

La trascrizione è il processo attraverso cui si passa dal DNA all'RNA, e il principale partecipante di questo processo è l'enzima RNA polimerasi.

Cos'è la trascrizione

Genericamente, la trascrizione è il processo attraverso il quale il **DNA** (*Deoxyribonucleic Acid*) viene trascritto in **RNA** (*Ribonucleic Acid*). Come il DNA, l'RNA è un acido nucleico, ed entrambi sono costituiti dalla successione di nucleotidi, composti da:

- uno zucchero (ribosio per l'RNA e deossiribosio per il DNA);
- una base azotata: adenina, guanina e citosina si trovano in entrambi gli acidi nucleici, ma la timina si trova nel DNA e l'uracile nell'RNA;
- un gruppo fosfato.

Il DNA inoltre è a doppio filamento, mentre l'RNA si trova a singolo filamento (ma può assumere diverse conformazioni tridimensionali).

Uno dei due filamenti di DNA è detto **stampo** perchè funge da "base" per la sintesi del filamento di RNA complementare; l'altro sarà il filamento **non-stampo**, ed avrà sequenza uguale a quella dell'RNA eccetto che per l'uracile al posto della timina; per questo motivo è detto anche **DNA codificante**.

Il DNA, per poter essere convertito in proteine, oppure per svolgere determinate funzioni, deve essere "decodificato"; il processo di "decodifica molecolare" è chiamato trascrizione. In altre parole, la trascrizione è la scrittura di una parte di ciò che è scritto nel DNA, ma con un linguaggio differente. In tal modo l'informazione viene trasportata, per poi essere tradotta in proteina. Questo processo avviene nei **procarioti** come negli eucarioti, con modalità differenti.

La RNA polimerasi

Nei *Bacteria* questo complesso enzimatico è composto da 4 polipeptidi diversi (quindi 4 catene composte ciascuna da 100 a molti amminoacidi): α , β , β' e σ . L'enzima completo (o **oloenzima**) svolge una duplice funzione:

- inizia la sintesi di RNA;
- polimerizza l'RNA.

La **subunità σ** è in particolare responsabile della specificità della RNA polimerasi per le sequenze che la stessa dovrà riconoscere, per iniziare la trascrizione. Inoltre la cellula possiede circa 250 diversi fattori di regolazione, chiamati appunto fattori di regolazione trascrizionali. La **subunità ω** invece, favorisce la corretta formazione della RNA polimerasi.

Negli *Archea* invece, nella composizione della RNA polimerasi, troviamo similitudini con gli eucarioti. La RNA polimerasi consta di 12 subunità, divise per funzionalità:

- catalisi;
- assemblaggio;
- funzioni ausiliarie.

L'apparato trascrizionale degli *Archea*, oltre alla RNA polimerasi, comprende due fattori trascrizionali: TBP e TFB.

Le fasi della trascrizione

La trascrizione è composta da tre fasi:

1. inizio;
2. allungamento;
3. terminazione.

Non si può parlare di trascrizione senza menzionare i **promotori**. Il promotore è una sequenza di DNA, il cui legame con la RNA polimerasi fa sì che inizi la trascrizione.

Esistono diversi tipi di promotore, riconosciuti da specifiche subunità della RNA polimerasi. La ragione della presenza di diversi promotori, riconosciuti da diverse e specifiche subunità σ , è che ogni subunità σ attiva un processo differente. Oltre alla trascrizione propriamente detta, il batterio in tal modo attiva meccanismi come la sporulazione, che consentono al batterio di rispondere prontamente a difficoltà ambientali.

Fase di inizio

La trascrizione inizia quando la subunità σ della RNA polimerasi si lega al promotore. La maggior parte dei promotori sono collocati tra **-10 e -35 bp** a monte del punto dove inizierà la trascrizione. La subunità α dell'enzima riconosce invece un elemento

presente nei promotori di alcuni geni, ricco in AT e si chiama UP (*Upstream promoter*).

La direzione della RNA polimerasi, quindi quale dei due filamenti servirà da modello per la sintesi andrà a trascrivere, è determinata dall'orientamento del promotore. Si forma quindi il complesso binario chiuso, costituito dal promotore e dall'enzima. Il DNA inizia a separarsi, con la rottura dei legami a idrogeno, e si forma la bolla di inizio. Il complesso binario si dice quindi aperto.

Inizia l'appaiamento dei primi nucleotidi al DNA stampo, per cui si forma il complesso ternario (costituito da DNA, RNA ed RNA polimerasi). Quando la polimerasi avanza, si apre la **bolla di trascrizione** per permettere il proseguimento della sintesi.

La RNA polimerasi sintetizza brevi trascritti, **sempre il direzione 5'-3'**, ma il processo è inefficiente. Quando riesce a sintetizzare un trascritto di circa 10 nucleotidi, le interazioni con il fattore σ si indeboliscono, e quindi la subunità σ viene rilasciata.

Fase di allungamento

La fase di allungamento consiste nell'**elongazione della catena** di RNA nascente. Mentre nella fase di inizio il processo è inefficiente, in questa fase la polimerasi è altamente processiva, e termina la sintesi solo quando incontra un segnale di terminazione. Le RNA polimerasi batteriche sono meno fedeli di quelle eucariotiche, ma possiedono comunque una modesta attività di proofreading.

Fase di terminazione

Il processo di trascrizione termina quando la RNA polimerasi incontra un terminatore della trascrizione. Esistono due tipi di terminatori:

- Rho dipendente
- Terminatori intrinseci

Il **terminatore Rho** dipendente richiede la presenza di segnali chiamati Rho utilization site (*rut*) situati nella regione codificante. Queste sequenze sono ricche in citosina, seguite da una "forcina", una sequenza che forma una struttura secondaria ricca in G+C; costituisce per la RNA polimerasi un segnale di pausa. Quando non sono presenti **ribosomi**, la proteina Rho si lega ai siti *rut* e consente il rilascio dell'RNA.

Il secondo tipo di terminazione si basa sulla presenza di una "**forcina**", seguita da una sequenza di poli-U(Uracile). La polimerasi si ferma e quando arriva alla sequenza di poli-U si distacca e quindi il processo termina.

La trascrizione è sottoposta a regolazione. Uno dei meccanismi di regolazione riguarda la presenza di sequenze poste nei pressi del promotore o a ridosso di esso, che sono riconosciute da proteine attivatrici o da repressori. Uno degli esempi di sequenze che promuovono l'attivazione sono le sequenze UAS (*Upstream Activating Sequences*). L'attivatore si lega alla sequenza e promuove il legame con la RNA polimerasi.

La produzione della trascrizione

La maggioranza dei geni trasporta come informazione la sequenza amminoacidica per una proteina, per cui l'RNA prodotto si chiamerà **RNA messaggero** (mRNA). Altri RNA prodotti sono **l'RNA transfer** (tRNA), che funge da "adattatore" che legge l'informazione contenuta nell'mRNA e trasferisce l'appropriato amminoacido nella catena peptidica in formazione e **l'RNA ribosomiale** (rRNA) che compone i ribosomi.

Attenzione: I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

Articolo completo: <https://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/biologia-molecolare/trascrizione-nei-procarioti-dal-dna-all-rna/>

© BioPills. All Rights Reserved