

Dopo il picco del 1988 Aids in calo negli Usa

Secondo uno studio condotto da due ricercatori americani, il numero dei pazienti colpiti da Aids, la sindrome da immunodeficienza acquisita, è in calo negli Stati Uniti. Le autorità sanitarie federali criticano però il risultato di questa ricerca, ritenendola non suffragabile. Lo studio, pubblicato sul numero di venerdì del *Journal of the American Medical Association*, si basa sui modelli statistici della progressione epidemica, dai quali si trae il suggerimento che nel 1988 l'Aids ha raggiunto il picco negli Stati Uniti. Da allora, l'incidenza dei casi ha denunciato una tendenza a calare e, proiettivamente, tale tendenza continuerà fino al 2000.

Alto Cee per foresta fossile di Dunarobba?

In una lettera inviata al commissario Cee, Carlo Ripa di Meana, gli assessori regionali Giampaolo Fatale e Pierluigi Mingarelli, hanno sollecitato l'interessamento della comunità considerato che «le capacità delle istituzioni in ambito locale e nazionale risultano inadeguate ed insufficienti, anche sotto il profilo delle disponibilità finanziarie». La Regione - hanno annunciato i due assessori - prenderà inoltre contatti con gruppi imprenditoriali italiani, pubblici e privati, che abbiano «interesse ad includere nei propri programmi di ricerca sperimentazioni su campioni di reperti fossili». Fatale e Mingarelli hanno inoltre chiesto al sottosegretario per la Ricerca scientifica, sen. Leardo Saporito, di intervenire per «la messa a punto di nuovi metodi per la conservazione dei reperti che rappresentano un bene culturale unico a livello internazionale».

Confermato: esiste un buco dell'ozono anche sull'Artico

Alcuni climatologi hanno confermato che oltre al buco di ozono, scoperto nell'Antartide nel 1987, ne esiste uno, anche se di più ridotte dimensioni, al Polo Nord. La notizia è contenuta in alcuni articoli apparsi nell'ultimo numero del periodico *«Geophysical Research Letters»*. Indicazioni che, oltre all'Antartide, il fenomeno potesse verificarsi anche sull'Artico si erano avute lo scorso anno. Gli scienziati infatti avevano scoperto che nell'emisfero settentrionale esistevano gli stessi ingredienti chimici e lo stesso tipo di nubi necessarie per distruggere grandi quantità di ozono. Allora però gli scienziati non si pronunciarono definitivamente in attesa di acquisire i dati scientifici raccolti da un velivolo della Nasa sulla regione artica. La rivista scientifica scrive che sul Polo Nord l'ozono distrutto è quantitativamente descrivibile tra il 5 e il 7 per cento, ma a certe altitudini raggiunge il 15-17 per cento. A confronto, la distruzione nella regione del sud raggiunge il 50 per cento. Secondo gli scienziati, la distruzione è causata da due sostanze chimiche - l'halon e il cloro-fluoro-carbonio - contenute in solventi, bottiglie aerosol e refrigeranti.

I biologi chiedono una conferenza internazionale per l'Amazzonia

L'Ordine dei biologi in un appello-manifesto chiede a forze politiche e sociali che per l'Amazzonia si possa giungere entro breve tempo ad una conferenza internazionale, patrocinata dalle Nazioni Unite. La richiesta è stata ufficializzata dal presidente dell'Ordine Ernesto Landi con una lettera al presidente del Consiglio dei ministri. Secondo Ernesto Landi l'Amazzonia non è solo legata alla funzione di regolatore del clima a scala planetaria ma è anche uno degli ambienti a più alta densità biologica di tutta la Terra. Questo significa che la foresta pluviale alberga un impressionante numero di specie animali e vegetali differenti, molte delle quali ancora sconosciute. Annientare questo patrimonio è un delitto contro l'umanità. L'Ordine dei biologi in collaborazione con l'Ecb si è fatto promotore del «Progetto Amazzonia», basato su una stretta collaborazione con le istituzioni scientifiche brasiliane e con le popolazioni indigene per mettere a punto un piano integrato di proposte che coniughi lo sfruttamento della foresta con il rispetto dell'ambiente.

MONICA RICCI-SARGENTINI



La senescenza, un carattere geneticamente dominante sull'immortalità: il cromosoma che controlla l'invecchiamento

Due teorie a confronto: errore di replicazione del Dna o un «timer» che programma la fine delle cellule?

