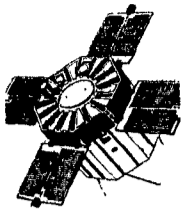


**«Hubble»:
lo useranno
anche astronomi
dilettanti**



Si chiama «Hubble Space Telescope». Ed è uno dei più promettenti, attesi e costosi (oltre 2 mila miliardi di lire) progettati nella storia della scienza. Il telescopio è destinato ad essere collocato nello spazio: sarà lanciato dalla Nasa nel prossimo mese di marzo. Cinque astronomi dilettanti, semplici amatori, attendono con ansia quella data. Infatti il direttore dello «Space telescope science institute», l'italiano Riccardo Giacconi, ha detto che in riconoscimento dei decenni di contributi gratuiti forniti alla scienza astronomica da appassionati amatori, ha selezionato 20 ore, tra quelle a sua disposizione e riservate ad eventi inaspettati, come il passaggio di comete o l'osservazione di supernovae, riservandole a 5 progetti presentati da dilettanti. 45 progetti sono già stati selezionati tra centinaia di proposte. Tra essi quello di un imprenditore di Seattle che intende ricercare protoplaneti in regioni ove si stanno formando nuove stelle e quello di un professore di scienze di Rochester, nello Stato di New York, che vuole osservare la formazione di ghiaccio su una luna di Giove, lo.

**Convegno Unicef
a Torino
su infarti
e trapianti**

L'anno scorso i trapianti di cuore nel mondo sono stati più di novemila e i centri per gli interventi sono sempre più numerosi. Questo aumento di attività è giustificato dal miglioramento dei risultati: la sopravvivenza operatoria è salita al 91 per cento mentre quella a cinque e dieci anni si è attestata intorno al 73 per cento. Sono alcuni dei dati emersi al convegno nazionale di emodinamica organizzato dall'Unicef a Torino nell'ambito delle giornate mondiali su «prevenzione e salute». I relatori hanno illustrato le diverse terapie oggi in uso per combattere le insufficienze cardiache, di fronte ai casi di infarto o di intervento chirurgico al cuore. A questo riguardo è stata illustrata la validità di una sostanza, la creatina-fosfato, provata da recenti studi ed esperimenti avviati da esperti italiani e sovietici. Il farmaco, in commercio in Italia con il nome «neoton», ha interessato a tal punto i ricercatori sovietici da convincere l'istituto centrale di medicina d'urgenza di Mosca ad adottarlo nella pratica terapeutica.

**Arrivano
le molecole
container**

Si chiamano cancerandi, footballeni o cripterandi. Note come molecole-carrier, da tempo sono oggetto di studio da parte del premio Nobel per la chimica Donald Cram. Sono molecole capaci di incapsulare al loro interno altre molecole e quindi di trasportarle. A Parma nella relazione dal titolo «Molecole dentro molecole: una nuova fase della materia» tenuta nell'ambito del convegno «Sistemi molecolari organizzati nei processi chimici e fisici», Donald Cram ne ha illustrato le possibili applicazioni pratiche in elettronica, ma soprattutto in medicina. Le molecole-carrier possono infatti riconoscere un elemento bersaglio del sangue o dei tessuti e trasportarli al loro microscopio contenuto, che può essere, per esempio, un farmaco altamente specifico.

**Antartide:
diverrà
una riserva
ecologica?**

L'Antartide dovrà essere protetta come riserva ecologica mondiale bloccando lo sfruttamento minerario: è la posizione che assumerà l'Australia, che ha diritti territoriali sul 42 per cento del «continente gelato», alla riunione consultiva per il trattato antartico in programma a Parigi dal 9 al 13 ottobre. Lo ha detto oggi all'associazione corrispondenti esteri a Sydney John Burgess, vice segretario del dipartimento affari esteri, responsabile della sezione «Ambiente e Antartide», che rappresenterà l'Australia alla riunione a cui parteciperanno 38 altri paesi. Diverse nazioni tra cui Francia, Belgio, Nuova Zelanda, India e ora anche l'Italia si sono dichiarate a favore del piano australiano di protezione dell'ambiente antartico, mentre altre tra cui Usa e Gran Bretagna sono contrarie e fanno pressione per un accordo di sfruttamento minerario del continente, che verrebbe diviso in «riserve minerarie nazionali» tra i paesi interessati. A tale posizione aderiscono anche la Germania federale, il Giappone, l'Argentina e il Cile. Burgess ha definito «un non-senso logico» la posizione statunitense e britannica di «progredire verso la messa al bando dell'estrazione mineraria, firmando un trattato minerario» e ha sottolineato la necessità di «dare mordente» sul piano internazionale alle «buone intenzioni» espresse da varie fonti a proposito della protezione dell'ambiente naturale del sesto continente.

