

**Continua la strage dei cuccioli di foca**



La proroga a tempo indeterminato della legge comunitaria che impedisce l'importazione nella Cee delle pelli di cuccioli di foca è stata approvata dalla Commissione europea, ed è stata presentata ai ministri del dodici dal responsabile per l'ambiente dei dodici, Carlo Ripa di Meana. La norma comunitaria è entrata in vigore il primo ottobre del 1983, ed ha permesso di arrestare le stragi dei cuccioli, che, oltre al loro orrore - gli animali venivano uccisi a colpi di mazza per non «sciupare» il manto - stavano comportando il rischio di estinzione per le foche. Rischio, peraltro, ancora imminente, vista la moria di tali animali nel mare del Nord, colpiti da un misterioso virus che ne indebolisce le difese immunitarie, causato probabilmente dall'inquinamento di quelle acque. Già nel 1983 la commissione aveva proposto ai dodici una proroga (limitata della norma, ma il consiglio aveva dato parere negativo. Si era giunti ad un compromesso, quello di lasciare in vigore la legge fino all'ottobre '89. Ma ora, anche sulla scorta di una forte spinta dell'opinione pubblica, l'esecutivo comunitario ripropone il «sine die», con migliori speranze di riuscita. Le maggiori opposizioni vengono dall'esterno della Cee. I norvegesi hanno già annunciato di voler riprendere la caccia, non solo per motivi commerciali, ma perché, affermano, le foche, ridiventate numerose, stanno impoverendo le loro coste.

**Europa e America si allontanano di 13 millimetri all'anno**

Europa e America del Nord si stanno allontanando l'una dall'altra. Le due masse continentali, infatti, si distanziano di tredici millimetri l'anno. L'osservatorio astronomico di Onsala, in Svezia, ha applicato alla deriva dei continenti le tecniche che si utilizzano per la misurazione delle distanze interstellari. Uno studio iniziato nel 1980 ha consentito di stabilire che la distanza si approssimava di 13 millimetri l'anno (e non di 17, come si credeva precedentemente). I continenti del globo nascono dalla frattura della Pangea, il continente primordiale che raggruppava tutte le terre emerse, 200 milioni di anni fa, al centro di un unico oceano.

**Risolti i problemi del Discovery**

Il Discovery non «brancola più nel buio», il guasto elettrico è stato riparato e con la luce sullo Shuttle tutto è tornato normale. I cinque astronauti sono ora impegnati a filmare, grazie alla speciale macchina da presa da 70 millimetri «imax», la superficie terrestre così da poterla studiare e valutare i danni ambientali subiti. Gli astronauti, che superati i problemi dovrebbero rientrare come previsto sabato mattina (intorno alle 15 italiane) dopo cinque giorni nello spazio, dopo i guasti al sistema elettrico per tutta la giornata di mercoledì avevano lavorato nella semioscurità per risparmiare energia elettrica. Il problema rilevato immediatamente dal centro di controllo di volo della Nasa consisteva in una inspiegabile modifica della pressione in uno dei tre serbatoi di idrogeno utilizzati per l'alimentazione elettrica della navetta spaziale. Una volta individuate le cause del guasto, una valvola bloccata, gli stessi astronauti del Discovery sono stati in grado di mettervi mano e di ripararlo.

**Esiste un virus dell'Aids resistente all'Azt**

L'Azt, l'unico farmaco che in questo momento garantisce qualche mese in più di vita ai malati dell'Aids, incomincia a fare cilecca. In alcuni casi, infatti, il virus dell'Aids si è mostrato resistente al farmaco e lo ha reso inefficace. L'uso prolungato dell'Azt avrebbe quindi selezionato un ceppo di virus resistenti alla sua azione, secondo quanto affermano alcuni ricercatori americani della casa farmaceutica Burroughs Wellcome Company, la stessa che produce il farmaco. La notizia non è arrivata comunque inaspettata tra gli specialisti della lotta all'Aids, che si riporta a zero la ricerca di un farmaco contro il male.

