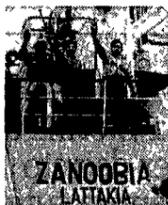


**Che cosa insegna il «caso Zanoobia»**



Zanoobia, la nave maledetta dei veleni che da un anno gira nei mari e non sa dove scaricare il suo carico di scorie, è il simbolo dell'emergenza rifiuti, problema non solo italiano, ma internazionale. Per rimanere a casa nostra vediamo un po' a che punto è la legislazione che deve coordinare lo smaltimento. Esiste una legge sui rifiuti solidi urbani - la 441 del 29 ottobre 1987 -, ma mancano gli adempimenti attuativi senza i quali la legge è bloccata. La legge rinvia infatti a tappe successive e a livelli istituzionali diversi la definizione di importanti provvedimenti. Senza questi provvedimenti - ci dice Milvia Boselli, deputata comunista e presentatrice insieme ad altri di una interpellanza sulla questione al ministro dell'Ambiente - si blocca l'erogazione di fondi essenziali per dare una prima risposta all'emergenza rifiuti nel nostro Paese, che ancora si manifesta in forme drammatiche.

**Come far viaggiare i rifiuti**



Torniamo alla nave maledetta. Il problema non si sarebbe posto, o meglio si sarebbe potuto risolvere, se fossero stati definiti i criteri (e i relativi provvedimenti) per spedizioni transfrontaliere dei rifiuti. Ma il provvedimento per far questo non è stato adottato e il risultato è quello che è. È il caso della Zanoobia, la nave carica di rifiuti nocivi, che vaga con grave pericolo di tutti da una parte all'altra dei continenti.

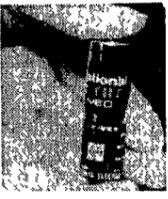
**I soldi ci sono ma non vengono distribuiti**

Alcune regioni hanno già presentato i piani per lo smaltimento dei rifiuti, altre ancora no. Ma i ministeri competenti non hanno definito i criteri per la concessione di fondi alle industrie che innovino i loro cicli produttivi. Così anche chi vorrebbe adeguarsi non può. Ma forse è il caso di ricordare che c'è un decreto che stabilisce che i rifiuti tossico-nocivi devono essere smaltiti dalle imprese. Smaltire è una cosa costosa. Tanto lo è che praticamente solo la Fiat, la Montedison e l'Enichem si sono attrezzate per farlo e neppure in tutti gli impianti (vedi il caso di Manfredonia).

**Grandi e piccoli in difficoltà**

L'emergenza rifiuti coinvolge grandi e piccoli. Accanto a grosse industrie ci sono centinaia di migliaia di piccole aziende. Un esempio per tutti: le piccole lavanderie a secco non sanno come smaltire quel 15-20 litri di trielina che utilizzano nel corso di un anno. Certo sarebbe stata migliore una legge che avesse dato ai comuni il compito di distruggere i rifiuti tossico nocivi. Sarebbe stata una garanzia in più per i cittadini e l'ambiente e anche un guadagno per i comuni che avrebbero potuto devolvere parte delle somme riscosse dalle aziende che producono residui nocivi all'opera di distruzione dei rifiuti urbani.

**La Cina ci dà una mano**



Se, naturalmente, il problema principale è produrre meno scorie è altrettanto importante la raccolta differenziata dei rifiuti che permette il riciclaggio di alcune sostanze importanti. Una mano ci viene dalla Cina. Una proposta di collaborazione per lo smaltimento delle batterie usate ha avanzata l'amministrazione di Nanchino alla città di Firenze e rientra in un pacchetto di 200 progetti di cooperazione economica e di interscambio. Una fabbrica di accumulatori della città cinese si è offerta di importare batterie automobilistiche usate compensando la fornitura con piombo recuperato o con batterie nuove o singoli elementi di batteria.