PIETRO GRECO

**Le inutili discussioni
sulle fluttuazioni del «buco»
nello strato di ossigeno gassoso**

**Eliminare i cfc
la causa del mal sottile
che minaccia la stratosfera**

L'ozono spettacolo

Nel XIV canto dell'Iliade Omero racconta che il temporale lascia nell'aria un odore strano e pungente. Verso la fine del XVIII secolo osservatori «più qualificati» rilevarono lo stesso fenomeno nelle vicinanze di certe macchine elettriche primordiali e furono in grado di stabilire che l'odore strano e pungente era in qualche modo provocato dalla presenza di «elettricità nell'aria». Un secolo dopo una serie di esperimenti scientifici mostrò che in realtà l'odore era dovuto alla presenza nell'aria di un gas «nuovo», non contenuto cioè nell'atmosfera in condizioni normali. Si scoprì che la nuova sostanza aeriforme era composta di molecole che avevano ciascuna 3 atomi di ossigeno e che quindi la chimica indica con O₃. Ancora un composto di soli atomi di ossigeno ma diverso dalla molecola di ossigeno O₂, costituita da due soli atomi di ossigeno, normalmente contenuta nell'aria. Il nuovo gas fu chiamato ozono, dal verbo «odorare» in greco, per ricordare forse il modo in cui fu scoperto. Solamente quarant'anni fa si è riusciti a isolare ed è quindi da poco tempo che si sa tutto, o quasi tutto, sull'ozono.

Siamo in grado di dire non solo che le osservazioni di Omero avevano un senso fisico ma anche in che modo l'elettricità forma il nuovo gas nell'aria. Il campo elettrico produce scariche nell'atmosfera in quanto alcune molecole d'aria possiedono una carica elettrica. La radiazione cosmica, formata da particelle subatomiche ad altissima energia, che investe la Terra dallo spazio e la radiazione emessa dalle sostanze radioattive contenute nella crosta terrestre bombardano l'atmosfera strappando elettroni dagli atomi che formano le molecole del gas «aria», normalmente neutre dal punto di vista elettrico.

Alcune molecole vengono così ionizzate, acquistando cioè una carica elettrica. Di molecole siffatte ce ne sono sempre nell'aria perché la radiazione ionizzante è permanentemente attiva. Le nubi temporalesche generano nell'atmosfera forti campi elettrici che agiscono sulle molecole cariche accelerandone il moto. Le molecole possono così acquistare una velocità tale per cui, urtando contro altre molecole, si rompono e le rompono producendo tra l'altro nuove cariche elettriche. Le scariche che si formano nell'aria sono innescate da

questo meccanismo. Molecole che urtano l'una contro l'altra si scindono in atomi. La molecola di O₂ si dissocia nei due atomi di ossigeno che la costituiscono, liberandoli nell'aria. L'ossigeno dell'aria in cui avviene la scarica è quindi presente in forma sia di molecole O₂ (quelle che non hanno subito scissioni), sia di atomi O. Taluni atomi O entrano in contatto con molecole O₂ e si uniscono con esse formando molecole con 3 atomi di ossigeno: l'ozono, il gas nuovo dall'odore strano e pungente. I legami che tengono insieme i tre O nell'ozono sono però molto deboli. Lo O₃ è quindi un gas che vive poco, è instabile.

Quando gli astronomi degli inizi del secolo scorso, già impegnati nello studio dello spettro della luce emessa dal Sole, si domandavano come mai la radiazione ultravioletta solare non raggiungesse il suolo, erano ben lungi dal pensare che il fenomeno che essi cercavano di spiegare avesse qualcosa in comune con le osservazioni di Omero.

