

Fin dai suoi albori, il genere umano ha rivolto lo sguardo verso le stelle e si è posto delle domande molto profonde: “Chi sono?”, “Perché sono qui?”, “C’è qualcun altro là fuori nell’universo?”. Forse siamo più vicini a poter tentare di rispondere in modo scientifico a qualcuna di queste domande, dato che la nostra specie è sempre più attiva nell’esplorazione del Sistema Solare e si sta preparando a compiere i primi passi nello spazio profondo. Le stelle sono molto più che dei bei punti di luce sulla volta celeste del cielo notturno. Molto, molto lontano da noi, esse ospitano altri mondi. È difficile credere che, fino ai primi anni Novanta, gli unici pianeti dell’universo che conoscevamo scientificamente fossero quelli che orbitano attorno al Sole. Con il crescere della lista degli esopianeti scoperti, alcuni dei quali si trovano nelle zone abitabili delle loro rispettive stelle, molte persone hanno incominciato a chiedersi come potremmo un giorno viaggiare fino a loro ed esplorarli. Purtroppo, nonostante l’ottimismo della prima era spaziale, il nostro progresso verso questo obiettivo è stato più lento di quanto ci si aspettava. E non è perché non ci abbiamo provato: le sfide da superare sono enormi.

La stella *più vicina*, Proxima Centauri, si trova a circa 4,2 anni luce da noi. Vuol dire che la luce, che viaggia a 300.000 Km/s, impiega più di quattro anni per percorrere tale distanza. Per molti questa è una misura di spazio senza significato: quanti di noi, infatti, possono veramente apprezzare la velocità della luce? Per descrivere meglio la problematica, consideriamo delle distanze molto minori e le difficoltà che incontriamo nel tentare di percorrerle.

Le sonde Voyager della NASA, lanciate nel 1977, sono gli emissari più distanti del genere umano. Il Voyager 1 si trova, al momento, a circa 159 unità astronomiche (AU) da noi, ovvero a 159 volte la distanza media della Terra dal Sole, che è pari a circa 149,6 milioni di chilometri. Voyager 1 ha impiegato più di quarantaquattro anni per arrivare

fin là. Per informazioni aggiornate sulla posizione attuale delle sonde Voyager si può consultare il sito internet della NASA all'indirizzo: <https://voyager.jpl.nasa.gov/mission/status>. Se le Voyager stessero viaggiando nella giusta direzione, impiegherebbero circa 70.000 anni per raggiungere Proxima Centauri. E questa è la stella a noi più vicina. È un lasso di tempo troppo lungo: una durata accettabile di un viaggio interstellare deve essere misurabile in anni, non in millenni, affinché possa essere realmente intrapreso.

Il problema della propulsione non è la sola e unica sfida da vincere. Come comunicherebbe un'astronave da quelle distanze così elevate? Lontano da qualunque stella, con quale energia potrebbe essere alimentata la navicella spaziale, mentre attraversa il profondo buio dello spazio interstellare? Inoltre, viaggiare alle altissime velocità necessarie per rendere più breve il tempo di traversata aumenterebbe il rischio di danneggiare l'astronave a causa delle collisioni con la polvere interstellare: un evento potenzialmente fatale se si viaggia a una frazione significativa della velocità della luce.

Fortunatamente, la natura sembra permettere i viaggi interstellari senza la necessità di scoprire e applicare leggi della fisica diverse da quelle che già conosciamo. Le tecnologie della propulsione, basate sulla fusione nucleare, sull'antimateria e sull'energia dei fasci laser sembrano tutte fisicamente applicabili. Ma l'ingegnerizzazione di tali sistemi è ben al di là delle nostre attuali capacità.

Se vogliamo intraprendere questo eroico viaggio, dobbiamo prima visitare gran parte del nostro Sistema Solare. Un vero viaggio interstellare necessita di nuove tecnologie, e un codice etico che guidi la nostra esplorazione, in modo da evitare di ripetere i medesimi errori commessi in passato, e una forma mentale aperta e "visionaria", come quella che ha permesso la costruzione delle grandi cattedrali europee. Infatti, l'accettazione che un progetto iniziato oggi potrebbe non essere completato per generazioni a venire è fondamentale.

E infine vi è la motivazione: perché dovremmo viaggiare verso le stelle? E ancor più in generale: perché dovremmo esplorare lo spazio, dopotutto?

Stiamo vivendo da più di cinquant'anni nell'era spaziale e abbiamo ormai delle motivazioni forti e quasi universalmente accettate per esplorare lo spazio e aumentare la nostra presenza nel cosmo. I satelliti meteorologici, in orbita attorno alla Terra, ci permettono di effettuare previsioni del tempo di giorni a venire e in qualche caso perfino di settimane. Ci aiutano anche a prevedere il tragitto degli uragani e dei cicloni, salvando molte vite umane. I satelliti per le telecomunicazioni uniscono il mondo, permettendoci di sapere in tempo reale cosa sta accadendo in tutto il pianeta e rendono anche possibili le conversazio-

ni tramite alcuni tipi di telefoni cellulari, detti appunto “satellitari”. Una schiera di satelliti per le telecomunicazioni sta incominciando a fornire accesso a Internet in banda larga ovunque nel mondo. I satelliti spia ci aiutano a mantenere la pace, permettendo alle nazioni di monitorare le altrui attività militari, quasi eliminando la possibilità di attacchi a sorpresa. Quest’ultimo è un lato essenziale delle strategie di sicurezza, in un mondo ormai disseminato di armi nucleari. I satelliti GPS ci aiutano quotidianamente a viaggiare senza problemi in luoghi mai visitati prima e sono essenziali per mantenere in funzione l’economia mondiale, che ormai è altamente interdipendente e globale. Non ci si pensa quasi mai, ma lo spazio vicino alla Terra è ormai divenuto indispensabile per la nostra vita quotidiana e il nostro benessere.

Molti specialisti ritengono che il prossimo, logico passo sia lo sviluppo dello spazio *cislunare*, la regione tra la Terra e la Luna. La NASA e alcune altre agenzie spaziali stanno pianificando l’invio di persone sulla Luna, generando di conseguenza una notevole aspettativa che questa impresa faccia nascere nuovi prodotti e servizi di cui in futuro beneficerà l’umanità, proprio come è successo a seguito dell’essersi spinti nell’orbita terrestre. La medesima argomentazione si applica all’intero Sistema Solare e, in definitiva, alle stelle.

Come scienziato, credo che ci sia un valido motivo per esplorare lo spazio, incluso quello al di là del Sistema Solare. Un motivo che non ha nulla a che vedere né con l’economia, né con qualunque altro ritorno materiale tangibile: imparare di più riguardo all’universo, su cosa c’è là fuori e su come funziona.

*Tutta* l’ingegneria che oggi utilizziamo per mantenere il nostro tenore di vita del ventunesimo secolo deriva dal lavoro di scienziati che, molti anni prima che noi nascessimo, si fecero delle domande *fondamentali*, anche se queste non sembravano affatto poter sfociare in una qualche applicazione reale e tanto meno poter generare un ritorno economico. Espandere la conoscenza umana è di per sé una validissima motivazione.

Certamente, la nostra espansione nel cosmo, fino addirittura alle stelle, fa emergere anche delle problematiche di carattere etico. Esamineremo alcune di queste nel terzo capitolo.

I viaggi interstellari sono possibili, ma estremamente difficili. Vogliamo raccogliere la sfida?