

Alcuni dei ricercatori dell'Osservatorio radioastronomico Croce del Nord che si trova a Medicina (Bologna), da sinistra: Luca Zoni, Stelio Montebugnoli, ingegnere responsabile dell'Osservatorio, e Domenico Caliendo.

SINTONIZZATI SU RADIO COSMO

Qual è la verità sul misterioso segnale «alieno» che poche settimane fa ha acceso gli entusiasmi in tutto il mondo? Newton ha cercato la risposta nei laboratori del più grande osservatorio radioastronomico italiano. Scoprendo che gli E.T. potrebbero essere dietro l'angolo e averci inviato non solo un segnale radio, ma addirittura un «messaggio in bottiglia»

testo Flavia Caroppo e Sabrina Mugnos • foto Volker Steger

Che non siamo soli nell'universo è una certezza, almeno per gli appassionati di fantascienza, e un'ipotesi molto probabile per tutti gli scienziati. Ma cosa accadrà il giorno in cui capteremo quel segnale intelligente, quel suono che confermerà l'esistenza di qualcuno lì fuori? Abbiamo «rischiato» di scoprirlo a settembre, quando...

«Ero seduto proprio qui a questa scrivania, stavo controllando dei dati quando il telefono ha cominciato a squillare. Non volevo interrompere e ho lasciato che rispondesse la segreteria. Ma alla quinta telefonata di seguito ho pensato che fosse meglio controllare. I messaggi erano tutti di giornalisti, i principali quotidiani mi chiedevano di commentare la notizia. Ma quale notizia? Avevo appena riagganciato quando è arrivata la vostra telefonata: "Ingegnere Montebugnoli, ha letto il *New Scientist*? Pare che il radiotelescopio di Arecibo abbia captato il segnale! Cosa sta succedendo? E le vostre antenne? Hanno captato qualcosa? Domani siamo lì!". Sono rimasto di sasso. Ma come, un segnale radio intelligente di origine extraterrestre viene finalmente captato e lo vengo a sapere dalla stampa?».

A raccontare è Stelio Montebugnoli, il responsabile del Radiotelescopio Croce del Nord di Medicina, alle porte di Bologna, il grande orecchio italiano puntato verso il cielo che, oltre alla voce di stelle e pianeti, cerca anche di captare quella di una probabile civiltà al di là dei confini del cielo. Dopo la telefonata, e in attesa del nostro ar-

rivo, l'ingegnere si è dato da fare. Forte del ruolo che ricopre all'interno del Seti (il suo è l'unico radio osservatorio europeo che partecipa al Progetto mondiale di ricerca per segnali di vita intelligente dal cosmo), e dell'amicizia sviluppata in anni di lavoro fianco a fianco, Montebugnoli ha telefonato e poi scritto a Dan Werthimer, lo scienziato del Seti di Berkeley (in California) che, secondo il giornale inglese, avrebbe rivelato l'incredibile notizia. Quando arriviamo a Medicina basta uno sguardo per capire che l'ingegnere ha già le risposte. Ma ci terrà sulle spine per un po'.

«Innanzitutto lasciatemi ricordare cos'è il progetto Seti, cosa spera di trovare e in che modo lo cerca», esordisce introducendoci nel cuore del radio osservatorio: una stanza talmente zeppa di complesse apparecchiature, che a malapena riusciamo a raggiungere il suo angolo-studio, una scrivania sommersa da tabulati di computer.

