatura degli esoni si chiama **splicing dell'RNA**.



ZANICHELLI

Il controllo dell'espressione genica

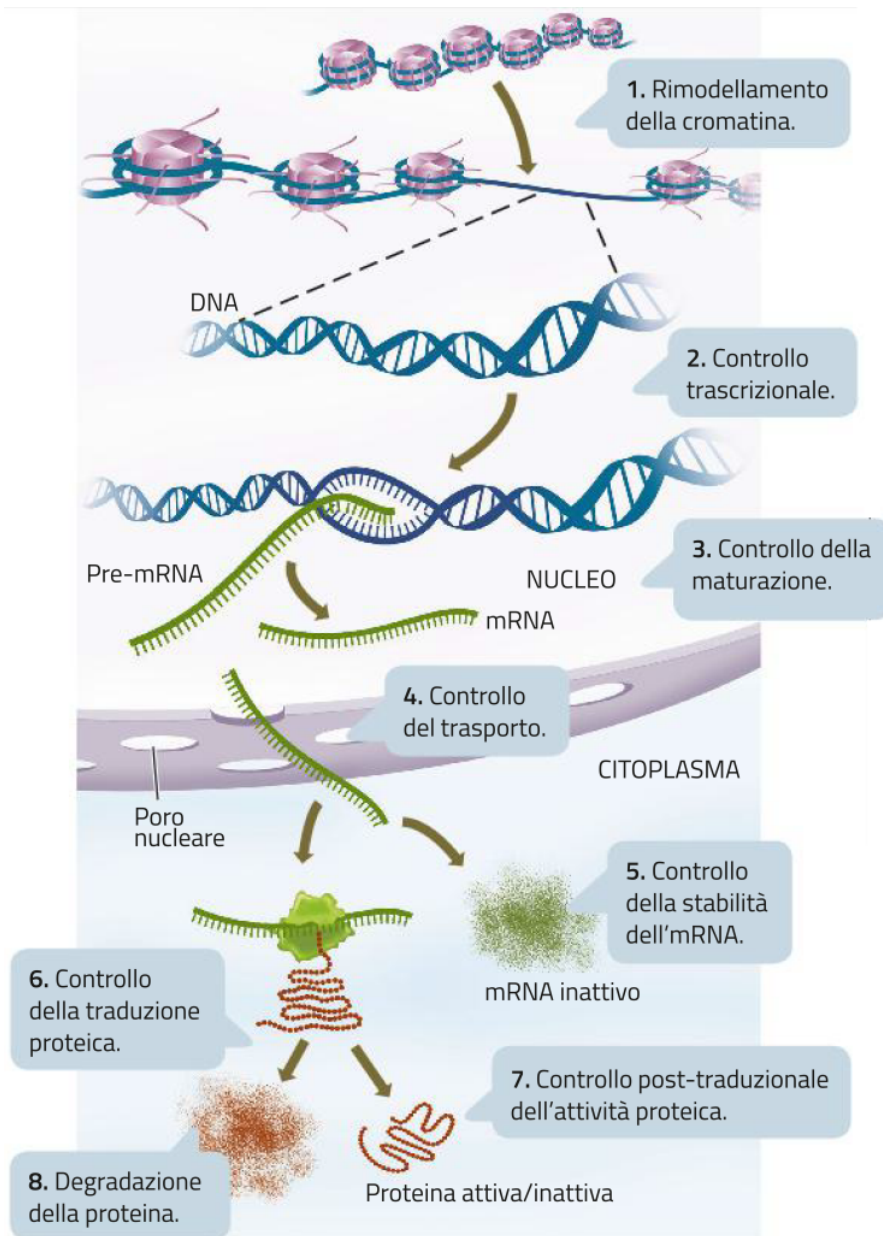
L'espressione genica viene regolata in diversi *momenti*:

- **prima** della trascrizione o traduzione;
- **durante** la trascrizione o traduzione;
- **dopo** la trascrizione o traduzione;

e in *ambienti cellulari* differenti:

- nel **nucleo**;
- nel **citoplasma**.

