

**Biodiversità**  
Come fare l'inventario delle specie

■ Vi sono almeno 10.000 specie diverse di batteri in un solo grammo di terreno di foresta tropicale. Eppure in tutto il mondo sono solo 3.000 le specie di batteri che hanno un nome e sono stati classificati. La frase è di Rita Colwell, microbiologa dell'università del Maryland. Ed è stata pronunciata alla conferenza organizzata dalla Università di Pennsylvania che ha visto riuniti 45 tra i più illustri tassonomisti del mondo per discutere come portare a termine il primo «All Taxa Biodiversity Inventory», il primo inventario mondiale delle specie viventi.



planetario, ma persino a indicare un ordine di grandezza. Così le stime vanno dai 5 agli 80-100 milioni. Parte sta che solo una piccola fetta è stata, finora, classificata e studiata. Solo conoscendo quante sono le specie viventi, si potrà fronteggiare al meglio la minaccia della loro rapida estinzione.

Il progetto, dunque, è utile e ambizioso. Ma si deve partire, come dire, dalle cose più elementari. Per portare a termine il programma di «inventario globale», per esempio, i tassonomisti devono trovare un accordo anche per definire metodologie standard di ricerca sul terreno.

**Aviazione**  
Dov'è il posto più sicuro in aereo?

■ Qual'è il posto più sicuro sugli aerei? Questo sembra uno dei segreti meglio conservati al mondo. Il perché è ovvio: tutto ciò che è correlato agli incidenti aerei è tabù per le compagnie aeree e le assicurazioni. La rivista specializzata Volare ha però intracciato un libro di due giornalisti americani («Ready for take-off. The complete passenger guide to safe air travel» di Marie Hodge e Jeff Blyskal) e uno studio condotto da una compagnia londinese, la Aviation Information Service Ltd. Da ambedue le ricerche, condotte su alcune decine di incidenti aerei nei quali si fossero avuti morti, feriti e sopravvissuti (venivano



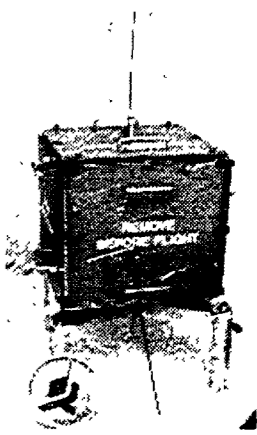
esclusi per ovvi motivi quelli in cui tutti morivano) o tutti sopravvivevano), risulta evidente che i passeggeri situati in coda all'aereo dispongono di un margine di sicurezza superiore del 34% rispetto a quelli seduti davanti. I tassi medi di sopravvivenza risultano del 44% per il primo terzo della cabina, del

47% per il tratto intermedio e del 59% per quello più arretrato. Peggio di tutti la percentuale di sopravvivenza per i piloti: solo il 34%.

Inoltre, risultano avvantaggiati i passeggeri che sono seduti in coda, vicini al corridoio e nei pressi di un'uscita di sicurezza di aerei a doppio corri-

**Spazio**  
Radioamatori Un satellite tutto italiano

■ Dal primo settembre, i radioamatori italiani disporranno di una «cassetta postale» nello spazio. Se vorranno inviare un messaggio, un programma di computer, una immagine o addirittura una voce digitalizzata ad un loro collega agli antipodi non dovranno far altro che indirizzare la trasmissione ad un piccolo satellite in orbita che provvederà a memorizzarla e a ritrasmetterla a Terra quando sarà in vista del destinatario. Sono alcune delle applicazioni di Iamsat, (nella foto) il primo satellite italiano per radioamatori la cui messa in orbita è prevista per il 31 agosto con un razzo Anane insieme al grande satellite fran-



cese Spot-3 per il telerilevamento. Il satellite, realizzato dall'Associazione radioamatori italiani, è stato presentato a Roma all'Enca dai dirigenti dell'Am e dal direttore del progetto, Alberto Zagni. La presentazione è stata curata dall'Unione giornalisti aereospaziali italiani (Ugai)

La grande battaglia attorno alla mappatura del Dna umano

Le mani sul Libro genetico dell'uomo

La Francia e l'Unesco non hanno dubbi: il genoma, il «Libro dell'Uomo», è patrimonio dell'intera umanità. Nessuna sua parte potrà essere coperta da segreto, tantomeno da segreto brevettuale. Intanto prosegue il «progetto» per conoscerlo questo patrimonio. Fra cinque o dieci anni ne avremo una mappa completa. E tra quindici anni conosceremo la sequenza di tutte le basi che compongono il Dna.

