

Ritorna il progetto di un telescopio sulla Luna



Torna d'attualità il progetto della Nasa per la costruzione di un telescopio sulla Luna. Gli astronomi americani ne parlano ormai come del successore dell'Hubble Telescope, il telescopio orbitante che dovrebbe essere messo in orbita nel marzo prossimo. Il telescopio lunare potrebbe essere in grado di individuare pianeti simili alla Terra in orbita attorno ad altri sistemi solari. Si pensa di realizzare un sistema ottico che lavora in uno spettro luminoso molto ampio: dagli 0,1 nanometri nell'ultravioletto ai 10 micrometri nell'infrarosso. Grazie alle temperature della notte lunare (circa cento gradi sopra lo zero assoluto, cioè circa 173 gradi sotto lo zero) il telescopio potrebbe lavorare molto meglio nella zona dell'infrarosso rispetto all'Hubble. Il telescopio lunare potrebbe «vedere» l'emissione della radiazione tipica dell'ozono a 9,4 micrometri. E questa potrebbe indicare la presenza di ossigeno nell'atmosfera dei pianeti. E con l'ossigeno, sperano gli astronomi, la vita.

Un giocattolo per superare la depressione da zoo



Gli esperti di psicologia animale dello zoo di Bristol, in Gran Bretagna, hanno avuto successo nel loro tentativo di rendere più sopportabile la vita dietro le sbarre. A due orsi polari, Misha e Nina, che soffrivano di depressione da zoo, sono stati offerti infatti alcuni «optional» che hanno finito per migliorare notevolmente il loro umore. Nella loro gabbia infatti sono stati messi alcuni giocattoli molto robusti con cui Misha e Nina hanno iniziato subito a giocare. Ma per evitare la noia da giocattolo, ben nota a qualsiasi genitore, i giochi venivano cambiati continuamente. Inoltre, agli orsi il cibo è stato dato in modo nuovo: non più accatastato in una parte della gabbia ma sparso attorno a blocchi di ghiaccio o alcune volte nascosto sotto grossi pezzi di neve. Gli orsi paiono divertirsi molto. I loro rapporti sono molto migliorati. Probabilmente riusciranno a sopravvivere più a lungo in ambiente che è ben lontano da quello loro congeniale.

Quando l'Antartide era calda e popolata

Le hanno trovate vicino a Davis, sulla costa orientale dell'Antartide: sono le ossa di delfini, balene, pesci e pinguini fossili. Gli scavi eseguiti da ricercatori neozelandesi, australiani e statunitensi hanno dimostrato che tra i tre milioni e mezzo e i quattro milioni e mezzo di anni fa il sesto continente godeva di un clima molto migliore. Il quindicinale *Tempo Medico*, che riporta la notizia, afferma inoltre che l'esame di alcune rocce rivela la presenza di molluschi. Questo dimostrerebbe che l'acqua dell'Antartide era più calda di oggi di almeno 10 gradi. La coltre di ghiaccio, inoltre, era probabilmente alta di 50 chilometri verso l'interno. Il livello del mare, di conseguenza, era notevolmente più alto: addirittura di alcune decine di metri rispetto ad oggi. Si trattava, evidentemente, di un'epoca molto calda per il pianeta ma probabilmente anche di una congiuntura molto favorevole per il clima antartico.

Il cloro nell'acqua provoca leucemia?

Il cloro usato per disinfettare l'acqua potabile in molte città potrebbe provocare la leucemia, secondo le indicazioni di una ricerca. In un rapporto che sarà presentato alla conferenza annuale dell'Istituto dei geografi britannici, in programma per la prossima settimana a Glasgow in Scozia, si afferma che i bambini cui è stata somministrata acqua disinfettata con forti dosi di cloro hanno probabilità di contrarre la malattia molto maggiori degli altri. La segnalazione è particolarmente allarmante perché il cloro viene usato negli acquedotti di quasi tutte le grandi città per uccidere i batteri. Il rapporto è stato redatto dal dottor Simon Raybould, dell'Università di Newcastle. I ricercatori dell'università hanno analizzato la percentuale dei casi di leucemia tra i ragazzi fino a 15 anni in zone servite da due diversi acquedotti: quello della South Shield e della Sunderland Water Company. Le conclusioni del rapporto sono anticipate dal giornale della domenica *Observer*. Il numero dei casi di leucemia è risultato sensibilmente inferiore nelle zone che ricevono acqua potabile da falde sotterranee, piuttosto che da fiumi o da serbatoi disinfettati con cloro.

