

# PRIMI PASSI interstellari

A quasi quarant'anni dal lancio, le sonde *Voyager 1* e *2* stanno uscendo dall'eliosfera. Potremo tenere i contatti fino al 2025-2030. *New Horizons* si addentra nella Fascia di Kuiper: Jon Lomberg e Jim Bell propongono di caricare sul suo computer un messaggio agli extraterrestri. Si potrebbe fare anche con i *Voyager*



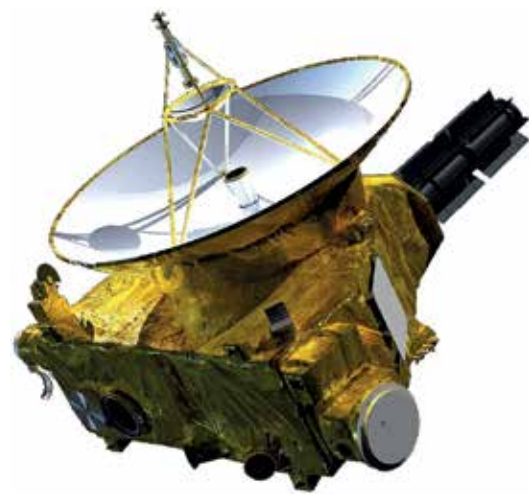
**Piero Bianucci**

Editorialista de "La Stampa", è autore di molti libri. L'ultimo, "Vedere, guardare" è dedicato alla luce in tutti i suoi aspetti fisici, biologici e astronomici (UTET, ristampa 2016). Si chiama Bianucci il pianettino 4821, scoperto da Walter Ferreri.

**D**opo aver dato uno sguardo a Plutone il 14 luglio del 2015, la sonda della NASA "New Horizons" sta addentrando nella Fascia di Kuiper, una miriade di planetoidi, pianeti nani, nuclei ghiacciati di comete. Ne conosciamo qualche migliaio ma potrebbero essere milioni. La navicella cercherà di scrutarne qualcuno, ci manderà altre notizie sull'estrema periferia del nostro sistema planetario. Ma non porta là fuori notizie di noi, come fanno le vecchie sonde "Pioneer" (con cui abbiamo perso il contatto per esaurimento delle loro batterie al plutonio) e le sonde "Voyager", un po' più giovani e per fortuna ancora vive benché stiano per compiere quarant'anni (la *Voyager 2* partì il 20 agosto 1977 e *Voyager 1* due settimane dopo, il 5 settembre).

Sulle navicelle *Pioneer* e *Voyager* la mente visionaria di Carl Sagan, planetologo e grande divulgatore, ha fatto mettere dei messaggi che ricordano quelli che un naufrago in mezzo all'oceano può infilare in una bottiglia: non c'è quasi nessuna speranza che qualcuno li trovi, ma almeno il tentativo è stato fatto. Sui *Pioneer* viaggiano due semplici targhe che rappresentano un uomo e una donna, la rotta della sonda e qualche informazione di fisica e di astronomia per dare un'idea delle conoscenze umane all'eventuale improbabilissimo alieno.

Il messaggio dei *Voyager* è molto più elaborato. Consiste in un disco di rame dorato (*Golden Record*) con un tassellino radioattivo, un pezzetto di uranio che permetterebbe di datarlo



La navicella della NASA "New Horizons": il 14 luglio 2015 ha sorvolato Plutone, ora sta penetrando nella Fascia di Kuiper.

a chi lo ritrovasse anche tra miliardi di anni. Il disco - un 33 giri inciso su due facciate - riporta, oltre alle istruzioni per l'uso, messaggi di saluto in 55 lingue (dall'accadico al cinese), 116 fotografie e disegni (fiocchi di neve, razzo che decolla, insetto che vola su un fiore, struttura del DNA, una rosa, un violino...) e 27 brani musicali di ogni parte del mondo (dal Concerto Brandeburghese di Bach a percussioni del Senegal, da un canto nuziale peruviano a "Melancholy Blues" eseguito da Louis Armstrong e gli Hot Seven).

Tra tante altre informazioni, c'è un breve discorso agli alieni dell'allora presidente degli Stati Uniti Jimmy Carter: "Questo è un regalo di un piccolo e distante pianeta, un frammento dei nostri suoni, della nostra scienza, delle nostre immagini, della

nostra musica, dei nostri pensieri e sentimenti. Stiamo cercando di sopravvivere ai nostri tempi, così da poter vivere fino ai vostri.”

Ci riusciremo?

