

**Protesta degli ecologisti per il Superphenix**



Il reattore nucleare a neutroni rapidi «Superphenix» di Creys-Malville, bloccato da 20 mesi in seguito ad una fuga di sodio liquido infiammabile dal cilindro di caricamento, è stato riavviato ieri mattina per un periodo di prova di cinque settimane, durante le quali funzionerà a potenza molto ridotta, prima di essere rimesso a pieno regime. L'autorizzazione ministeriale, emessa giovedì scorso dopo che i tecnici della centrale sono riusciti a convincere le autorità della sicurezza operativa dell'impianto anche senza il cilindro di caricamento nel quale è avvenuto il guasto, è valida fino al settembre prossimo, quando un nuovo «punto della situazione» dovrà essere effettuato. In questo periodo sarà avviato anche un cantiere per la sostituzione del cilindro di caricamento con un «posto di trasferimento del combustibile», mentre provvisoriamente la centrale disporrà di un «bacino» di discarica del reattore in caso di necessità. La rimessa in funzione del reattore ha provocato la protesta di un gruppo di ecologisti che hanno occupato i locali della direzione regionale dell'industria e della ricerca di Lione.

**Indispensabile un altro fegato per Noemi Carminati**

Se non sarà subito disponibile un altro fegato per Noemi Carminati, la ragazza bergamasca di 22 anni che ha già subito un primo trapianto, non ci saranno speranze di sopravvivenza. Il professor Giuseppe Gozzetti, direttore della seconda clinica chirurgica dell'ospedale Sant'Orsola di Bologna, ha descritto in questo modo le condizioni della giovane paziente che domenica scorsa era stata sottoposta ad un primo intervento ad opera di un'équipe diretta dal professor Antonino Cavallari. La donna era inclinata al secondo mese, ma era stata colpita da un'epatite virale fulminante che aveva reso necessario il trapianto. Durante l'operazione non era però stato possibile salvare il feto. «La funzionalità del nuovo fegato diminuisce di ora in ora», ha precisato oggi il professor Gozzetti - purtroppo è un caso che ci è capitato altre volte. In altri pazienti, che oggi stanno bene, solamente con il secondo trapianto la funzionalità epatica è ripresa in modo soddisfacente. L'équipe del Sant'Orsola ha già fatto richiesta per un altro organo al centro «Eurotrapianti» di Leiden, in Olanda, ma sono stati messi in allarme anche i centri di numerosi paesi europei. I sanitari sperano dunque che nel giro di poche ore arrivi una segnalazione che possa consentire di cominciare i preparativi per la nuova operazione.

**Comitato di scienziati contro il paranormale**

Un comitato per il «controllo delle affermazioni sul cosiddetto «paranormale» (parapsicologia, astrologia, guaritori ecc.) è stato creato da cinque scienziati italiani, sono il fisico Edoardo Amaldi, il biologo Silvio Garattini, l'astrofisico Margherita Hack, il fisico e filosofo della scienza Giuliano Toraldo di Francia e il pedagogista Aldo Visalberghi. Altri scienziati hanno già aderito all'iniziativa, come il nobel Daniele Bovet, Rita Levi Montalcini e Carlo Rubbia. Scopo del comitato è «mettere in guardia il pubblico contro certe informazioni pseudoscientifiche e sensazionalistiche che tendono a presentare come autentici fatti che si rivelano poi in realtà errori o distorsioni». Tutto ciò - affermano i membri del comitato - è profondamente diseducativo. Il comitato italiano per il controllo delle affermazioni sul paranormale (Cicap) avrà un consiglio direttivo che svolgerà la sua attività a Milano e pubblicherà un notiziario sulle sue attività. Il comitato invita coloro che condividono queste idee (non solo scienziati, ma giornalisti, insegnanti, uomini di cultura e semplici cittadini) a manifestare la propria adesione. Una delle prime iniziative sarà la costituzione di un premio di cinque milioni di lire per tesi di laurea dedicate a questi argomenti.