MIRELLA ACCONCIAMESSA

**L'Urss: «Nessun pericolo» Ripreso il controllo del satellite sovietico con uranio radioattivo**

Dopo 48 ore di silenzio, l'agenzia spaziale sovietica Glavkosmos ha reso noto ieri di aver ripreso il controllo del satellite «Cosmos 1900» che era fuori orbita dal 9 aprile scorso. Il rischio era quello di una distruzione del satellite e del suo reattore nucleare che alimentava alcune potenti antenne radar, con conseguente inquinamento dell'atmosfera. O peggio, se il nocciolo del reattore fosse riuscito ad arrivare intatto a Terra, la contaminazione radioattiva di una parte seppur piccola della pianeta. Era stato il ministro della Difesa inglese a rendere noto, tre giorni fa, il rischio legato al «Cosmos 1900». I britannici parlavano della possibilità che il satellite sovietico precipitasse sulla Terra nel giro di due o tre mesi. Ieri, invece, la Tass ha spiegato che il satellite rimarrà in orbita fino ad agosto - settembre 1988, dopo di che cesserà di esistere. Il «Cosmos 1900» possiede sistemi che assicurano la sicurezza dalle radiazioni al termine del suo volo. L'agenzia di stampa sovietica si riferisce qui, probabilmente, ad un sistema di espulsione del nocciolo del reattore nucleare di cinque chili di cui è dotato il satellite. Un sistema che permetterebbe di lanciare l'uranio radioattivo a 800 - 900 km di altezza dove entrerebbe in una quota di sicurezza che impedisce una sua ricaduta sulla Terra per alcune centinaia di anni. Il tempo necessario cioè al decadimento pressoché completo del materiale radioattivo. Nel 1978 un satellite sovietico della serie Cosmos 951 cadde sulla Terra disperdendo scorie altamente radioattive in una zona del Canada settentrionale.

**Un'importante scoperta di due ricercatori Usa su uno dei meccanismi di riproduzione delle cellule getta una luce nuova sull'origine della vita**

**Un computer dentro il Dna**

WASHINGTON. «Immaginate un elemento minimo che può trasformare un agnello in tigre e viceversa. Bene, quel pezzetto di molecola di Rna, se aggiunto o tolto, ha lo stesso effetto. È una scoperta incredibile; e dire che, dopo averla sentita, sembra così semplice». Alexander Rich, biologo molecolare del Massachusetts Institute of Technology, dove lavorano i due biologi che hanno individuato il «pezzetto di molecola», Paul Schimmel e Ya-Ming Hou, è l'autore dei commenti più entusiasti. «È l'inizio di una Grande Chiarificazione nel campo della biologia molecolare», ha dichiarato, più cauto, il premio Nobel Christian de Duve. È convinto che «se ulteriori studi confermeranno le loro conclusioni, la scoperta potrebbe gettare una luce del tutto nuova sul modo in cui è iniziata la vita».

Soprattutto, lo studio dei due ricercatori del Mit (pubblicato sul numero della rivista inglese «Nature» in edicola ieri) sembra aprire la strada alla risoluzione di un enigma chiave della biologia. Un enigma che si cerca di spiegare da più di vent'anni: da quando, nel 1967, fu decifrato il primo codice genetico: com'è fatto il «secondo codice genetico», che regola passaggi essenziali nella sintesi delle proteine all'interno delle cellule? In parole povere, il meccanismo di base della vita? Schimmel e Ya-Ming Hou hanno affrontato il problema cercando di spiegare un aspetto cruciale della sintesi delle proteine: l'attrazione degli aminoacidi, le molecole che fanno da «blocchi di costruzione» verso il materiale genetico all'interno di una cellula. Dopo la scoperta del Dna (il materiale genetico delle cellule), nel 1953, da parte di Francis Crick e James Watson, gli scienziati avevano individuato il modo in cui il Dna funzionava, con le quattro basi fondamentali. Le diverse combinazioni di queste basi hanno la funzione di un «linguaggio», che specifica la struttura delle proteine create dalle cellule.