Il Sole emette radiazioni che comprende anche raggi ultravioletti. L'uomo produce con lampade al vapore di mercurio questi raggi che trovano varie applicazioni in campo medico e anche negli istituti di bellezza in quanto provocano l'abbronzatura artificiale della pelle. Si tratta di una radiazione non visibile dall'occhio umano essendo di lunghezza d'onda minore di quella del colore violetto che è la più piccola lunghezza d'onda che stimola la visione dell'occhio. Ne è quindi al di là, o in altri termini, ultra. Essa viene detta anche radiazione penetrante perché supera in qualche modo certe difese esterne delle cellule viventi. La stessa abbronzatura della pelle umana lo dimostra. L'uso corrente in medicina dell'ultravioletto come germicida è il risultato di esperimenti comprovanti che si tratta di una radiazione che ha effetti letali sulle forme elementari di vita.

Virus e batteri vengono uccisi dalla luce ultravioletta. Gli animali superiori non ne subiscono danni così drammatici anche se l'ultravioletto li acceca e provoca in essi il cancro della pelle. Quanto più la radiazione è ultra tanto più intimamente essa è assorbita in profondità. Quanto più intimamente è assorbita in profondità tanto più è dannosa.

La radiazione ultravioletta emessa dal Sole, proprio quel-

Sono appena 15 anni che nel mese di ottobre sull'Antartide si osserva una diminuzione dello strato di ozono stratosferico, il gas formato da tre atomi di ossigeno, che protegge la vita dai raggi ultravioletti provenienti dal Sole. È come una malattia per certi versi simile alla peste. Il «buco»

dell'ozono è come un bubbone, la manifestazione visibile di un mal sottile che ha colpito l'intero organismo. Lo scorso anno il buco è diminuito. Quest'anno è aumentato. Sono normali fluttuazioni statistiche. La malattia resta: per debellarla occorre eliminare i clorofluorocarburi.

la che è ultra la lunghezza d'onda letale per certe forme di vita, viene assorbita in blocco da qualcosa che si trova tra il Sole e la superficie della Terra. I gas che compongono la bassa atmosfera non sono assolutamente in grado di assorbirla. Si è scoperto che l'assorbimento della radiazione letale proveniente dal Sole risiede nell'atmosfera, ma molto al di sopra della nostra testa, a circa 20-50 km di altezza nella stratosfera. È formato dall'ozono che è un componente permanente dell'aria a quelle quote.

Ma come si forma l'ozono nell'atmosfera superiore? Si ritorna a un meccanismo simile a quello descritto per spiegare le osservazioni di Omero. Con la differenza che nell'alta atmosfera l'energia che scinde la molecola di O₂ in due atomi di O è fornita dalla stessa radiazione ultravioletta proveniente dal Sole. L'ossigeno molecolare si unisce all'atomico e si forma ozono nell'aria.

A partire dalla metà degli anni 70 si è osservato che nell'Antartide lo strato di ozono era soggetto anno dopo anno a una sensibile progressiva diminuzione nel mese di ottobre e «soltanto nel mese di ottobre» (la primavera locale). Il buco dell'ozono, così è correntemente chiamato, si è via via approfondito tanto che la diminuzione dello spessore misurata nell'85 è stata di più del 90%.

Le svariate teorie avanzate in proposito hanno trovato un denominatore comune nel congresso sull'ozono svoltosi a Göttinga nel 1984. È opinione della stragrande maggioranza degli scienziati attivi nel settore che «in corso» un processo di distruzione dello strato di ozono causato dai clorofluorocarburi, aerosol, refrigeranti, schiume «plastiche», ecc.). Queste sostanze inerti chimicamente a bassa quota, vengono trasportate nella stratosfera dove la radiazione ultravioletta le scinde. Vengono così liberate nell'aria locale molecole che reagiscono con l'ozono distruggendolo.

È stato possibile stimare che dal 1955 ad oggi lo strato globale di ozono che circonda la Terra «si è ridotto del 5%». A questo corrisponde un aumento del 2% di casi di cancro della pelle.

