

dossier medicina



Teorie dell'invecchiamento Le più recenti ipotesi sulla decadenza senile

Un corpo «usa e getta» che si auto-ripara solo finché può riprodursi

Le energie per mantenere l'organismo in piena efficienza sarebbero concentrate nel periodo in cui «serviamo» per la continuità della specie

La domanda circola già prima che Darwin elaborasse la sua teoria sull'evoluzione e ancora oggi non ha trovato una risposta univoca. La domanda è: perché invecchiamo? Se rivolta alla gente comune, probabilmente, porterebbe alla seguente risposta: noi e gli animali invecchiamo e moriamo perché altrimenti il mondo sarebbe troppo pieno di gente e non ci sarebbe spazio per tutti. Qualcuno potrebbe anche spingersi a ipotizzare l'esistenza di un programma genetico che ci fa invecchiare e morire proprio con l'obiettivo di creare spazio alle generazioni future.

Ma ecco che cosa obietta Tom Kirkwood, rettore all'Institute for Aging and Health alla Newcastle University, a chi pensa che l'invecchiamento sia un processo inevitabile per la sopravvivenza della specie. «Se fosse vero — dice Kirkwood — si dovrebbe osservare una situazione analoga in natura. Ma non è così. Se andate in campagna a cercare vecchi conigli o topi o passerotti non li trovate. Il mondo è un posto molto pericoloso in cui vivere e ci sono tantissime situazioni che possono provocare la morte degli animali: carestie, incidenti, infezioni, freddo. La natura, cioè, dimostra che non c'è bisogno di un programma di invecchiamento per far spazio ai giovani. La seconda ragione è la logica dell'evoluzione attraverso la selezione naturale. Darwin ci ha detto che non ha senso essere programmati per invecchiare: tutto nella nostra biologia è pensato per tenerci in vita. Perché dovrebbe esistere un programma che ci uccide?».

Tom Kirkwood ha elaborato, fin dagli anni Settanta, la teoria del *disposable soma*, del corpo usa e getta, che è oggi una delle più popolari. Le teorie sull'invecchiamento sono tantissime già nel 1990 Zhores Medvedev, genetista al National Institute for Medical Research di Londra, in un'importante review ne aveva censite almeno trecento: difficili persino da classificare perché alcune di queste possono integrarsi.

La più tradizionale di tutte (di epoca pre-darwiniana) dice che gli esseri viventi invecchia-

no 2, determina la raccolta di sostanze tossiche nelle cellule).

E infine la teoria che in inglese si chiama *wear and tear*, (cioè danni provocati da usura) e si basa sull'idea che l'invecchiamento è l'effetto collaterale del lavoro fisiologico delle cellule. A questa si collega la teoria dell'autoimmunità, secondo la quale, con l'età, il sistema immunitario perde efficienza, reagisce anche contro le proteine del proprio organismo provocando fenomeni di autoimmunità ed è meno pron-

scita a contrastare il degenerare dell'organismo nel tempo per vari motivi, e quelle adattive per cui invecchiamento e morte sono, invece, stati selezionati di proposito dall'evoluzione perché comportano un vantaggio per la specie. Una delle prime teorie adattive è stata formulata da Giacinto Libertini ed è la cosiddetta teoria della selezione della parentela: si basa sul concetto che l'evoluzione favorisce chi aumenta le probabilità di sopravvivenza dei propri geni e non considera soltanto l'individuo in cui il gene agisce, ma anche le copie presenti in altri individui imparentati.

Fra le teorie non adattive più comuni c'è quella dell'accumulo di mutazioni nocive che si presentano negli stadi avanzati della vita animale. La selezione naturale, infatti, elimina tutte le mutazioni che hanno effetto negativo durante il periodo riproduttivo dell'animale, ma non si cura di eliminare quelle dannose che compaiono tardivamente perché a quel punto l'animale ha già terminato la riproduzione.

E poi c'è la teoria del «corpo usa e getta» di Kirkwood. Spiega il genetista inglese: «Gli animali in natura non vivono molto a lungo e per rimanere vitali e in buona salute devono investire energie. Lo stesso vale per tutti gli esseri viventi: in ogni secondo della loro vita c'è qualcosa che va storto e il motivo per cui sopravvivono è perché possono riparare tutti i danni cui vanno incontro. Il che richiede, appunto, un sacco di energie. Quante? Tante quante servono per mantenere un organismo in buona forma

per il periodo in cui si presume possa vivere. Prendiamo un topo selvatico: è molto probabile che muoia prima di compiere un anno di vita. È importante quindi che sia «programmato» per stare in salute durante questo lasso di tempo. È questo che ho chiamato teoria del *disposable soma* (in analogia alla pratica industriale di non investire molto nella durevolezza degli oggetti che verranno usati per un periodo di tempo limitato). Noi invecchiamo perché, da un punto di vista evolutivo, sarebbe stato troppo dispendioso programmare un corpo immortale.