GIANCARLO ANGELONI

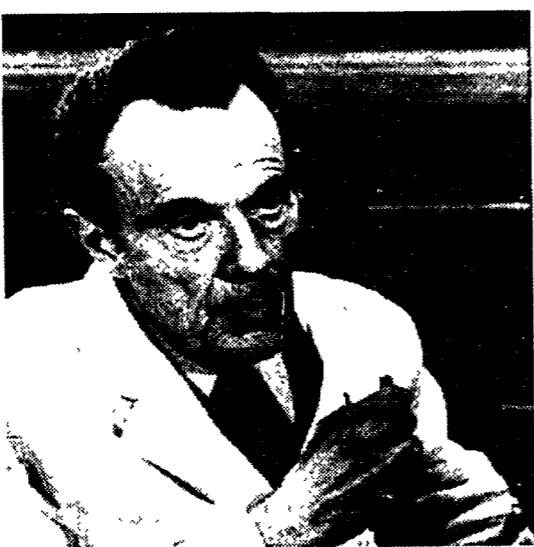
■ PARIGI. La Francia appoggia l'Unesco, e l'Unesco, che pure è ospite in terra francese, rilancia le posizioni della Francia. La Francia, gelosa depositaria dei diritti di libertà, della cultura, dei moderni imperativi della bioetica; l'organizzazione, che per le Nazioni Unite promuove l'educazione, la scienza e la cultura, attenta, per quel che può, a non cadere nella trappola dei paesi ricchi (alcuni dei quali, tra l'altro, dissociati o inadempienti nei suoi confronti). Ambedue dichiarano solennemente che le conoscenze derivanti dallo studio del genoma umano sono patrimonio esclusivo di tutta l'umanità; ambedue chiedono che si trovi al più presto in questa materia un'armonia internazionale.

Due sono stati gli appuntamenti che i «luminari» della genetica molecolare di questi decenni si sono dati: il primo, più ristretto ed esclusivo, è stato quello di marzo, al Cold Spring Harbor Laboratory, vicino New York; l'altro, più aperto e ufficiale, verso la fine di aprile, a Parigi, nella sede dell'Unesco. E va da sé che, proprio nell'ambito di un'agenzia internazionale, ci si fermasse a discutere di quel Progetto genoma umano, che si pone come scopo ultimo di scrivere, frase per frase, riga dopo riga, tutte le pagine dell'«occhio» Libro dell'Uomo.

A cinque anni dall'avvio del progetto, sono al lavoro, sia pure in ordine sparso e secondo diversi indirizzi nazionali, numerose unità di ricerca che si avvalgono di tecnologie sempre più di avanguardia, in cui convergono la robotica, i sistemi informatici, le applicazioni della luce laser. E allarme, in poche parole, è che su quel «Libro dell'Uomo» si facciano cadere degli «omissis» e che la sua consultazione, almeno per le pagine chiave che verranno scritte, possa essere ostacolata o impedita, in virtù di un sequestro per proprietà acquisite. Su questi problemi alza ufficialmente i toni la Francia: tanto da far dire al ricercatore Charles Auffray che avanzare una richiesta di brevetto sulle nuove sequenze di nucleotidi, ottenute in questo o in quel laboratorio, sarebbe come pretendere di brevettare la localizzazione delle stelle o le caratteristiche delle particelle elementari. Ma su questo alza i toni una buona parte della comunità scientifica interna-

lissimo antagonismo che contrappone diversi laboratori americani sulle ricerche intorno al cromosoma 21, perché si tratta di un piccolo cromosoma e perché è coinvolto in patologie assai gravi e frequenti, come la trisomia 21 (sindrome di Down) e la malattia di Alzheimer familiare. Nella sfida, però, gli americani sono stati spiazzati inaspettatamente dai ricercatori francesi che, proprio sul cromosoma 21, hanno fatto notevoli passi in avanti. La spiegazione di questo successo sta nel fatto che in Francia opera da meno di tre anni una struttura unica al mondo, la Génethon, nata per iniziativa dell'Associazione francese contro le miopatie, che ha deciso di riversare somme molto cospicue, ricavate tra l'altro dalle iniziative «Téléthon», nella ricerca sulle malattie genetiche e, per estensione, sul genoma. Ciò che ha portato quasi d'improvviso la Francia, nel progetto Genoma umano, in una posizione di punta. L'Italia non gode certo di questa larghezza di fondi, ma è ad ogni buon conto l'unico paese che si è dato come obiettivo del suo programma nazionale quello di centrare lo studio su una regione precisa del genoma, che è un frammento del cromosoma X. E il suo è un contributo che Renato Dulbecco ha più volte definito di «alta qualità».