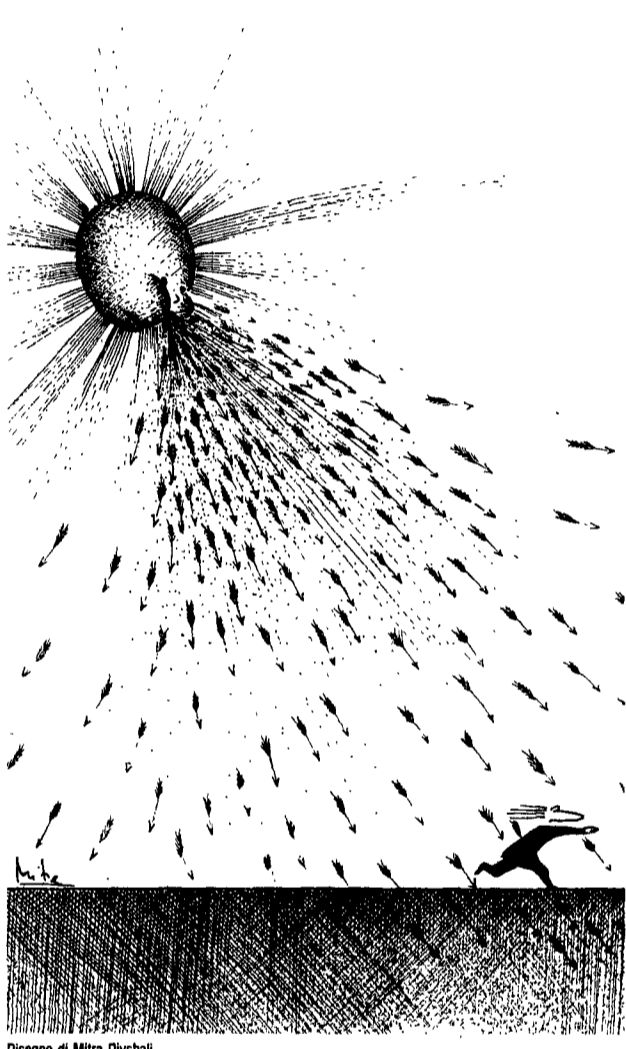
Va fatto presente che l'imponente strato di ozono (spesso circa 30 km nella stratosfera) si ridurrebbe a uno straterello di spessore di appena tre millimetri se fos-

se portato a pressioni ambiente. Ciò dovrebbe dare un'idea dell'importanza che riveste per la vita sulla Terra anche un minimo depauperamento di questo strato.

In conclusione si può affermare che al di là di ogni ragionevole dubbio l'immissione di clorofluorocarburi nell'aria ha causato e causa nell'ozono stratosferico una malattia per certi aspetti simile alla peste. Il «buco» dell'ozono è paragonabile al bubbone. Tuttavia dovrebbe essere chiaro a tutti che è preoccupante solo perché è la manifestazione «visibile» di un male sottile, la peste, che ha colpito l'intero organismo. Ed è di quest'ultimo che l'opinione pubblica dovrebbe occuparsi. Il «buco dell'ozono» riveste un'importanza notevole soltanto per gli studiosi in quanto nella stratosfera dell'Antartide i processi di distruzione dell'ozono avvengono in maniera più vistosa a causa di certe condizioni che si verificano soltanto in quella località. Non dobbiamo abbassare la guardia nell'attendere che i sondaggi effettuati lo scorso anno hanno mostrato un parziale risvolgimento del «buco» dell'ozono. Rientra nella fenomenologia naturale come fluttuazione statistica. È del tutto irrilevante ai fini del pericolo che incombe sul futuro dei nostri figli e nipoti.