**Il «via» all'avventura di una donna nella grotta**

Un sorriso, un gesto di saluto con un ultimo «ciao». Stefania Follini ha detto arivederci al mondo per iniziare una impresa senza precedenti. Per quattro, forse cinque mesi, vivrà completamente da sola nelle viscere della terra, all'interno della «Lost cave» (la grotta perduta) di Carlsbad, nello stato del Nuovo Messico. Con indosso una tuta mimetica la ricercatrice di Ancona dovrà fornire risposte agli interrogativi di scienziati, biologi, tecnici spaziali, in previsione di future imprese nello spazio, che per la loro durata richiederanno agli astronauti doti di resistenza psico-fisica particolari. Stefania Follini, che verrà seguita durante il lungo isolamento dagli speleologi e ricercatori del «Pioneer frontier researches and explorations» guidati dal professor Maurizio Montalbini, vivrà all'interno di una grande struttura di plexiglas di 30 metri quadrati per tre, posta all'interno della «grotta perduta» e sarà in isolamento assoluto. Per tutta la durata dell'esperimento la ventiseienne ricercatrice di Ancona non percepirà suoni di alcun genere, sarà nell'oscurità più assoluta senza avere alcun contatto con i suoi simili. Neppure il suono di un'altra voce umana potrà disturbarla e le comunicazioni con l'esterno saranno affidate soltanto ad un freddo computer.

NANNI RICCOBONO

**Mediterraneo malato Bisogna proteggerlo dagli scarichi e dalla speculazione**

NIZZA Lotta all'inquinamento delle acque del Mediterraneo è l'obiettivo della conferenza internazionale organizzata dal Centro di studi e di ricerche di biologia e di oceanografia medica con la partecipazione di 15 esperti. Rappresentano la Spagna, la Grecia, l'Italia (Monaco e Cognetti), il Principato di Monaco, la Turchia e la Jugoslavia. Si svolge a Nizza sotto il patrocinio dell'Unesco. «Contrariamente a quanto alcuni affermano - è stato detto - il Mediterraneo non è in stato di agonia. Inaddebitamente esistono punti preoccupanti in fatto di inquinamento a causa dell'influenza nefasta dell'industria e degli eccessivi insediamenti lungo le coste. Ma si tratta di località ben identificate». Nel complesso, però, è stato sostenuto a Nizza, la situazione non è drammatica, ma necessita una vigilanza continua da parte di tutti i paesi che si affacciano sul Mediterraneo con particolare attenzione agli scarichi urbani, alla pesca, al turismo, al carico urbanistico lungo le coste. A Nizza, a Montecarlo, il Mediterraneo è il mare oggetto in continuazione di attenzione. Un malatocico diagnosi sono ventisei discendenti di stato di coma, morte dichiarata, possibilità di salvarsi. Ma la identificazione dell'origine del male è comunque sempre la stessa: scarichi industriali, eccessivo insediamento urbano lungo le coste non giustificato da una economia turistica, ma causato da speculazione edilizia.

**La dinamica atmosferica Calcolatori elettronici per studiare i venti, le nubi e gli oceani**

**Il modello Gcm Ora gli esperimenti sono possibili nell'ambito del «mondo modello»**

**Effetto serra al computer**

Si è fatto un gran parlare ultimamente dell'effetto serra e delle sue catastrofiche conseguenze (l'aumento di 2-3 gradi della temperatura superficiale invernale nelle fasce temperate, con conseguente riduzione del ciclo stagionale e il pericolo di riduzioni dei ghiacci polari), ma poco è stato detto della scienza e delle tecniche con cui tale studio è stato effettuato. Questi risultati sono stati ottenuti utilizzando tecniche di modellazione molto avanzate, che però pongono grandi problemi di valutazione dei risultati ottenuti. La valutazione di tali esperimenti è spesso un problema in sé ed è in genere raggiunta attraverso un attento vaglio critico dei risultati da parte della comunità scientifica. I risultati dei modelli difficilmente possono essere accettati direttamente senza un lavoro di interpretazione critica che permetta di distillare gli elementi di verità contenuti in essi. Specialmente nel caso dell'effetto serra è di grande importanza rendersi conto dei limiti e delle capacità dei modelli per evitare equivoci grossolani.

