

**«Nel 2000 tutta la terra arabile del pianeta sarà utilizzata»**

Nel Duemila tutta la terra arabile del pianeta sarà stata utilizzata, e ciò contribuirà a far diventare ancora più incerto il futuro alimentare per cinque miliardi e mezzo di esseri umani. È quanto ha sostenuto Francesco Salamini, agronomo del Max Planck Institut di Colonia, al convegno su «Scienza e tecnologia per lo sviluppo della pace», organizzato a Piacenza dall'Università cattolica. Secondo Salamini, considerando il tasso attuale di incremento delle popolazioni e il bisogno di terra arabile per soddisfare la produzione di cibo, si può prevedere che verso il Duemila tutta la terra arabile sarà in uso. Se la produttività agricola sarà raddoppiata, questo limite sarà spostato solo di 25 anni, al 2.025. O di 50 anni, all'anno 2.050. Se verrà quadruplicata. Questo tuttavia secondo Salamini avrà un costo: l'aggravamento dei problemi ambientali che oggi affliggono il pianeta e la perdita sostanziale di larga parte della diversità genetica di flora e fauna presente sulla terra. Ciò che preoccupa maggiormente i ricercatori è da una parte il continuo depauperamento delle foreste primarie, che sono ormai pari al 24 per cento di quelle originarie, e che diminuiscono di circa 17 milioni di ettari all'anno; ma anche la tendenza negativa dell'incremento annuo della produzione agricola: nel periodo 1950-1984 la produzione di grano è aumentata del tre per cento per anno, mentre solo del uno per cento tra l'84 e l'89.

**È morto McMillan co-scopritore del plutonio**

È morto sabato nella sua casa di El Paso Cerrito, in California, Edwin Mattison McMillan, premio Nobel per la chimica nel 1951 e co-scopritore del plutonio. McMillan, che aveva 84 anni, veniva dalle grandi scuole scientifiche americane del Caltech e di Princeton. Nel 1940, in contemporanea con Seaborg, McMillan scoprì che un elemento radioattivo (ottenuto attraverso il bombardamento dell'uranio con neutroni) chiamato netunio decade trasformandosi in un elemento di numero atomico 94, il plutonio. Ma non fu solo questo che gli valse il premio Nobel (diviso con Seaborg). Nel 1945 iniziò infatti a lavorare sull'accelerazione di particelle di quel momento, il ciclotrone e riuscì a dimostrare la possibilità di realizzarne uno più potente, chiamato sincrociclotrone. Le ricerche proseguite su questa strada porteranno poi alla costruzione dei moderni acceleratori di particelle. McMillan non fu però esente dal «peccato» dei fisici della sua generazione: partecipò infatti al progetto Manhattan per la costruzione della bomba atomica.

**Entra in vigore la legge di riforma dell'Enea**

L'Enea si trasforma. Con l'entrata in vigore il prossimo 14 settembre della legge di riforma, diventa ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente ed acquisisce per il triennio 1991-1993 finanziamenti per 1.700 miliardi (500 nel '91, 600 nel '92 e 600 nel '93). La legge restituisce certezza operativa all'ente ridefinendo i compiti nei settori dell'energia, dell'ambiente e delle innovazioni ed applicazioni tecnologiche. In questi campi i circa 2000 ricercatori dell'Enea hanno acquisito negli anni esperienza e professionalità a livello internazionale, che però sono rimaste in parte inutilizzate specialmente nell'ultimo periodo di incertezza che ha vissuto l'Enea in attesa della legge di riforma che ora entra in vigore. Entro 60 giorni verrà nominato il nuovo consiglio di amministrazione al quale spetterà il compito di dare il giusto impulso all'ente che avrà un nuovo ciclo della sua storia, iniziata nel campo dell'energia nucleare e poi sviluppata verso le energie rinnovabili, i risparmi energetici, l'ambiente, l'innovazione tecnologica. L'Enea, nella sua nuova veste, si avvarrà dell'ausilio di un comitato tecnico scientifico, esterno all'ente, con il compito di pronunciarsi sui programmi di ricerca e di valutarne la qualità. L'ente avrà anche il ruolo di agenzia per la diffusione delle energie rinnovabili, delle tecnologie che migliorano la qualità dell'ambiente e di quelle che introducono innovazione nei settori industriali anche tradizionali, ed in agricoltura. Per svolgere i suoi compiti l'Enea potrà inoltre concludere accordi di programma direttamente con i ministeri interessati che sono: industria, ambiente e ricerca scientifica.

