

IL tRNA E I RIBOSOMI

La traduzione di un messaggio da una lingua all'altra richiede un interprete, ossia qualcuno in grado di riconoscere le parole e convertirla in un'altra lingua. La traduzione del messaggio contenuto nell'mRNA richiede un "interprete molecolare", l'RNA di trasporto di (tRNA), che converte le parole di tre lettere (i codoni) dell'mRNA nelle parole di una sola lettera (gli amminoacidi) delle proteine. È dunque compito delle molecole di tRNA abbinare gli amminoacidi giusti ai rispettivi codoni, così da sintetizzare il nuovo polipeptide. Per svolgere questo compito, le molecole di tRNA devono: unirsi agli amminoacidi giusti, tra quelli presenti nel citoplasma; riconoscere sull'mRNA i codoni corrispondenti a ciascun amminoacido; interagire con i ribosomi. Una molecola di tRNA è formata da un singolo filamento di RNA che consiste di circa 80 nucleotidi. A un'estremità ripiegata della molecola, un'ansa a singolo filamento contiene una tripletta di importanza cruciale, chiamata anticodone. Ogni anticodone del tRNA è infatti complementare a un particolare codone dell'mRNA, al quale si appaia durante la traduzione per mezzo di legami idrogeno. All'altra estremità della molecola di tRNA si trova invece il sito di legame per l'aminoacido. Sebbene tutte le molecole di tRNA siano simili, ogni amminoacido ha il proprio tRNA, leggermente diverso dagli altri, al quale si lega grazie a un enzima specifico chiamato enzima attivante. Il legame mediato dall'enzima richiede una molecola di ATP come fonte di energia. Il complesso amminoacido-tRNA che ne risulta può quindi aggiungere il proprio amminoacido alla catena polipeptidica in via di formazione, per mezzo dei ribosomi, le strutture cellulari direttamente coinvolte nella sintesi delle proteine. I ribosomi, organuli situati nel citoplasma della cellula che coordinano il funzionamento di mRNA e tRNA, eseguono materialmente l'assemblaggio dei polipeptidi. La traduzione avviene rapidamente, un singolo ribosoma può sintetizzare un polipeptide di medie dimensioni in meno di un minuto. Un ribosoma consiste di due subunità, una maggiore e una minore, ciascuna formata da proteine e da un tipo di RNA detto RNA ribosomiale (rRNA). La subunità maggiore è composta da tre diversi rRNA e da 45 molecole proteiche differenti; la subunità minore, invece, ha al suo interno una molecola di tRNA e 33 molecole proteiche diverse. Le due subunità sono

unite solo quando i ribosomi svolgono la sintesi proteica. I ribosomi sono componenti cellulari di tutti gli organismi, ma, mentre nelle cellule procariote si trovano soltanto liberi nel citoplasma, in quelle eucariote possono essere anche legati al reticolo endoplasmatico ruvido. I ribosomi dei batteri e degli eucarioti sono molto simili dal punto di vista funzionale, ma quelli degli eucarioti sono leggermente più grandi e hanno composizione diversa. Queste differenze vengono sfruttate a fini terapeutici: alcuni antibiotici riescono a disattivare i ribosomi dei batteri, lasciando inalterati quelli eucariotici. Questi farmaci, come la tetraciclina e la streptomina, sono utilizzati per combattere le infezioni batteriche. Ogni ribosoma ha un sito di legame per l'mRNA e 3 siti di legame per il tRNA; ogni tRNA carico slitta da un sito all'altro: sito A (o amminoacidico), il sito di attacco dell'anticodone del tRNA al corrispondente codone dell'mRNA; sito P (o peptidico), il sito di legame per l'amminoacido trasportato dal tRNA, che viene ceduto alla catena polipeptidica in formazione; sito E (dall'inglese exit site), il sito di distacco per il tRNA, scarico del suo amminoacido e pronto a tornare nel citoplasma.