

RITORNO ALLA LUNA SENZA CORSE

Il Vice Presidente USA Mike Pence annuncia il ritorno alla Luna con un equipaggio umano entro i prossimi cinque anni.

Parliamone con l'autrice del libro "Conquistati dalla Luna" in uscita proprio questo mese

Patrizia Caraveo



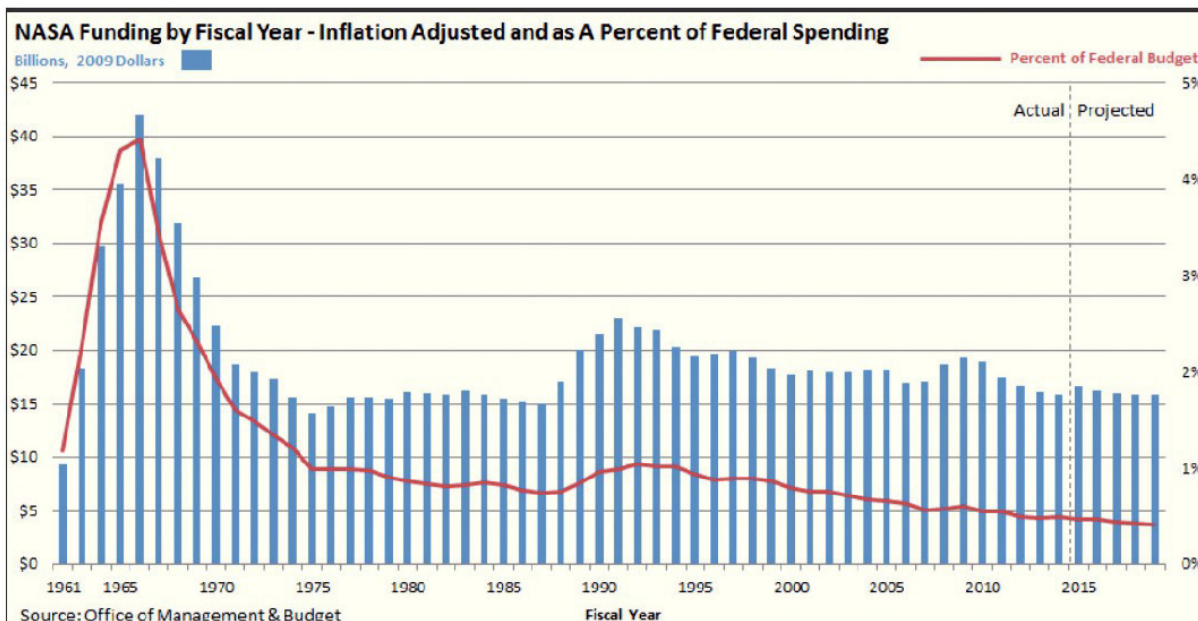
E' dirigente di ricerca all'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e lavora all'Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Milano.

Si è cominciato a parlare di ritorno alla Luna nel 2004 quando George W. Bush ha annunciato di voler fare partire un piano di ritorno sul nostro satellite naturale basato sul *Programma Constellation* composto da un potente lanciatore (*ARES I*), da una nuova capsula (*Orion*) per il trasporto degli astronauti e da un nuovo modulo lunare (*Altair*).

Destinava al programma 12 miliardi di dollari in 5 anni, dei quali, però, solo 1 miliardo sarebbe stato aggiunto, tutto il resto sarebbe dovuto venire dal budget della NASA e dalle collaborazioni internazionali che la nuova visione spaziale di Bush auspicava, seguendo il modello della Stazione Spaziale Internazionale (ISS). Niente sfide e niente corse ma, piuttosto, un ritorno in compagnia di amici che si accordano per dividere i costi del viaggio. L'annuncio di Bush ha sollevato interesse unito a molte critiche perché dava alla NASA una missione, che l'esperienza del programma Apollo aveva dimostrato essere alquanto costosa, senza fornire i finanziamenti adeguati. Non dobbiamo dimenticare che il successo del programma Apollo era stato costruito su un enorme

sforzo economico. Il budget della NASA non ha mai più raggiunto, neanche lontanamente, i livelli toccati alla fine degli anni '60. Quello che è impressionante non è solo l'ammontare del finanziamento ma anche, e soprattutto, il rapporto tra il budget della NASA e il Prodotto Interno Lordo (PIL) degli Stati Uniti. Mentre ora si veleggia sullo 0,5% del PIL, nell'epoca della conquista della Luna si parlava del 4,5%.

