

Numero 46 - Anno 16

Luglio 2007 - Ottobre 2007

il BOLLETTINO

del GRUPPO ASTROFILI DI CINISELLO BALSAMO





SEDE Gruppo Astrofili Cinisello Balsamo (GACB)

**c/o dott. Fumagalli Cristiano
via Cadorna 25-20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/6184578 e-mail: fumagallic@tiscali.it**

**Osservatorio sociale
via Predusolo - Lantana di Dorga - 24020 Castione della Presolana (BG)**

Sito Internet:

**- <http://gacb.astrofili.org>
- <http://www.gacb.bravehost.com> (mirror)**

In copertina:

In questa immagine sono sintetizzati i primi 50 anni dell'avventura spaziale (Paolo Nardi).

***il* BOLLETTINO**
del Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo
Periodico quadrimestrale di astronomia

Sommario

- Editoriale	pag. 4
- Astronomica	pag. 6
- Jules Verne	pag. 8
- Tsiolkovskij	pag. 12
- Werner von Braun	pag. 14
- Yuri Gagarin	pag. 18
- Neil Armostrong	pag. 22
- 4 ottobre 1957: inizia l'avventura spaziale	pag. 30
- 12 aprile 1961: il primo uomo nello spazio	pag. 34
- 21 luglio 1969: l'uomo è sulla Luna	pag. 39
- 12 aprile 1981: Shuttle, la prima astronave riutilizzabile	pag. 44
- 2 novembre 2000: la Stazione Spaziale Internazionale	pag. 47
- Il futuro: la base lunare e l'uomo su Marte	pag. 54
- 50 anni nello spazio...	pag. 60

Direttore responsabile: Davide Nava (e-mail: bollettino_gacb@yahoo.it)

Redazione: Stefano Locatelli, Mauro Nardi, Paolo Nordi, Alessia Presutti, Maria Pia Servidio e Michele Solazzo.

Hanno collaborato: Cristiano Fumagalli, Simonetta Viganò, Gianluca Sordiglioni.

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge. E' vietata ogni forma di riproduzione e memorizzazione anche parziale senza l'autorizzazione scritta del Gruppo Astrofili di Cinisello Balsamo.

La redazione non è responsabile delle opinioni espresse dagli autori degli articoli.

L'era spaziale

di Cristiano Fumagalli

Il 4 ottobre 1957 entra in orbita lo Sputnik 1, il primo satellite artificiale costruito dall'uomo, e con quest'impresa inizia la cosiddetta "Era Spaziale". Sono passati poco più di cinquanta anni da quando i fratelli Wright (17 Dicembre 1903) hanno realizzato il sogno millenario di Icaro e ce ne vorranno solo dodici perché Neil Armstrong posi per primo il piede su un altro mondo, la Luna (21 Luglio 1969). Sotto la spinta dell'evoluzione esponenziale della conoscenza tecnologica, l'umanità intraprende quella che è l'avventura più entusiasmante della sua storia: la conquista dello spazio. Oggi siamo affascinati dalle immagini che ci arrivano dalle missioni delle sonde automatiche e guardiamo con grande interesse la costruzione della prima Stazione Orbitale permanente, ma l'Era Spaziale, quasi senza accorgersi, ha cambiato radicalmente la nostra vita.

Dal punto di vista della conoscenza, prima del 1957 ci si doveva accontentare delle osservazioni dai telescopi terrestri e la comprensione del solo Sistema Solare non era dissimile da quella fornita dalla fantascienza. Ora le missioni interplanetarie hanno raggiunto tutti gli otto pianeti che lo compongono, comprese alcune loro lune, diversi asteroidi e comete. Abbiamo ricevuto foto straordinarie di mondi alieni, ma anche imparato molto sui meccanismi di formazioni dei sistemi planetari.

La messa in orbita di telescopi spaziali in tutte le finestre elettromagnetiche, ci ha permesso di vedere gli "embrioni" delle stelle, di conoscere l'età dell'Universo, di verificare la bontà della teoria del Big Bang e così via.



Il francobollo commemorativo dell'URSS del lancio dello Sputnik 1

Da queste conquiste scientifiche non dobbiamo, però, disgiungere tutte le ricadute positive sulla vita odierna. In via diretta, i satelliti artificiali hanno reso assai efficienti le comunicazioni e la navigazione, sia aerea che marittima e terrestre. Sempre i satelliti, ci forniscono le previsioni atmosferiche, monitorizzano l'evoluzione degli uragani e l'attività vulcanica e geologica in generale.

In via indiretta, bisogna citare lo sviluppo dei treni superveloci, degli aerei civili, degli elettrodomestici "intelligenti", della connessione mondiale ad Internet, ecc. Tutte queste tecnologie sono "figlie" dell'Era Spaziale.