Detto in altri termini la nostra attenzione non deve concentrarsi sul «buco dell'ozono». La società è chiamata a premere per salvare l'intero pianeta dal male sottile causato dagli clorofluorocarburi. È possibile soltanto diminuendo le emissioni di questi ultimi fino ad eliminarle. È bisogno fare presto poiché non è dato di prevedere qual è l'entità dei danni che derivano allo strato di ozono dai clorofluorocarburi accumulatisi a tutt'oggi nell'atmosfera. Fatti e non parole. Notizie sul «buco» dell'ozono servono soltanto ad alimentare discussioni inutili. Sembra tuttavia che non se ne possa fare a meno. Proprio a proposito delle cause della peste di Milano, Manzoni affermava: «Si potrebbe però tanto nelle cose piccole come nelle grandi evitare, in gran parte, quel corso così lungo e sioro, prendendo il metodo opposto da tanto tempo d'osservare, ascoltare, paragonare, pensare prima di parlare. Ma parlare, questa cosa così sola, è talmente più facile di tutte le altre messe insieme che anche noi, dico noi uomini in generale, siamo un po' da compiere».

ANTONIO NAVARRA



Disegno di Mitra Divshali

Usa: farmaco anti Aids distribuito gratis

Funziona come l'Azt, rallenta cioè il decorso della malattia, ma produce meno effetti collaterali. Il nuovo farmaco anti Aids prodotto negli Stati Uniti sarà distribuito gratuitamente - lo affermano le autorità sanitarie americane - ai pazienti che ne facciano richiesta. C'è però un piccolo problema: la Fda non ha ancora dato l'autorizzazione e non sono ancora stati completati i test di secondo livello.

FRANCES GLASS

Un nuovo farmaco anti-Aids, il DDI (dideozinossina), verrà distribuito gratuitamente negli Stati Uniti prima ancora che le autorità sanitarie abbiano certificato sulla sua efficacia e tollerabilità. Si tratta di una sostanza «alternativa» all'Azt, farmaco che non tutti i malati di Aids possono assumere, per i pesanti effetti collaterali che provoca in certi soggetti. L'amministrazione statunitense ha dato ieri l'autorizzazione facendoci sostenere dal direttore dell'Fda, l'organismo che dovrebbe autorizzare la circolazione di tutti i nuovi medicinali su territorio americano. Frank Young della Food and drug administration ha così giustificato questa straordinaria deroga

alle procedure: «L'epidemia di Aids è qualcosa di eccezionale e dobbiamo farvi fronte con misure straordinarie». L'Fda ha deciso di autorizzare la seconda fase di test clinici del Ddi su un campione di 2600 persone in 50 centri del paese. Il farmaco, prodotto dalla Bristol Myers, verrà distribuito gratuitamente quindi a quei pazienti cui l'Azt, unico farmaco finora autorizzato in Usa contro l'Aids, produce effetti troppo negativi.

Negli Usa intanto continuano le proteste dei malati per l'alto costo dell'Azt e della pentamidina, un aerosol efficace nella prevenzione della polmonite, una delle principali cause di morte

Storia di un incredibile errore scientifico di cento anni fa

L'inganno della Protoamoeba primitiva

Nelle polemiche ricorrenti sulle frodi scientifiche, sugli errori che si sono verificati lungo la storia della scienza vi è una tendenza a separare schematicamente «buona scienza» e «cattiva scienza», per cui gli «errori» sono semplicemente dovuti alla mancata applicazione del «corretto metodo scientifico». La realtà è come sempre molto più complessa di queste schematizzazioni ed anche grandi scienziati possono talvolta essere implicati in «scoperte» che si rivelano poi degli abbagli clamorosi. Uno di questi casi vide come protagonisti due grandi biologi della seconda metà dell'Ottocento, che svolsero un ruolo fondamentale nella diffusione del darwinismo, Thomas H. Huxley e Ernst H. Haeckel.

Negli anni intorno al 1860 si era diffusa in biologia la cosiddetta «teoria protoplasmatica della vita»; l'idea, come dice il termine stesso, che la vita fosse insita in una particolare sostanza, un «plasma primitivo, fondamentale». Molte ipotesi erano state fatte a questo proposito e anche molte indagini sperimentali, soprattutto nel mare, dove si pensava potesse trovarsi questa forma elementare di vita allo «stato puro». Era questo un'esigenza filosofica, derivata direttamente dalla *Naturphilosophie*, ma anche scientifica. Se gli organismi possono essere ordinati in albero filogenetico essi devono tutti ricondursi ad un «antenato comune», ad una forma elementare di vita, priva di tutti gli orpelli complicati prodotti dell'evoluzione.