**Misteriose impronte sul fondale mediterraneo**

Alcune impronte, tanto grandi quanto misteriose, sono state scoperte da ricercatori francesi in diversi fondali del Mediterraneo. I ricercatori, francesi del laboratorio di geodinamica sotterranea di Villefranche, che le hanno scoperte, non hanno ancora scoperto, non hanno ancora scoperto, non hanno ancora scoperto. E fin qui la tesi sembra sostenibile. Ma c'è un particolare che la rende particolarmente interessante: si suppone che le balene non scendano mai sotto i 1000 metri, mentre le tracce sono state trovate sino a 2500 metri di profondità. Il che significa che i cetacei possono spingersi ben oltre quello che si supponeva nella ricerca di cibo. Sempre che le tracce non siano di natura geologica.

ROMEO BASSOLI

**Il presidente dell'Unesco «Creiamo i caschi verdi per garantire i controlli a difesa dell'ambiente»**

Contingenti di «caschi verdi» incaricati di difendere l'ambiente: è l'idea che ha lanciato a Bruxelles nel corso di una conferenza stampa, il direttore generale dell'Unesco Federico Mayor. «Poiché - ha detto - sembra che si riesca a regolare nel migliore dei modi i conflitti grazie ai caschi blu, perché non creare contingenti scientifici analoghi che sorvegliano l'applicazione delle misure di protezione dell'ambiente?». Mayor ha anche affermato che l'idea lanciata dal recente vertice sull'ambiente dell'Ala di creare un organismo sovranazionale per difendere l'ecosistema gli sembra «un passo nella buona direzione», ed ha affermato di trovare fondate le richieste dei paesi in via di sviluppo di chiedere che siano gli Stati industrializzati a pagare i costi della difesa dell'ambiente. «Prendiamo il problema della foresta amazzonica - ha detto - sono i paesi del Nord che debbono impegnar-

**Intervista al Nobel per la Medicina Risponde alle critiche sempre più numerose al progetto per sequenziare il genoma umano**

**«Io, Dulbecco difendo la biblioteca del Dna»**



Renato Dulbecco

Un nuovo impulso al progetto proposto da Renato Dulbecco e da altri scienziati per la sequenza completa del genoma umano? Ma le polemiche sul «genoma della discordia» non si attenuano. Ne abbiamo parlato con lo stesso Dulbecco durante una conversazione che ha affrontato anche argomenti di grande attualità, come la scoperta dei «geni soppressori».

FLAVIO MICHELINI

Un ricercatore autorevole come Giorgio Morpurgo, presidente dell'Associazione genetica italiana, ha sostenuto che «mettere in ordine uno dopo l'altro miliardi di nucleotidi» (la lunga molecola del Dna, custode dei segreti della vita e della morte, contiene 3 miliardi di basi in ciascuna cellula), «è un lavoro tedioso, inutile ed estremamente costoso. Che cosa replica professor?»

Dulbecco, giovanile e instancabile nonostante i suoi 75 anni, alza le braccia sorridendo: «Non mi pare che queste affermazioni siano confortate da argomenti scientifici, ma mi consenta di evitare le polemiche. Il costo può apparire eccessivo solo ad una lettura affrettata. Supponiamo che il progetto richieda un miliardo di dollari per dieci anni, come io ritengo, e quindi 100 milioni ogni anno. È troppo? Non direi se consideriamo che il National Institute of Health, corrispondente all'Istituto superiore di sanità, nel solo campo della ricerca biologica spende annualmente sei miliardi di dollari, sessanta volte l'intero costo del progetto genoma. Come negare poi l'utilità della conoscenza? L'intera mappa consentirà di stabilire dove sono i geni, come sono fatti, e questo sarà già un risultato molto importante. Ma disporremo anche dei mezzi per rintracciare ogni gene dell'organismo, aprendo la strada alla terapia di affezioni gravi che vanno dal cancro alle 3 mila malattie ereditarie. Una volta ottenuta la sequenza di base sarà facile rintracciare le differenze fra un individuo e l'altro, e scoprire precocemente tutti i portatori di malattie genetiche».

Ma questa ricerca non viene già fatta?

«Sì, ma a prezzo di un lavoro immenso. Oggi per scoprire il gene di una malattia ereditaria non basta studiare la famiglia in cui alcuni individui sono portatori del gene alterato e altri no. È necessario disporre anche di marcatori, e se pensiamo alla grandezza del Dna comprendiamo subito che trovare un marcatore a caso, come si fa oggi, è estremamente

difficile. La sequenza completa permetterà invece, grazie alle sonde molecolari, di ottenere l'accesso diretto al gene; non bisognerà più cercarlo a caso.

