



# La scienza per tutti

a cura di Michele Sanvitale

## Invecchiamento: l'elisir di lunga vita dovrà vedersela con i telomeri

**I**l DNA, acido desossiribonucleico, è quel raggruppamento di molecole in cui è custodito il patrimonio genetico di ogni essere vivente. A causa delle sue dimensioni la natura ha dovuto inventare un modo di ripiegarlo affinché potesse trovare spazio all'interno delle cellule: se infatti volessimo srotolare il Dna contenuto in una singola cellula, avremmo un filamento lungo circa due metri. Il trucco elaborato dalla natura, dunque, è stato quello di far in modo che si avvolgesse su se stesso al fine di minimizzare l'ingombro. Frutto di questo impacchettamento sono i cromosomi.

Ogni specie vivente è composta da un numero ben preciso di cromosomi che prescinde dalla complessità dell'organismo: nell'uomo se ne trovano 46, una via di mezzo tra la formica (2) e il gamberetto (254).

Il nostro interesse oggi si sofferma sulle estremità dei cromosomi, chiamate telomeri.

La parte terminale dei cromosomi, infatti, è particolarmente instabile e tende a degradarsi velocemente; qui intervengono i telomeri che, agendo come un vero e proprio involucro, evitano lo sfibramento.

Pur essendo porzioni di Dna, non sono portatori di particolari informazioni genetiche, ma hanno la funzione di protezione descritta e, grazie ad un meccanismo ancora non del tutto chiarito, determinano la durata della vita di ogni cellula. Ad ogni duplicazione cellulare, ovvero ogni volta che una cellula produce nuove cellule, i telomeri inevitabilmente si accorciano determinando l'invecchiamento cellulare.

Qualche passo in avanti sulla comprensione dei telomeri è stata effettuata presso l'Istituto Firc di oncologia molecolare in collaborazione con l'Università di Milano-Bicocca e della New Jersey Medical School americana, grazie ad uno studio intitolato "Telomeri e senescenza" e pubblicato sulla rivista Nature Cell Biology.

Le conclusioni a cui sono giunti i ricercatori testimoniano l'ineluttabilità dell'invecchiamento; contemporaneamente hanno dimostrato che qui avviene anche un'altra particolarità: a differenza di tutto il resto di DNA, i telomeri se

danneggiati non si possono riparare, come spiega Fabrizio d'Adda di Fagagna responsabile della ricerca: «Che il Dna si rompa è un evento tutt'altro che raro nella vita della cellula; al contrario, si potrebbe dire che il materiale genetico è sotto attacco praticamente di continuo. Senza considerare eventi straordinari come l'esposizione a radiazioni o a diversi agenti chimici e fisici, le minacce vengono dalle stesse attività vitali della cellula. Anche respirare significa produrre specie reattive dell'ossigeno, i cosiddetti radicali liberi, che possono rompere la doppia elica di Dna».

L'irreparabilità dei telomeri è un fenomeno "anomalo", come conferma ancora il ricercatore interpretandone anche il motivo: «Riparare consiste nel mettere assieme o fondere estremità separate di Dna; se queste estremità sono parti interne di un cromosoma, allora l'evento di riparo è un bene fondamentale per la sopravvivenza della cellula. Se invece a essere scambiate per estremità da riunire fossero le parti terminali dei cromosomi, si avrebbe una fusione anomala tra cromosomi, che metterebbe a rischio la stabilità e l'organizzazione dell'intero genoma».

L'attuale studio potrebbe far luce anche sui meccanismi di nascita e proliferazione dei tumori. Il cancro, infatti, è dovuto alla moltiplicazione incontrollata di cellule a causa dell'accumulo di alterazioni del materiale genetico che le compone; in questi casi, come emerso da uno studio dello stesso d'Adda di Fagagna, la cellula attiva i meccanismi per indurre la senescenza, in modo che si fermi la moltiplicazione incontrollata. Nel caso questo invecchiamento forzato fallisca, il tumore segue il proprio corso fatale.

Probabilmente, pertanto, è possibile che ci sia un collegamento che, se sfruttato a dovere, potrà dare una mano nella lotta ai tumori, come auspica lo stesso scienziato: «Considerando queste connessioni tra senescenza e cancro stiamo proseguendo le ricerche per comprendere se e in che modo i danni irreparabili che si accumulano nei telomeri siano in relazione con l'azione degli oncogeni durante la trasformazione tumorale e durante i tentativi della cellula di contrastarla».

mi\_sa@inwind.it