Il rimodellamento della cromatina



Prima che inizi la trascrizione, avviene un **rimodellamento della cromatina.**

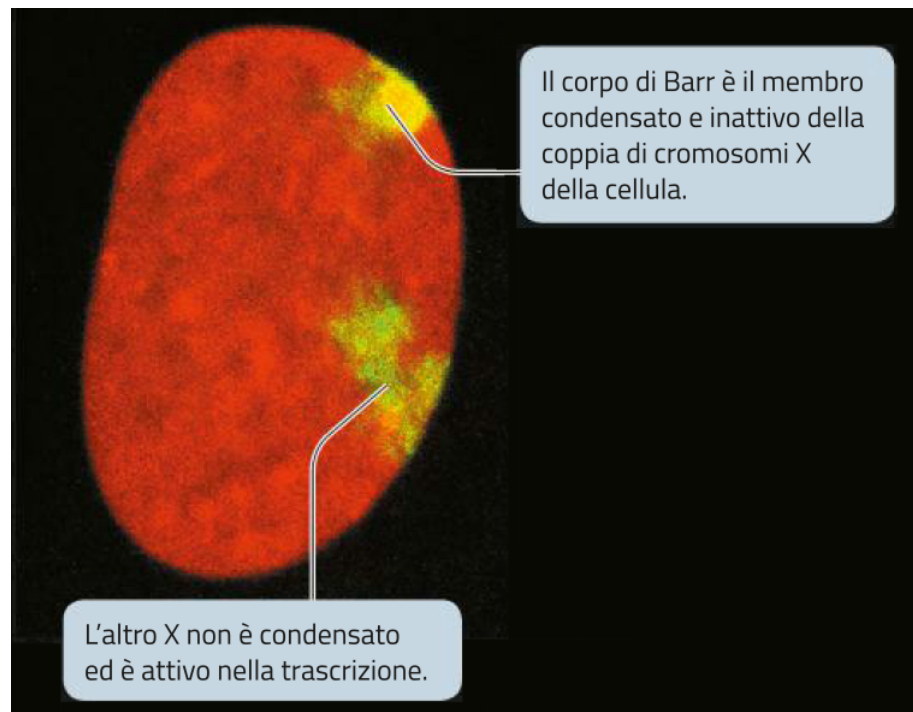
Meccanismi di regolazione sull'intero cromosoma

In un nucleo in interfase si distinguono due tipi di cromatina:

- l'**eucromatina**, contenente il DNA che viene abitualmente trascritto;
- l'**eterocromatina**, che contiene geni o cromosomi inattivi.

Il cromosoma X inattivo

Il **cromosoma X inattivo** nei mammiferi è un esempio di eterocromatica e si presenta sottoforma di **corpo di Barr**.



ZANICHELLI

La trascrizione differenziale

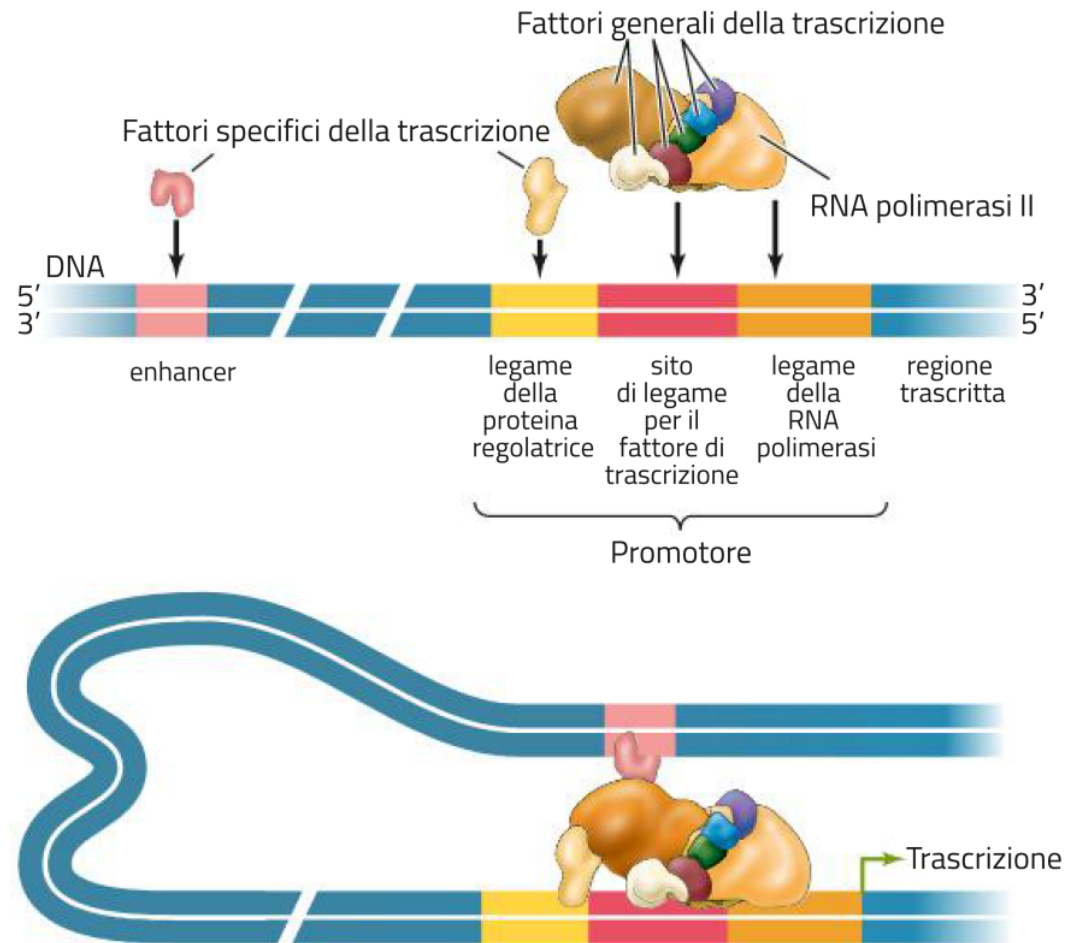
Tutti i tessuti dell'organismo contengono lo stesso materiale genetico.