Una parte molto attiva nella concezione dei *Golden Record* l'ebbe Jon Lomberg, un artista e scrittore scientifico amico di Carl Sagan che da sempre ispira il suo lavoro all'astronomia. Ha realizzato opere d'arte che rappresentano la Via Lattea in modo estremamente suggestivo e con Jim Bell ha progettato le meridiane montate sui rover marziani *Curiosity* e *Opportunity*; grazie ad esse alcune foto trasmesse dai rover inquadrano la meridiana fornendo immediatamente l'ora locale e l'altezza del Sole sull'orizzonte marziano. Nato a Philadelphia 68 anni fa, Lomberg sta battendosi per convincere la NASA a mettere un messaggio anche sulla sonda *New Horizons*. Non potrà essere né una targa né un disco - troppo tardi. Ma si potrebbe facilmente caricare nella memoria del computer della navicella un messaggio ben più ricco di dati e informazioni. Lanciata nel 2006, *New Horizons* sta seguendo una traiettoria di fuga dal Sistema solare e ha una batteria al plutonio che potrebbe funzionare fino al 2050: una prospettiva interessante per esplorare la Fascia di Kuiper ma ovviamente ci vorrebbero decine di migliaia di anni per arrivare nei dintorni di qualche stella.

Lomberg ha chiamato "*One Earth*" il suo progetto. L'idea di usare il computer di *New Horizons* come postino dell'umanità appare assai meno fantasiosa dei dischi dei *Voyager* per due motivi: 1) il linguaggio binario digitale dei computer (0 e 1, presenza o assenza di segnale elettrico) è certamente più universale e intuitivo di una registrazione analogica; 2) quando partirono le sonde *Voyager* non si conosceva nessun pianeta di altre stelle e numerosi scienziati pensavano che la Terra fosse una eccezione nell'universo, oggi invece sappiamo che quasi ogni stella ha dei pianeti e tra questi quelli abitabili sono probabilmente parecchi.

L'impressione è che Lomberg la spunterà sulle resistenze della NASA e degli scienziati scettici. Dopo tutto si tratta di una straordinaria operazione pubblicitaria per l'ente spaziale americano e per la ricerca astronomica nel suo complesso. Chi vuole dare una mano all'iniziativa può esprimere il proprio consenso mettendo una firma sul sito: <https://www.newhorizonsmessage.com/> Io l'ho fatto. Mentre scrivo quelli che hanno firmato sono solo 11.102 ma il video con cui Lomberg ha lanciato il suo appello (<http://www.smithsonianmag.com/videos/category/future-is-here/the-new-horizons-message-one-earth/>) è molto convincente e tra i sostenitori del progetto c'è anche Jan Stern, *principal investigator* di *New Horizons*. Se si deciderà di caricare un messaggio il problema si sposterà sul contenuto, e allora verrà la parte più divertente. Che cosa vorrà raccontare agli alieni l'umanità del 2016, quella delle grandi migrazioni, delle guerre di religione, dei pirati della finanza internazionale, delle crescenti disparità tra ricchi e

poveri, su un piccolo pianeta inquinato che a fine secolo avrà dieci miliardi di abitanti?

Una cosa è certa. L'esplorazione del Sistema solare con sonde automatiche a grandi linee è finita. Nuove missioni come "*Juno*", "*BepiColombo*", "*Juice*" e tante altre porteranno informazioni importanti ma saranno probabilmente rifiniture di un quadro che in gran parte è già stato dipinto. La nuova frontiera dell'esplorazione spaziale automatica è quella delle missioni interstellari: ardua per i tempi enormi e le tecnologie estreme che comporta, ma inevitabile se vogliamo progredire nella conoscenza dell'universo.

Non sarà, del resto, una frontiera del tutto nuova. Ce lo ricorda Jim Bell, planetologo e professore all'Università dell'Arizona, con il suo libro "*L'era dei viaggi interstellari*" (Edizioni Dedalo, 291 pagine, 20 euro), interamente dedicato alle missioni *Voyager*. Nella memorabile epoca dell'esplorazione spaziale iniziata sessant'anni fa, ci sono vite intere che si intrecciano con imprese astronomiche.



La sonda della NASA "Voyager 1". Lanciata nell'estate 1977 si trova attualmente a 135 Unità Astronomiche dalla Terra.