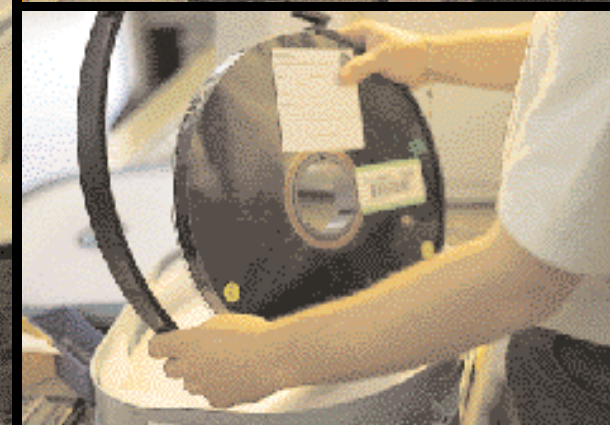
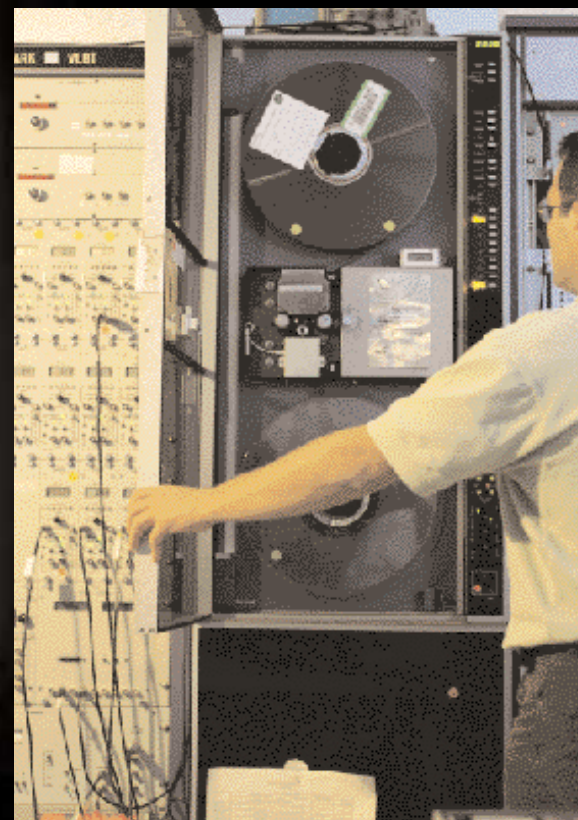
«Nel 1959 due radioastronomi della Cornell University americana, Giuseppe Cocconi e Philip Morrison, lanciarono dalle pagine della rivista *Nature* la proposta di ricercare segnali intelligenti nel cosmo, utilizzando le onde radio provenienti da

Sotto il «vigneto» di antenne, con i due bracci a mezzaluna puntati fissi verso una porzione di cielo. Formano una sorta di croce, da cui prende il nome l'osservatorio.



In queste foto i tanti cervelli, elettronici e umani, dell'Osservatorio. Sopra, in primo piano, Claudio Bortolotti, tecnico delle interferenze, controlla i tabulati prodotti dalle apparecchiature. Sullo sfondo Domenico Caliendo, in primo piano nella foto sotto, laureando in Ingegneria delle telecomunicazioni, che a Medicina ci resta persino a dormire.





presunte civiltà viventi su pianeti lontani dal nostro sistema solare. Il progetto, che Morrison stesso battezzò S.E.T.I. (acronimo di *Search for Extra-Terrestrial Intelligence*), prese subito piede e pian piano si cominciò a creare l'"orecchio". Si tratta di un sistema di radiotelescopi sparsi per il mondo e collegati tra loro che, esplorando contemporaneamente milioni di lunghezze d'onda, ascolta 24 ore su 24 la "voce del cosmo" nella speranza di captare, tra tutto quel rumore di fondo, una "parola" intelligente». Ed ecco qui la parte italiana dell'"orecchio»: si tratta di Serendip, un computer apparentemente modesto, con una serie di cifre, curve e grafici che scorrono incessantemente sullo schermo. «Serendip funziona esplorando contemporaneamente 24 milioni di lunghezze d'onda alla ricerca di un cosiddetto "segnale sospetto"», continua Montebugnoli. «Immaginate di stare ascoltando qualcuno che suona contemporaneamente tutti i tasti del pianoforte. Bene, in tale frastuono (il rumore cosmico di fondo), bisogna cercare una singola nota, a patto che ci sia. Per far questo si deve analizzare il suono, isolarne tutte le componenti, scoprire se c'è la nota che si cerca e, una volta trovata, tornare indietro alla fonte del suono, e controlla-

IL CRESCENTE INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO RENDE SEMPRE PIÙ DIFFICILE LA CACCIA AL SEGNALE

Sopra, la grande parabola da 32 metri di specchio. A fianco, i nastri magnetici dove, durante ogni turno di ascolto, sono registrati i segnali raccolti dallo spazio.

