

LE TRE FASI DELLA TRADUZIONE

Come la trascrizione, anche il processo di traduzione può essere diviso in tre fasi: inizio, allungamento e terminazione. Nella fase di inizio, l'mRNA entra in contatto con un tRNA che porta il primo amminoacido e avviene l'attacco delle due subunità del ribosoma. La fase di inizio avviene in due tappe. Una molecola di mRNA si unisce alla subunità ribosomiale più piccola, mentre uno speciale tRNA di partenza si lega al codone di inizio AUG, a livello del quale incomincia la traduzione dell' mRNA. Il tRNA di partenza possiede l'anticodone UAC, che trasporta l'amminoacido metionina; il primo amminoacido di una catena polipeptidica è sempre la metionina, ma non tutte le proteine la conservano, poiché spesso viene rimossa enzimaticamente dopo la traduzione. Il tRNA di partenza scorre nel sito P del ribosoma, e il sito A, ancora vuoto, scorre verso il secondo codone dell'mRNA, dove è pronto per accogliere il successivo tRNA legato all'amminoacido corrispondente. Una volta completata la fase di inizio, nuovi amminoacidi sono aggiunti al primo amminoacido della sequenza, uno alla volta, secondo un processo di allungamento che si svolge ciclicamente in tre tappe, grazie all'azione della subunità maggiore: 1) riconoscimento del codone, 2) formazione del legame peptidico e, 3) traslocazione del tRNA. L'mRNA può spostarsi attraverso il ribosoma in una direzione soltanto, con l'estremità 5' in testa (o equivalentemente, il ribosoma si muove in direzione 5' → 3' lungo l'mRNA). Il ciclo di allungamento, nei batteri, richiede meno di un decimo di secondo, e si ripete un amminoacido dopo l'altro, fino al completamento del polipeptide. L'allungamento continua finché nel sito A del ribosoma giunge un codone di arresto (UAA, UAG o UGA) che interrompe la traduzione (fase di terminazione). In corrispondenza del codone di arresto nel sito A si lega una proteina, chiamata fattore di rilascio, che interrompe il legame tra il tRNA nel sito P e l'ultimo amminoacido del polipeptide: il polipeptide completo si stacca e abbandona il ribosoma, le cui subunità si separano di nuovo. Ogni polipeptide, poi, si avvolge e si ripiega assumendo una configurazione tridimensionale che costituisce la sua struttura terziaria, che dipende dalla sequenza degli amminoacidi. Quando si uniscono diversi polipeptidi, la proteina assume anche una caratteristica struttura quaternaria (come accade, per esempio, per l'emoglobina e per gli anticorpi). Al termine della sintesi, una sequenza specifica di amminoacidi della proteina, detta sequenza segnale, indica la sua destinazione, che può essere uno degli organuli cellulari oppure reticolo endoplasmatico.

LE MUTAZIONI GENETICHE

Ogni variazione nella sequenza nucleotidica del DNA è chiamata mutazione. Le mutazioni possono interessare regioni estese di un cromosoma, o soltanto una coppia di basi, e quindi di un solo gene. Queste ultime, dette mutazioni puntiformi, si possono classificare entro due categorie generali: la sostituzione di una base e l'inserzione o delezione di una base. A causa della ridondanza del codice genetico alcune sostituzioni non hanno alcun effetto. Se una mutazione provoca nel mRNA la trasformazione di un codone di GAA in GAG nella proteina che si formerà non avremo alcun cambiamento, perché GAA e GAG codificano entrambi per lo stesso amminoacido. Una mutazione di questo tipo viene definita silente. Le mutazioni di senso, invece, introducono nel polipeptide un amminoacido diverso. Se poi la sostituzione di una base converte un codone che codifica per un amminoacido in un codone di arresto, il risultato è un polipeptide più corto del normale, spesso non funzionale (mutazione di non senso). Le mutazioni che comportano l'intersezione o la delezione di uno o più nucleotidi in un gene hanno spesso effetti molto nocivi. Poiché durante la traduzione l'mRNA è letto come una serie di triplette di nucleotidi (Codoni), l'aggiunta o la sottrazione può alterare il quadro di lettura del messaggio. Una mutazione può verificarsi in qualsiasi cellula del nostro corpo, che, da quel momento, la trasmetterà alle cellule figlie per divisione cellulare. Se la mutazione avviene in cellule somatiche (tutte le cellule escluse dei gameti) è detta somatica e non potrà essere ereditata dalla prole dell'individuo che ha subito la mutazione. Soltanto una mutazione germinale, ovvero che interessa le cellule riproduttive, verrà ereditata dalla prole e sarà presente in tutte le sue cellule. La produzione di mutazioni, detta mutagenesi, può avvenire a causa di errori durante la duplicazione o la ricombinazione del DNA (mutazioni spontanee), oppure a causa di particolari agenti fisici o chimici, detti mutageni.