

## L'ASTRONAUTICA TRA PROGRESSO E STAGNAZIONE 69<sup>th</sup> International Astronautical Congress

di Paolo Musso\*

*La partecipazione al 69th International Astronautical Congress ha permesso all'autore di delineare un quadro della situazione dell'astronautica, dominata da notevoli avanzamenti tecnologici ma sempre più alla ricerca di valide motivazioni per le missioni spaziali. Tra i temi in primo piano quello della riduzione della «spazzatura spaziale» e quello della ricerca di possibili segnali radio alieni.*

\* Docente di Filosofia della Scienza presso l'Università dell'Insubria di Varese

Fa uno strano effetto girare per i padiglioni dell'immenso Centro Congressi di Brema (tanto splendido dentro quanto brutto fuori) che ospita la sessantanovesima edizione dello IAC, ovvero l'*International Astronautical Congress*, l'appuntamento che si celebra con cadenza annuale nelle più importanti città del globo (nel 2021 dovrebbe toccare a Venezia), in occasione del quale tutte le Agenzie Spaziali del mondo, le industrie e gli enti di ricerca a qualsiasi titolo coinvolti nella corsa allo spazio si incontrano per fare il punto della situazione, nonché per mettere in bella mostra i propri migliori risultati scientifici e prodotti tecnologici.

Da un lato infatti si percepisce un senso di rinnovato ottimismo, giustificato dai molti notevoli progressi che stanno avvenendo in campo tecnologico nonché da alcune straordinarie scoperte scientifiche, ultima delle quali in ordine di tempo, ma non certo in ordine di importanza, quella, tutta «made in Italy», del primo lago di acqua liquida extraterrestre, annunciata al mondo lo scorso 25 luglio dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e frutto delle osservazioni del radar MARSIS, progettato, costruito e gestito interamente dalla stessa ASI (che tra l'altro a Brema ha stracciato tutti anche quanto a eleganza, con uno stand così bello da togliere il fiato).

D'altro canto, però, si fatica, al di là delle dichiarazioni di principio, a immaginare come tutto ciò possa generare delle prospettive davvero nuove, almeno nel breve e medio periodo. Vediamo di capire perché.

Indubbiamente, soprattutto essendoci tornato dopo un'assenza di qualche anno (l'ultima partecipazione era stata nel 2010 a Praga, tra l'altro nel momento peggiore della crisi economica mondiale), mi ha colpito molto vedere come l'immagine delle missioni spaziali del futuro si sia nel frattempo molto avvicinata a quella sognata dai film di



La sede del 69<sup>th</sup> International Astronautical Congress a Brema (foto IAC)

fantascienza, promettendo di mandare presto in pensione le gloriose ma scomode e (diciamolo) bruttarelle astronavi attuali, tutte tubi, valvole, monitor e risparmio di spazio fino all'osso.

Per esempio, a Brema è stato presentato un sistema che permetterà agli astronauti di personalizzare il proprio menù quotidiano, scegliendo al computer tra una varietà di ingredienti (tra cui molte spezie, perché l'assenza di gravità tra le altre cose riduce molto la sensibilità ai sapori) e poi facendoselo letteralmente «costruire» pezzo per pezzo da un'apposita stampante 3D: non siamo ancora ai «replicatori di materia» di *Star Trek*, ma cominciamo ad avvicinarci...

E siccome anche l'occhio vuole la sua parte, qualcun altro ha immaginato una sala mensa con pareti interamente ricoperte di schermi ad alta definizione su cui sarà possibile proiettare immagini di panorami terrestri, cosicché gli astronauti abbiano l'impressione di godersi il loro pasto personalizzato durante un gradevole pic-nic in campagna anziché in una squallida stanza metallica di pochi metri quadri: anche qui, non siamo ancora alla Sala Ologrammi dell'*Enterprise*, ma poco ci manca.

Un'altra innovazione avveniristica (tra l'altro italiana) è un sistema di intelligenza artificiale che potrà affiancare l'ufficiale medico della spedizione, soprattutto qualora si trovi davanti a problemi di cui non sia sufficientemente esperto e per cui non ci sia il tempo di chiedere aiuto ai colleghi sulla Terra, a causa della distanza, che implica un proporzionale ritardo nelle comunicazioni, che anche restando all'interno del sistema solare può essere di diverse ore. Non è esattamente il dottore olografico di *Star Trek Voyager*, ma anche qui stiamo andando in quella direzione.