La vittoria della morte

■ Perché si invecchia? O meglio, i fenomeni di senescenza, cioè la perdita progressiva e irreversibile delle proprietà strutturali e funzionali da parte delle nostre cellule, e di conseguenza dei tessuti e degli organi, sono il prodotto indesiderato dell'usura cui va incontro la materia biologica ovvero in qualche modo l'invecchiamento è parte integrante delle dinamiche di sviluppo degli organismi pluricellulari?

La durata della vita è certamente sotto il controllo genetico, visto che i limiti massimi sono prefissati nelle varie specie (per l'uomo tale limite intorno ai 120 anni), che gli ibridi vivono più a lungo dei ceppi puri e che le femmine, geneticamente diverse dai maschi, vivono più a lungo. Sembra inoltre che nella nostra specie vi sia stata una selezione positiva per un allungamento della durata potenziale della vita da *Homo habilis* a *Homo sapiens sapiens*, con l'introduzione della cosiddetta «terza età», la senescenza, che segue le fasi della crescita e della riproduzione. I vantaggi di una nuova fase dell'esistenza individuale potrebbero essere correlati con l'evoluzione culturale, per cui il ruolo dell'anziano diventava biologicamente rilevante per la sopravvivenza di una specie che doveva trasmettere ai discendenti non solo un patrimonio di esperienze acquisite filogeneticamente e immagazzinate nel Dna, ma anche un insieme di conoscenze prodotte dal cervello e la cui memoria veniva affidata alla comunicazione verbale o scritta.

Ma il quesito iniziale resta. La senescenza è lo scotto che dobbiamo pagare a livello individuale per i vantaggi che la nostra e altre specie ricavano da un allungamento della durata della vita, oppure si tratta di un fenomeno geneticamente programmato? A livello cellulare, forse questa domanda ha trovato una risposta: la senescenza sarebbe un carattere geneticamente dominante sull'immortalità. Questo vuol dire che è stato identificato un cromosoma su cui si trovano uno o più geni che controllano l'invecchiamento e la morte delle cellule, per cui quando questi geni sono presenti le cellule invecchiano e muoiono, mentre se essi mancano o vengono inattivati le cellule diventano «immortali» e generalmente vanno incontro a trasformazione neoplastica. Per cogliere il si-

gnificato di questa scoperta dobbiamo guardarla dal punto di vista della gerontologia, cioè la scienza che studia gli aspetti biologici ed evolutivi dell'invecchiamento.

Le teorie sulle cause e i meccanismi che presiedono all'invecchiamento si possono suddividere in due gruppi. Da una parte si ritiene che la senescenza sia dovuta ad eventi catastrofici esterni (fattori fisici o chimici) o spontanei (mutazioni cromosomiche dovute a errori di replicazione del Dna), che ricorrono secondo una certa probabilità per unità di tempo producendo delle «alterazioni cellulari» irreversibili. Dall'altra si

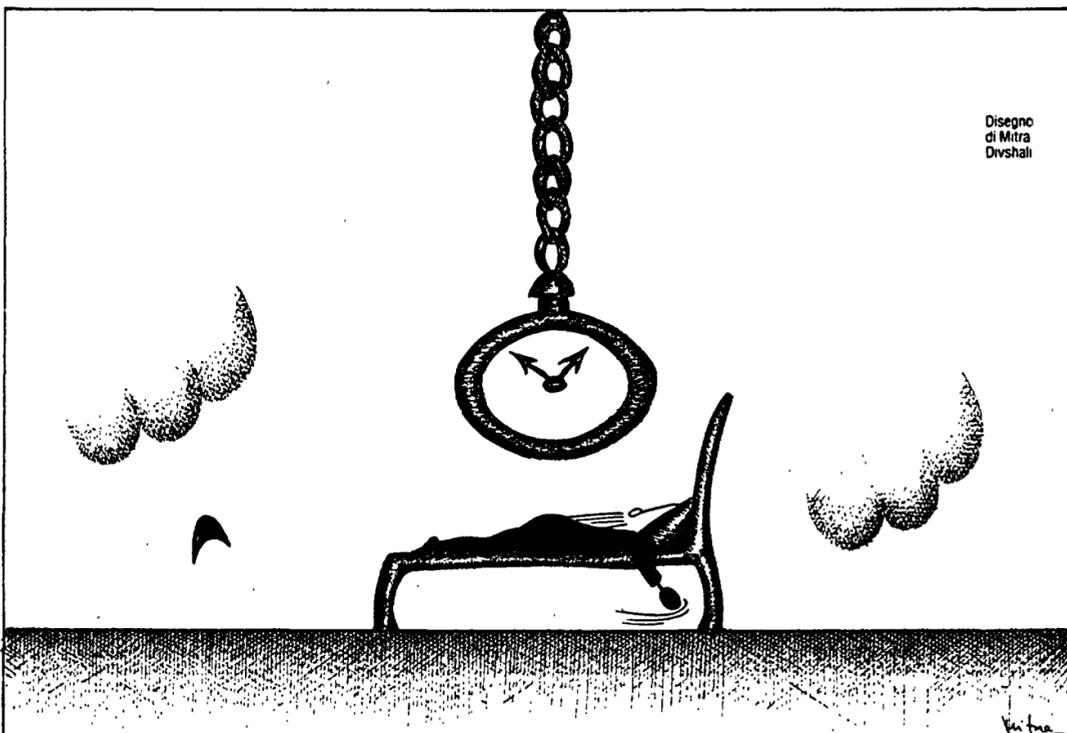
penza che l'invecchiamento sia geneticamente determinato, per cui la morte viene vista come una sorta di autoestinzione programmata. Una teoria del primo tipo è quella cosiddetta dei «radicali liberi», composti biochimici che si formano dai grassi e che si fissano alle proteine mediante una particolare reazione detta di «perossidazione». Questi lipoperossidi, interagendo con le membrane cellulari e gli enzimi ne compromettono la struttura e la funzione. Altre teorie analoghe ipotizzano l'insorgere di errori durante la costruzione delle proteine, o la perdita di «plasticità» da parte delle macromolecole