Avevo 13 anni nel 1957 quando i russi lanciarono Sputnik, il primo satellite artificiale, ho visto gli sbarchi sulla Luna, le visite di sonde a tutti i pianeti e adesso ho ancora la fortuna di seguire *New Horizons* nella Fascia di Kuiper. Jim Bell aveva 12 anni quando partirono le *Voyager*, e ad esse ha dedicato la sua esistenza di studente e di ricercatore: un destino in cui Bell vede una specie di versione moderna dell'astrologia perché la sua vita, in un certo senso, è stata decisa da una congiunzione astrale: un allineamento dei pianeti esterni del Sistema solare che si verifica solo ogni 176 anni e che per un caso fortunato avvenne nel 1977, quando la tecnologia era già matura per approfittarne.

Lanciando le due sonde verso Giove nel 1977, fu possibile con un unico "Gran Tour" vedere da vicino il pianeta gigante (1979), usarlo per spingere le sonde verso Saturno (1980-81), e di qui, mentre *Voyager 1* puntava verso lo spazio esterno al Sistema solare, con lo stesso metodo, *Voyager 2* riuscì a sfiorare Urano (24 gennaio 1986) e Nettuno (25 agosto 1989), pianeti che nessuna sonda aveva mai fotografato da vicino. Come bonus, le *Voyager* continuano la loro corsa, la loro missione interplanetaria è diventata interstellare. L'attrazione di Saturno nel 1980 ha deviato *Voyager 1* verso Nord imprimendole una velocità di 16 chilometri al secondo (60 mila km/ora). *Voyager 2*, dopo il sorvolo del polo nord di Nettuno nel 1989, si è diretta verso sud a 15 chilometri al secondo (50 mila km/ora).

Mentre di Giove e Saturno e dei loro satelliti avevamo già parecchie immagini di buona qualità inviate dai *Pioneer*, Urano e Nettuno furono una rivelazione.

Ho vissuto il *fly-by* di Urano al Teatro delle Vittorie come ospite di una trasmissione su RaiUno di Piero Angela, collegato con le parabole che in California catturavano le immagini del pianeta. In studio c'erano planetologi illustri, altri erano in diretta con noi al JPL di Pasadena in California. Ci fu un grande imbarazzo. L'atmosfera di Urano era di un verde chiaro uniforme,

### ANOMALIA PIONEER

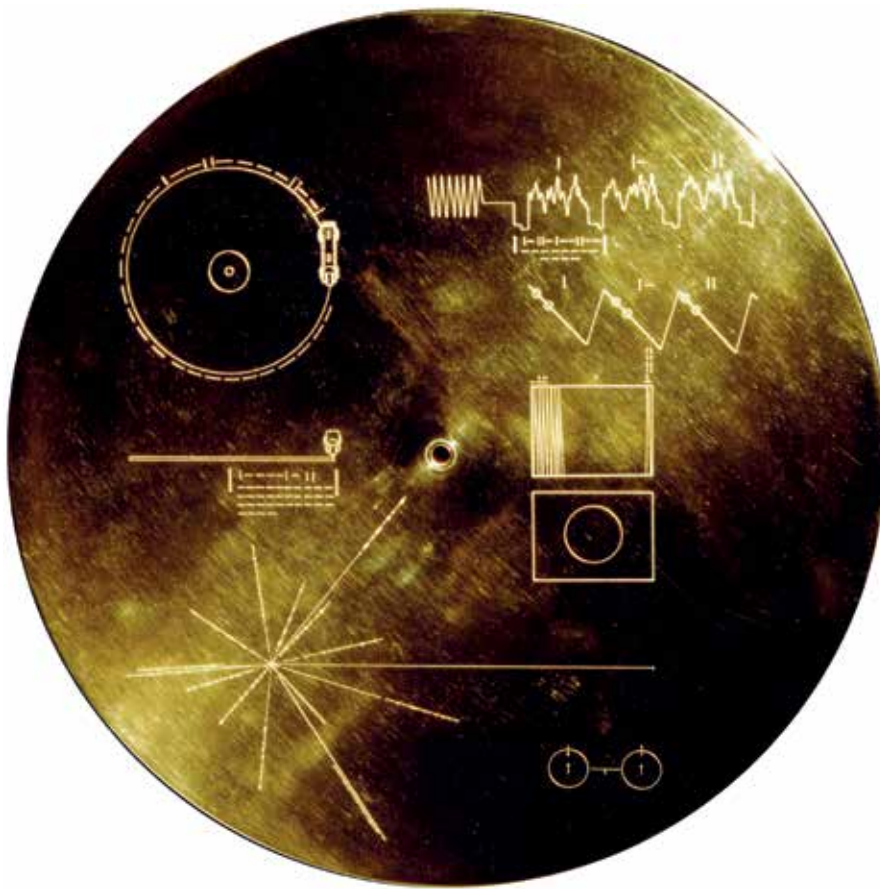
Con *Pioneer 11* e *Pioneer 10* i contatti sono terminati rispettivamente nel 1995 e nel 2003. Anche dopo l'addio però si è continuato a lavorare sui loro dati ed è emerso un fatto misterioso: "qualcosa" aveva rallentato il loro viaggio, anno dopo anno. Il fenomeno fu chiamato "Anomalia *Pioneer*". Vennero proposte le ipotesi più varie: dall'attrazione di un corpo oscuro invisibile a una revisione della legge di gravità di Newton. Con un finanziamento della *Planetary Society* sono stati riesaminati tutti i vecchi dati di posizione delle sonde. In realtà una micro-forza le frenava ma non aveva niente di esotico. La forza frenante era dovuta ai "fotoni termici", cioè al calore, che filtravano dal generatore al plutonio in una direzione opposta a quella del Sole. In pratica, la sonda "rinculava" per un effetto azione/reazione, anch'esso previsto da Newton, la cui meccanica veniva così confermata due volte.