re che la nota sia proprio quella giusta». La metafora rende perfettamente l'idea. L'hard disk del Serendip italiano funziona come un enorme registratore collegato a una serie di radiotelescopi: l'enorme parabola di Medicina, con lo speciale «vigneto» di antenne alte oltre 10 metri, e tutte le più grandi strutture radioastronomiche del mondo che partecipano al Seti. «Ogni antenna capta, 24 ore su 24, tutti i "rumori" che arrivano dal cosmo», interviene Luca Zoni, giovane e appassionato ingegnere elettronico che dedica, in parallelo alle altre osservazioni in corso, tutto il tempo libero al progetto. «Queste registrazioni in banda larga vengono poi scomposte in tante "fettine" da un cosiddetto analizzatore di segnale, e quindi elaborate da Serendip, che è in grado di selezionare i segnali naturali e di evidenziare la presenza di eventuali "rumori" sospetti. E tutto a costo zero, senza rubare tempo alle ricerche più puramente scientifiche. Il sistema, infatti, funziona "dietro le quinte", in parallelo alle normali osservazioni e sfruttandone i dati». Isolare un segnale radio proveniente dallo spazio non è semplice, soprattutto a causa del crescente inquinamento elettromagnetico, che spesso invade anche le frequenze di ricerca che dovrebbero essere rigorosamente protette. Per questo i radioastronomi hanno stabilito una serie di caratteristiche che deve possedere un segnale per essere ritenuto «candidato

Ma quanti E.T. ci sono?

Nel 1961 il giovane astronomo americano, Frank Drake, oggi professore alla University of California di Santa Cruz e presidente del Seti Institute [nella foto], ideò una formula per calcolare il numero di civiltà tecnologicamente evolute che potrebbero esistere nell'universo. Ecco l'equazione di Drake e il significato dei parametri:

$$N = R \times f \times n \times l \times i \times c \times L$$

- N** • numero di civiltà tecnologicamente evolute nella nostra Galassia
- R** • stelle presenti nella Via Lattea (circa 100 miliardi)
- f** • porzione di stelle attorno a cui ruota un sistema planetario (dal 20 al 50%)
- n** • numero di pianeti, all'interno di questi sistemi, con caratteristiche tali da permettere l'evoluzione della vita (all'incirca da 1 a 5 per ogni stella)
- l** • percentuale di pianeti **n** in cui effettivamente si è sviluppata la vita (dallo 0,0001% al 100%)
- i** • percentuale di pianeti **l** in cui la vita ha raggiunto uno stadio intelligente (dallo 0,0001 per cento al 100 per cento)
- c** • pianeti in cui la vita intelligente **l** è in grado di comunicare (dal 10 al 20 per cento)
- L** • vita media di tali civiltà tecnologiche (tra i 10 anni e i 10 miliardi di anni)



Seti». Innanzitutto, per essere di origine artificiale deve viaggiare su una banda di frequenza stretta, al massimo di qualche decina di hertz; poi deve essere dotato di effetto Doppler, dovuto alla velocità relativa che deve per forza esserci tra la nostra Terra e il pianeta ospitante l'ipotetica civiltà aliena. Inoltre, deve venire captato più di una volta e rilevato da altri osservatori in altre parti del mondo.

Non aspettiamoci però di sentire la «voce» di E.T. come fosse un dj in radio. «Quel che si cerca è un beep ritmato e continuo, trasmesso su una frequenza precisa e costante: 1420 MHz, che corrisponde alla riga spettrale dell'idrogeno, l'elemento chimico più comune dell'universo», interviene Montebugnoli. «Una serie di impulsi, un "codice Morse" che possa essere isolato dal rumore di fondo e che sia chiaramente non di origine naturale, ma generato coscientemente da una forma vivente dotata d'intelligenza. È in questo che, scientificamente, si concreta la "caccia agli E.T."».

Nessuno strumento esotico alla *X-Files* dunque, ma è proprio questa concretezza scientifica che rende il tutto più affascinante. E a proposito di concretezza... cosa ha scoperto Montebugnoli a proposito del segnale misterioso captato a settembre dal radiotelescopio di Arecibo, a Portorico?

«SHGb02+14a (questo è il nome della sorgente) proviene da un punto non ben precisato del cielo, tra la costellazione dei Pesci e quella dell'Ariete, a circa mille anni luce dalla Terra», spiega l'ingegnere. «Le



A fianco, un'insolita vista dal basso del concentratore dell'enorme parabola dell'Osservatorio di Arecibo (Puerto Rico). In basso, il presidente della *Seti League*, Richard Factor, in una visita all'Osservatorio.

sue caratteristiche sembrano rispecchiare fedelmente quelle richieste dal Seti: è stato rilevato per tre volte, è affetto dalla componente Doppler, ed è sintonizzato sulla frequenza dell'idrogeno».