Ora, però, bisogna fronteggiare un grave pericolo, quello dei tagli dei fondi. Infatti, se all'inizio la corsa allo Spazio era favorita dal duello tra USA e URSS, il successivo crollo del Muro di Berlino e la caduta dell'impero sovietico hanno rallentato di molto lo sviluppo delle missioni. La presenza di nuove agenzie spaziali, come quella europea e giapponese, pur essendo un potenziale vantaggio, non ha migliorato la situazione. Molte missioni vengono "tagliate" o ridotte e la colpa di tutto ciò è dovuta agli equilibrismi politici ed alla cattiva comunicazione col pubblico generale. Compito nostro è anche migliorare quest'ultimo punto perché, sia ben chiaro, la conquista dello spazio è strettamente legata al futuro dell'uomo: senza uno non vi è neppure l'altro.



L'astronauta S. Swanson, nel corso della missione STS-117, mentre monta i pannelli solari supplementari sulla Stazione Spaziale Internazionale (NASA)

Astronomica

di Davide Nava

7 agosto e 28 ottobre 2007: occultazione delle Pleiadi

Il 7 agosto si verificherà un'altra occultazione lunare delle Pleiadi ben visibile dall'Italia e da Milano in buone condizioni osservative. L'altezza della Luna sull'orizzonte è di 15°, per poi aumentare a 29° alla fine dell'occultazione. Gli istanti del fenomeno in T.U. sono:

- 17 Tau (Electra)	ore 0.00	(sparizione)
- 19 Tau (Taygete)	ore 0.07	(sparizione)
- 20 Tau (Maya)	ore 0.17	(sparizione)
- 17 Tau (Electra)	ore 0.28	(riapparizione)
- 16 Tau (Caeleno)	ore 0.45	(riapparizione)
- 19 Tau (Taygete)	ore 1.00	(riapparizione)
- 20 Tau (Maya)	ore 1.10	(riapparizione)
- 21 Tau (Sterope)	ore 1.19	(riapparizione)

Il 28 ottobre si ripeterà un'altra occultazione lunare delle Pleiadi. Anche questa occultazione è ben visibile da Milano e in ottime condizioni osservative. L'altezza della Luna è di 59° all'inizio e di 68° alla fine del fenomeno. Gli istanti del fenomeno in T.U. sono:

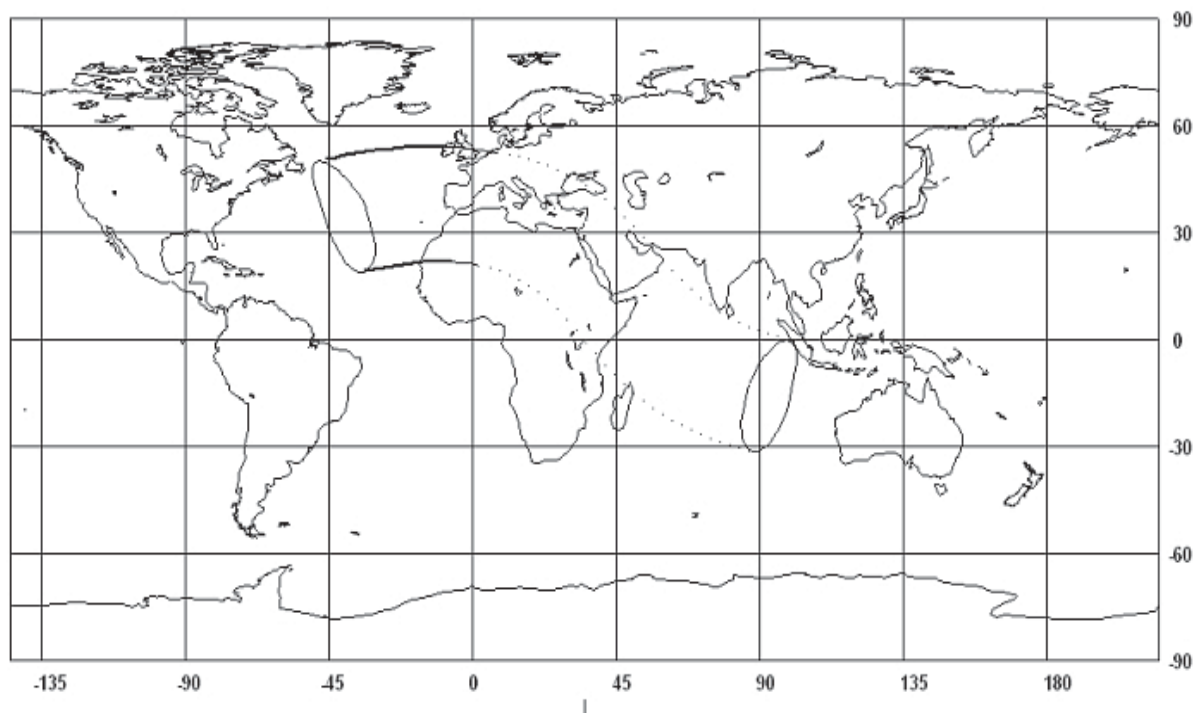
- 19 Tau (Taygete)	ore 22.51	(sparizione)
- 20 Tau (Maya)	ore 23.19	(sparizione)
- 16 Tau (Caeleno)	ore 23.24	(riapparizione)
- 20 Tau (Maya)	ore 23.53	(riapparizione)
- 19 Tau (Taygete)	ore 23.57	(riapparizione)
- 21 Tau (Sterope)	ore 0.22	(riapparizione)