Tuttavia cellule di tessuti differenti hanno bisogno di differenziare la loro espressione genica per produrre proteine diverse.

Esistono però dei geni, detti **housekeeping**, che vengono espressi da tutte le cellule dell'organismo.

I fattori di trascrizione

La trascrizione del genoma è attivata da **fattori di trascrizione** proteici che si legano al promotore.



ZANICHELLI

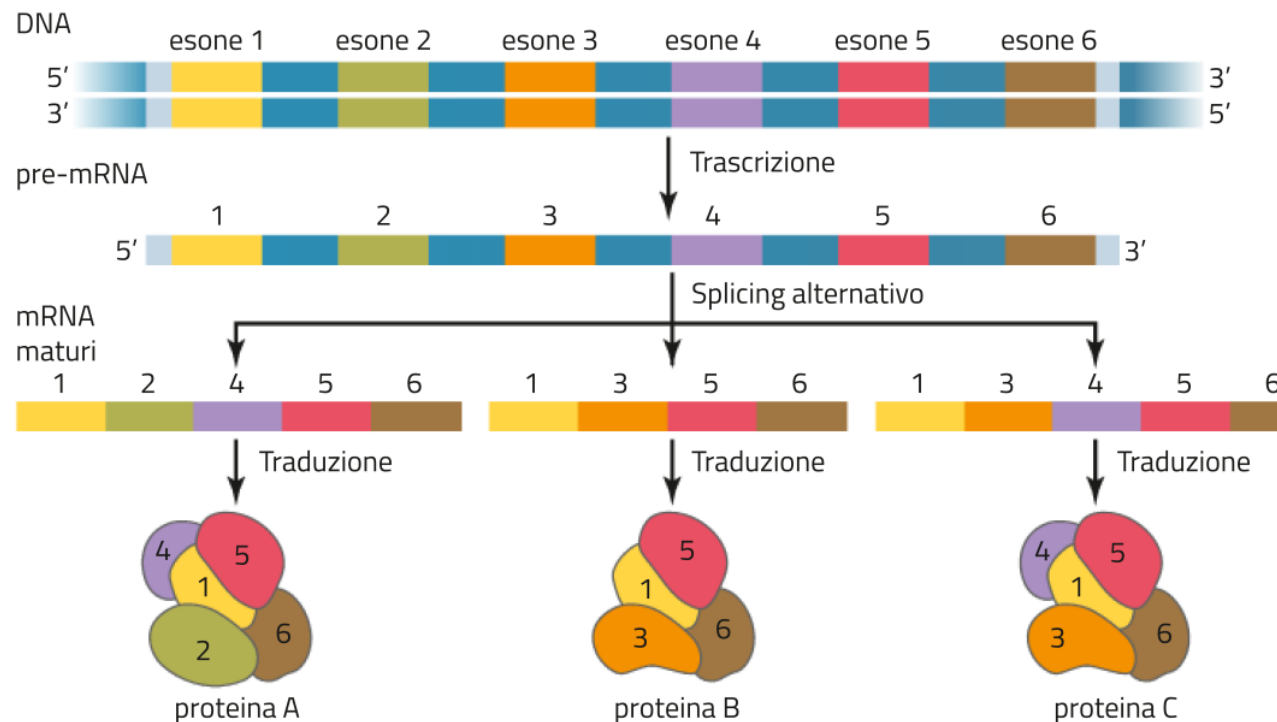
Le sequenze regolatrici

Esistono sequenze con funzioni regolative sulla trascrizione:

- gli **intensificatori** o *enhancers*, che legano i fattori di trascrizione e stimolano l'attività del complesso di trascrizione;