La scienza che studia il sistema fisico dell'atmosfera, la meteorologia dinamica, è una scienza relativamente giovane, ma che ha già conosciuto uno sviluppo vigoroso. Sin dalle sue origini, la meteorologia ha avuto una peculiarità rispetto ad altre scienze fisiche che ne ha caratterizzato fortemente lo sviluppo. L'impossibilità cioè di effettuare il classico esperimento cruciale (come l'esperimento di Michelson e Morley) che in genere in fisica permette di discriminare tra teorie diverse, selezionando le teorie «vere», almeno in quel periodo storico e in quell'intervallo di parametri. La terra non è un laboratorio dove si possa scegliere una diversa velocità di rotazione o una diversa composizione dell'atmosfera, per effettuare un esperimento in condizioni controllate. Anche disponendo di finanziamenti sufficienti sarebbe problematico convincere la comunità degli scienziati di coprire il Mediterraneo di plastica nera, per verificare l'effetto dell'evaporazione, o di analoghi drastici interventi utili a risolvere un dubbio ai fini, anche se di grande interesse conoscitivo.

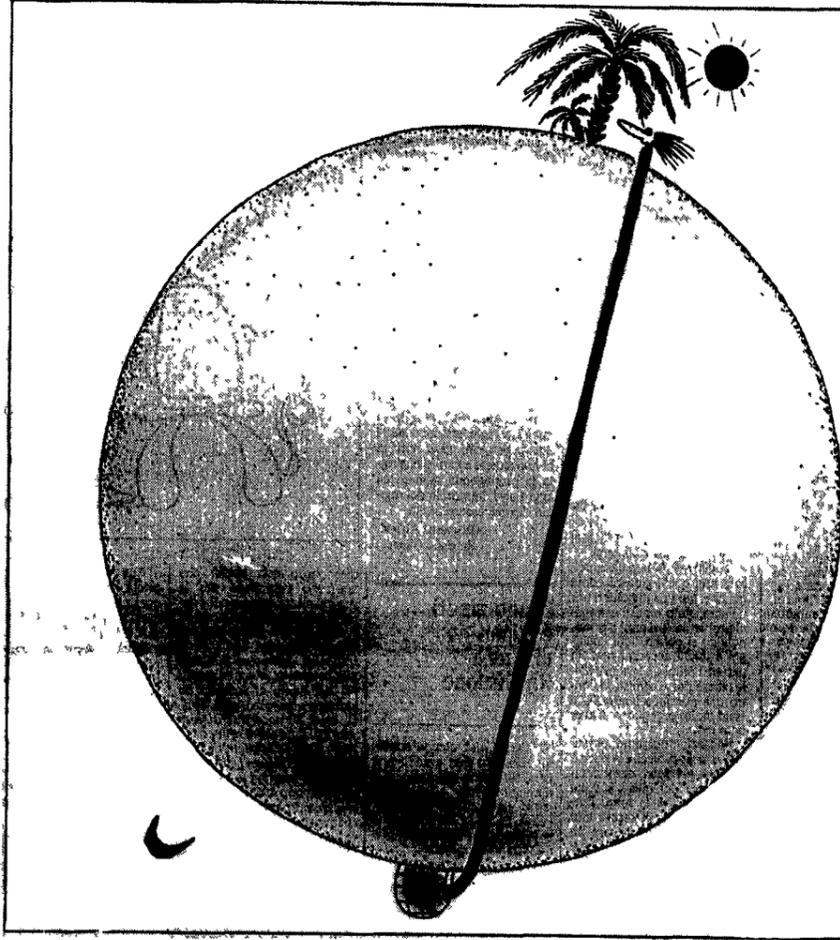
Lo sviluppo della dinamica atmosferica è stato frenato per molti anni da questo dilemma. È stato solo con l'avvento dei calcolatori elettronici che è stato possibile intravedere una via d'uscita. La disponibilità di tali macchine ha infatti reso possibile la soluzione per via numerica, cioè attraverso un calcolo algebrico esplicito, delle equazioni del moto dell'atmosfera e degli oceani. All'inizio degli anni 50, a Princeton, un gruppo di cui faceva parte anche John Von Neumann, effettuava la prima integrazione numerica dell'atmosfera, usando l'E.N.Iac, uno dei primi calcolatori elettronici. Si trattava di una descrizione rozza e imperfetta, ma il gioco era fatto: un programma di calcolo simulava l'atmosfera risolvendo equazioni intrattabili per via