che scandisce il tempo della vita delle cellule? Si pensava che fosse un cromosoma il responsabile del decadimento cellulare; quando esso manca, infatti, la cellula si replica e moltiplica senza fine, formando un tumore. Un nuovo studio ora mette in dubbio questa affermazione.

scienziati, come Alexis Carrel, Nobel per la medicina e autore di un famoso best-seller, *«L'uomo quasi sconosciuto»*, pensavano che le cellule embrionali coltivate a parte dall'organismo fossero praticamente immortali. Ma Leonard Hayflick sfidava nel 1960 questo «dogma» della gerontologia dimostrando che le cellule coltivate da Carrel per oltre trent'anni erano cellule che avevano subito una trasformazione neoplastica, erano cioè diventate tumorali, perdendo le caratteristiche fenotipiche delle cellule normali fra cui quella di invecchiare e morire. Quello stesso tipo di cellula, il fibroblasto, Hayflick

lo aveva visto dividersi per circa 50 volte e poi morire. Negli anni successivi risulterà che lo stesso discorso vale per le cellule *in vivo*, e che ogni tipo di cellula si duplica per un numero di volte che è determinato dall'«orologio biologico» presente nel suo nucleo. Il tempo impiegato dalle cellule a raggiungere l'ultima generazione dipende dalla durata della vita somatica dell'essere da cui provengono: così una cellula d'elefante impiega 120 mesi a dividersi 60 volte, mentre quella di una farfalla impiega 120 giorni.

GILBERTO CORBELLINI



Disegno di Mitra Dvshali

durante la prima metà di questo secolo alcuni grandi

scienziati, come Alexis Carrel, Nobel per la medicina e autore di un famoso best-seller, *«L'uomo quasi sconosciuto»*, pensavano che le cellule embrionali coltivate a parte dall'organismo fossero praticamente immortali. Ma Leonard Hayflick sfidava nel 1960 questo «dogma» della gerontologia dimostrando che le cellule coltivate da Carrel per oltre trent'anni erano cellule che avevano subito una trasformazione neoplastica, erano cioè diventate tumorali, perdendo le caratteristiche fenotipiche delle cellule normali fra cui quella di invecchiare e morire. Quello stesso tipo di cellula, il fibroblasto, Hayflick

lo aveva visto dividersi per circa 50 volte e poi morire. Negli anni successivi risulterà che lo stesso discorso vale per le cellule *in vivo*, e che ogni tipo di cellula si duplica per un numero di volte che è determinato dall'«orologio biologico» presente nel suo nucleo. Il tempo impiegato dalle cellule a raggiungere l'ultima generazione dipende dalla durata della vita somatica dell'essere da cui provengono: così una cellula d'elefante impiega 120 mesi a dividersi 60 volte, mentre quella di una farfalla impiega 120 giorni.