niente bande vorticosi come quelle di Giove e Saturno. Non si vedeva niente, non c'era niente da commentare. A rendere le immagini ancora più indecifrabili contribuiva l'inclinazione dell'asse di rotazione di Urano, quasi parallelo al piano dell'orbita, sicché il pianeta sembra rotolare come una palla sull'orbita stessa. Eravamo preparati a immagini smorte, Urano riceve solo un quarto della luce solare che arriva a Saturno. Ma nessuno si aspettava un pianeta così anonimo. Fu comunque un meraviglioso successo della tecnologia, con il tempo e un po' di elaborazione, le immagini migliorarono, e straordinarie furono le foto dei satelliti e dei sottili anelli di Urano. Purtroppo quattro giorni dopo quel *fly-by* l'esplosione dello *Shuttle "Challenger"* a 73 secondi dal decollo cancellò ogni trionfalismo.

Nettuno fu un'altra storia, benché riceva il 40 per cento di luce solare meno di Urano. Le immagini mostrano un pianeta con varie sfumature di azzurro, regioni vorticosi, una misteriosa macchia scura, zone polari differenziate, anelli frammentari e

ancora satelliti, ciascuno con una spiccata personalità. Il maggiore, Tritone, si rivelò più piccolo del previsto perché la sua superficie risultò più riflettente di quanto si supponeva. Questo fatto, messo insieme con la sua caratteristica di orbitare - unico oggetto del Sistema solare - in direzione opposta a tutti gli altri pianeti e satelliti, ha confermato l'ipotesi che si tratti non di un satellite originario del sistema nettuniano ma di un pianeta catturato dalla Fascia di Kuiper. Che dire della missione interstellare delle *Voyager*? La loro vita è legata alle batterie al plutonio. Attualmente forniscono il 75 per cento dell'energia iniziale. In gran parte viene usata per riscaldare il computer, il ricetrasmittitore radio e i cinque strumenti ancora in funzione che ci inviano dati sull'eliosfera e sul vento interstellare (le *Voyager*, e anche *New Horizons*, viaggiano controvento). Senza questa "stufa", la temperatura scenderebbe a qualche decina di gradi sopra lo zero assoluto causando la rottura delle saldature e di componenti elettronici. La radio di bordo emette un segnale della potenza di 23 watt che, dopo aver viaggiato per più di 100 Unità Astronomiche, quando arrivano alle parabole del *Deep Space Network* si riducono a 0,0000000000000001 watt. Finora i contatti con *Voyager 1* sono stati frequenti per poter determinare il confine dell'eliosfera, cioè dove il vento solare si confonde con il vento interstellare. Più volte gli scienziati hanno pensato che la frontiera fosse stata raggiunta. Ma si è scoperto che il confine dell'eliopausa non è netto, è frastagliato. Si sposta avanti e indietro a seconda dell'attività solare. Il 28 luglio 2012 i contatori segnalavano un improvviso calo del 20% delle particelle solari e un aumento dei raggi cosmici in arrivo dall'esterno dell'eliosfera. Una simulazione numerica fatta all'Università del Maryland e pubblicata nell'agosto 2013 ha confermato che *Voyager 1* aveva varcato la frontiera interstellare. In settembre la notizia dello storico traguardo comparve sulla rivista "Science". *Voyager*





Il *Golden Record* a bordo delle navicelle "Voyager", un disco pieno di informazioni, immagini e suoni terrestri.