Adirittura, c'è stato un intervento sui problemi dentali nello spazio che solo qualche anno fa avrebbe probabilmente generato l'ilarità generale e invece a Brema è stato preso estremamente sul serio (per la cronaca, dallo studio è risultato che il nemico praticamente unico degli astronautici denti è la carie, la cui probabilità nello spazio aumenta di molto rispetto alla Terra, mentre tutti gli altri problemi praticamente si azzerano).

Benché ciò che colpisce a prima vista sia innanzitutto il loro aspetto esteriore, l'impulso principale a questi cambiamenti è venuto, paradossalmente, da motivi eminentemente pragmatici: infatti le condizioni in cui si vive nelle astronavi attuali sono sopportabili solo per brevi periodi, mentre quanto più una missione spaziale si preannuncia di lunga durata, tanto più lo «human factor» diventa determinante, dato che la buona riuscita dell'impresa e la vita stessa dei suoi protagonisti dipenderà in modo cruciale dalla loro capacità di lavorare e cooperare in condizioni già di per sé molto difficili (lo spazio è un ambiente *molto* ostile), a cui non è quindi proprio il caso di aggiungere altre difficoltà dovute a condizioni di vita sgradevoli e stressanti.

### **Gli scopi delle missioni spaziali**

Il problema, o più esattamente il paradosso, è che più miglioriamo le nostre tecnologie spaziali, più faticiamo a trovare una buona ragione per usarle. Infatti la sola esplorazione fine a se stessa è (o quantomeno *si crede* che sia) sempre meno accettata dalla pubblica opinione, soprattutto in un tempo di gravissima crisi economica come il nostro, per cui se ne stanno cercando insistentemente delle altre, che però appaiono ancor meno convincenti.

Quella più gettonata a Brema (ma in realtà già da diversi anni) è l'uso dello spazio a fini commerciali. Ma, a parte l'uso dei satelliti per le telecomunicazioni e per il monitoraggio di aspetti dell'ecosistema terrestre, che è iniziato già da tempo, è davvero difficile perfino *immaginare* quali altre attività commerciali potrebbero essere svolte

con profitto nello spazio. Quelle concettualmente possibili si riducono infatti essenzialmente a tre (miniere spaziali, turismo spaziale, volo suborbitale) e tutte presentano serie controindicazioni.

Le miniere spaziali sono in linea di principio possibili, perché indubbiamente molte delle materie prime che usiamo nelle nostre industrie, soprattutto i metalli, sono presenti anche sugli altri corpi del sistema solare (anche se forse più sugli asteroidi che sulla Luna o su Marte).

Il problema (che appare insolubile) è però come renderle economicamente concorrenziali con quelle terrestri, soprattutto considerando che qualsiasi innovazione tecnologica che venga escogitata per abbatterne i costi potrebbe essere usata altrettanto bene per abbattere i costi di quelle terrestri. A volte si cerca di aggirare l'obiezione sostenendo che, per quanto molto più costose, le miniere spaziali potrebbero diventare essenziali quando avremo esaurito le risorse naturali della Terra: peccato solo che ciò implicherebbe una tale devastazione del nostro ambiente che molto probabilmente saremmo tutti morti già molto prima di arrivare a quel punto. Da qualsiasi parte la si prenda, dunque, questa non sembra una ragione convincente.

Il turismo spaziale invece è certamente fattibile (anzi, in parte si sta già facendo), ma, dati i costi, appare destinato a essere un'attività così di nicchia che non può certo fungere da giustificazione per i programmi spaziali in generale. Inoltre, una cosa è ospitare di tanto in tanto su uno Shuttle, in cambio di un bel pacco di milioni, qualche ricco annoiato che non sa cosa fare dei suoi soldi, ma da qui a costruire, come si ipotizza, dei veri e propri alberghi orbitali o addirittura lunari ce ne corre, e molto.

Per di più, si tratterebbe di un'attività con un rischio d'impresa inaccettabilmente alto, perché anche il più banale incidente nello spazio rischia di avere conseguenze catastrofiche, sicché, oltre al costo in vite umane, ne avrebbe anche uno economico di tale entità da mandare in rovina anche la più solida delle imprese, dopodiché verosimilmente anche le altre lascerebbero perdere prima di fare la stessa fine. E forse bisognerebbe anche chiedersi se sia eticamente accettabile un'attività che, a fronte di benefici molto limitati e riservati a pochissimi privilegiati, comporterebbe rischi enormi e, prevedibilmente, anche un alto impatto ambientale (per esempio, qui a Brema è stato proposto un nuovo modulo lunare, in realtà molto simile al classico LEM, ma con una parte riutilizzabile: peccato però che la parte inferiore sarebbe destinata a restare sulla Luna, il che è tollerabile finché sono molto pochi, come nelle Missioni Apollo, ma il discorso cambia radicalmente se si comincia a parlare di centinaia o addirittura migliaia di allunaggi).