**La sonda Galileo vittima del disastro del Challenger**

Ma cinque anni dopo si scopre che vi fu un'altra conseguenza: il semalfinanziamento dell'ambizioso programma di ricerca spaziale della sonda Galileo. La sonda, infatti, sta navigando verso Giove, che ha il compito di esplorare a fondo, con l'antenna principale fuori uso. La causa? Una fuoriuscita del lubrificante avvenuta probabilmente nel trasporto della sonda tra il centro spaziale Kennedy e il Jet propulsion laboratory di Pasadena, in California. Il trasporto si era reso necessario per il ritardo che il lancio doveva subire proprio a causa del disastro dello shuttle.

MARIO PETRONCINI

**Bioetici cattolici a Piacenza Mons. Sgreccia: «La pillola, uno strumento imperialista»**

PIACENZA «Oggi è in atto una sorta di guerra biologica nei confronti della natalità, specialmente ai danni delle popolazioni più prolifiche». Le implicazioni etiche di tali politiche anti-nataliste, sono evidenti: è in atto un tentativo di dominio sulle popolazioni attraverso il dominio biologico dei processi di procreazione. Così Elio Sgreccia, uno dei principali ed autorevoli esperti di bioetica vaticana ha liquidato gli immani sforzi che le Nazioni Unite stanno compiendo per limitare la crescita demografica del pianeta. Una crescita squallida, che rischia di raddoppiare la popolazione mondiale nei prossimi trent'anni, di produrre gravissimi problemi di alimentazione e, come dimostrano le ricerche condotte a livello internazionale, può portare ad aggravare in modo irreversibile i problemi dell'inquinamento, in particolare quelli dell'effetto serra, della deforestazione e del buco d'ozono. Monsignor Sgreccia ha sviluppato i concetti del «pillola imperialista» durante il convegno in corso a Piacenza su «Scienza e tecnologia per lo sviluppo della pace» organizzato dall'Università cattolica. Se la pillola è condannata, non così le biotecnologie utilizzate per la conoscenza dell'intima struttura del patrimonio genetico dell'uomo. Secondo il professor Giovanni Neri, dell'Istituto di genetica umana del policlinico gemelli, le potenzialità di applicazione riguardano «un notevole affinamento della diagnostica delle malattie ereditarie, una diagnostica che si estende al periodo prenatale e può permettere di rilevare la predisposizione a malattie anche comuni, per giungere infine alla terapia genetica, proprio in questi mesi in sperimentazione negli Stati Uniti su una bambina affetta da un difetto genetico di un enzima nelle cellule immunitarie». Si tratta tuttavia di una terapia genetica che non altera il patrimonio ereditario dell'individuo.