Parte il Titan gigante Usa per satelliti commerciali

Dopo una lunga serie di rinvii causati dal maltempo, nella notte di Capodanno è finalmente stato lanciato da Cape Canaveral - e ha portato regolarmente in orbita due satelliti - il primo razzo «Titan 3», il più potente dei vettori spaziali commerciali mai costruiti negli Stati Uniti. Progettato dalla società «Martin Marietta», il razzo sarebbe originariamente dovuto partire lo scorso 7 dicembre, ma il lancio aveva subito in queste settimane una serie senza precedenti di nove consecutivi rinvii. Il «Titan» ha messo in orbita attorno alla Terra un satellite militare britannico e uno per telecomunicazioni di produzione giapponese. Il nuovo razzo ha rinevitato gli Stati Uniti nella gara mondiale per lo sfruttamento commerciale dello spazio dalla quale erano usciti dopo il disastro del «Challenger» nel gennaio del 1986, quando il presidente Ronald Reagan aveva bandito per il futuro il lancio di satelliti privati dagli «Shuttle».

ROMEO BASSOLI

Francia e Inghilterra smetteranno o quasi di immagazzinare e smaltire i rifiuti per conto terzi. Si apre un problema assai serio per tutti i paesi e per il Terzo mondo

**Scorie radioattive
Paura per l'Europa**

L'Europa del 1992 si troverà davanti un grave problema: l'immagazzinamento, il riprocessamento e lo smaltimento delle scorie radioattive in continua crescita. La Francia e l'Inghilterra hanno annunciato che smetteranno o quasi di fornire questo «servizio» agli altri paesi europei che dovranno probabilmente creare nuovi siti per i rifiuti. Ci si approprierà del Terzo mondo per usarlo come pattumiera?

LAURA CONTI

Le nazioni interessate al recupero del plutonio dalle scorie delle centrali elettronucleari, per finalità militari o per la costruzione di reattori veloci, hanno finora offerto alle altre nazioni il servizio di immagazzinamento temporaneo delle scorie, di riprocessamento, e talora anche di smaltimento definitivo. Così hanno fatto, da molti anni, la Francia e l'Inghilterra. Ma il mondo cambia, e dal tempo della stipula di queste convenzioni sono intervenuti alcuni fatti importanti: gli inconvenienti nel funzionamento del reattore veloce francese Superphénix, il cambiamento nei rapporti fra Urss e Usa che apre prospettive di pace e di disarmo, e la crescita dei movimenti ambientalisti che hanno sensibilizzato l'opinione pubblica francese e inglese alla pericolosità del trattamento delle scorie radioattive. Perciò sia la Francia che l'Inghilterra hanno deciso di non rinnovare le convenzioni che nei prossimi anni verranno a scadere, e anzi - nel caso gli accordi lo consentano - di invitare le nazioni che hanno fruito dei loro servizi a riprendersi i materiali stoccati sul territorio francese e inglese. Alcune convenzioni scadranno nel 1992; in quell'anno, dal quale ci si attende una grande spinta propulsiva allo sviluppo economico e sociale dell'Europa, il territorio dell'Europa centrale diventerà pericoloso in quanto vi affluiranno di ritorno molte scorie radioattive che negli anni scorsi ne furono allontanate verso ovest, e le nazioni dotate di centrali elettronucleari dovranno allestire sul proprio territorio quegli impianti di riprocessamento, e di isolamento definitivo, che finora hanno evitato di costruire. Il problema sarà particolarmente acuto per le nazioni più intensamente popolate, più intensamente elettrificate, più intensamente nuclearizzate. L'Europa (compresa la parte europea dell'Urss) corrisponde al 7% della superficie totale delle terre emerse, ma possiede il 40% del totale mondiale della potenza installata; e mentre, su scala mondiale, il nucleare nel 1986 forniva il 16% dell'energia elettrica, nei paesi della Cee ne forniva il 32%, con punte del 60% in Belgio e del

65% in Francia (gli Usa erano attestati sulle medie mondiali). Il carico di scorie radioattive da riprocessare e immagazzinare, nel 1992 si farà dunque critico, in rapporto alla superficie e alla densità di popolazione, per l'annunciata «defezione» della Francia e della Gran Bretagna. Già da tempo l'annunciata indisponibilità franco-britannica ha indotto alcuni degli Stati europei più industrializzati a cercare destinazioni alle proprie scorie radioattive in paesi extraeuropei quali l'Etiopia, il Sudan, la Cina. Ma, poiché nell'Europa stessa vi sono, fra Occidente e Oriente, grandi disegualanze di densità demografica, di densità elettrica, di densità nucleare, non è da escludere che i nuovi rapporti economici che stanno stabilendo fra l'Europa comunitaria e i paesi dell'Europa orientale a causa dei grandi rivolgimenti politici favoriranno la stipula di accordi intesi ad attenuare il carico di scorie radioattive che a partire dal 1992 verrà a concentrarsi pericolosamente sui territori delle nazioni della Cee.