Secondo Kirkwood la ragione dell'invecchiamento sta nel fatto che le nostre energie per la riparazione dell'organismo sono state programmate per farci sopravvivere in salute un certo periodo di tempo (ritiene che nell'uomo il soma sia predisposto per mantenersi in per-

Essenziali

La salute delle cellule riproduttive è il principale obiettivo

no così come ogni cosa gradualmente si consuma e diventa inutilizzabile.

Poi sono arrivate, tanto per fare un piccolo elenco, le teorie genetiche che non fanno riferimento soltanto a un programma intrinseco del Dna, capace di far invecchiare le cellule e di conseguenza l'organismo, ma anche al concetto dell'accumulo di mutazioni nei geni, provocate da fattori diversi (anche ambientali come per esempio i radicali liberi) che determinano danni cellulari.

Ancora: le teorie che attribuiscono il deterioramento cellulare all'accumulo di «rifiuti tossici» (per esempio, la resistenza all'insulina, nei diabetici di ti-

Meno importanti

Alle cellule somatiche sono invece dedicate minori «attenzioni»

to a difendersi da infezioni e tumori. All'interno di questa galleria di ipotesi per spiegare la senescenza (e parliamo qui di teorie biologiche, perché ci sono anche quelle psicologiche) si collocano anche quelle evolutive (che si integrano bene con le ipotesi genetiche) che vogliono affrontare il problema del perché la selezione naturale (che dovrebbe far prevalere le caratteristiche positive di un individuo) non ha eliminato i processi di invecchiamento e di morte.

A questo quesito rispondono, in maniera opposta, due diversi gruppi di teorie: le teorie non adattive, secondo le quali la selezione naturale non è riu-

Perché invecchiamo

Le teorie dell'invecchiamento sono circa trecento. Qui di seguito una sintetica spiegazione di quelle più note

TEORIE MECCANICHE

Prima di Charles Darwin, l'idea comune era che tutti gli esseri viventi invecchiassero

così come ogni cosa gradualmente si consuma e diventa inutilizzabile

TEORIE DELLO SPAZIO VITALE

Secondo queste teorie gli esseri viventi invecchiano

e muoiono per lasciare spazio alle generazioni successive

TEORIE GENETICHE

Sono due le idee principali. La prima prevede l'esistenza di un programma intrinseco del Dna capace di far invecchiare le cellule e di conseguenza l'organismo.

La seconda si basa sul concetto di accumulo di mutazioni genetiche negative che alla fine comportano danni cellulari e deterioramento delle funzioni dell'organismo fino alla morte

TEORIA DEI RIFIUTI TOSSICI

L'accumulo di sostanze tossiche nelle cellule dell'organismo ne determinerebbe

un danneggiamento da cui conseguirebbero l'invecchiamento e la morte

TEORIA «WEAR AND TEAR»

È l'ipotesi che fa riferimento ai danni da usura: l'invecchiamento sarebbe la conseguenza del lavoro

fisiologico delle cellule, come succede per qualsiasi altra «macchina»

TEORIA DEL CORPO «USA E GETTA»

Un organismo consumerebbe energie per sopravvivere un certo lasso di tempo e questo lasso di tempo è quello in cui può riprodursi.

Dopo questo periodo l'organismo non avrebbe più ragione di spendere energie. Da qui l'invecchiamento e la morte

TEORIE EVOLUTIVE

Ci sono quelle non adattive e quelle adattive. Le prime parlano di accumulo di mutazioni dannose che portano all'invecchiamento, ma che non vengono eliminate perché compaiono in periodi successivi a quelli

della riproduzione (*quest'ultima va sempre preservata per la conservazione della specie*). Le altre sostengono che invecchiamento e morte sono, invece, funzionali alla sopravvivenza della specie