**Dal successo contro il vaiolo al problema Aids La strategia più raffinata dell'uomo contro le malattie sta evolvendo tecnologicamente ma ha un futuro incerto**

**Vaccini, sogno ambiguo**

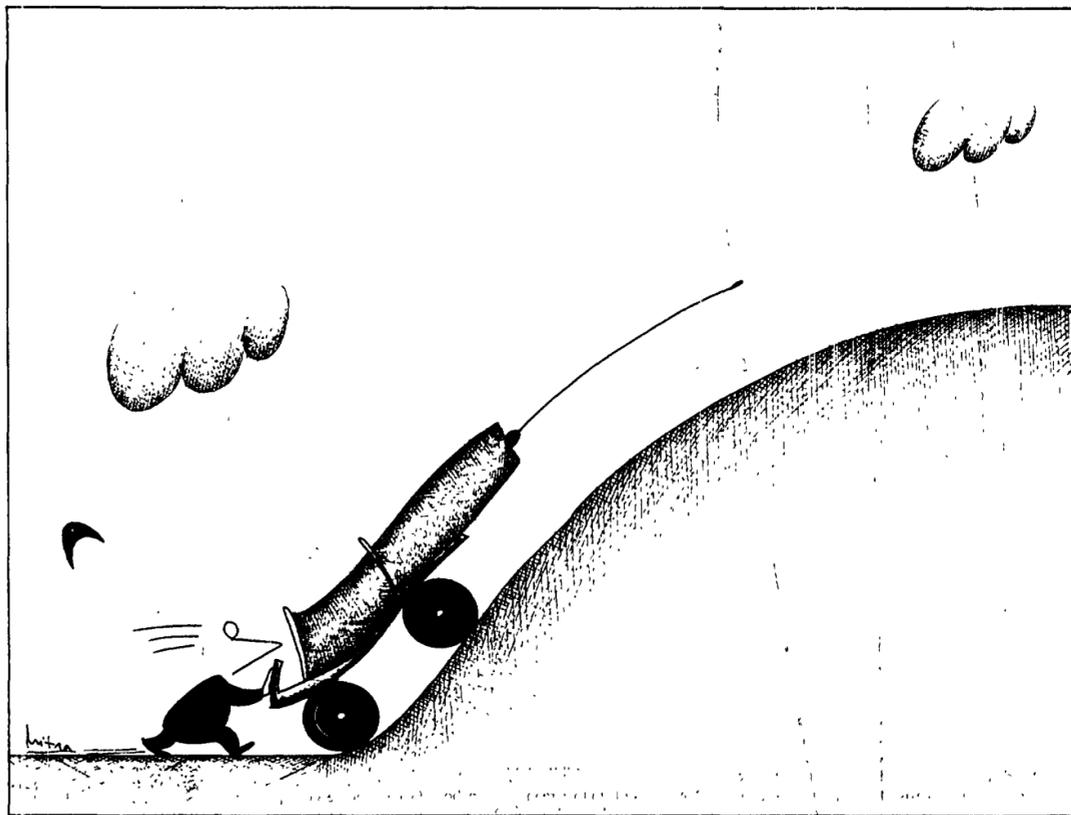
Nel 1984 l'Organizzazione mondiale della sanità ha annunciato che la vaccinazione contro il vaiolo non serviva più: la terribile malattia era stata vinta grazie ad una campagna planetaria, la prima condotta in queste dimensioni. Quel successo ha posto una legittima domanda: sarà possibile sradicare in questo modo le altre terribili malattie dell'umanità? Purtroppo, le risposte non sono facili.

CRISTIANA PULCINELLI

Quando l'Organizzazione mondiale della sanità istituì il Programma per l'eradicazione del vaiolo, nel 1967, si stimava che il numero di casi nel mondo si aggirasse ancora intorno ai 10-15 milioni. I focolai si concentravano nei paesi più poveri, mentre Europa e America del nord avevano cominciato le vaccinazioni di massa già molto tempo prima. Avviata la campagna, il Sud America fu liberato dalla malattia nel 1971, l'Indonesia nel 1972 e l'India nel 1975. Dopo che anche gli ultimi focolai vennero eliminati in Etiopia e Somalia, non furono più riportati casi di vaiolo. Veniva eradicata così una delle malattie più terribili che l'umanità abbia conosciuto, ora stata eradicata. Nel 1984 l'Organizzazione mondiale della sanità annunciava che la vaccinazione contro il vaiolo non era più necessaria. Un successo strepitoso che apriva nuove speranze alla medicina preventiva.