«Un ottimo sospetto, dunque», continua Montebugnoli, «ma... solo un sospetto. Uno degli oltre 200 segnali che attualmente stiamo approfondendo». Di cosa si è trattato dunque? Una bufala come il famoso «sbarco»

degli E.T. in diretta radiofonica ideato da Orson Welles cinquant'anni fa?

«No. Secondo quel che mi ha risposto Dan Werthimer, è stata solo una svista commessa in buona fede dal giornalista del *New Scientist*», continua l'ingegnere. «Mal interpretando le procedure del Seti, ha attribuito troppa importanza al fatto che fosse l'unico segnale rilevato per ben tre volte e ha tratto conclusioni affrettate. Le ulteriori indagini svolte hanno evidenziato che la sua durata complessiva è di un solo minuto, davvero troppo poco per poter trarre delle conclusioni. Anzi, quest'ultimo dato ci porta a pensare che si tratti di un fenomeno naturale sconosciuto, più che di un segnale artificiale». Non è inverosimile prendere abbagli in questo campo. Addirittura, l'astronoma che ha scoperto le pulsar, Jocelyn Bell Burnell, nel 1967 interpretò inizialmente come artificiale quel segnale di una regolarità sconvolgente che poi scopri essere la «firma» delle pulsar.

«Volendo essere maliziosi potremmo anche pensare a una manipolazione dei dati da parte di qualche pirata informatico», riflette Montebugnoli, «visto che il *Seti@home*, il sistema di calcolo condiviso con il qua-



le i dati sono stati analizzati, si allaccia a milioni di computer privati, con tutti i rischi che ne possono conseguire. Ciò non toglie che ulteriori verifiche potrebbero confermare quello che ci auguriamo, cioè che si tratti davvero di un segnale alieno. In tal caso comunque, non lo si saprebbe dalla stampa ma dalle Nazioni Unite, a cui dobbiamo comunicare in anteprima qualsiasi scoperta Seti. Con tutte le pseudo

dichiarazioni scientifiche che ci sono su questo argomento la prudenza deve sempre essere sovrana».

Fino a oggi lo sforzo maggiore del Seti è stato rivolto alla ricerca di segnali radio provenienti da ipotetici pianeti orbitanti intorno ad altre stelle con caratteristiche simili a quelle del nostro Sole, capaci di offrire le situazioni ambientali stabili e costanti necessarie all'evoluzione biologica. Ma se il segnale fosse lanciato da altre fonti, per esempio da astronavi aliene in viaggio negli spazi interstellari? Noi stessi stiamo inviando nel cosmo i nostri veicoli, con a bordo dei «messaggi in bottiglia» [vedi box alla pagina successiva]. Potrebbero averlo fatto anche altre civiltà?

Intorno a questa considerazione, sin dagli anni '70, si è sviluppata una nuova branca di ricerca del Seti, il Seta: *Search for Extra Terrestrial Artifacts* (ovvero ricerca di oggetti extraterrestri), oggi diventato Setv, acronimo di *Search for Extra Terrestrial Visitation*, (ricerca di visitatori E.T.). «Obiettivo del programma è quello di studiare, con i mezzi ben sperimentati della fisica, la possibile evidenza della visita di intelligenze extraterrestri nel nostro sistema solare», spiega l'astrofisico Massimo Teodorani, uno dei più illu-

Il messaggio in bottiglia

La soluzione energeticamente più vantaggiosa per mandare tra le stelle un segno della nostra esistenza non è un segnale radio ma un «messaggio in bottiglia».

Ma quanto costerebbe spedire informazioni nello spazio?

Lo hanno calcolato sulla rivista *Nature* due scienziati americani, Chris Rose e Gregory Wright.