Quanto al volo suborbitale, si tratterebbe, in parole povere, di costruire una specie di via di mezzo tra un aereo e uno shuttle, destinato ai voli intercontinentali, che seguirebbe una traiettoria che lo porterebbe per una parte del tempo a viaggiare al di fuori dell'atmosfera terrestre, arrivando molto più rapidamente a destinazione.

Delle tre ipotesi, questa appare la più fattibile tecnicamente, ma valgono per essa le stesse riserve appena espresse sul turismo spaziale: viaggiare, poniamo, da Roma a Sydney in tre ore anziché nelle circa ventiquattro attuali può sembrare una bella cosa, ma a chi e soprattutto a *quanti* servirebbe *realmente*? Abbiamo davvero bisogno di mettere in piedi un'altra attività ad altissimo costo e anch'essa, prevedibilmente, ad alto impatto ambientale solo per la comodità di pochissimi privilegiati? Per di più, oltre a essere decisamente di nicchia, non si tratterebbe nemmeno di un'attività spaziale nel senso stretto del termine, per cui la sua capacità di giustificare i programmi spaziali in generale è ancora minore delle precedenti.

La verità è che non si uscirà dall'*impasse* fintantoché qualche leader politico credibile (ce ne sono ancora?) non avrà il coraggio di ripetere, come disse Kennedy a proposito della Luna, che nello spazio noi ci vogliamo andare «non perché è facile, ma perché è difficile», e non perché sia conveniente, ma «per metterci alla prova», perché non di solo pane vive l'uomo.

Attenzione: non sto dicendo che la scienza non porti *anche* benefici economici. Al contrario: quasi tutti i miglioramenti delle nostre condizioni di vita li dobbiamo proprio alla scienza. Ma il fatto è che, per qualche misteriosa ma tuttavia realissima ragione, che la storia dimostra in modo inconfutabile, i veri benefici non possono mai essere previsti in anticipo e anzi spesso le scoperte che portano i maggiori vantaggi sono proprio quelle che all'inizio sembrano completamente inutili.

Quindi nessuna giustificazione utilitaristica della ricerca scientifica riuscirà mai a essere convincente: l'unica che può esserlo, purché si abbia il coraggio di riaffermarla, è quella del puro e semplice desiderio di conoscere, da sempre elemento costitutivo e inestirpabile dell'animo umano.

### Ridurre la «spazzatura spaziale»

Un altro aspetto decisamente preoccupante, anche se finalmente qualche squarcio di luce in mezzo alle tenebre (che tuttavia restano ancora fitte) a Brema si è visto, è il fatto che non solo si continui a celebrare il simposio sugli *space debris* (la «spazzatura spaziale», formata dai satelliti in disuso e soprattutto dai frammenti generati dalle loro collisioni), ma che esso continui a essere uno dei più ampi di tutto lo IAC, quest'anno secondo solo a quello sull'esplorazione dello spazio.

In effetti sono almeno vent'anni che il problema è diventato serio, al punto di rappresentare ormai la più grave minaccia per il futuro dell'astronautica, ma nonostante i frenetici studi (tra l'altro molto ben finanziati, dato che la prima a essere minacciata è la più che redditizia industria dei satelliti per telecomunicazioni) una vera soluzione ancora non è stata trovata.

Da tempo i nuovi satelliti vengono tutti progettati in modo tale da poter essere deorbitati quando vanno fuori servizio, facendoli bruciare dall'atmosfera terrestre, ma il problema è cosa fare con quelli vecchi e soprattutto con i loro frammenti, molto più piccoli, ma anche molto più numerosi e ormai quasi incontrollabili (un po' come sta succedendo sulla Terra con la plastica). Romperli in pezzi ancora più piccoli, che potrebbe sembrare la soluzione più semplice, non è una buona idea, visto che a velocità orbitale (intorno ai 30.000 km/h) perfino una scheggia di vernice delle dimensioni di un'unghia è in grado di bucare cinque dei dieci strati di vetro corazzato che formano (o meglio, formavano) i finestrini di uno Shuttle. Ma anche cercare di recuperarli uno per uno è tutt'altro che semplice.