L'idea era quella di eliminare per sempre dalla faccia della Terra le malattie infettive: aveva funzionato con il vaiolo, perché non doveva funzionare con le altre? Del resto, non si poteva negare che risultati di tutto rispetto si erano ottenuti, grazie all'immunizzazione artificiale, nel controllo di molte malattie infettive, nei paesi ricchi. Ben presto però questa idea si rivelò per quello che era: un sogno. Come afferma Richard Moxon, del John Radcliffe Hospital di Oxford, in un articolo comparso su Lancet: «Dopo l'approvvigionamento di acqua potabile, i vaccini hanno esercitato sulla salute mondiale un influsso più profondo di qualsiasi altra misura sanitaria». E tuttavia «La soddisfazione per il successo dei vaccini esistenti è temperata dalla frustrazione davanti al fatto che così tanti paesi continuano ad essere devastati dalle conseguenze, dirette o indirette, di infezioni prevenibili come la poliomielite, la tubercolosi, il morbillo, la pertosse, il tetano, l'epatite B». E dalla frustrazione, possiamo aggiungere, di non riuscire ad ottenere dei vaccini efficaci per molte altre malattie infettive, come il colera, la malaria o l'Aids.

Quali sono i problemi principali cui si trova di fronte la comunità scientifica? Dal punto di vista della ricerca, si è verificata negli ultimi anni una vera e propria rivoluzione dovuta all'ingegneria genetica. Fino a quando non si è avuta la possibilità di manipolare il codice genetico degli organismi, infatti, i vaccini erano solo di due tipi: «inattivati» e «attenuati». (C'è da dire che in questi due modi ancora si preparano



L' disegno di Mitra Divshali

prodotti dalla biologia molecolare: conoscendo la struttura del genoma del microorganismo, e d'altro canto, la struttura e la funzione degli antigeni, si può infatti pensare di produrre, attraverso l'ingegneria genetica, solo un frammento del microorganismo, quel particolare frammento che viene «ricosciuto» dal sistema immunitario e che è quindi in grado di stimolare la produzione di anticorpi. Il vantaggio è evidente: in questo modo non si opera con l'agente infettivo, ma solo con una parte di esso, non in grado di riprodursi. Così viene già preparato il vaccino per l'epatite B. Così si spera in un prossimo futuro di produrre vaccini contro altre malattie. Così si spera di migliorare i vaccini già esistenti, come ad esempio quello contro la poliomielite. Ricorda Stefano Cagliani nel libro *I dieci farmaci che conosceremo il mondo*: «Oggi del poliovirus sappiamo quanto c'è da sapere per smontare il suo patrimonio genetico in frammenti e per isolare quelli che controllano la produzione di componenti immunogeni, quelli che avviano

la risposta anticorpale. Se riusciamo a far produrre questi componenti a batteri innocui componendo il loro patrimonio genetico, disporremo di una tecnologia sicura, così come già avvenuto per il vaccino contro l'epatite virale». Ma che i problemi teorici da affrontare siano ancora molti, lo dimostra la storia dei vaccini contro l'Aids.

Da quando l'isolamento e la moltiplicazione in coltura del virus dell'Aids hanno fornito gli antigeni di questo germe, molti ricercatori hanno tentato di mettere a punto dei vaccini in grado di provocare in una persona sana la produzione degli anticorpi specifici, rendendola così immune, refrattaria all'infezione da parte del virus. Purtroppo ci si è scontrati immediatamente con enormi difficoltà. I comuni metodi di preparazione e somministrazione dei vaccini sono falliti. I nodi teorici a cui si trova di fronte il ricercatore sono messi in evidenza dallo storico della medicina Mirko D. Grmek nel suo libro sull'Aids. «Questo virus», scrive Grmek, «attacca il sistema immunitario stesso; allo stato intracellulare provale il