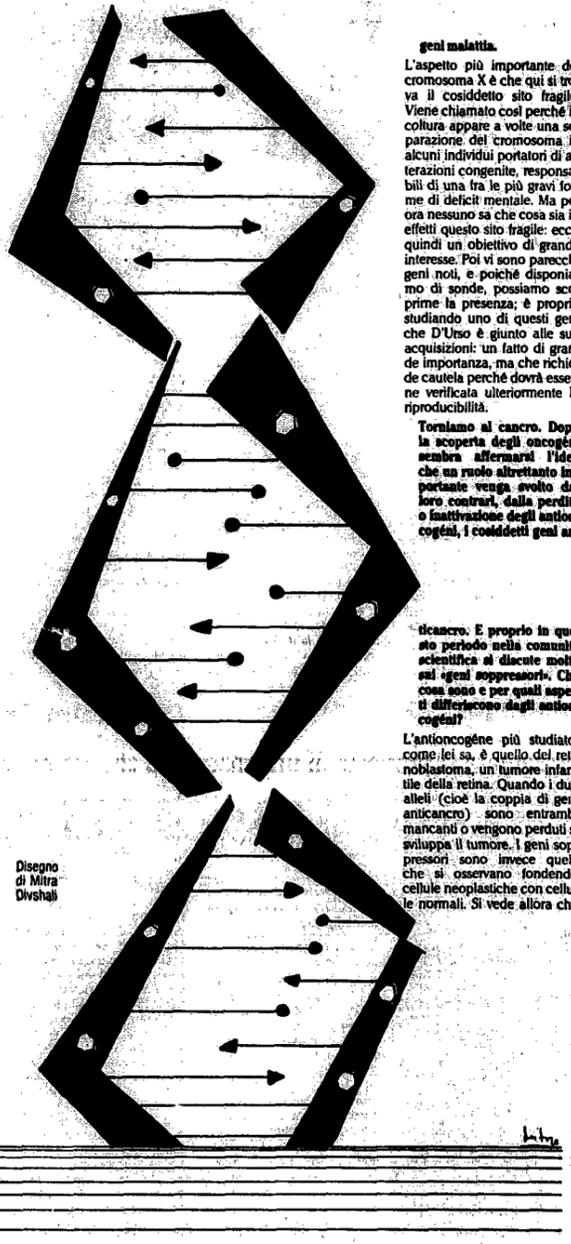
Sarà quindi come avere una grande biblioteca con tutti i libri catalogati.

Non solo i libri catalogati, ma anche un sistema per raggiungere ogni pagina direttamente. Ci vorranno diversi anni per completare il progetto, ma non è detto che si debba aspettare tutto questo tempo per avere i primi risultati. Io penso che risultati importanti saranno raggiunti già tra un anno o due; vi sono infatti gruppi che dirigono le loro indagini verso specifici frammenti di cromosoma, perché sanno che li troveremo delle malattie.

E tuttavia c'è chi sostiene che sarebbe più utile una ricerca circoscritta, sequenziando ad esempio tutti gli oncogeni (i geni promotori del cancro), le proteine che sintetizzano e i geni circolari che li regolano.

In parte questo viene già fatto. Dobbiamo però partire da un presupposto: non sappiamo quanti siano i geni umani forse 50 mila, forse 100 mila, e solo l'1% è conosciuto nei dettagli e ha potuto essere clonato. Come si può stabilire fin d'ora cosa sia davvero più utile? Chi sostiene queste tesi dimostra di non avere una visione di tutto il resto, che è molto e complesso.

In Italia verrà sequenziata una parte del braccio lungo del cromosoma sessuale X, dove sono presenti diversi



Disegno di Mirca Coruzzi

geni malattia. L'aspetto più importante del cromosoma X è che qui si trova il cosiddetto sito fragile. Viene chiamato così perché in coltura appare a volte una separazione del cromosoma in alcuni individui portatori di alterazioni congenite, responsabili di una fra le più gravi forme di deficit mentale. Ma per ora nessuno sa che cosa sia in effetti questo sito fragile: ecco quindi un obiettivo di grande interesse. Poi vi sono parecchi geni noti, e poiché disponiamo di sonde, possiamo scoprire la presenza; è proprio studiando uno di questi geni che D'Uso è giunto alle sue acquisizioni: un fatto di grande importanza, ma che richiede cautela perché dovrà essere verificata ulteriormente la riproducibilità.