zione, e quindi generalmente la trasformazione neoplastica, era causata principalmente da carcinogeni chimici, da virus e da oncogeni. Ma un gruppo di ricercatori giapponesi e americani ha annunciato sulla rivista *Science* la scoperta che l'immortalizzazione di cellule normali avviene anche quando esse perdono il cromosoma n. 1, o una determinata parte di esso, che dovrebbe quindi contenere i geni che controllano l'invecchiamento. Ibridando delle cellule di fibroblasti umani con cellule tumorali di criceto si è osservato come gli ibridi che conservano il cromosoma n. 1 invecchiano, mentre quelli che perdono entrambe le copie si moltiplicano «estremamente». Vari esperimenti di controllo hanno confermato il ruolo di questo cromosoma, e, addirittura, l'introduzione di una singola copia di questo cromosoma nelle cellule tumorali di criceto ha provocato in esse i segni caratteristici dell'invecchiamento cellulare.

Alcuni biologi avevano già pensato all'invecchiamento cellulare come a un meccanismo attraverso il quale si può ottenere la soppressione del tumore, ma non esisteva alcuna indicazione del fatto che ciò potesse avere una base genetica. In pratica, si tratta di una scoperta molto importante anche sul piano oncologico, poiché infatti si può dire che non è solo l'attivazione degli oncogeni a provocare la trasformazione neoplastica di una cellula, ma anche l'inattivazione di eventuali geni che controllano la senescenza. Inoltre, per alcuni tumori, come quelli intestinali, è stato dimostrato un rapporto fra l'alterazione del cromosoma n. 1 e l'insorgenza della neoplasia, così come il fatto che la soppressione della tumorigenicità e la perdita di caratteristiche neoplastiche è associata alla presenza del cromosoma n. 1 in ibridi cellulari.

L'idea di controllo genetico dell'invecchiamento mediante «orologi biologici» non deve far pensare a un rigido determinismo per quanto riguarda la durata della vita individuale, nel senso che esistono dei «sistemi di riparazione» automatici delle molecole biologiche che possono consentire ad alcuni orologi di funzionare più a lungo di altri. Insomma, come dice il gerontologo francese Ladislav Robert: «L'apparente determinismo dell'orologio è una funzione della sua imperfetta fabbricazione».

Il grande scienziato Bruno Pontecorvo, emigrato nel 1950 in Unione Sovietica, è in Italia per un ciclo di conferenze

«Non rimpiango la fisica degli artigiani»

Bruno Pontecorvo il grande fisico del mitico gruppo di via Panisperna, allievo e collaboratore negli Stati Uniti di Enrico Fermi, è in Italia per un ciclo di conferenze organizzato dall'Associazione Culturale Italiana. Pontecorvo, che dal 1950 vive e lavora a Dubna in Unione Sovietica, ha tenuto ieri a Torino la prima delle sue cinque «conversazioni».

ANDREA LIBERATORI

■ Nel 1950 in piena guerra fredda la scelta di Bruno Pontecorvo di andare in Unione Sovietica e di stabilirvisi fece molto rumore, la corsa allo spazio era iniziata ma lo Sputnik forse non era nemmeno in cantiere, mentre invece erano minacciosamente pronti stock micidiali di bombe atomiche. E gli arsenali erano destinati a crescere ancora per decenni. In questo clima un fisico atomico italiano sceglieva l'Urss e ne faceva una seconda patria.

Il suo bagaglio di conoscenze aveva cominciato ad accumularlo a Roma dove si

era laureato in fisica appena ventenne.

Al suo primo incontro con Enrico Fermi il maestro fa solo qualche accenno. «Che cosa piaceva di più, nella fisica, a Fermi?». «Indubbiamente la semplicità».

Del gruppo di via Panisperna faceva parte il giovane fisico stimatissimo. Ettore Majorana che scomparve durante una traversata in mare. Fermi l'aveva in grande considerazione. «Diceva: posto un problema non c'è nessuno meglio di Ettore in grado di risolverlo». Pontecorvo non vorrebbe andar oltre su questo argomento ma, corte-

ssimo, accetta ancora l'inesorabile domanda: quale la sua ipotesi sulla fine di Majorana che, nel 1938, trentaduenne già famoso per gli studi sull'atomo, scomparve nel Tirreno? «Probabilmente si è ammazzato - risponde -. Ma non vi sono ragioni che possano unire la sua fine alla bomba atomica. Aveva una personalità complessa».