virus è fuori tiro; allo stato libero, si difende in maniera estremamente efficace: cambia continuamente la struttura dei suoi antigeni, sfuggendo così a degli anticorpi formati in precedenza; utilizza una parte delle sue strutture come una sorta di trappola per gli anticorpi; nasconde le regioni sensibili della sua superficie in profonde pieghe». Fin qui, i problemi teorici. I problemi pratici non sono meno importanti e riguardano soprattutto i paesi in via di sviluppo. L'immunizzazione sembrerebbe una prospettiva attraente per i paesi poveri del mondo dove i contatti della popolazione con i servizi sanitari sono sporadici, casuali, comunque difficili. Dal 1974 l'Onu ha messo in piedi un programma chiamato Epi (Expanded Programme on Immunisation) che prevede la vaccinazione contro la tubercolosi, la difterite, la pertosse, il tetano, la poliomielite e il morbillo nei paesi a via di sviluppo. Nonostante alcuni indubbi successi, rimangono però delle altrettanto indubitabili difficoltà. La percentuale di bam-

mini al di sotto di un anno che si riusciva a vaccinare contro la polio, per esempio, nel 1989 rimaneva molto bassa in Etiopia (16 per cento) e in Bangladesh (16 per cento), decisamente bassa anche in Nigeria (42 per cento) e in India (63 per cento). Una delle cause principali del (relativo) fallimento della vaccinazione antipoliomielite nei paesi in via di sviluppo è senz'altro da individuare nel fatto che il vaccino si deteriora rapidamente se viene conservato a temperatura ambiente e perdura la sua efficacia a una settimana se è tenuto a 0 gradi; si mantiene inalterato per più lunghi periodi solo a 20 gradi sotto zero. Si può facilmente immaginare quanto sia difficile garantire queste condizioni nei paesi caldi, soprattutto lontano dalle grandi città. Ovviamente, però, il problema principale rimane quello economico. È vero infatti che il costo per vaccinare un bambino da tutte le malattie previste dal programma Epi è basso: dai 5 ai 11 dollari, ma è vero anche che in molti paesi dell'Africa subsahariana la spesa sanitaria pro-capite è di un dollaro l'anno.

**L'ultima eruzione del Pinatubo l'abbasserà ai tropici secondo gli esperti di almeno due gradi**

**Esplode il vulcano e rinfresca la temperatura**

C'è un rapporto fra eruzioni vulcaniche e andamento della temperatura che è stato stabilito più volte nella storia di questi drammatici eventi. Il Monte Pinatubo, ad esempio, ha scaraventato nel mese di giugno nell'atmosfera una gigantesca quantità di anidride solforosa. Queste particelle di aerosol e di polvere provocheranno, dicono gli esperti, un abbassamento di due gradi della temperatura ai tropici.

PIETRO GRECO

Una larga striscia grigia scure lenta a cavallo dell'equatore. L'occhio del satellite sta osservando gli effetti su scala globale dell'eruzione del Monte Pinatubo. Il vulcano che dalle Filippine tra il 15 ed il 16 dello scorso mese di giugno ha scaraventato nell'atmosfera, lassù ad oltre 23 chilometri di altezza, una quantità di anidride solforosa, polvere e cenere senza pari in questo secolo. In 21 giorni la nube ha circumnavigato l'intero pianeta, ed ora

temperatura causato da un secolo di emissioni antropiche di gas serra che molti scienziati ritengono di aver registrato.