Nella sintesi delle proteine, il Dna viene copiato tramite l'Rna (acido ribonucleico) messaggero. Che poi viene «letto» da altre molecole, l'Rna di trasferimento (transfer Rna). Ma non si era capito come il «transfer Rna» potesse legarsi a un certo aminoacido. «È un problema a cui sto lavorando da quando è stato posto», racconta Schimmel, raggiunto nel suo laboratorio del Mit, a Cambridge, fuori Boston. «Volevo capire il linguaggio nel quale venivano trasmesse le istruzioni sul «transfer Rna» che specificano quale aminoacido ne sarà attratto». All'indomani

dell'annuncio, e alla probabile vigilia di discussioni e polemiche sull'entità e il valore della scoperta, gli abbiamo rivolto alcune domande. Dottor Schimmel, come siete arrivati a individuare il punto-chiave? Dopo molti tentativi. Per anni ho cercato di operare variazioni sulla struttura dell'Rna. Finché io e Ya-Ming Hou abbiamo localizzato un elemento minimo, solo due basi, come quelle del Dna, attaccate l'una all'altra. Quando venivano tolte da una molecola dell'Rna, questa diventava inerte: non «riconosceva» più gli aminoacidi a cui si doveva legare. Poi, ne abbiamo aggiunta una in Rna strutturato per riconoscere aminoacidi diversi. Risultato: quell'Rna riconosceva gli aminoacidi previsti per l'Rna originario.

Una scoperta del genere sembra portare con sé un grande potenziale; soprattutto dal punto di vista delle manipolazioni genetiche. Quali potrebbero essere gli sviluppi, per esempio nel campo della medicina? È difficile da prevederlo oggi. Probabilmente, entro cinque anni saremo in grado di indicare quali applicazioni siano possibili. Certo, ci potrebbe permettere di scoprire le origini di alcune malattie. Dalle ricerche che abbiamo fatto abbiamo visto come le mutazioni genetiche, una volta trasferite con le informazioni nel Dna, lo facessero di errori. Ora, modificazioni del genere che avvengono anche in un'altra fase della duplicazione delle cellule, possono essere causa di tutta una serie di malattie, e predisposizioni a certi problemi fisici. Per esempio, si potrebbe individuare come il funzionamento «bizzarro» di una determinata proteina sia all'origine, mettiamo, della distrofia muscola-

re. Ma va verificato. Perché le cellule che studiamo in laboratorio ce le «disegniamo» da noi.

Già ieri, quando è arrivata la notizia, c'è chi ha detto che la scoperta «potrebbe chiarire punti oscuri sull'origine della vita». È una possibilità? Credo proprio di sì. Anche se, beninteso, non è un obiettivo che si possa raggiungere in tempi brevi. Ma, indubbiamente, più si va avanti nel decifrare il codice, più si riescono a capire i meccanismi con cui gli organismi viventi funzionano e mutano. E, in futuro, ci dovrebbe servire per saperne sempre di più sui meccanismi dell'evoluzione delle specie, magari rivelando aspetti finora impensati. Ma c'è anche dell'altro: possibili sviluppi nel campo dell'alta tecnologia.

Quali sviluppi, e in quali tecnologie? Per esempio, nel campo dell'intelligenza artificiale. Ci troviamo di fronte a un sistema logico che viene utilizzato da tutte le forme di vita sulla Terra. Un sistema semplice ma elegantissimo, e nella sua semplicità assoluta capace di includere e governare funzioni e fenomeni incredibilmente complessi. Quando il codice sarà decifrato del tutto, la sua struttura, ne sono sicuro, verrà presa a modello, per costruire i sistemi di informazione più avanzati.



**La «doppia elica» Da Watson e Crick l'idea della molecola più famosa del mondo**

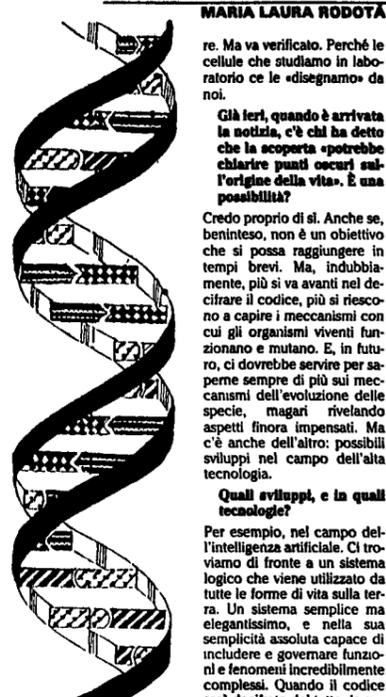
Il Dna, la famosa «doppia elica» di James Watson e Francis Crick, è la molecola più nota del mondo. La fama del Dna non è certo usurpata, e per più di un motivo eccezionale. Primo, l'importanza del ruolo del Dna in tutti gli organismi viventi non sarà mai troppo sottolineata: quella collezione infinitesimale di atomi è il messaggio immortale della vita stessa. Secondo, e non meno importante, è il posto che la decodificazione occupa nella storia della scienza. In prospettiva, la decifrazione di questo messaggio molecolare - verrà ricordata dalla specie umana come un evento molto più significativo persino della scissione dell'atomo e dei viaggi sulla Luna.