tempo dei campi tridimensionali del vento, della temperatura, del vapore acqueo e di altre quantità. Il modello tiene conto della pioggia e della neve, dell'evaporazione marina, delle nuvole, dei processi di convezione turbolenti e dell'accumulo di acqua nel suolo. Grande attenzione viene portata all'assorbimento della radiazione infrarossa di origine terrestre da parte dei gas atmosferici, specialmente l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e il vapore acqueo. Si comincia a sperimentare anche con gli effetti della vegetazione, variabile stagionalmente. Un Gcm è composto dal lavoro di molto decine di persone, nel corso di molti anni, e consiste di programmi di calcolo che possono facilmente raggiungere le 40-50 mila istruzioni. Analoghi modelli sono stati prodotti per gli oceani e simulazioni della circolazione oceanica globale sono ormai routine.

Questi Gcm possono essere utilizzati in diversi modi, ma nel caso rilevante all'effetto del CO<sub>2</sub> si usano nelle cosiddette simulazioni climatiche. In questo caso l'obiettivo scientifico è la circolazione dell'atmosfera media su un lungo periodo, in equilibrio quindi con le forzature esterne, che si riducono al solo irraggiamento solare. Il modello produce dati, l'atmosfera modello, formalmente simili a quelli ottenibili dall'osservazione. Spesso, il modello è altrettanto misterioso e incomprensibile. La complessità del feedback è infatti tale che spesso una modifica equivale ad un vero «esperimento» dal risultato non predefinibile. Teorie e

ipotesi di lavoro possono essere verificate nel mondo artificiale del modello piuttosto che nel mondo reale. I modelli hanno quindi apparentemente risolto il dilemma della meteorologia: gli esperimenti sono ora possibili, nell'ambito dell'atmosfera-modello. Il mondo-modello può essere modificato a piacere per verificare le sue proprietà. Naturalmente occorre però accertarsi che il modello «standard» descriva il clima attuale nel modo migliore

possibile. Quando si dice simulazione del clima si intende quindi una lunga integrazione di un Gcm, per esempio 40 anni. Si usano poi gli ultimi anni, quando il modello si è ormai stabilizzato sul suo ciclo stagionale ed è in equilibrio con le forzature, per compararlo con le statistiche conosciute dell'atmosfera. In genere i modelli danno una buona descrizione qualitativa, energia, nonostante l'aumentata opacità.



ANTONIO NAVARRA

Terribili equivoci possono sorgere se si dimentica che il modello è una rappresentazione della realtà, ma non la realtà. Gli esperimenti di sensibilità al CO<sub>2</sub> sono stati fatti con Gcm che pur essendo molto sofisticati sono ancora inadeguati. Per esempio, solo recentemente si sta cominciando a prendere in considerazione gli effetti oceanici, aggiungendo un Gcm oceanico al Gcm atmosferico. E si badi bene che sono solo inclusi gli effetti fisici dell'oceano, non quelli chimici e biologici. La capacità dell'oceano di assorbire CO<sub>2</sub> è ancora in gran parte sconosciuta e in generale l'intero ciclo del carbonio, dalla biomassa all'atmosfera agli oceani, è ancora assente dai modelli. Risultati preliminari a Princeton sembrano indicare che gli oceani possono avere grossi effetti sul riscaldamento da CO<sub>2</sub>. In alcuni casi l'oceano ha modificato uno dei risultati più evidenti, l'aumento della temperatura alle alte latitudini non è per niente ovvio. Sarebbe tuttavia un errore vitale ignorare il messaggio che questi esperimenti ci stanno mandando. Benché i ghiacciai non si scioglieranno e poco o niente accadrà nei prossimi dieci anni, rappresentano un allarmante scricchiolio d'allarme. Siamo manipolando uno dei fattori al quale il sistema Terra è più sensibile e non è concepibile che si continui indiscriminatamente senza che nulla accada. È necessario continuare con la ricerca, soprattutto al fine di considerare il sistema terra nella sua globalità, per sviluppare modelli sempre più avanzati e per eliminare gli errori da quelli esistenti. È necessario partire da oggi, perché quando saremo capaci di misurare gli effetti del CO<sub>2</sub> sarà forse troppo tardi. E ci ritorna solo la magra consolazione di aver partecipato al primo, vero, esperimento geofisico della storia umana.