Potenza di un vulcano! Ma episodio non del tutto originale. Nella recente storia geologica di questo nostro imprevedibile pianeta. Nel 1883 esplose il Krakatoa, un vulcano indonesiano che si trova nello stretto tra Giava e Sumatra. Il boato fu udito persino in Australia, a 2000 chilometri di distanza. L'eruzione scagliò in aria 20 chilometri cubi di polvere e detriti, che cadendo ricoprono un'area di 700mila chilometri quadrati, e provocò tsunami, una gigantesca onda marina che da sola uccise 36mila persone lungo le coste dell'arcipelago. Il Krakatoa abbassò la temperatura media del pianeta di mezzo grado. Ma 70 anni prima un altro vulcano indonesiano, il Tambora, subì un'esplosione

5 volte più potente. Provocando, secondo le controverse conclusioni di alcuni scienziati, un abbassamento della temperatura media del pianeta di ben 5 gradi, riuscendo a modificare persino il jet stream, la forte corrente d'aria che corre tra l'Europa e l'America.

Insomma, l'imprevista eruzione del Pinatubo, un vulcano inattivo da secoli, potrebbe mascherare nei prossimi anni il previsto aumento della temperatura media del pianeta per inasprimento dell'effetto serra. Portando nuova legna al fuoco, ormai quasi sopito, delle polemiche sul cambiamento generale del clima causato dall'uomo. A conferma che il sistema clima della Terra è quantomeno un sistema molto complicato. Su cui agiscono mille, non sempre prevedibili variabili. Insomma sta già andando il ditino l'e-

sperito di tumo che interverrà per dire: «Lo vedete, basta un vulcano di tanto in tanto per annullare gli effetti del gas serra sversati dall'uomo nell'atmosfera. Quindi, di che preoccuparsi?». Ma agli imprevidenti (e al complicato) non c'è mai fine. Mentre la nube del Pinatubo lavorerà dall'alto per raffreddare il pianeta, dal basso, nei grandi spazi dell'Oceano Pacifico, c'è chi lavorerà per riscaldare l'atmosfera della grande arancia bianca e blu. Come riporta la rivista «New Scientist» e come predetto da alcuni modelli matematici, lo scorso giugno dal Maryland il «Climate Analysis Center» della «National Oceanic and Atmospheric Administration» degli Stati Uniti ha rilevato i primi segni del ritorno di El Niño. Quell'irregolare circolazione delle acque del Pacifico che porta grandi piogge in Sud America, grandi siccità in India e

lungo le coste del sud-est asiatico ed un discreto incremento di temperatura nell'atmosfera dell'intero pianeta.

El Niño in campo contro il Pinatubo, sembra, «uno prorito ad annullare gli effetti dell'altro. Ma entrambi, commenta sul «New Scientist» il fisico Vernon Kousky, lavoreranno per complicare la questione dell'inasprimento dell'effetto serra.

Non solo perché «una difficile, se non impossibile e, distinguere gli effetti del Pinatubo, da quelli di El Niño, da quelli delle emissioni antropiche mentre nei prossimi anni misureremo la variazione di temperatura dell'aria o degli oceani. Ma soprattutto perché la nube del Pinatubo, le ceneri di El Niño, l'anidride carbonica emessa dall'uomo e tutte le altre infinite componenti che concorrono a determinare quel sistema dinamico che è il clima, interagiranno tra loro mediante

complessi meccanismi che gli esperti chiamano di feedback. Insomma: una variabile modificherà l'evoluzione dell'altra, in un effetto globale indeterminato, o quantomeno indeterminabile, nelle sue singole componenti. Una prova? Paul Handler, fisico dell'Università dell'Illinois, sostiene che gli aerosol eruttati da un vulcano, modificando l'interazione della radiazione solare e il vento nel proprio emisfero (quello sud per il Pinatubo), modificano la temperatura e quindi la circolazione e di superficie degli oceani. Per più di un secolo, ricorda Paul Handler sul «New Scientist», El Niño ha fatto seguito a l'eruzione di un vulcano. Incluso quella di El Chicon in Messico nel 1982 e 1983. Che forse l'eruzione di un vulcano riesce a provocare El Niño e quindi, nello stesso tempo, a raffreddare e a riscaldare l'atmosfera?