Prendiamo un messaggio lungo B bit da mandare a una distanza D dove giungerà dopo un tempo t . Definiamo L (lentezza del postino) come c (la velocità della luce) per la durata del viaggio t diviso per la distanza D . Se L vale 1 andiamo alla velocità della luce (per L molto grande accettiamo anche tempi di consegna più lunghi). Utilizzando un materiale capace di contenere k bit per kg il nostro messaggio di B bit necessiterà di una energia (E_m) pari a:

$$E_m = \frac{1}{2} \left[\frac{B}{k} \right] \left(\frac{c^2}{L} \right)$$

Per mandare lo stesso messaggio sotto forma di onde radio tra due antenne di uguale diametro R , serve un'energia E_e pari almeno a:

$$E_e = B N \frac{\lambda^2 D^2}{2\pi^2 R^4} \ln 2$$

Dove λ è la lunghezza d'onda del segnale e N la densità spettrale del rumore di fondo (questa formula, derivata dalla teoria dell'informazione, indica la minima energia necessaria a trasmettere un segnale). A questo punto si definisce Ω come il rapporto tra l'energia E_e , ovvero quella che serve per inviare segnali elettromagnetici, ed E_m , che serve per inviare materia, il risultato è:

$$\Omega = \frac{E_e}{E_m} \geq \frac{16 \ln 2}{\pi^2} \left[\frac{kN}{c^2} \right] \left[\frac{D'}{A'} \right]^2 L^2$$

Dove $A' = 2R/\lambda$ è l'apertura normalizzata dell'antenna e $D' = D/2R$ è la distanza tra la trasmittente e la ricevente, in apertura dell'antenna. Come si nota il parametro L , la «lentezza» del messaggio trasmesso materialmente, pesa al quadrato. Se Ω è maggiore di uno, spedire fisicamente informazioni costa meno che trasmetterle via etere. Ω cresce al crescere della distanza D e dei parametri k e L , mentre decresce au-

mentando il diametro R dell'antenna. Oltre alla durata del viaggio (legata a L) possiamo intervenire su k , la densità di informazione scritta nella materia. Un Dvd non è sufficiente, ma utilizzando un microscopio a effetto tunnel possiamo scrivere 10^{15} bit posando atomi di xeno su un centimetro quadrato di nichel: la dimensione di un bit sarà di 0,8 nm per ciascuno strato. Ammettendo di utilizzare degli strati da 10 nm avremo $1,56 \times 10^{20}$ bit per cm^3 , ottenendo $k = 1,8 \times 10^{22}$ bit/kg. Visto che L deve comunque essere molto grande, il messaggio inciso nella materia viene lanciato con dei razzi a combustibile. Si è tenuto conto di una massa superiore del 10% (per schermare il messaggio dalle radiazioni cosmiche per oltre 30 milioni di anni) e del combustibile necessario a rallentare giunti a destinazione. Come esempio concreto i dischi lanciati con il Voyager [vedi box a pag. 66], che pesa 1000 kg, portano 10^{11} bit di informazione. Dai 1800 anni luce in poi anch'essi diventano più efficienti di un messaggio trasmesso da Arecibo. *Valter Di Dio*

stri esponenti mondiali del Setv, che da anni collabora con Montebugnioli. «Abbiamo spesso liquidato come falsi allarmi segnali con requisiti interessanti solo perché non rispondevano ai canoni Seti tradizionali. Così, però, abbiamo escluso la possibilità di riconoscere segni di civiltà che stanno già colonizzando la nostra Galassia».

«Il principio è semplice», continua Teodorani. «E noi terrestri ne siamo l'esempio. Se davvero le civiltà tendono a colonizzare i propri sistemi stellari in cerca di nuove risorse, o come rimedio estremo alla futura morte della propria stella madre, allora non è improbabile trovare in giro per la Galassia, o addirittura nel nostro sistema solare, quelle colonie autosufficienti teorizzate dal fisico statunitense Freeman Dyson».

Gli scienziati hanno persino individuato gli ipotetici punti strategici in cui trovarle: il migliore è la fascia degli asteroidi, vista la ricchezza di materie prime disponibili. «L'ipotesi è stata accettata come scientifi-



Luca Zoni, in una pausa del normale turno di osservazioni, controlla i dati sul monitor di Serendip, il computer del Seti.

camente attendibile, si tratta solo di confermarla andando a caccia di qualche prova dell'esistenza di questi oggetti nel sistema solare. E la cosa non è affatto semplice», conclude Teodorani, «in quanto si suppone che siano poco luminose limitandosi a riflettere la luce solare. L'unico modo di rilevarle sarebbe attraverso le emissioni infrarosse, ma i satelliti per l'astronomia all'infrarosso Iras e Iso, che avrebbero potuto indagare, non l'hanno fatto».