In primo luogo infatti bisogna prima affiancarli, in modo tale che la velocità relativa risulti piccola, onde evitare che buchino come pallottole la sonda destinata al recupero, il che però implica un enorme numero di manovre e quindi tempi molto lunghi, dato che praticamente ogni frammento ha un moto suo proprio, diverso da quello di tutti gli altri.

Alla soluzione di questo problema ci si sta finalmente avvicinando grazie ai progressi nel campo della robotica, che permetteranno (si spera) di realizzare la missione senza bisogno di equipaggio umano e quindi con piccole sonde automatiche capaci di operare a lungo e con poco carburante, ma non basta ancora, perché c'è un'altra difficoltà. Infatti molti detriti oltre che intorno alla Terra girano anche intorno al proprio asse, con una velocità tale da minacciare di spaccare qualsiasi oggetto tenti di afferrarli.

Una soluzione ingegnosa proposta a Brema è quella di dotare le sonde addette al recupero di un lungo braccio molto flessibile con una grossa palla attaccata all'estremità: prima di tentare di agganciare il detrito rotante si farà in modo che esso urti ripetutamente contro la palla (che ogni volta la sonda dovrà poi rimettere in posizione), in modo da trasferirle poco alla volta il proprio momento angolare, fino a quando girerà così lentamente da rendere il recupero fattibile.



Il radiotelescopio di Medicina (BO) dell'INAF

Forse per la prima volta da quando è sorto il problema, a Brema si è avuta finalmente la sensazione che un giorno *forse* si potrà davvero ripulire l'orbita terrestre da tutti i rottami che vi abbiamo incautamente seminato. Ma quel giorno è ancora lontano e nel frattempo possiamo solo continuare a monitorare attentamente (come già si sta facendo, in particolare al radiotelescopio INAF di Medicina) il movimento di ogni singolo frammento, in modo che i nuovi satelliti che lanciamo siano in grado di «schivarli».

Per la verità ci sarebbe anche un'altra cosa che potremmo (e *dovremmo*) fare: imparare la lezione e metterci in testa una volta per tutte che l'unico modo per avere un mondo pulito è sporcarlo il meno possibile, perché ripulirlo dopo averlo sporcato spesso si rivela un'impresa disperata. A giudicare dalla proposta del modulo lunare con base destinata a rimanere sulla Luna di cui si è detto sopra, non sembra però che la lezione sia stata finora molto capita...

### Gli algoritmi per riconoscere ET

Luci e ombre, infine, anche nel campo di cui mi occupo direttamente, quello del SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence*), la ricerca di possibili segnali radio alieni fatta per mezzo dei radiotelescopi), anche se qui fortunatamente le prime prevalgono nettamente sulle seconde (che tuttavia non mancano). Infatti il mega-finanziamento di cento milioni di dollari in dieci anni erogato nel 2015 dal miliardario russo-americano Yuri Milner alla Berkeley University per il progetto *Breakthrough Listen* ha decisamente rivitalizzato tutto il settore, nonostante l'approccio iniziale un po' troppo «imperialistico» da parte dei suoi beneficiari.

Infatti, dopo avere inizialmente tagliato fuori tutti i «non Anglo-Saxon people», a fine aprile dell'anno scorso Berkeley ha deciso di rendere pubblici i dati ricavati dalle osservazioni di *Breakthrough Listen* e, in generale, ha adottato un atteggiamento decisamente più collaborativo con il resto del SETI mondiale, ricucendo anche, almeno in parte, lo strappo che si era creato con lo storico SETI *Institute* di Frank Drake e con il nuovo METI *International* di Douglas Vakoch.

Questo clima più disteso a Brema è stato percepibile anche fisicamente, dato che la riunione del SETI *Committee* della *International Academy of Astronautics* (il gruppo di studio interdisciplinare che coordina tutti i vari programmi SETI attivi nel mondo) ha visto la partecipazione di gran lunga più numerosa di sempre. Ma più importanti ancora, ovviamente, sono i vari progetti che stanno nascendo in varie parti del mondo, tra i quali quello italo-peruviano a cui sto lavorando insieme a Claudio Maccone, attuale Chairman del SETI *Committee*, che a Brema ha fatto molti passi avanti: se andrà a buon fine ne riparleremo certamente su queste pagine.