Il Dna è capace di soddisfare i tre compiti necessari per la trasmissione ereditaria. Prima di tutto, ha una proprietà codificante; le sue sottounità possono essere organizzate in una varietà quasi infinita di sequenze altamente specifiche e uniche. In secondo luogo, ogni molecola del Dna può regolare la formazione di duplicati di se stessa, cosa necessaria non solo per la trasmissione dei caratteri, ma anche per la costruzione dell'organismo da una singola cellula ai tre miliardi di cellule che compongono gli organismi superiori. Infine, il Dna è capace di trasmettere la sua sequenza codificata a un altro acido nucleico, l'Rna (acido ribonucleico), che può, a sua volta, regolare la sintesi di proteine specifiche. In questo modo, il Dna contiene il progetto per l'edificazione del corpo e il processo vitale dell'organismo, che si tratti di una rosa, di un delfino, o di un essere umano. Un errore nell'adempimento di uno qualsiasi di questi compiti avrebbe destinato la soluzione del Dna al mucchio delle teorie fallite.

Contrariamente a quel si pensa, Watson e Crick non vinsero il premio Nobel per aver scoperto il Dna (scoperta che risale al 1869, fatta dal biochimico Friedrich Miescher, ormai dimenticato), ma per aver spiegato come il Dna poteva realizzare le sue varie funzioni. La loro grande scoperta all'inizio degli anni Cinquanta fu di aver incastrato gli elementi di un puzzle che si era arricchito di nuovi pezzi per centocinquanta anni.

Il modello da loro proposto è la famosa doppia elica o scala a spirale. I fosfati e gli zuccheri compongono la forma avvolta degli «staggi», e le basi nitrogeine i pioli della scala. Ogni piolo è sempre formato da una coppia specifica di basi (per esempio, A-T, G-C, ecc.) e l'ordine di questi pioli determina i caratteri specifici che verranno trasmessi, grazie alla loro capacità di specificare quali sono le proteine da produrre. Dal momento che ogni molecola del Dna può avere fino a diecimila pioli, il numero delle combinazioni possibili è maggiore del numero delle particelle subatomiche nell'universo. Come trasportatore di informazione, il Dna non ha l'eguale.

(Tratto da «Parlare di scienza» di Howard Rheingold e Howard Levine, Editori Rizzoli)



Nella foto in alto, James D. Watson, in basso, Francis Crick mentre riceve il Nobel nel 1961



**Rifkin: «Difendiamo la privacy genetica»**

Sede del dibattito era la straordinaria cornice dell'isola di San Servolo, nella immensa laguna di Venezia. Dove una volta c'era un manicomio, oggi opera la Scuola Europea di Oncologia, diretta da Umberto Veronesi, che in questi giorni ha messo il proprio quartier generale a disposizione della Fondazione Balzan, promotrice del convegno «Questioni-chiave in etica e in biologia». In quattro incontridibattito vengono affrontati i temi più scottanti oggi sul piatto: ingegneria genetica, eutanasia, tecniche di riproduzione artificiale e sperimentazione sull'uomo.