Torniamo al cancro. Dopo la scoperta degli oncogeni scabra affermarsi l'idea che un ruolo altrettanto importante venga svolto dal loro contrario, dalla perdita o inattivazione degli antioncogeni, i cosiddetti geni an-

ticancro. E proprio in questo periodo nella comunità scientifica si discute molto sui «geni soppressori». Che cosa sono e per quali aspetti differiscono dagli antioncogeni?

L'antioncogene più studiato, come lei sa, è quello del retinoblastoma, un tumore infantile della retina. Quando i due alleli (cioè la coppia di geni anticancro) sono entrambi mancanti o vengono perduti si sviluppa il tumore. I geni soppressori sono invece quelli che si osservano fondendo cellule neoplastiche con cellule normali. Si vede allora che

la cellula ibrida, risultata dalla fusione, in molti casi non è più neoplastica. Che cosa significa? Evidentemente deve esservi un gene che agisce come soppressore tumorale. Infatti se le cellule perdono il cromosoma che contiene presumibilmente questo gene tornano ad essere neoplastiche. È difficile stabilire se gli antioncogeni e i geni soppressori siano la stessa cosa. Forse è così, ma non ne siamo sicuri. Una certa differenza può essere suggerita dal fatto che il gene del retinoblastoma agisce esclusivamente nelle cellule della retina, mentre i geni soppressori scoperti mediante l'ibridazione (cellula tumorale fusa con cellula normale) sembrano avere uno spettro molto più ampio; questa differenza dell'obiettivo, del target, potrebbe essere importante.

Ci si è chiesti più volte perché il sistema immunitario non riesca sempre a eliminare le cellule tumorali, o vi riesce solo parzialmente. Si può dunque pensare che il nostro sistema immunitario è privo di cellule specifiche ed efficaci pronte ad aggredire il tumore?

A questo riguardo recenti studi molto interessanti fanno pensare che, almeno in alcuni casi, le cellule immunitarie specifiche contro il tumore esistono ma sono inibite. È un lavoro in corso attualmente sul melanoma per ragioni tecniche, perché il melanoma è superficiale e quindi più facilmente raggiungibile. Dal tumore della pelle sono state isolate delle cellule battezzate TIL, dalle iniziali delle parole Tumor Infiltrating Lymphocyte (linfociti che si infiltrano nel tumore, ndr). Abbiamo messo in coltura queste TIL insieme a linfociti T, a cellule del tumore per avere l'antigene che stimola la risposta immunitaria, e a intercellina 2, la sostanza naturale che è a sua volta stimolatrice delle cellule T. Dopo il trattamento queste cellule sono state rimesse nel tumore, ed ecco che cosa è accaduto: si sono sviluppate delle cellule immunitarie dotate di un'azione specificata contro quel tumore che prima non riuscivano neppure a riconoscere. Pensiamo che queste cellule siano sempre esistenti, ma che venissero inibite da

meccanismi in parte ancora sconosciuti. Sono già stata ottenuti risultati clinici promettenti, anche se bisogna raggiungere con molta chiarezza che le applicazioni terapeutiche sono ancora lontane.

Qualcosa del genere era stato tentato da Steven Rosenberg stimolando l'interleuchina 2 con Interleuchina 2 e reinoculandola poi nei pazienti.

Rosenberg continua infatti a lavorare in questo campo, ma gli esperimenti di alcuni anni fa sono molto diversi da quelli attuali. Allora il problema più grave era rappresentato dall'elevata tossicità del trattamento, dovuto alle altissime concentrazioni di interleuchina 2. Oggi invece le concentrazioni dell'obiettivo, del target, potrebbe essere importante.

Ci si è chiesti più volte perché il sistema immunitario non riesca sempre a eliminare le cellule tumorali, o vi riesce solo parzialmente. Si può dunque pensare che il nostro sistema immunitario è privo di cellule specifiche ed efficaci pronte ad aggredire il tumore?