Nel 1866 Haeckel aveva ipotizzato l'esistenza di un gruppo molto primitivo di microrganismi, che egli chiamò *Monera*, una forma primitiva di vita consistente di protoplasma non differenziato e privo di nucleo: «Una sostanza interamente omogenea e priva di struttura, una

particella vivente di albumi, capace di nutrizione e riproduzione». Il più elementare di questi organismi *Protoamoeba primitiva* venne descritto da Haeckel nel 1868. Si trattava di un organismo interamente omogeneo, che si riproduceva per fissione binaria. Negli stessi anni in Inghilterra T. H. Huxley sosteneva posizioni analoghe, affermando che l'esistenza di parti di materia vivente prive di nucleo «mostra che la vita è una proprietà delle molecole della materia vivente, e l'organizzazione è il risultato della vita, non la vita il risultato dell'organizzazione».

Huxley, esaminando un certo numero di campioni di melma raccolti sul fondo del mare durante una spedizione oceanografica nel 1837 e conservati in alcool, osservò in questi campioni una sostanza gelatinosa con una struttura granulare, che egli interpretò come protoplasma in uno stato primitivo di organizzazione e lo identificò con la *Monera* di Haeckel. In un articolo del 1868 Huxley propose di assegnare a queste particelle vitali del fondo oceanico il nome generico *Bathylbus* (che si-

gnifica vivente a grandi profondità) e di chiamarlo in onore di Haeckel *Bathylbus Haeckelii*. Haeckel naturalmente accolse con entusiasmo questa proposta e giunse ad affermare che «il fondo dei mari è coperto con enormi masse di protoplasma che vive liberamente». Per lo zoologo tedesco questo organismo probabilmente si originava per abiogenesi, riprendendo così apertamente l'ipotesi di una generazione spontanea della vita che era stata definitivamente dimostrata falsa da Louis Pasteur un decennio prima. Huxley a sua volta, commentando questo lavoro di Haeckel, ne aumentò ancora la portata, affermando che questi organismi formano «una schiuma continua di materia vivente che circonda l'intera superficie della terra» (1871).

La scoperta di *Bathylbus haeckelii* generò un entusiasmo notevole, giunsero molte conferme e numerose pubblicazioni, con figure e dati osservativi, su questo strano oggetto biologico, sino a che nel 1876 fu pubblicato da parte di J. Murray il «Preliminary Report» della spedizione della nave oceanografica *Challenger*, che come parte del suo programma di ricerca aveva

cercato la conferma dell'esistenza di *Bathylbus*. Murray aveva notato che quando si aggiungeva dell'alcol a campioni di melma, *Bathylbus* effettivamente compariva. Però nel 1875 il chimico della spedizione, John Y. Buchanan, ne fece l'analisi chimica, senza riuscire a individuare sostanze organiche, dato che non c'era traccia di carbonizzazione nei residui bruciati, ma mostrando invece che si trattava di solfato di calcio. Egli ne concluse che *Bathylbus* non era altro che solfato di calcio in uno stato colloidale amorfo formatosi per l'addizione dell'alcol al limo. Anche se Haeckel resistette più a lungo, Huxley ammise immediatamente il suo errore, pubblicando su *Nature* la lettera avuta in proposito da Wyville Thomson, direttore scientifico della spedizione *Challenger*, aggiungendovi un commento ancor più secco sulle proprie responsabilità per aver introdotto «questa singolare sostanza nella lista degli oggetti viventi».

La velocità e la facilità con cui fu accolta la «scoperta» di *Bathylbus* può essere spiegata solo con un atteggiamento filosofico estremamente favorevole, ma anche come risultato della particolare situazione problematica in cui si trovava la biologia in quegli anni. Da una parte vi era la ricerca, frutto dell'origine della teoria dell'evoluzione, delle forme più elementari di vita, dall'altra l'ipotesi di una «base fisica della vita» (titolo di un celebre libro di T. H. Huxley), che avrebbe potuto essere studiata quantitativamente e con i metodi della chimica e della fisica, alimentando così la speranza di afferrare finalmente il «segreto della vita».

«Dipartimento di Genetica e Biologia Molecolare Università di Roma - La Sapienza»