fisico dell'atmosfera

**La fabbrica dei topi mutanti farmacisti**

**Gli animali transgenici iniziano a diventare realtà Il latte che cura l'infarto e i pesci manipolati che raddoppiano il loro peso**

RENÉ NEARBALL

Dicono che loro che una volta erano solo una famiglia di topi americani dal pelo marrone chiaro, che viveva al caldo dentro una bella gabbia da laboratorio marcata con un sigillo rosso. Una famiglia di topi curata incessantemente dai tecnici della «Integrated Genetics» con mamma topo che allattava i suoi figli. Solo che le topoline che uscivano da quella nidata avranno qualcosa di speciale. Il latte avuto dalla madre infatti, contiene una proteina umana che non le danneggerà ma permetterà di salvare molte vite umane.

La madre della famiglia di topi mutanti è in grado di produrre qualche grammo di Tpa per litro di latte. Finora, con le tecniche di produzione di questa sostanza basate sulle colture cellulari la produttività è di migliaia di volte inferiore. Non solo per l'escherichia coli, il battere utilizzato per produrre la sostanza il Tpa è tossico, mentre per i piccoli mammiferi transgenici non ci sono problemi. Non bastasse, la purezza del TPA prodotto in

coltura di batteri è molto inferiore a quella ottenibile, teoricamente, con i roditori. «Ma questi topi non sono che dei modelli - sostengono alla Integrated Genetics - soprattutto perché, ammettiamolo, sono difficili da mungere. Ma poi perché speriamo presto di arrivare ad un altro animale in grado di produrre molto più latte la capra transgenica in grado di produrre Tpa».

Le previsioni del ricercatore della azienda americana sono ottimistiche due anni Poi, affermano, «le nostre capre diventeranno operative. Allora, un unico gregge di 100 o 200 animali sarà in grado di coprire il bisogno annuale di TPA degli Stati Uniti a prezzi ben più bassi di quelli attuali».

I topi della Integrated Genetics sono dunque solo le prove generali per una nuova generazione di animali transgenici. E a quanto pare questo zoo del futuro non comincerà soltanto topi e capre, ma mucche, conigli, pecore e persino pesci.

L'esperimento delle topoline che producono Tpa continuerà comunque ancora per qualche anno. Naturalmente non ci sono pochi problemi da risolvere. Innanzitutto quello della purificazione della proteina che dovrà essere somministrata a degli esseri umani. E questo sicuramente sarà l'aspetto centrale del severo esame a cui la Food and Drug Administration sottoporrà questo prodotto quando l'industria californiana vorrà brevettarlo. Insomma, occorrerà attendere ancora qualche anno per vedere sul mercato il farmaco prodotto dai «topi farmacisti».

Chi invece arriverà presto sul mercato sarà probabilmente la «trota triploide» (una choca termica, ad esempio) le uca appena fecondate. Ma nella stazione sperimentale di pesca a Tokyo si sta tentando di ottenere anche delle femmine triploidi di un pesce molto consumato nel paese del Sol Levante, lo yamame. Il vantaggio? Si vede sulla bilancia. In natura questi pesci non superano i 500 grammi di peso. Una volta manipolati geneticamente, arrivano invece a pesare diversi chilogrammi.