A questo riguardo recenti studi molto interessanti fanno pensare che, almeno in alcuni casi, le cellule immunitarie specifiche contro il tumore esistono ma sono inibite. È un lavoro in corso attualmente sul melanoma per ragioni tecniche, perché il melanoma è superficiale e quindi più facilmente raggiungibile. Dal tumore della pelle sono state isolate delle cellule battezzate TIL, dalle iniziali delle parole Tumor Infiltrating Lymphocyte (linfociti che si infiltrano nel tumore, ndr). Abbiamo messo in coltura queste TIL insieme a linfociti T, a cellule del tumore per avere l'antigene che stimola la risposta immunitaria, e a intercellina 2, la sostanza naturale che è a sua volta stimolatrice delle cellule T. Dopo il trattamento queste cellule sono state rimesse nel tumore, ed ecco che cosa è accaduto: si sono sviluppate delle cellule immunitarie dotate di un'azione specificata contro quel tumore che prima non riuscivano neppure a riconoscere. Pensiamo che queste cellule siano sempre esistenti, ma che venissero inibite da

**Una mostra che insegna a diventare pipistrelli**

Come fa un pipistrello a catturare un insetto? Lo sanno tutti: individuandolo con gli ultrasuoni. Ma avete mai provato a farlo voi? Alla mostra di Bologna si può. Naturalmente si tratta di una simulazione, con qualche parentela con la battaglia navale, ma di incredibile efficacia esplicativa.

L'esposizione bolognese, pensata per un largo pubblico, soprattutto giovanile, parte da una visione biologica dell'informazione, da come gli esseri viventi acquisiscono conoscenze dal mondo esterno attraverso la percezione, per arrivare alle più sofisticate tecnologie di trasmissione di informazione artificiale. «Chi è intelligente? è la domanda tema della prima sezione, a suggerire l'idea che vi siano più intelligenze, più modi di cogliere la realtà, interpretarla, muoversi in essa, comunicarla.

Come dimostrazione, la possibilità di vedere la medesima immagine con gli occhi di un coccodrillo, di un gulo, di un gatto, un pesce, un elefante, una sanguisuga.

L'intento è quello di incuriosire almeno qualche dubbio

in una visione troppo spesso strettamente antropocentrica. C'è poi la possibilità di misurare il proprio udito confrontandolo con le capacità uditive di alcuni animali, di valutare la propria velocità di reazione, la soglia del dolore, e molto altro ancora.

Una quarantina di exhibit in tutto, che catturano il visitatore col gioco e invitano alla riflessione sul funzionamento degli apparati sensoriali, sulla complessità del coordinamento senso-motorio richiesto anche dal più semplice movimento, sulla comunicazione non verbale.

Altri 27 exhibit per esplorare il mondo dell'informazione artificiale, sempre all'insegna dell'esperienza diretta, dall'illusione ottica ottenuta con un sistema di specchi, alla centrale telefonica, dalla fibra ottica ai «sistemi esperti», col computer che indovina il nome di un animale pensato dal visitatore. Anche qui tutti gli oggetti esposti devono essere usati, e questa è la sua originalità: è una mostra che esiste solo quando ci sono i visitatori.

«Informazione» in mostra a Bologna. Un concetto che coinvolge molte discipline, dalla biologia alla fisica, dalla psicologia all'informazione, presentato al vasto pubblico in modo inusuale e divertente. L'idea base è che la scienza va toccata, non guardata come un quadro. Organizzata dal Comune e dall'Università, in occasione del 9 Centenario dell'Alma Mater (Palazzi di Re Enzo e Podestà fino al 4 giugno), è una mostra che si ispira ai musei hands-on esteri, in cui si può mettere le mani sopra gli exhibit. L'ambiente ricorda più una sala per videogiochi che un museo.

L'obiettivo è quello di suscitare curiosità, dubbi, voglia di conoscere; per chi poi desidera approfondire le tematiche affrontate nella mostra, ci sono la fornitissima videoteca (80 filmati, soprattutto di produzione Rai e Ebc), consultabili in modo singolo o collettivo, gli opuscoli e il laboratorio, pensato soprattutto per le scuole, con attori e animatori per lavorare sulla comunicazione umana verbale e non sul sistema sensi-cervello.

Si tratta di una mostra imponente, la cui ideazione è costata due anni di lavoro al nutrito comitato tecnico scientifico, che comprende molti bei nomi; fondamentale è stato il contributo del prof. Giorgio Prodi, scienziato ed epistemologo, prematuramente scomparso, cui la mostra è dedicata. Funzione trainante ha svolto l'équipe per la divulgazione scientifica in forza al Comune di Bologna fin dall'82 (coordinatrice Paola Pacetti) che aveva già prodotto l'apprezzatissima mostra sull'energia dell'85.

La realizzazione pratica, curata dall'Istituto Tecnico Co-



Un «oggetto» della mostra bolognese