

Nei batteri è concentrato in un'unica molecola, o cromosoma, di forma circolare; negli eucarioti si compone di un numero variabile e specie-specifico di cromosomi lineari, contenuti nel nucleo cellulare. Stiamo parlando del [DNA](#), il "progetto" che è alla base della grande varietà tra gli organismi viventi. Ma se i cromosomi degli eucarioti, compreso l'uomo, sono lineari, significa che hanno anche delle estremità: e sono così importanti da essersi guadagnate persino un nome. Si chiamano **telomeri** e si dice nascondano il segreto dell'eterna giovinezza. Scopriamo insieme cosa sono e quale è il loro ruolo nell'invecchiamento.

Alla fine del cromosoma

Quando pensiamo a un cromosoma, ci viene subito in mente la classica struttura a "x". Ma quelli sono i cromosomi così come appaiono dopo la replicazione del DNA, composti da due identici "**cromatidi fratelli**": li vediamo solo nella fase del ciclo cellulare che precede la segregazione nelle due cellule figlie. Prima della duplicazione, i cromosomi somigliano a dei bastoncini.

Osservandoli da vicino, si possono distinguere delle regioni: un **centromero**, che non necessariamente si localizza al centro, ma comunque nella parte mediana del cromosoma, e due **telomeri** alle estremità. Il nome "telomero" viene dal greco **telos** (τέλος) 'fine' e da **meros** (μέρος, radice: μερ-) 'parte'. Per analogia, potremmo associarlo ai piccoli cilindri di plastica alle estremità dei lacci di una scarpa.

Ma al contrario dei cilindri, sono costituiti dallo stesso materiale del resto del cromosoma, ossia da DNA. Si caratterizzano invece per la loro sequenza, poiché sono formati dalla ripetizione delle stesse 6 "lettere" o nucleotidi: **TTAGGG**. Prendete queste 6 lettere e ripetetele per 2500-3000: ecco un tipico telomero umano, che può essere lungo fino a 15000-18000 paia di basi. Ma cosa significa **TTAGGG**? Ancora non si sa per certo. Non produce [proteine](#), quindi si è creduto a lungo che non avesse nessun ruolo particolare, se non quello di "occupare uno spazio".

Ma recentemente è emerso che da queste sequenze originano dei trascritti di [RNA](#) chiamati **TERRA** (*TElomeric Repeat-containing RNA*), che contribuiscono al mantenimento dei telomeri, pur codificando per proteine.

Che mondo sarebbe senza telomeri?

Ma insomma perché esistono i telomeri? La presenza di questo DNA in più è fondamentale: non potremmo vivere senza! Pensate ancora ai lacci delle scarpe: senza i cilindri di plastica alle estremità, tendono a sfilacciarsi e ad annodarsi. Anche i telomeri fanno da "**cappuccio**": proteggono l'integrità dei cromosomi e

contribuiscono alla loro organizzazione spaziale nel nucleo e durante la divisione cellulare. Se non ci fossero, probabilmente i cromosomi finirebbero per fondersi tra di loro e non verrebbero correttamente segregati nelle due cellule figlie. Ma succederebbe anche di peggio. Il nostro meccanismo di replicazione del DNA non è proprio precisissimo.

A ogni duplicazione si perde un pezzo e il cromosoma, di conseguenza, si accorcia: 25-200 nucleotidi alle estremità non vengono replicati. Una cellula di media va incontro a circa 50-70 divisioni durante la propria esistenza: interi geni rischierebbero di perdersi per sempre. Ma per fortuna ci sono i telomeri. Sono loro ad essere accorciati, proteggendo i ben più preziosi geni, localizzati nel corpo del cromosoma.

Ma anche l'accorciamento dei telomeri ha delle conseguenze: prima o poi, il "cappuccio" finisce e il cromosoma raggiunge quella che viene definita "lunghezza critica", sotto la quale non può più essere replicato. La cellula, piuttosto, ricorre al "suicidio programmato" o [apoptosi](#).

La telomerasi e le cellule che non "invecchiano"

L'accorciamento dei telomeri è dunque correlato all'**invecchiamento cellulare** e probabilmente anche a quello del corpo, benché non esistano ancora certezze al riguardo. Ma la **ricerca anti-invecchiamento** sta puntando molto sui telomeri. Esiste ad esempio un sistema per riallungarli?

La natura ne ha escogitato uno, un enzima di nome **telomerasi**. La sua funzione è quella di aggiungere sequenze ripetute di TTAGGG all'estremità del cromosoma, riallungando i telomeri accorciati e proteggendo quindi l'integrità dei cromosomi. Sembrerebbe la ricetta dell'elisir di lunga vita... ma è solo per pochi. Le cellule somatiche umane contengono molta poca telomerasi e vanno inesorabilmente incontro all'invecchiamento.

Chi invece ne fa un grande uso sono le **cellule staminali** e quelle dei **tessuti germinali** (che formano uova e gameti), che replicano in continuazione senza mostrare segni di invecchiamento. E poi ci sono le cellule tumorali: molte esprimono grandi quantità di telomerasi, uno dei trucchi che gli consente di essere "immortali" e proliferare in maniera incontrollata, sfidando le leggi dell'organismo.

Vincere l'invecchiamento

La domanda che si pongono i ricercatori è se sia possibile prevenire l'accorciamento dei telomeri e contrastare l'invecchiamento. Prima di immaginare anziani che ringiovaniscono o individui immortali, bisogna precisare che la maggior parte di

questi studi sono su base locale, per ritardare la perdita di funzione di determinati organi o tessuti.

Ma anche questo ci aiuterebbe a vivere meglio e probabilmente più a lungo. Con gli strumenti della terapia genica, possiamo spronare le cellule a produrre più telomerasi, ad esempio. Capire qualcosa di più sui telomeri costituirebbe un primo passo per contrastare efficacemente l'invecchiamento.

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/telomeri-e-telomerasi/>

© BioPills. All Rights Reserved