Un suono, un oggetto, addirittura un'astronave: nonostante le difficoltà, la ricerca continua.

«Con l'aiuto di scienza, tecnologia, e dei migliori cervelli del mondo ce la stiamo mettendo tutta per scoprire chi, oltre noi, ha vinto la lotteria cosmica della vita», conclude Montebugnioli. «E poi dicono che gli scienziati sono freddi e non sanno sognare...».



1 Vista frontale del disco e della puntina già nella corretta posizione d'inizio ascolto [sopra], vista longitudinale di disco e puntina con indicazioni sulla durata e la velocità di riproduzione [sotto].

2 Indicazione su come riprodurre le immagini per linee verticali e orizzontali e su come interpolarle [sopra]. Più in basso, di forma quadrata, le prime due immagini che verranno visualizzate per consentire a chi riceve di controllare che la procedura di riproduzione è esatta [sotto].

3 Disegno di un atomo d'idrogeno nei suoi due stati più bassi. La linea che li collega e la cifra 1 indicano che l'intervallo di tempo associato alla transizione tra i due stati dev'essere considerato come unità fondamentale della scala temporale per riprodurre tutte le informazioni del disco.

4 Mappa che indica la posizione del sistema solare rispetto a 14 pulsar con l'indicazione del loro periodo. La stessa mappa è incisa nella placca trasportata dai Pioneer 10 e 11 [a destra].

Il mormorio della Terra

Trent'anni fa abbiamo inviato nel cosmo dei messaggeri, veri e propri biglietti da visita del Pianeta e dei suoi abitanti

Se qualche civiltà interstellare porta avanti, come noi, un progetto simile al Setv, che cerca tracce «materiali» dell'esistenza di altre civiltà intelligenti, è probabile che un giorno o l'altro scopra gli abitanti del pianeta Terra leggendo i messaggi inviati negli anni '70 a bordo delle sonde Voyager e Pioneer 10 e 11.

Il disco d'oro saldamente

inserito nei Voyager [foto qui sotto] sta oggi per varcare i confini del sistema solare (si trova a circa 13 miliardi di chilometri da noi) portando un messaggio complesso.

Si va dal sistema periodico degli elementi, e altre informazioni chiave sul nostro ciclo biologico, alla posizione del nostro pianeta nel cosmo; dalla registrazione di un messaggio

in 55 lingue a musiche di tutti i continenti; da istantanee metropolitane a paesaggi naturali.

Il disco è inciso su una soffa facciata, il retro; sulla cover sono invece disegnate in forma schematica le indicazioni sul contenuto e le istruzioni per estrarre le informazioni [vedi in alto]. La scelta dei contenuti e tutta l'organizzazione del disco è stata curata da un team di scienziati (tra cui Frank Drake), coordinato da Carl Sagan, già ideatore della semplice placca delle sonde Pioneer.

Il disco è organizzato in tre sezioni: documentazione scientifica, immagini, registrazioni audio.

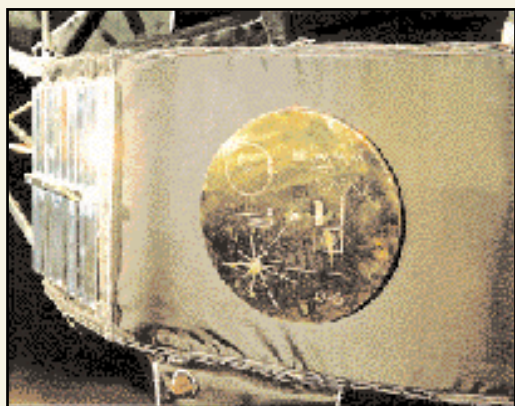
Le prime due sezioni sono incise sotto forma di immagini (codificate più o meno come il Laserdisc analogico di qualche anno fa), mentre suoni e musi-