Le ombre invece riguardano essenzialmente il fatto che dopo tre anni di attività sembra proprio che *Breakthrough Listen* si sia andato ad infilare *esattamente dove avevo previsto fin dal giorno in cui era stato lanciato*, ovvero nel vicolo cieco della caccia ai messaggi intenzionali, che rappresentano la versione cosmica della celeberrima «sindrome del lampione» (dalla celebre barzelletta del tizio che cerca la chiave di casa sotto il lampione anche se l'ha persa da un'altra parte perché lì c'è più luce ed è più facile vederla).

Questa attitudine, che è profondamente radicata nella natura umana, tende a essere ulteriormente rafforzata dalle interazioni sociali, soprattutto nelle società democratiche, dove il consenso è essenziale, anche (e forse soprattutto) a breve termine: così accade spesso che di fronte a problemi complessi si preferisce adottare soluzioni più semplici e rapide di quelle che sarebbero necessarie, in modo da poter dire che comunque «si sta facendo qualcosa», anche se in realtà non si sta facendo proprio un bel niente, perché non si tratta di vere soluzioni.

Purtroppo questo problema non ce l'hanno solo i politici con i loro elettori, ma anche gli scienziati con i loro finanziatori: così è successo che *Breakthrough Listen* ha scelto di investire i soldi ricevuti soprattutto per comprare «tempo antenna» da vari radiotelescopi

in giro per il mondo, in modo da poter fare una ricerca «mirata» sulle stelle che per le loro caratteristiche hanno più probabilità di ospitare forme di vita intelligente.

Peccato però che si stia trascurando il piccolo dettaglio che la «chiave» (il messaggio radio extraterrestre) probabilmente non si trova dove la si sta cercando, cioè sul tipo di frequenze che attualmente siamo in grado di individuare, perché queste potrebbero essere usate solo per messaggi inviati intenzionalmente verso la Terra, che però sono estremamente improbabili, perché un'altra civiltà per decidere di «messaggiarci» dovrebbe prima sapere che esistiamo, cosa che può scoprire solo ricevendo le nostre trasmissioni radio, che sono iniziate solo da pochi decenni e quindi sono attualmente visibili solo a poche decine di anni luce di distanza.

Quindi molto probabilmente (o meglio, quasi certamente) gli unici segnali radio extraterrestri che possiamo attualmente sperare di scoprire sono quelli involontari, cioè, in parole povere, le trasmissioni radiotelevisive di un altro pianeta, che in linea di principio, esattamente come le nostre, sono visibili anche a distanze interstellari.

Peccato solo che per vedere questo tipo di trasmissioni non disponiamo ancora degli algoritmi adatti, cosicché potremmo averne già ricevuta qualcuna o anche addirittura moltissime, ma non averle mai riconosciute come tali, semplicemente perché non siamo ancora in grado di distinguerle dal «rumore di fondo» dell'Universo.

Ma se così stanno le cose, allora a che serve osservare stelle da cui è più probabile che possano provenire trasmissioni, se poi queste trasmissioni non siamo in grado di riconoscerle? Sembrerebbe più logico concentrare invece gli sforzi principalmente sulla ricerca di algoritmi più efficaci, come dice da anni (inascoltato) il leader storico del SETI italiano Stelio Montebugnoli.

Questa strada però, benché a gioco lungo sia probabilmente molto più efficace, è molto più lenta e molto meno suggestiva della prima, per cui si può anche capire la scelta di Berkeley. Capire ma non condividere, però, visto e considerato che finora non hanno trovato assolutamente nulla. In effetti, continuando così, è altamente probabile che il più significativo contributo di *Breakthrough Listen* al SETI sarà la definitiva dimostrazione che lassù nessuno ci sta chiamando: il che sarebbe pur sempre un risultato, ma forse non vale la spesa di 100 milioni di dollari, dato che si può giungere alla stessa conclusione con il semplice ragionamento di poche righe che abbiamo appena fatto.

Tuttavia, come spesso accade, un problema, se visto da una differente prospettiva, può diventare un'opportunità: infatti la strada trascurata dai berkeleyani potrebbe essere utilmente percorsa da altri, per esempio proprio dalla scuola italiana, che è da tempo all'avanguardia nel campo degli algoritmi di riconoscimento. Questo è esattamente ciò che stiamo cercando di fare. Se dovessimo riuscirci, posso garantirvi che lo verrete certamente a sapere...

Paolo Musso

(Docente di Filosofia della Scienza presso l'Università dell'Insubria di Varese)



**Chi Siamo**

[Vai alla Home-Page della Rivista](#)

[Vai alla Sezione SCIENZAinDIRETTA](#)

[Vai agli SPECIALI della Rivista](#)