2, invece, ha attraversato l'onda d'urto dell'eliosfera molto prima, nel 2007, ma viaggia ai fianchi della "bolla" solare, mentre *Voyager 1* è sul fronte. Attualmente *Voyager 2* è ancora nell'elioguaina, sulla soglia del confine interstellare.

Inesorabilmente il plutonio-238 decade in piombo-206. La potenza iniziale elettrica dei *Voyager* era di 470 watt. Ora è scesa a 250. Bisognerà amministrarli con parsimonia. Laggiù c'è poco da fotografare, ma anche se si presentasse E.T. in persona mancherebbe l'energia per riscaldare le fotocamere. Pure la riserva del carburante necessario per le piccole correzioni di puntamento dell'antenna si assottiglia. Per fortuna i propulsori primari hanno resistito a 350 mila cicli in 34 anni e i propulsori di scorta, in uso da cinque anni, funzionano in modo impeccabile. Il gruppo di ricercatori che segue le due sonde ritiene che potremo comunicare con *Voyager 1* mantenendo in funzione almeno uno dei suoi strumenti fino al 2025, quando si troverà a 160 Unità Astronomiche. La stessa cosa vale per *Voyager 2*, che però sarà a 135 Unità Astronomiche. A

quel punto, spegnendo l'ultimo strumento, si potrebbe mantenere il contatto con quello che viene definito un "segnale ingegneristico": tradotto, un contatto radio intervallato da lunghi periodi di silenzio, tipo: "Come stai?", "Bene". "Ok, alla prossima". L'obiettivo per adesso è compiere il mezzo secolo di missione nel 2027. Il "segnale ingegneristico" però potrebbe essere mantenuto anche oltre il 2030.

Quando l'ultimo flebile segnale si spegnerà, le *Voyager* continueranno comunque la loro missione interstellare perché hanno una velocità superiore alla velocità di fuga del Sistema solare. Il loro prossimo confine è quindi là dove l'attrazione gravitazionale del Sole sfuma in quella della stella più vicina: saremo a circa 100 mila Unità Astronomiche, cioè 1,6 anni luce, un terzo della distanza di Alpha Centauri. Due tappe intermedie saranno l'ingresso e l'uscita dalla Nube di Oort, costituita da miliardi di nuclei cometari, la patria delle grandi comete Hale-Bopp del 1995 e Hyakutake del 1996. Il bordo interno della Nube potrebbe essere già raggiunto tra 300 anni, quello esterno dopo 30 mila.

Diecimila anni fa finiva l'ultima glaciazione e iniziava il cammino di *Homo sapiens* verso la civiltà così come oggi la conosciamo. Non so che ne sarà dell'umanità tra diecimila anni, ma *Voyager 1* si troverà ad appena 100 mila Unità Astronomiche dalla nana rossa Gliese 445, che sta muovendosi verso il Sole. Stella circumpolare nella costellazione della Giraffa, oggi Gliese 445 si trova a 17,6 anni luce ed è di magnitudine 10,8. Tra diecimila anni sarà a meno di 4 anni luce dal Sistema solare e spiccherà tra le stelle più luminose.

Quasi contemporaneamente *Voyager 2* passerà a 110 mila Unità Astronomiche da Ross 248, un'altra nana rossa che in quell'epoca sarà la stella più vicina al Sole. Oggi è di magnitudine 12,3 e si trova a poco più di 10 anni luce nella costellazione di Andromeda. Carl Sagan aveva pensato di accendere i motori poco prima di perdere il contatto radio e usare tutto il carburante ancora disponibile per dirigere meglio i *Voyager* verso queste stelle e avere così qualche probabilità in più che i loro messaggi vengano trovati. Abbiamo ancora il tempo per pensarci e per farlo.

I "Golden Record", protetti da copertine in alluminio placcato oro, resisteranno bene al lungo viaggio. Al JPL hanno calcolato che nel tempo necessario per percorrere il primo anno luce solo il 2% del lato esposto del disco verrà bucherellato da pulviscolo interstellare. Il lato protetto rimarrà intatto per centinaia di milioni di anni. Il resto della navigazione avverrà in un ambiente molto più vuoto e sicuro. Una idea di Jim Bell sarebbe quella di arricchire il messaggio del "Golden Record" caricando nella memoria dei *Voyager* una galleria di immagini che raccontino la loro traversata del Sistema solare: il ritratto della coppia Terra-Luna, le tempeste di Giove, i vulcani di Io, i crepacci ghiacciati di Europa, Saturno e i suoi anelli, l'atmosfera opaca di Titano, Urano e Nettuno. Sarà una specie di dépliant turistico per invitare gli alieni a fare le vacanze da noi. ■