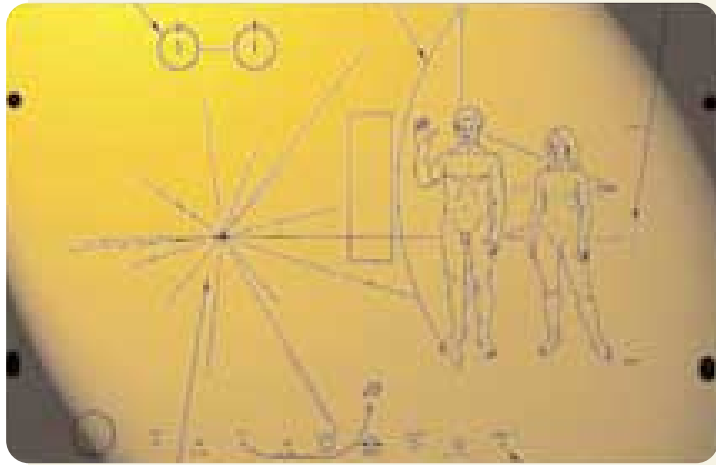
che sono registrati con la classica tecnologia del microsolco.

Tra le informazioni di taglio prettamente scientifico ci sono due dizionari, uno per le definizioni fisiche e uno per quelle matematiche; immagini del sistema solare e dei pianeti; disegni del Dna e del suo meccanismo di replicazione; schemi di anatomia umana a varie età e delle fasi di procreazione, dall'uovo fertilizzato alla donna gravida, al neonato che si nutre al seno.

Infinite anche le scene di vita quotidiana: ritratti di paesaggi naturali, dalla Monument Valley all'isola di Bali; città di campagna e metropoli; interni di case, ristoranti, supermercati, musei, teatri, laboratori scientifici e così via.

La selezione sonora, a prescindere dai saluti in ogni idioma, dal sumero al cinese mandarino, alla lingua della tribù indiana Ke-





La placca di rame inserita sulle sonde Pioneer [a destra], che oggi sono nello spazio profondo, fu ideata da Carl Sagan. Disegnata dalla moglie, Linda Salzman, raffigura la sonda, le silhouette di uomo e donna, la nostra posizione nell'universo e la transizione elettronica dell'idrogeno.



chun (passando per inglese e italiano), include brani di musica classica, moderna e cori; registrazioni di fenomeni naturali come le eruzioni vulcaniche, i terremoti e le alluvioni; rumori tipo il caos di una strada trafficata, un bacio schioccante, la risata di un bambino, il battito di un cuore, l'ululato di un cane, il risucchio del fango... La probabilità che un E.T. s'imbatta nella placca o nel disco sono davvero poche, ma quello del ritrovamento non sarebbe l'unico problema. Innanzitutto la civiltà aliena dovrebbe essere abbastanza evoluta da avere le nostre stesse informazioni

di base e poter tradurre il manuale d'istruzioni in copertina. Poi dovrebbe possedere almeno due dei cinque sensi umani: la vista e l'udito. A meno che, ovvio, non riesca a ricavare in qualche altro modo le informazioni audio e video. Nel libro che racconta la storia del disco, battezzato *Murmur of the Earth*, il Mormorio della Terra, Sagan stesso spiegò la logica che ha guidato la scelta. Potendo studiare sul «disco d'oro» gli alieni riuscirebbero come prima cosa a stabilire la provenienza dell'astronave collocando il Sole nella mappa spaziale. Una volta compresi i processi chimici basilari

del nostro ecosistema, arriverebbero a quelli dell'organismo, leggendo la struttura del Dna e grazie alle informazioni sul nostro ciclo riproduttivo. Infine scoprirebbero l'aspetto del nostro mondo, sia creato dall'uomo, sia dalla natura. Infine, basandosi sulle grandi musiche selezionate, avrebbero anche una sorta di chiave per penetrare la mente umana e le opere che è in grado di creare. Ma potrebbero anche non essere in grado di percepire che si tratta di opere artistiche, prive di una utilità pratica, e magari gli ipotetici scienziati E.T. elaboreranno raffinate teorie per

spiegare l'utilizzo di quei suoni inseriti nel disco. La chiave più importante da decodificare, in ogni caso, sarebbe la prima: la nostra posizione nell'universo. A questo punto, se il ritrovamento avvenisse nella stessa finestra temporale che vede il nostro mondo e il nostro sistema solare ancora vivi, captando le onde radio, un eventuale «Alien Seti» potrebbe ricavare innumerevoli altre informazioni su di noi. Potrebbe anche mettersi in contatto con noi via radio, facendo all'indietro, in un tempo incomparabilmente più breve, il lungo tragitto dei due Voyager. **■**