Qui a fianco, il «monumento» alla doppia elica a Epocot, in Florida. Sotto a destra, il simbolo della conferenza di Parigi sul genoma. Sotto a sinistra: le molecole del Dna e François Jacob



■ PARIGI. Lo ricorda in un bellissimo libro del 1987, «La statue intérieure», in cui François Jacob, con un felice dono di espressione, intreccia il racconto della sua vita all'avventura di una scienza, quella tra il '50 e il '60, allora in gestazione. Il primo articolo di Watson e Crick sulla struttura del Dna, apparso su «Nature» nell'aprile del 1953, non mi aveva elettrizzato. L'avevo letto un po' «in diagonale». Gli argomenti cristallografici mi passavano sopra la testa. Fu soltanto qualche settimana più tardi che colsi le virtù della doppia elica.

Questi quarant'anni «virtuosi» della genetica cellulare e della biologia molecolare, di cui Jacob è stato uno dei protagonisti di maggior spicco, si possono condensare in un aforisma, che egli ama citare, di Jacques Monod: «Ciò che è vero per il colibacillo, è vero per l'elefante. Analizzare il funzionamento dei batteri, vuol dire studiare l'essere umano».

All'Istituto Pasteur, dove Jacques Monod lavorava con André Lwoff, François Jacob arrivò tardi, nel 1950, quando era già trentenne. Ebreo, appena agli inizi de-



Jacob: la biologia è entrata nella sua epoca industriale

gli studi di medicina, aveva lasciato Parigi nel '40, non appena i nazisti entrarono in città. Raggiunse Londra e le Forze francesi libere di de Gaulle. Dopo quattro terribili anni di guerra, tornò a Parigi gravemente ferito e venne ricoverato per lunghi mesi in un ospedale militare, dove subì una serie di interventi: ciò che gli varrà più tardi la Croce di guerra e il titolo di «compagnon de la Libération».

A quel tempo, racconta Jacob, le sue condizioni d'animo erano disperate. Riprese gli studi, risalì tutti i gradini della scala, e solo per la sua pervicacia riuscì ad entrare al Pasteur. Tra il '50 e il '60, in una collaborazione sempre più stretta con Lwoff, prima, e con Monod, poi, riuscì a chiarire per la prima volta come funziona un gene, come produce un flusso di informazione verso il citoplasma, e in quale modo questo flusso viene regolato. Per questi contributi, i tre scienziati francesi ebbero nel 1965 il premio Nobel per la medicina.

Professor Jacob, ha nostalgia di quei tempi? Ho la nostalgia della giovinezza, dei vec-

chi amori, ma questo è un problema che non riguarda solo un biologo.

Quanto è importante ancora la genetica dei microrganismi? Questa genetica è cambiata, non ha più il ruolo che ha avuto agli inizi, negli anni storici della biologia molecolare. Ma sarà ancora importante per lo studio dell'evoluzione molecolare.

E quanto è cambiato il mondo della biologia? Vi si può fare ancora dell'artigianato, oppure prevarrà un modello di «big science»? Resta un po' di artigianato, ma sempre di meno. Il cambiamento, certo, è già iniziato. Finiscono le piccole cose di cui la biologia si occupava. La scienza, prima, era una sfida intellettuale, un gioco divertente. Ora il posto è alle macchine, alle tecniche di sequenziamento automatizzato. E questa è industria, e ingegneria. È un'altra cosa, e anche un po' deprimente.

Qual è la sua posizione sul Progetto genoma umano? Anch'io sostengo che le conoscenze che se ne ricaveranno debbono essere patri-

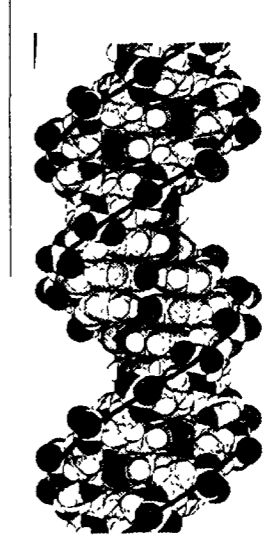
monio comune dell'umanità, ma non ritengo che su questo progetto si debbano investire, e tutte insieme, tante forze e risorse. Non è così urgente: meglio sarebbe procedere progressivamente, mano a mano che i problemi si pongono.