Secondo il piano di G.W. Bush, a budget costante, la NASA doveva inventarsi un nuovo programma lunare molto simile all'Apollo, solo più grande, tanto da meritarsi la definizione, scherzosa ma non troppo, di *Apollo on steroids* (Apollo gonfiato, come gli atleti che prendono gli steroidi). Certo, l'idea piaceva alle industrie che vedevano la possibilità di ricchi



▲ Finanziamento ricevuto dalla NASA in miliardi di dollari normalizzati al valore del 2009 (in blu). Rapporto tra finanziamento e PIL in rosso scuro.

contratti, ma perché tornare sulla Luna quando Marte è lì che ci aspetta? Chiaramente investire le risorse disponibili in un programma lunare sarebbe andato a detrimento della possibilità di progettare una missione umana a Marte. Giusta o sbagliata che fosse, l'idea di G.W. Bush non ebbe modo di svilupparsi perché, con il cambio della Presidenza USA, cambiarono le priorità della ricerca spaziale. Mentre si tratta di un atteggiamento comprensibile dal punto di vista politico, è deleterio dal punto di vista programmatico. Visto che i programmi spaziali si sviluppano su tempi lunghi, per conseguire risultati significativi nello spazio bisogna essere focalizzati su un obiettivo ben preciso che goda di un supporto politico di lungo termine. Cambiare obiettivo significa ricominciare da capo.

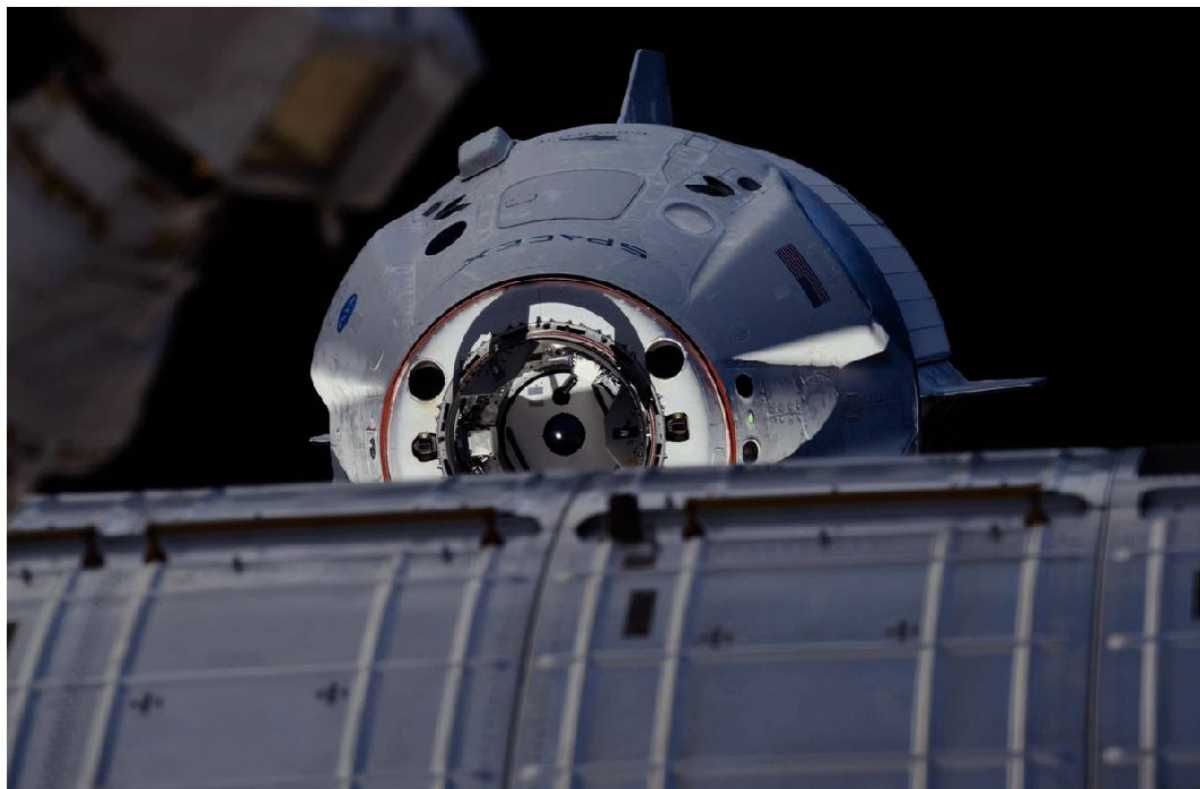
La politica spaziale della Presidenza Obama inizia con una rivoluzione perché si decide di aprire lo spazio ai privati, visti non come esecutori di contratti ma, piuttosto, come protagonisti. Contrariamente a quanto fatto fino ad allora, la NASA non avrebbe più progettato i suoi lanciatori

e le sue capsule, affidando poi i contratti di costruzione alle industrie. Invece, si sarebbe limitata a descrivere in termini generali le funzioni che i razzi o le navicelle avrebbero dovuto svolgere, lasciando poi il lavoro di progettazione alle compagnie private in modo che ognuna potesse arrivare a proporre una soluzione a prezzi competitivi. L'azienda che ottiene il contratto è poi libera, secondo le leggi del mercato, di usare ciò che costruisce e di metterlo in vendita anche per altri clienti. In altre parole, per favorire lo sviluppo del settore, la NASA rinuncia alla proprietà intellettuale. Nel caso ci siano clienti interessati ad acquistare i moduli lunari, le industrie li possono vendere, cosa impensabile ai tempi dell'Apollo quando le industrie erano semplici esecutori dei progetti della NASA e quindi, anche se ci fossero stati clienti interessati, non si sarebbe mai potuto pensare di vendere alcunché di quello che si era riusciti a sviluppare.

L'idea di fondo era di riuscire ad abbassare i costi dell'accesso allo spazio grazie alla concorrenza tra diverse cordate industria-

li e all'allargamento del mercato. Le grandi industrie aerospaziali si sono ovviamente fatte avanti, ma si sono trovate in compagnia. Poter giocare un ruolo importante nell'avventura spaziale ha stuzzicato l'amor proprio di diversi miliardari che si sono gettati nell'impresa. Elon Musk ha realizzato *SpaceX*, che è oramai una realtà consolidata con un solido rapporto con la NASA. Per contro, Jeff Bezos, con *Blue Origin*, e Richard Branson, con *Virgin Galactic*, si vogliono concentrare sul turismo spaziale, iniziando con i voli sub-orbitali, più facili da realizzare e certamente più redditizi.

Per quanto riguarda il programma di esplorazione, forse sotto la spinta di Buzz Aldrin che sosteneva a gran voce che tornare sulla Luna non significa fare esplorazione, il Presidente Obama nel 2010 ci ripensa e decide che l'obiettivo non sarebbe più stato la Luna. La NASA avrebbe dovuto cercare di usare una sonda robotica per spostare un piccolo asteroide nell'orbita lunare dove avrebbe costruito una piccola stazione spaziale. Si sarebbe chiamata *Gateway*, un cancello per aprire



▲ La capsula *Crew Dragon* pronta all'attracco alla Stazione Spaziale Internazionale (ISS).

ai terrestri i viaggi interplanetari, posizionato in orbita lunare. Gli astronauti avrebbero poi usato la stazione come base per studiare l'asteroide. Quest'idea, conosciuta come *Asteroid Redirect Mission*, avrebbe dovuto essere uno dei pilastri per suscitare l'interesse dei privati nello spazio. Sfruttare le risorse minerarie degli asteroidi potrebbe essere molto promettente dal punto di vista economico, se si riuscisse a mitigare i rischi dell'impresa. La *Asteroid Redirect Mission* non è, però, sopravvissuta a lungo e, verso la fine della seconda presidenza Obama, la Casa Bianca ha chiesto alla NASA di concentrare gli sforzi per mandare un equipaggio umano su Marte prima del 2040. Il *Gateway* è stato inserito nel nuovo progetto perché partire dall'orbita lunare è più conveniente dal punto di vista energetico.

Tuttavia, neanche questa direttiva è durata a lungo. Nel 2017, Trump ha cestinato l'obiettivo Marte, sostituendolo con la Luna. Il progetto *Gateway* però era già in movimento e non è stato cancellato anche perché diversi partner internazionali lo avevano già

sottoscritto.

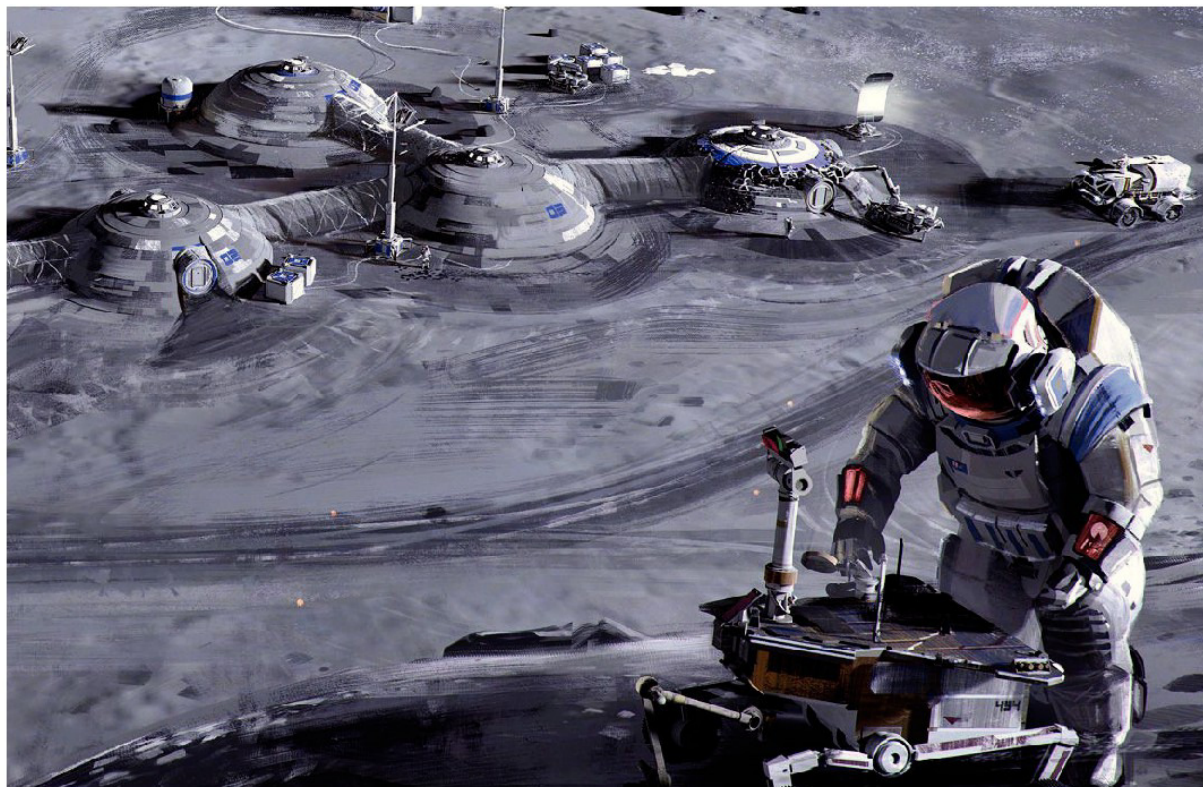
Sia come sia, per la prima volta in cinquant'anni, gli Stati Uniti, sostenuti dall'industria privata e da partner internazionali, si sono impegnati a tornare sulla Luna e a farlo in tempi concreti. Nel dicembre del 2017 Donald Trump ha firmato la prima di tre direttive sulla politica spaziale, riportando l'esplorazione umana della Luna in cima all'agenda della NASA.

Il tipo di spedizione a cui gli Stati Uniti puntano non è più quello "a bandiere e impronte", con veicoli usa e getta utilizzati per brevi esplorazioni, in cui si resta soltanto per qualche giorno per poi tornare dritti a casa: questa volta vogliono rimanere sul nostro satellite e in orbita intorno alla Luna a lungo termine. Punto focale del nuovo sistema sarà proprio il *Lunar Orbital Platform-Gateway*: una mini stazione spaziale in orbita intorno alla Luna formata da uno o due moduli abitabili, ognuno delle dimensioni di un piccolo autobus, più un modulo per la propulsione e altri due che servirebbero come punto di attracco oltre che per permettere il passaggio tra parte abitata della

stazione e l'esterno da utilizzare per le uscite (e le entrate) delle attività extraveicolari.

Gli astronauti della NASA ci arriverebbero a bordo delle nuove navicelle spaziali "commerciali" attualmente in costruzione da parte di *SpaceX* e di *Boeing*.

Il primo lancio di prova della navetta *Crew Dragon* di *SpaceX* – simile ai vecchi modelli Apollo, ma decisamente più confortevole e capiente – è avvenuto a marzo di quest'anno in occasione del cinquantenario del lancio dell'Apollo 9. La nuova navetta, con a bordo un manichino femminile pieno di sensori chiamato *Ripley*, in omaggio ad un famoso personaggio della serie cinematografica *Alien*, è attraccata alla Stazione Spaziale Internazionale (v. figura). Gli astronauti hanno aperto il portellone e hanno fatto visita al manichino, anche per scaricare il materiale trasportato. Pochi giorni dopo, si è staccata, ha eseguito la manovra di rientro nell'atmosfera ed è ammarata, per provare la sequenza che dovrà riportare a casa gli astronauti. Successo di *SpaceX* e della capsula *Crew Dragon* che continuerà i suoi test.



▲ Schema di una possibile base lunare con le abitazioni del personale e i robot per aiutare gli astronauti nelle loro attività all'esterno (*Nature*).

La prossima volta la stessa capsula, rimessa a nuovo, dovrà fare, sempre senza astronauti, il test del sistema del rientro d'emergenza a seguito di un malfunzionamento al lancio. Se supererà anche questa prova, al volo successivo avrà a bordo astronauti che potranno, finalmente, accedere alla Stazione Spaziale Internazionale con una capsula americana. La navetta *Starliner*, prodotta dalla *Boeing*, inizierà i voli di test senza astronauti alla fine di aprile.

NUOVI PIANI DI ESPLORAZIONE LUNARE UMANA

Una volta arrivati a bordo del *Gateway*, gli astronauti dovrebbero vivere nella stazione circumlunare per periodi fino a sei settimane. Dal *Gateway* sarà possibile effettuare spedizioni sulla superficie lunare in moduli di atterraggio simili a quelli dell'era Apollo. A differenza dei vecchi *lander*, però, questi sarebbero riutilizzabili e quindi molto più convenienti sul lungo periodo. La chiamano la "soluzione camper", in attesa che si trovi il modo di costruire delle infrastrutture lunari. L'ESA da anni sogna la costruzione di un *Moon*

Village con strutture permanenti dove astronauti possano vivere e lavorare (v. figura). Costruire sulla Luna implica imparare ad utilizzare il materiale disponibile in loco per evitare proibitive spese di trasporto. I moduli abitativi devono essere protetti dalla pioggia di raggi cosmici che, senza lo scudo di un campo magnetico planetario, costituiscono un pericolo per la salute degli astronauti. Bisogna quindi prevedere coperture con regolite lunare magari compattata con trattamenti laser, a meno che non si decida di sfruttare le strutture sotterranee, simili ai tunnel di lava che esistono sulla Terra, che sono state rivelate dal radar della sonda giapponese *Kaguya*. Un bel tunnel sotterraneo sarebbe già protetto e basterebbe installare un modulo gonfiabile che permetterebbe di pressurizzare la parte da destinare agli astronauti. L'energia necessaria agli abitanti, alle eventuali serre per coltivare verdura, ed alla macchine deve essere fornita dal Sole che è sempre presente per due settimane ma poi non si fa vedere per altrettanto tempo. L'energia va quindi immagazzinata in modo effi-

ciente perché nella notte lunare le temperature diventano bassissime e non si vuole certo rischiare il congelamento delle persone, delle piante e delle macchine. Per evitare la triste fine dei germogli di cotone di *Chang'e 4* senza dover trasportare pesanti batterie per l'accumulo dell'energia, si potrebbe scegliere in modo oculato la location della base lunare mettendola in una delle poche località (vicine ai poli) che godono di illuminazione quasi permanente. Il *Peak of Eternal Light*, che, come dice il nome, è sempre illuminato, sarà sicuramente molto gettonato. Quelli che mancano non sono le idee e i progetti. Il vero problema sono i fondi. Abbiamo visto che obiettivi importanti richiedono fondi importanti e il bilancio della NASA (così come quello dell'ESA) è stagnante da anni. E anche se, nell'esplorazione spaziale del ventunesimo secolo, i privati hanno un ruolo che non avevano nel ventesimo, il costo dei pezzi iniziali per le attrezzature del *Gateway* e per l'eventuale base lunare dovrà essere coperto dalla NASA e dai partner internazionali.



▲ Gli astronauti che la NASA ha assegnato alle navette commerciali costruite da *Boeing* e da *SpaceX*. Da sinistra: Sunita Williams, comandante Josh Cassada, Eric Boe, tenente colonnello Nicole Mann, Christopher Ferguson, Douglas Hurlley, colonnello Bob Behnken, colonnello Mike Hopkins e comandante Victor Glover. Da notare la presenza di due donne.



▲ 11 marzo 2019, Kennedy Space Center, Florida. Jim Bridenstine, amministratore della NASA, parla dei piani lunari davanti alla capsula Orion, annunciando, al contempo, un probabile ritardo nella messa in opera dello Space Launch System.

Secondo le previsioni attuali, il primo componente del Gateway, spedito da razzi senza equipaggio, potrebbe essere mandato in orbita intorno alla Luna nel 2022. Nel 2023 un equipaggio farebbe il primo volo di prova sull'Orion, circumnavigando la Luna e tornando indietro, come fece la missione Apollo 8.

Il carismatico Elon Musk ha già trovato il modo di trasformare questo test in un evento mediatico che gli porterà pubblicità e centinaia di milioni di dollari perché ha venduto i primi biglietti a turisti lunari. Musk non ha parlato di cifre, ma i turisti che hanno trascorso una settimana *tutto compreso* sulla Stazione Spaziale Internazionale hanno versato nella casse dell'agenzia spaziale russa oltre 30 milioni di dollari a testa. Considerando che la Luna è mille volte più distante della Stazione Spaziale, il prezzo sarà decisamente più alto. Il primo viaggiatore pagante è Yusaku Maezawa, un miliardario giapponese che ha ammassato una considerevole fortuna con il sito di *shopping on line* Zozoe che vuole comperare un passaggio per sé e per un ristretto numero di artisti che

avranno la possibilità di farsi ispirare dai paesaggi straordinari che vedranno. Se visitate il sito <https://dearmoon.earth/> potrete capire perché un miliardario sensibile al fascino dell'arte vuole andare sulla Luna in compagnia di un circolo di artisti.

Elon Musk ha venduto qualcosa che ancora non esiste. Mentre la capsula Crew Dragon è in corso di test, il lanciatore per portarla intorno alla Luna è ancora in costruzione. Si chiamerà B.F.R. che sta per *Big Falcon Rocket* e, sulla carta, dovrebbe essere più potente del Saturn V. Se non ci saranno ritardi, i turisti lunari possono sperare di fare il loro viaggio nel 2023. Attenzione, saranno turisti non astronauti in grado di pilotare la capsula e di intervenire in caso di bisogno. Sanno che si dovranno fidare di un veicolo automatico che dovrebbe fare tutto da solo. In caso di evento catastrofico, tipo Apollo 13, sarà durissima ritornare a casa. Per contro, se tutto andrà bene, avranno modo di fare dei *selfie* fantastici e, magari, di rivendere a caro prezzo i racconti e le opere ispirate dalla loro esperienza spaziale, opere che Yusaku Maezawa già

pianifica di esporre in una mostra intitolata "Dear Moon".

Il test circumlunare della capsula Crew Dragon (insieme al lanciatore B.F.R.) sarà il passo necessario per cominciare ad abitare, nello stesso anno, la stazione Gateway. Poco dopo, lo stesso equipaggio potrebbe fare l'ultimo passo e atterrare sulla superficie lunare. Naturalmente, prima che sia pronto a ricoprire il proprio ruolo di base lunare, il Gateway avrà bisogno di molti componenti. Oltre al modulo per la propulsione, quello per l'attracco e alla camera di compensazione per le attività extraveicolari, che saranno aggiunti al modulo abitativo, servirà un modulo per andare e tornare dalla superficie della Luna con o senza equipaggio, oltre ai sistemi di bordo per trattare l'acqua raccolta e trasportata a bordo. Molte di queste attrezzature sono ancora in fase di progetto e anche le risorse lunari sono tutt'altro che certe. Per esempio, nessuno sa in quale percentuale il ghiaccio possa essere mischiato con altri elementi del suolo lunare e questa informazione è di vitale importanza per progettare il sistema ottimale di estrazione.

Con questo metodo, la NASA aveva in programma di portare astronauti sulla Luna entro la metà del prossimo decennio, probabilmente tra il 2025 e il 2026. Con un budget annuale di circa venti miliardi di dollari, la NASA ne destina solo metà alle esplorazioni umane. Solo metà di questa metà può essere usata per il programma lunare, perché il resto serve per le operazioni a supporto della Stazione Spaziale Internazionale. Il fatto che i fondi siano attribuiti con il contagocce è il motivo principale per lo sviluppo così lento di *Orion* e del lanciatore chiamato prosaicamente *Space Launch System* (SLS) – l'erede del *Saturn V*.

La navicella *Orion* (che per *SpaceX* si chiama *Dragon* e per *Boeing* si chiama *Starliner*) e lo SLS sono stati in programmazione più o meno costante dal 2004 e le date previste dei loro primi lanci hanno continuato a slittare in avanti.

Non più tardi dell'11 marzo l'amministratore della NASA Jim Bridenstine ha fatto una conferenza stampa per annunciare un possibile ritardo nel primo lancio dello SLS. In ogni caso, anche quando tutto sarà in funzione, la NASA prevede di effettuare solo un lancio ogni due anni, mentre, con il *Saturn V*, tra il 1968 e il 1972, sono stati lanciati dieci equipaggi.

Con una programmazione così lenta è difficile tenere fede alla tempistica senza contare che gli sviluppi tecnologici da fare sono ancora molti.

Ciò nonostante, il vice presidente degli Stati Uniti Mike Pence, parlando il 26 marzo scorso alla *National Space Council*, che era riunito allo *Space and Rocket Center* in Alabama, ha dichiarato che gli astronauti americani devono tornare sulla Luna entro 5 anni utilizzando tutti i mezzi necessari. Pazienza se il *Gateway* sarà incompleto. Pazienza se sarà necessario usare un altro lanciatore, magari fornito da uno dei nuovi attori privati che sono entrati prepotentemente nel business dei lanciatori. In barba al ritorno alla Luna in collaborazione

con altre agenzie e senza corse, il vice presidente, alludendo al programma cinese, ha detto che gli americani sono stati i primi a raggiungere la Luna nel ventesimo secolo e saranno i primi a tornarci nel ventunesimo. La NASA deve dimostrare coraggio e accettare un'altra sfida che è, più che altro, di natura economica.

Infatti, nel budget proposto dall'amministrazione Trump al Congresso, non c'è ombra di aumento di finanziamenti per la NASA e non si può certo fare finta che ci sia lo stesso supporto finanziario su cui la NASA poteva

fare affidamento ai tempi della corsa verso la Luna degli anni '60. Mezzo secolo di esperienza spaziale non ha reso il viaggio meno impegnativo. Oggi conosciamo in dettaglio i rischi (e i costi) dell'impresa. Abbiamo tutta la tecnologia necessaria e sappiamo come sviluppare quanto non è ancora disponibile ma, per riuscire, bisogna crederci. Oltre a poter contare su finanziamenti adeguati. ●

Il testo è tratto dall'ultimo capitolo del libro dell'autrice "Conquistati dalla Luna", Raffaello Cortina editore.



► La copertina del nuovo libro di Patrizia Caraveo, "Conquistati dalla Luna", autrice di questo articolo.