Già da quindici anni la Svizzera cerca soluzioni di tipo diverso, predisponendo nel proprio territorio i siti di immagazzinamento delle scorie radioattive, e la cosa interessa da vicino il nostro paese perché i siti individuali per la costruzione di un grande deposito si trovano a ridosso del confine italiano, in una formazione geologica nella quale sono state individuate 450 sorgenti le cui acque scendono nel Ticino; se dal deposito fluiranno inquinamenti radioattivi, essi raggiungeranno il Po e l'Adriatico. Esiste una Commissione italo-svizzera delle acque, della quale fanno parte anche gli assessori all'ambiente della Regione Piemonte e della Re-

gione Lombardia, che si riunisce periodicamente e si occupa tra l'altro dell'inquinamento del lago Maggiore. Il 12 maggio 1989 i due assessori (per il Piemonte Elettra Cornetti e per la Lombardia Luigi Vertemati) comunicarono ufficialmente alla presidenza del Consiglio e ai ministri degli Esteri, degli Interni, della Protezione civile e dell'Ambiente, che in una riunione della commissione i commissari svizzeri avevano dato notizia del fatto che da quindici anni erano in corso lavori di sondaggio e scavo per la costruzione di un deposito di scorie nel bacino imbrifero del Ticino, e avevano esibito la pianta del progettato manufatto, che verrebbe costruito a 1200 metri di profondità; ma il suo portale si trova alla confluenza di percorsi valligiani: se la valanghe facessero tracimare il lago d'Isola, in vicinanza del portale, il deposito si allagherebbe e comunicherebbe con una vasta area di esondazione. I due assessori comunicarono alla presidenza del Consiglio e ai ministri competenti che, data la peri-



Disegno di Natalia Lombardo

La gallina, parente stretto del coccodrillo

Di solito gli scienziati hanno un modo di scrivere rigoroso ma un po' perdenne, potremmo dire che sono costituzionalmente privi di quella prosa sciolta che è tipica dei giornalisti, i quali però ovviamente non possono avere le stesse competenze di specialista. Stephen Jay Gould, paleontologo americano professore di geologia, biologia e storia della scienza ad Harvard, costituisce una delle rare e pregevoli eccezioni a questa regola: scienziato di indiscussa fama scrive in modo a dir poco avvincente, con una prosa svelta, asciutta, chiara e spiritosa, trasformando concetti ed opinioni scientifiche tra i più «indigesti» in appassionanti narrazioni. Non si fa fatica perciò a comprendere perché quasi tutti i suoi libri siano diventati dei best-seller internazionali nel campo della divulgazione di «alto livello».

Tra l'altro, nelle sue opere Stephen Jay Gould prende in esame i fatti più strani, controversi, misteriosi dell'evoluzione, sui quali assume spesso un atteggiamento di critica nei confronti delle opinioni tradizionali, non mancando di puntualizzare come, sovente, le teorie scientifiche siano in gran parte frutto del momento storico e delle condizioni socio-politiche dell'epoca in cui sono state formulate e non frutto di «scienza pura».

«Il pollice del panda», «Questa idea della vita», «Il sorriso del fenicottero», «Quando i cavalli avevano le dita», «La freccia del tempo» sono i titoli dei libri pubblicati in Italia da Editori Riuniti e da Feltrinelli. La sua ultima fatica invece non è ancora stata tradotta in italiano. Il titolo originale è lunghissimo: «Wonderful life: The Burgess shale and the nature of history» (ossia, *Vita meravigliosa: gli argillosisti di Burgess e la natura della storia*).

Un titolo molto lungo per parlare della misteriosa fauna degli scisti argillosi di Burgess (Canada), risalente a oltre mezzo miliardo di anni fa, che è costituita in gran parte da organismi completamente «alieni», che a detta dell'autore comprende «gli animali fossili più importanti del mondo».