E vede rischi in questo tipo di ricerche? Ma nel fare ogni cosa l'umanità ha corso rischi. È questione di sempre. Il problema è «chi fa» e «come si fa». Con un coltello si può sbucciare una mela e uccidere il migliore amico.

Torniamo alle «virtù» della doppia elica. Come colloca in questo secolo il contributo di Watson e Crick? È stato un modo nuovo di vedere il mondo vivente e di scoprirne le proprietà straordinarie. Un'autentica rivoluzione intellettuale, che ha cambiato l'orizzonte concettuale, così come avvenne per la fisica tra la fine dell'Ottocento e gli inizi di questo secolo. Non c'è dubbio che si è trattato di un evento paragonabile alla teoria darwiniana dell'evoluzione, e che porta in sé lo stesso segno che ebbe l'apparizione dell'«Origine delle specie».

Watson: «La terapia genica non guarirà le malattie ereditarie»

■ PARIGI. Non si potrà fare granché conto in futuro sulla terapia genica per sconfiggere le malattie ereditarie. La terapia genica avrà applicazioni necessariamente limitate e non potrà certo risolvere la tragedia di moltitudini di famiglie o di coppie che hanno o temono di mettere al mondo un figlio gravemente menomato. Del resto, i test diagnostici si vanno sviluppando molto più rapidamente che non le cure delle malattie genetiche. Questa è l'opinione, tanto autorevole quanto decisa, di James Watson. L'analisi che lo scienziato americano ha fatto all'Unesco si può riassumere così: il Progetto Genoma Umano va realizzato, perché ci consentirà attraverso la diagnosi prenatale, di individuare con alta precisione tutte le malattie che sono iscritte nei geni dell'uomo. A questo punto, però, l'arma di cui disponiamo - ha affermato Watson - è l'aborto terapeutico: solo questo.



Fino a metà dello scorso anno, James Watson ha diretto il Progetto genoma umano per la parte riguardante i National Institutes of Health (Nih), l'organismo che raccoglie gli istituti di salute pubblica americani. Poi, la rottura: lo scienziato presentò le dimissioni dall'incarico, che si disse «furono forzate». Nei fatti, il «liberal» Watson era entrato in rotta di collisione con la repubblicana Bernadine Healy, un medico (giudizio di Watson: «totalmente incompetente») messo a capo dei Nih da George Bush. A sua volta, anche la Healy è ora dimissionaria.

Alla base della controversia tra i due c'era il fatto che Watson si opponeva al tentativo di aprire la strada al brevetto di nuove sequenze di nucleotidi, ottenute nei laboratori dei Nih, per poterne successivamente «confiscare» l'informazione. In che modo? Ad esempio, facendo valere eventuali applicazioni mediche, relative a prodotti codificati dai geni che corrispondono a quelle sequenze. E Watson ora ha riaffermato la sua posizione: il Progetto genoma va portato avanti con risorse pubbliche e di fondazioni, ma non con capitali privati. □ G.A.

Il paragone si può estendere anche a Freud e alla nascita della psicoanalisi? Ah, no, questo non lo so, non mi intendo di psicoanalisi.

È vero, professor Jacob, che lei vorrebbe scrivere un romanzo? Sì, è vero, ma ora non ho tempo. Lo scriverò più avanti.

E come mai questa idea? Per fare qualcosa di nuovo. È per questo che ho pensato ad un romanzo.

Ma c'è già qualcuno in casa che si occupa di libri. Sua figlia, Odile Jacob, è ormai un noto editore, che ha anche pubblicato, insieme a Seuil, l'opera paterna «La statue intérieure»...

Sì, Odile ha una casa editrice di buon livello, che pubblica principalmente libri di filosofia, di epistemologia e di scienze umane. Quanto alla sua notorietà, le dirò che in queste settimane mi è capitato di incontrare il nuovo primo ministro, Edouard Balladur, il quale stringendomi la mano ha fatto: «Ah, lei è il padre dell'editore...» □ G.A.