- i **silenzianti** o *silencers*, che arrestano la trascrizione in seguito al legame con specifici repressori proteici.

Lo splicing alternativo

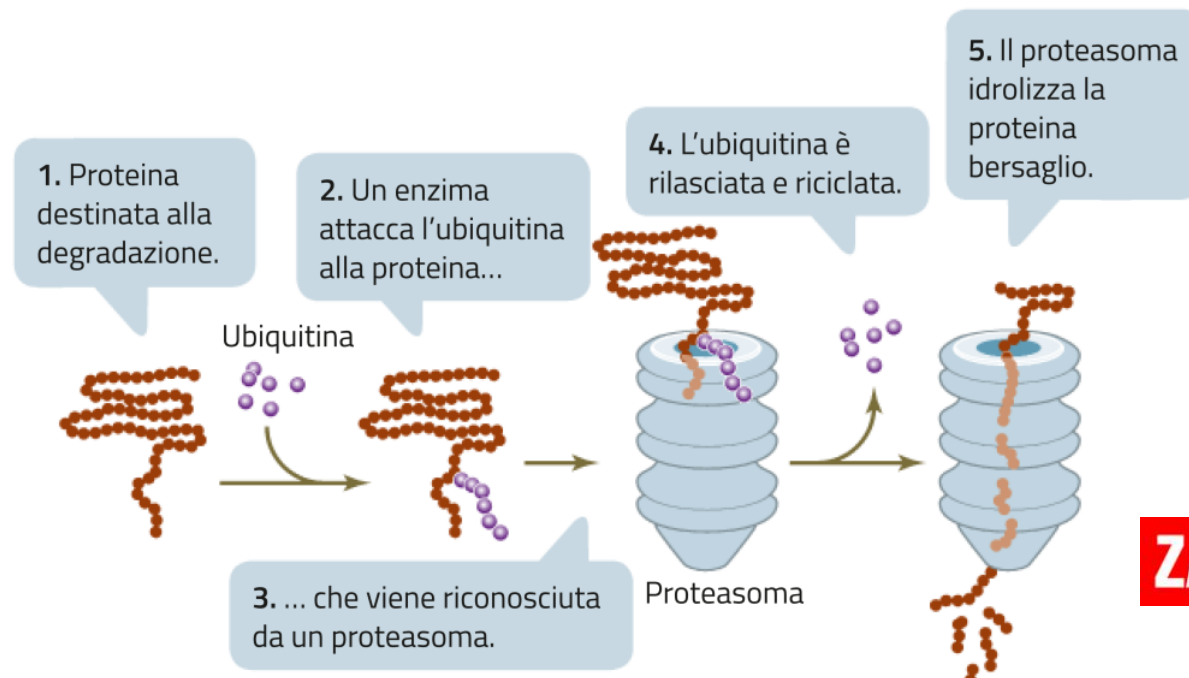
Lo **splicing alternativo** permette di ottenere proteine diverse a partire dallo stesso pre-mRNA.



La regolazione dopo la trascrizione

I meccanismi di regolazione che controllano il livello di proteina prodotta o da produrre possono essere:

- **traduzionali** come i *microRNA*;
- **post-traduzionali**, come l'*ubiquitina* e i *proteosomi*.



ZANICHELLI