È uscito negli Stati Uniti e in Inghilterra il nuovo libro del paleontologo americano Stephen Jay Gould, ed è subito interesse. Questa volta, il divulgatore «eretico» di Harvard tratta un caso clamoroso quanto misterioso: quello dei fossili «alieni» di Burgess, una località canadese dove vennero trovati degli animali che non avevano caratteri comuni con gli altri viventi contemporanei. Ma questa, sostiene Gould, è solo un'apparenza. In realtà, utilizzando un nuovo metodo di classificazione, è possibile inserirli tranquillamente nella comunità dei viventi di allora. Lo stesso metodo che consente altre clamorose scoperte.

SILVIO RENESTO

L'opinione corrente è che gran parte degli animali di Burgess mostrano così tante differenze rispetto ai gruppi principali conosciuti, da non poter venire correlati a nessuno di questi ultimi. Sono perciò degli animali «alieni».

Gould, come al solito, rovescia i termini della questione, grazie all'applicazione di un principio di classificazione innovativo ma molto rigoroso: il cladismo. I principi su cui si basa questo tipo di classificazione sono piuttosto specialistici, per cui un altro merito della nuova opera di Gould è di averli resi più accessibili.

Normalmente, nella tassonomia classica si tiene conto delle differenze tra gli organismi per stabilire le separazioni fra un gruppo e l'altro, indipendentemente a volte dal loro significato evolutivo; così ad esempio la lucertola e il coccodrillo sono entrambi rettili perché hanno i denti, le squame, una lunga coda e il



mostrano nel modo più evidente i problemi dell'ozono e dell'effetto serra».

Questione del riprocessamento delle scorie. Il «combustibile di una centrale nucleare deve venire periodicamente rinnovato in quanto perde efficienza energetica perché vi si accumulano frammenti nucleari altamente radioattivi nonché elementi pesanti (transuratici) che prima della nostra epoca non esistevano, quali il plutonio, il nettunio, l'americio. Gli elementi di combustibile usato devono dunque subire un «riprocessamento»: in questo processo, altamente pericoloso, si ottengono delle soluzioni chimiche, dalle quali devono essere separati i componenti utilizzabili, come l'uranio e il plutonio, che possono venire impiegati nella preparazione di nuovo combustibile, e alcuni isotopi radioattivi che si potrebbero utilizzare nell'industria. Rimangono però in soluzione elementi radioattivi non separabili o non utilizzabili: essi costituiscono le scorie, che devono venire concentrate nel minimo volume possibile, per isolarle poi dall'ambiente. Una volta concentrati nel minimo volume (è possibile farlo con procedimenti diversi) i rifiuti radioattivi devono venire inglobati in materiali che non si deteriorano per la radioattività e per il calore che deriva dal decadimento, che siano inaffrangibili sotto sollecitazioni meccaniche, inalterabili al contatto con l'acqua, impermeabili, eccetera. A questi fini si impiegano generalmente bitumi e materiali plastici. Ma anche questi contenitori devono ricevere una destinazione che non implichi pericolo.

Questione dello smaltimento. Come si può essere sicuri che il bitume o il materiale plastico in cui vengono inglobati i rifiuti radioattivi potranno rimanere intatti per migliaia di anni? La scienza sperimentale non potrà esserne certa che fra migliaia di anni. Perciò nasce il problema della scelta del luogo dove accantonare i contenitori. Le prime esperienze furono negative: «altogate» nel mare, i contenitori furono intaccati dalla salsedine e vi furono fughe di materiali radioattivi che poi attraverso la catena alimentare poterono raggiungere gli organismi umani. Oggi lo scarico in mare è fortemente contrastato dagli organismi scientifici internazionali e dalla convenzione di Londra.

Attualmente ci si orienta verso il seppellimento dei contenitori in formazioni geologiche profonde che diano allidamento di stabilità. Ma la stabilità delle formazioni geologiche è molto relativa, e può venire messa in pericolo proprio dal seppellimento di materiali radioattivi e dal calore che se ne sprigiona. Inoltre il problema non è solo di realizzare un materiale inalterabile per inglobarvi le scorie, e di trovare una formazione geologica inalterabile in cui depositare le scorie inglobate: il problema è anche di registrare in maniera inalterabile, e di conservare in maniera sempre accessibile, l'informazione sul luogo in cui le scorie radioattive sono immagazzinate, e sul modo di rag-

* Paleontologo