Fin dall'arrivo si respira un clima strano, differente dalla media dei convegni italiani su questo argomento. Il numero dei partecipanti è, per forza di cose, ristretto. Il pubblico è composto nella maggior parte da addetti ai lavori e da giornalisti provenienti da tutta Europa. La mattinata intitolata a «Lo scienziato di fronte alle manipolazioni biologiche» vedeva come partecipanti, oltre

«Io sono a favore delle biotecnologie». La frase non desterebbe particolare scandalo, ma assume un significato provocatorio in bocca a Jeremy Rifkin, il principale esponente della campagna contro le applicazioni dell'ingegneria genetica nel mondo. Il discorso, comunque, continuava elencando un'ampia scelta di possibilità nell'ambito delle stesse biotecnologie. Agricoltura organica, lotta biologica, risposta naturale alle differenze genetiche. Sono queste le prospettive offerte da Rifkin in risposta a una domanda rivoltagli ad una tavola rotonda sulle manipolazioni genetiche.

FABIO TERRAGNI

mi su cui l'opinione pubblica internazionale e statunitense in particolare ha reagito vivacemente. Su questi punti, oltre che sull'uso di ormoni per aumentare la produzione di latte, in America si sono formate coalizioni di cui fanno parte organizzazioni di consumatori, di piccoli allevatori e di contadini, di ecologisti, di scienziati preoccupati. L'ultima uscita riguarda l'attività di sequenza, ovvero di decodificazione dell'intero Dna contenuto nel genoma umano. Rifkin e altri, pur non opponendosi al «progetto genoma», hanno chiesto un intervento legislativo per garantire in futuro la difesa della «privacy genetica», perché le informazioni raccolte in questo modo non possano essere usate ai fini di una nuova discriminazione.

Su tutt'altro piano l'intervento di Callahan, dell'Hastings Center, uno dei primi e più prestigiosi centri di bioetica degli Stati Uniti. La sua tesi è forte: il principio secondo cui gli scienziati non sono responsabili delle conseguenze delle proprie azioni - opinione nettamente dominante nella comunità scientifica - oggi non è più sostenibile. Il ricercatore nella sua attività scientifica considera serenamente ogni implicazione di un esperimento o di una ipotesi, lo stesso deve succedere per le conseguenze morali del suo lavoro. «Il ricercatore ha il dovere di usare la sua immaginazione morale nella stessa misura in cui usa la sua immaginazione scientifica». Secondo Callahan questa richiesta non avrebbe nulla di speciale, ma sarebbe equivalente per ogni categoria professionale con la particolarità, in questo caso, della straordinaria potenza della scienza.

Le risposte a Rifkin e Callahan non si sono fatte attendere e dalle domande del pubblico è emerso il risentimento degli scienziati presenti in sala. Robert Edwards, dell'Università di Cambridge, inventore dei «bambini in provetta», ha affermato di tenerne inammissibile che gruppi extra scientifici, come le coalizioni che faceva riferimento Rifkin, possano intervenire nel decidere le scelte di ricerca. Rispetto al problema della responsabilità degli scienziati, Edwards ha sostenuto l'impossibilità di valutare in anticipo le conseguenze delle proprie azioni. È stato portato l'esempio delle bombe atomiche sganciate su Hiroshima e Nagasaki. Era necessario, chi poteva prevedere l'escalation atomica che ne è seguita? Qualcuno ha risposto che le atomiche sul Giappone sono state sganciate non per vincere la guerra, ma per una dimostrazione di potenza; questo è un altro discorso, ma è comunque utile per capire il clima del dibattito.

Meno tesa, anche se il tema non era meno scottante, la tavola rotonda di ieri pomeriggio, dedicata all'eutanasia. Grande assente Klaus Demmer, il teologo in polemica con Ratzinger, rimasto a casa per una diplomatica indisposizione. Era comunque presente una sua relazione contenente una posizione di apertura, di «rispetto per la volontà del moribondo». Gli interventi erano il francese Leon Schwarzenberg, l'olandese Helen Dupuis e l'altro parigino Robert Zilton, portatori di posizioni differenziate. Il clima torna a scaldarsi questa mattina con l'incontro sulle tecniche di riproduzione artificiale. Ospiti degni di particolare attenzione sono il filosofo australiano Peter Singer, il sostenitore della sperimentazione sugli embrioni, monsignor Elio Sgreccia, portavoce ufficiale della bioetica vaticana, e Mary Warnock, la filosofa inglese che presiede la commissione speciale della Camera dei Comuni sulla ricerca sugli embrioni.