Evoluzione

Infarti e ictus malattie della nostra era

Infarti e ictus sono malattie della nostra era: sono, infatti, rare in popolazioni che vivono secondo modelli tradizionali. Lo dimostra uno studio condotto sulle tribù Tsimani di cacciatori, raccoglitori e coltivatori che vivono nell'Amazzonia boliviana. Queste popolazioni non si ammalano di malattie cardiovascolari nonostante convivano con uno stato di infiammazione cronica provocata da infezioni batteriche e parassitarie. Secondo questo studio, dunque, l'infiammazione cronica, considerata attualmente dai ricercatori un importante fattore di rischio cardiovascolare, in realtà non lo è, se considerato isolatamente. La ricerca sulla correlazione fra malattie cardiovascolari e infiammazione è un piccolo tassello di un puzzle, lo Tsimane Health and Life History Project, fondato nel 2001 da alcuni ricercatori guidati da Hillard Kaplan dell'University of New Mexico: il suo obiettivo è quello di valutare l'impatto dell'evoluzione sulla salute umana.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Antropologia Una ricerca su popolazioni della Bolivia propone un'ipotesi inedita su un fenomeno apparentemente inspiegabile

Alla società non conviene che l'età della menopausa si sposti in avanti

Tipica dell'essere umano e di alcuni primati, non esiste per gli altri mammiferi. La sua età di comparsa è rimasta la stessa nel tempo, attorno ai 50 anni, nonostante l'aumento della vita media. Le prime avvisaglie appaiono verso i 40-45 anni con irregolarità mestruali e l'esaurimento completo del ciclo si verifica in media attorno ai 50-55 anni. La menopausa rimane un rebus per i ricercatori. E così sono fiorite le teorie che tentano di spiegare questo fenomeno.

Se è vero, infatti, che le donne vivono di più, come mai an-

che la durata della loro vita riproduttiva non si è allungata? La menopausa, allora, sarebbe un fenomeno di adattamento, avrebbe, cioè, un vantaggio evolutivo.

La teoria più famosa, che tenta di spiegare perché, nell'essere umano, la senescenza riproduttiva anticipa quella somatica, è la teoria che si focalizza sul ruolo di madre e di nonna: non solo la donna cessa di riprodursi per evitare, con l'avanzare dell'età, di mettere al mondo bambini con un aumentato rischio di malformazioni (come la sindrome di Down per esempio), ma smette di far figli

per investire le sue forze nell'aiutare le figlie a riprodursi e nella cura dei nipoti.

Hillard Kaplan, antropologo all'Università del New Mexico, è partito da queste ipotesi, per andare a studiare il fenomeno

in alcune piccole popolazioni dell'Amazzonia boliviana che non sono mai venute a contatto con la medicina occidentale: le tribù indigene Tsimani i cui componenti sono essenzialmente cacciatori, raccoglitori e

coltivatori ortofrutticoli. Kaplan dirige, infatti, lo Tsimane Health and Life History Project che studia il comportamento, la salute e i processi di invecchiamento in 85 villaggi dei bassopiani della Bolivia.

Lo scienziato

Hillard Kaplan, docente all'Università del New Mexico, ha studiato in particolare le tribù indigene Tsimani

Particolarità

Presso queste popolazioni dell'Amazzonia ancora oggi non è presente alcuna forma di medicina moderna

Innanzitutto Kaplan ha osservato che, anche in queste popolazioni dove non esiste la medicina moderna, uomini e donne possono pensare di sopravvivere almeno vent'anni dopo aver raggiunto l'età di 45. E ha poi cercato di verificare la sua teoria, secondo la quale le capacità mentali possono influenzare il declino riproduttivo sia negli uomini sia nelle donne e possono, quindi, spiegare, in termini evolutivi, la menopausa. Ed è arrivato alla conclusione che, nelle società in cui la sopravvivenza è condizionata dalla capacità di cercare e produrre cibo, contano non soltanto le capacità fisiche (come la forza, la coordinazione e l'equilibrio) ma anche le capacità mentali. E quando le prime vengono meno con il passare degli anni, aumentano invece le seconde che diventano fondamentali per la soprav-

vivenza delle nuove generazioni che ancora non le hanno maturate. E, infatti, le migliori performance fisiche, negli esseri umani, si raggiungono fra i 20 e i 25 anni, mentre il picco della produttività economica si verifica dopo i quaranta e può essere addirittura il quadruplo rispetto a quello dei vent'anni.

Ecco perché è funzionale alla società Tsimani che le donne (ma anche gli uomini che in queste tribù cessano di riprodursi più o meno alla stessa età delle mogli) vadano in menopausa non troppo tardi: perché altrimenti le loro energie sarebbero concentrate sulla riproduzione e non sulla produttività economica.

Una menopausa che comparisce più avanti negli anni si tradurrebbe in un danno economico per la società.

A. Bz. abazzi@corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA