

# 21 luglio '69, Armstrong alluna

**Yuri Gagarin: l'Urss parte in testa.** Il 12 aprile del 1961 Yuri Gagarin compie un giro completo in orbita intorno alla Terra sulla *Vostok 1*. È il primo uomo nello spazio. Ed è un sovietico. Gli Stati Uniti d'America vivono l'avventura di Gagarin come uno smacco totale nel clima della guerra fredda. Reso ancora più bruciante dal fatto che la risposta della Nasa, il 5 maggio del 1961, sembra la conferma di un'inferiorità. Alan Shepard viene solo catapultato dal missile *Redstone*, con la navetta *Mercury*, a 187 chilometri di altezza, in un rischioso viaggio balistico che non lo fa entrare in orbita.

**John Kennedy: la nuova frontiera è la Luna.** Il 25 maggio 1961 il nuovo presidente degli Stati Uniti, il giovane cattolico John Fitzgerald Kennedy, pronuncia davanti al Congresso il tradizionale discorso sullo «stato dell'unione». Se la nuova frontiera è lo spazio, gli Stati Uniti sono solo partiti a rilente. Ma presto bruceranno ogni

tappa e sconfiggeranno i sovietici. Entro la fine del decennio, annuncia fiducioso John Kennedy, un americano planterà la bandiera a stelle e strisce sulla Luna.

**John Glenn, un americano nello spazio.** Il 20 gennaio 1962, con un anno di ritardo sui sovietici, gli americani inviano il loro primo uomo nello spazio. Si chiama John Glenn. Gli Stati Uniti giungono sì in ritardo, ma recuperano rapidamente. Alla fine del 1962 la Nasa sceglie il tipo di missione con cui porterà il primo uomo sulla luna: è il *lunar orbit rendez-vous*. Un tipo di missione, ideato da John Houbolt, che prevede tre fasi, con un modulo di comando, un modulo di servizio ed un modulo di escursione lunare. L'intero programma lunare ha finalmente un nome: si chiamerà *Apollo*. Un nome destinato a restare famoso nelle imprese spaziali dei tempi a venire.

## Noi terrestri, stregati dalla Luna

PIETRO GRECO

«È un piccolo passo per un uomo, un balzo gigantesco per l'umanità». L'orma che in diretta tv Neil Armstrong imprime nella polvere del Mare della Tranquillità la notte del 21 luglio del 1969 è un'orma piena di orgoglio. L'uomo ha conquistato la Luna.

«Grazie, Luna». L'orma che oggi, nel luglio del 1994, in diretta tv Neil Armstrong imprime nella polvere di quel mare lunare sarebbe, con ogni probabilità, un'orma piena di riconoscenza. Non solo perché, ventisei anni dopo, l'uomo tecnologico sta imparando ad essere un po' più umile. E a riconoscere almeno i suoi limiti cosmici. Ma anche perché ha capito che senza quel grosso satellite naturale ad appena un tiro di razzo da casa, non ci sarebbe stata vita sulla Terra. Insomma, che senza la Luna lui, l'uomo, non sarebbe mai nato.

Parè proprio, infatti, che quel nostro benefattore orbitante stabilizzi, ormai da miliardi di anni, l'asse di rotazione della Terra, impedendo l'oscillazione caotica ed estrema del suo clima e creando, così, le condizioni ambientali adatte alla nascita e allo sviluppo della vita. Almeno della vita così come noi la conosciamo. Insomma, la presenza della Luna si configura come una di quelle *coincidenze cosmiche* assolutamente improbabili, eppure assolutamente indispensabili per la vita, e per la vita intelligente, sulla Terra che tanto ispirano i fautori del *principio antropico*.

L'ipotesi e i calcoli sono recenti. Risalgono a non più di un anno fa. Opera di un gruppetto francese, Jacques Laskar, che, riprendendo il lavoro lì dove lo avevano lasciato nel se-

colo scorso due suoi concittadini, Henri Poincaré e Pierre Simon de Laplace, sta riportando il caos nel sistema solare. Laskar ha infatti dimostrato che le orbite di Mercurio, di Venere, della Terra e di Marte, cioè dei pianeti interni del sistema solare, non sono affatto precise, eterne, immutabili e prevedibili come volevano la meccanica classica di Laplace e la metafora antica dell'universo orologio. Ma seguono traiettorie (moderatamente) instabili e caotiche. Dunque, imprevedibili. Pensate che non sappiamo dove si troverà esattamente la nostra Terra fra appena 100 milioni di anni. Un amen nel tempo, profondo degli eventi cosmici.

Ma ritorniamo alla Luna. Cosa succederebbe se non fosse lì, rassicurante, nel nostro cielo? Jacques Laskar lo ha chiesto al suo computer e ai suoi sofisticati modelli matematici. Ecco, in sintesi, le risposte. Beh, in primo luogo la Terra ruoterebbe intorno al proprio asse in tempi molto più brevi. Così che un giorno durebbe appena 15 ore. La Luna, infatti, esercita una notevole forza d'attrazione sulla Terra, di cui abbiamo una manifestazione visibile nelle maree. Poiché il periodo di rotazione del nostro pianeta (che come tutti sanno è di un giorno) è inferiore al periodo di rivoluzione della Luna intorno alla Terra (che è di 28 giorni), le maree si spostano lungo la superficie terrestre. Dissipando un'enorme quantità di energia. Tanto da provocare non solo un rallentamento della rotazione terrestre, con conseguente allungamento delle nostre giornate di 2 millesimi di secondo ogni secolo, ma anche un progressivo allontanamento

della Luna dal nostro pianeta. 2,5 miliardi di anni fa, quando l'unica forma di vita sulla Terra era ancora quella dei batteri procari, la giornata terrestre durava 20 ore e la Luna era distante 348 mila chilometri (oggi la distanza è di 384 mila chilometri). Senza Luna, tuttavia, non sarebbero solo la lunghezza delle nostre giornate e la bellezza delle nostre serate a cambiare. Ma anche il nostro clima.

Il motivo è presto detto. La Terra ruota, come una trottola, intorno ad un asse immaginario che la attraversa ai poli. Ma, proprio come succede alle trottole e come scopri il paracadista nel 120 a. C., quest'asse non è stabile. Oscilla, disegnando nel cielo un cono completo ogni 26 mila anni. Gli astronomi chiamano questo fenomeno precessione degli equinozi. Da sempre sappiamo che questa lenta e uniforme oscillazione è dovuta all'attrazione gravitazionale della Luna e del Sole, oltre che al rigonfiamento della Terra all'equatore. Ma solo dopo che il computer di Laskar ha fornito il suo responso sappiamo che la stabilità della precessione degli equinozi è dovuta unicamente alla Luna. Senza il suo rassicurante fascino l'oscillazione dell'asse terrestre sarebbe molto più ampia. E soprattutto non disegnerebbe più nel cielo la figura stabile di un cono, ma quella imprevedibile di una traiettoria caotica. Come succede a Marte, a Venere, a Mercurio. Le oscillazioni potrebbero essere tali che la Terra, come è già successo ad Urano, potrebbe ritrovarsi nel giro di appena qualche milione di anni, in posizione «concatata». Con l'asse di rotazione non più parallelo, ma perpendicolare rispetto al Sole. In soldoni, tutto ciò significherebbe sei mesi di



Da sinistra Armstrong, Collins e Aldrin alla finestra della roulotte d'isolamento dopo il loro ritorno dalla Luna

### Depressione, politica e affari Il destino dei tre astronauti

Dove sono, cosa fanno oggi Armstrong, Aldrin e Collins? C'è qualcosa che li accomuna ancora, oltre al ricordo dell'avventura spaziale: l'età. Hanno tutti e tre 64 anni, essendo nati nel 1930. Armstrong in Virginia, Aldrin nel New Jersey e Collins a Roma. Dalla Nasa se ne andarono abbastanza presto. Cominciò Collins a dare le dimissioni nel 1970 e nel giro di un paio d'anni erano fuori anche gli altri due. I loro destini a questo punto si separarono. Nell'Armstrong, ingegnere aerospaziale, ottenne una cattedra alla University of Cincinnati. Successivamente divenne consulente industriale fino a quando non andò in pensione, due anni fa. Michael Collins invece lavora ancora. Dirige la ditta di consulenza che ha

creato e che porta il suo nome. Precedentemente aveva ricoperto incarichi di prestigio: vicesegretario di Stato per gli affari pubblici e direttore della Smithsonian Institution, la più importante istituzione scientifica americana. Sull'impresa spaziale Collins ha scritto nel corso di questi anni ben quattro libri. La storia di Edwin Aldrin, detto Buzz, è più complessa. Dopo aver scritto nel 1973 il libro «Ritorno sulla Terra», cadde in un profondo stato di depressione e si mise a bere. Nel giro di poco tempo perse amici e famiglia. Nel 1988 uscì da questo periodo nero, si risposò e fondò la Starcraft Enterprises. L'anno successivo pubblicò «Uomini dalla Terra» e si mise a fare il consulente, prima per un'azienda aerospaziale, poi nel ramo del computer e infine in quello delle assicurazioni. Sembra che Buzz sia l'unico dei tre astronauti a voler ancora parlare dell'incredibile viaggio di 25 anni fa.

buio alternati a sei mesi di luce, come accade ai poli. In ogni caso il clima non sarebbe più stabile e dolce come sostanzialmente è da centinaia di milioni di anni. Ma subirebbe drastiche e continue variazioni, forse incompatibili con la presenza di qualsiasi forma di vita. «È dunque legittimo affermare», conclude Laskar (*Le Scienze*, settembre 1993) «che la Luna agisce da regolatore climatico della Terra,

assicurandole una relativa stabilità sul lungo periodo».

Non sappiamo ancora come la Luna sia giunta in prossimità della Terra per svolgere questa sua munificenza azione, indispensabile per la vita. Almeno per la nostra vita di uomini. Forse è stata catturata dal nostro pianeta. Forse si è formata per accumulo di materia orbitante. In ogni caso, a quel che ne sappiamo oggi, la sua collocazione infor-

no ad un piccolo pianeta come la Terra situato per caso nella «zona di abitabilità» di una stella media come il Sole, è un evento cosmico eccezionale. Tale da violare quel «principio di mediocrità» che, da Giordano Bruno in poi fino al progetto SETI di ricerca di vita extraterrestre della Nasa, vuole la Terra un pianeta abitabile come tanti nell'immensità della Via Lattea e dell'universo intero. Morale, appena

venata da una nota di pessimismo, secondo Laskar: la probabilità che in un altro sistema planetario esista un pianeta con un clima stabile paragonabile a quello della Terra deve essere ridotta di molti ordini di grandezza. Insomma, potremmo essere soli nella indifferente immensità dell'universo. O quantomeno in quella della nostra galassia. Un motivo di più per dire grazie alla nostra buona Luna.

Volontè, capo delle missioni astronomiche

## «Torneremo sul satellite»

L'Agenzia spaziale europea (Esa) ha sul tavolo una serie di proposte per riprendere e dare slancio di nuovo alle esplorazioni lunari, ne parliamo con il coordinatore per le Missioni astronomiche del programma scientifico dell'Esa, Sergio Volontè.

**Quali sono i piani dell'Esa per le esplorazioni lunari?**

L'Esa ha un piano in avanzato stadio di preparazione che dovrebbe definire il quadro delle esplorazioni lunari nei prossimi anni. È stato scelto un approccio modulare, separando le missioni in quattro fasi. Da imprese semplici a missioni via via più complesse, culminando nella possibile fondazione di una base lunare permanente. La prima fase prevede una serie di missioni senza equipaggio, sonde orbitanti, piccole macchine sementi, ed altro, allo scopo di catalogare le risorse lunari e di fare un rilievo cartografico dettagliato della superficie lunare. La seconda fase prevede invece sonde robotiche più complesse, anche permanenti, per descrivere in dettaglio l'ambiente e il terreno lunare.

ANTONIO NAVARRA

Una specie di geometra elettronico.

Come prima di costruire una casa si fanno le proiezioni del terreno, così la prima e seconda fase devono servire a consolidare la nostra conoscenza dell'ambiente lunare, in vista delle successive fasi del programma che culmineranno nella quarta fase, la costruzione della base lunare permanente.

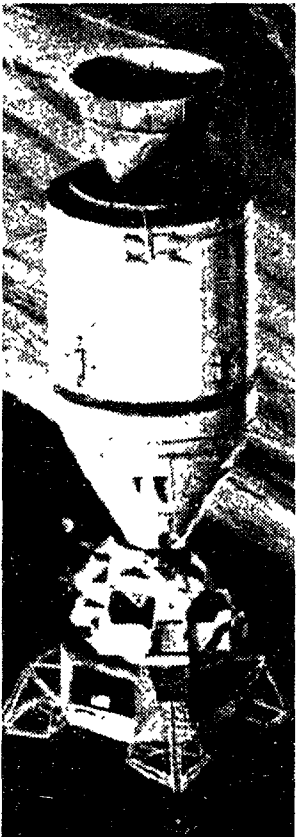
**Qual è lo stato di approvazione di questi progetti?**

Il progetto di esplorazione lunare è un progetto ufficiale dell'Esa che verrà illustrato alla conferenza dei Ministri competenti nel 1995. Se si riuscirà a trovare la volontà politica, la prima fase, che può essere intrapresa dalla sola Esa ad un costo che rientra nei margini del bilancio annuo dell'agenzia (400/500 milioni di Ecu), potrebbe diventare subito operativa. Le fasi successive richiederebbero forzatamente una intensa collaborazione internazionale. C'è un rinnovato interesse per le missioni lunari. L'agenzia spaziale giapponese

ha già una sonda orbitante in fase di realizzazione, il Lunar A, che dovrebbe partire nel 1998. È comunque indiscutibile che se il programma di esplorazioni lunari venisse adottato alla conferenza dei Ministri, l'interesse delle agenzie spaziali degli altri paesi sarebbe immediato.

**Esiste sempre il problema che in progetti di questa portata l'orizzonte dei politici è spesso troppo corto rispetto alle dimensioni dei problemi in gioco. Come pensate di far sopravvivere il progetto negli alti e bassi di una politica troppo spesso legata al breve termine?**

La modularizzazione del progetto fa sì che ogni fase abbia un senso tecnico e scientifico compiuto, in maniera da adattarsi alle fluttuazioni di finanziamento, senza pregiudicare la realizzabilità del progetto in blocco. La flessibilità della soluzione modulare permette inoltre di modificare lo schema delle missioni, adattandole di volta in volta alle necessità politiche, scientifiche ed economiche che dovessero realizzarsi.



Il modulo lunare «Apollo»

Coradini, capo missioni del sistema solare

## «L'uomo che errore!»

Tutti ricordano con precisione doverano e cosa facevano: quella notte di luglio del 1969 è rimasta nella memoria. Ma cosa è successo di tanto entusiasmo e cosa ne è stato dei programmi di esplorazione lunari dopo la prima grandiosa dell'estate del 1969 e le repliche sempre più stanche che l'hanno seguita? Lo abbiamo chiesto a Marcello Coradini, coordinatore per le Missioni del sistema solare del Programma scientifico dell'Agenzia spaziale europea (Esa).

**Dopo 25 anni, quale si può dire sia stato il senso del Programma Apollo, culminato con lo sbarco dell'Apollo 11?**

È ormai chiaro che il programma di esplorazioni lunari degli anni 60 nasceva dalla forte competizione tecnologica tra le superpotenze. Gli Stati Uniti avevano bisogno di dare una dimostrazione di capacità tecnologica che colpisse l'immaginazione del mondo e che affermasse senza equivoci la tecnologia e l'industria statunitense. Un sottoprodotto di questa competizione, ingaggiata in molti altri settori, è stata l'esplorazione della Luna.

**Una avventura di grande rilievo.**

Certo, specialmente se si pensa che questo risultato è stato raggiunto con la tecnologia disponibile negli anni 60. Senza che i progettisti avessero a disposizione i materiali e i calcolatori di oggi, con una tecnologia che conosceva una miniaturizzazione elettronica primitiva. I calcolatori erano grandi come armadi e scaldavano come stufe e i motori dei missili erano molto meno efficienti di quelli di oggi.

**Rifare l'Apollo oggi sarebbe più facile?**

Sarebbe senz'altro più facile e meno costoso. Adesso abbiamo una grande esperienza nella gestione di grandi progetti spaziali. Con un attento management del budget, una pianificazione accurata ed un uso intenso della robotica si riuscirebbe senz'altro a rifare l'Apollo 11 usando meno risorse. Oggi per rifare il programma Apollo non sarebbe necessario mandare degli astronauti. Sonde automatiche, o meglio robotizzate, potrebbero fare tutto il lavoro ed andare anche più in là. L'avvento dei microcalcolatori e della robotizza-

zione ha cambiato il modo in cui si pianificano le missioni spaziali, permettendo la divisione del lavoro tra equipaggi umani e sonde robotizzate.

**L'Apollo 11 è stata la realizzazione di un grande sogno. La prospettiva di un grande obiettivo è indispensabile per dare respiro e un senso di missione ad un grande progetto scientifico?**

L'uso della parola sogno mi sembra improprio. L'esplorazione sistematica della Luna non è un sogno, ma una prospettiva concreta. Si tratta naturalmente di progetti di grandi dimensioni che si devono affrontare su scale di tempo pluridecennali.

**Basta volerlo. Insomma.**

In un certo senso, sì. Lo sbarco sulla Luna del 1969 è stata la dimostrazione che la volontà politica ha reso l'esplorazione lunare possibile. Oggi, una simile decisione che faccia delle esplorazioni spaziali una scelta strategica, potrebbe mettere in moto un arsenale ben più vasto delle sonde con equipaggio, conseguendo risultati ancora più importanti.