A 40 anni da una scelta politica che è diventata scelta per la vita è difficile resistere alla tentazione di chiedere le ragioni della sua emigrazione. Pontecorvo si è laureato nel 1933. Dal '34 al '36 era stato assistente nel gruppo di via Panisperna guidato da Fermi. Aveva poi lavorato in Francia a Parigi con un altro grande maestro, Joliot Curie, prima all'Istituto del raio poi al prestigioso Collège de France. Lo interessava lo studio sperimentale che li si conduceva in quegli anni sulla isomeria nucleare.

A Parigi lo trovò l'aggressione della Germania nazista alla Polonia, l'inizio della se-

conda guerra mondiale. Nel 1940 le armate hitleriane dilagavano in Francia portando con sé anche la persecuzione razziale. Pontecorvo, ebreo, deve fuggire. Emigra negli Stati Uniti dove si era già trasferito Fermi e torna a lavorare con lui alla reazione nucleare. «Ma - tiene a riaffermare oggi - non ho mai lavorato alla bomba e mi sono schierato subito contro la proliferazione nucleare». Fra il '43 e il '48 è in Canada dove lavora a ricerche congiunte anglo-franco-canadesi sulla fisica delle particelle elementari.

Con un tale bagaglio di studi e ricerche perché la scelta del 1950? È il momento più delicato di questo lungo incontro: «Alcune ragioni di quella scelta sono in conflitto con la logica - risponde -. A volta la logica, anche quella formale, non è giusta». E prosegue: «Le motivazioni di allora cercherò di spiegarle in uno scritto che penso di pubblicare. Devo innanzitutto

spiegare a me stesso quel passo». Può darsi questo avvenga fra non molto e contemporaneamente in Unione Sovietica e in Italia. Ha dei rimpianti? «Rimpianto non sarebbe la parola giusta».

Portiamo il discorso sull'Urss di oggi, sugli eventi che la stanno rapidamente cambiando. Ora la risposta non si fa attendere e il viso dello scienziato ritrova il suo dolce sorriso: «Ho un'enorme simpatia per Gorbaciov, credo che come uomo politico sia unico». Un ricordo di Sakharov? «Conosceva la politica; ma non avrebbe mai compiuto un atto politico».

Nell'epoca dei grandi laboratori, dei colossali centri di ricerca Pontecorvo, che ha vissuto una sorta di ricerca artigianale, ha qualche nostalgia? Il Cem di Ginevra gli ha fatto un'ottima impressione. E così Carlo Rubbia. Se si unissero gli sforzi in un laboratorio mondiale di fisica? La collaborazione fra Urss e Cem è già buona ma i collegamenti e gli scambi fra i

maggiori centri di ricerca, compresi quelli della Cina, sono destinati ad infiltrarsi, pur mantenendo proprie caratteristiche e utili stimoli alla competizione.

«Come è cambiata la ricerca in fisica? È del tutto differente da quella che si faceva 50 anni fa. La media degli autori di un lavoro di fisica sperimentale di allora era di 2-3 persone che conoscevano praticamente tutto dell'esperimento in corso. Oggi il numero di autori di un buon lavoro di fisica, mettiamo un lavoro diretto da Rubbia, può riunire più di cento persone. Ognuno conosce un pezzettino, molto piccolo, ad eccezione, del direttore o del portavoce della ricerca». La natura della ricerca moderna è per grandi gruppi. «Ed è bene, naturalmente - sottolinea Pontecorvo -. Penso che i giovani non debbano rimpiangere un modo di far ricerca che non hanno conosciuto».

Lo scienziato, che a Dub-

na ha diretto il laboratorio di problemi nucleari, ha una sua ipotesi per smaltire le scorie radioattive delle centrali elettronucleari da cui ogni giorno preleviamo energia? «Non ho studiato a fondo l'argomento e quindi non voglio dir niente. Penso che per l'energia nucleare i reattori vanno bene purché non si dimentichi mai la sicurezza. Però forse mi sbaglio».

Il lungo incontro con Bruno Pontecorvo ritorna sulla bomba, sull'equilibrio del terrore che ha segnato questo dopoguerra. Solo adesso si comincia a sperare possa venir superato dal dialogo, dalle intese che avviano il disarmo. La nozione di vivere in un mondo in cui l'energia nucleare poteva distruggere, con le due superpotenze, tutta la vita del pianeta, è progredita ed ha portato alla ricerca di accordi che paiono schiudere per la Terra un futuro meno fosco. «Gorbaciov ha visto bene il rischio. Ed è stato lui a cominciare il cambiamento».



Bruno Pontecorvo