7 ottobre: occultazione di Regolo

Il 7 ottobre la Luna sarà protagonista di un'altra bella occultazione, questa volta toccherà a Regolo, la stella più luminosa della costellazione del Leone. L'occultazione è ben visibile dall'Italia e da Milano. L'altezza della Luna è di 36° all'inizio e di 45° alla fine dell'occultazione. La riapparizione di Regolo avviene con il Sole appena sorto e alto 7° sull'orizzonte. Da notare che a $2^\circ 36'$ a SW è presente Venere. L'occultazione durerà circa 1 ora. Ecco gli istanti del fenomeno in T.U. per la località di Milano:

- ore 5.13 (sparizione)
- ore 6.14 (riapparizione)

Occultation of 1487 SB7, Magnitude 1.4, on Sunday 2007 October 7



winOCCULT 3.6.0

UT of conjunction = 6h 50m

Visibilità dell'occultazione lunare di Regolo: è visibile nella maggior parte dell'Europa (tranne il nord), parte del Nord Africa e del Medio oriente (IOTA).

Jules Verne

di Alessia Presutti

“Dalla Terra alla Luna” è uno dei romanzi che maggiormente hanno creato il mito di Verne anticipatore del progresso tecnologico del XX secolo. Di Jules Verne si è spesso parlato dal punto di vista del contenuto profetico dei suoi romanzi, aspetto che è decisamente notevole nel suo romanzo “Dalla Terra alla Luna”.



Jules Verne in una foto d'epoca

Jules Verne ha inventato la fantascienza nella sua forma più radicale. Ne ha creato il métier, combinando le trame e i personaggi dei romanzetti da poco con la vasta messe divulgativa della scienza popolare.

“Dalla Terra alla Luna” (in francese “De la terre à la lune, trajet direct en 97 heures 20 minutes”) è un romanzo di fantascienza del 1865. È la prima parte di un dittico che si chiude con “Intorno alla Luna” (Autour de la Lune).

In questo romanzo Verne anticipa le prime fasi dello storico allunaggio avvenuto poi realmente il 21 luglio 1969 *. Nel romanzo, in mezzo ai personaggi americani, compare il francese Michel Ardan.

(N.d.R.): * il 21 luglio 1969 l'Apollo 11 si posa sulla Luna e, poche ore dopo, Neil A. Armstrong ed Edwin “Buzz” Aldrin diventano i primi esseri umani a camminare sulla sua superficie.

I Soci del Gun Club americano di Baltimora annunciano che un proiettile lanciato da un cannone di loro invenzione è in grado di raggiungere la Luna. Il proiettile sarà di forma cilindrica, costruito in alluminio. Da tutto il mondo piovono sottoscrizioni per finanziare l'impresa. I più illustri scienziati discutono la questione. Secondo alcuni sarà un fallimento, ma il lancio di prova ha successo. Alla presenza di spettatori arrivati da tutto il mondo, il proiettile dentro il quale si trovano tre astronauti viene lanciato nello spazio.

I primi uomini spaziali non arriveranno a destinazione. La capsula è entrata nell'orbita lunare e le gira intorno come un satellite.

Jules Verne è ricordato come uno degli anticipatori della letteratura fantascientifica. Riuscì ad anticipare scoperte che nei suoi libri sembravano essere pura fantasia ma che, più tardi, vennero effettivamente realizzate in maniera rigorosa e scientificamente provata.

“Intorno alla Luna” (in francese *Atour de la Lune*) è un romanzo di fantascienza e fa da continuazione all'opera “Dalla Terra alla Luna”, entrambe apparse negli anni '60 dell'Ottocento. Animato dalla straordinaria suspense ritrovabile in molte opere di Verne, questo romanzo prefigura un'impresa poi effettivamente realizzata.

Il libro racconta del lancio nello spazio di un proiettile cavo al cui interno viaggiavano Michel Ardan, Barbicane e Nicholl, legati al Gun-Club di Baltimora che intendeva proiettare sulla Luna alcuni dei suoi membri, anticipando di un secolo lo sbarco sul satellite di Neil Armstrong.



Neil Alden Armstrong nella foto ufficiale della missione Apollo 11

Alla fine, i tre pionieri riescono a fare un ammaraggio e tornano, acclamatissimi, sulla Terra, senza tuttavia esser riusciti a sbarcare sul satellite per un errore di calcolo.

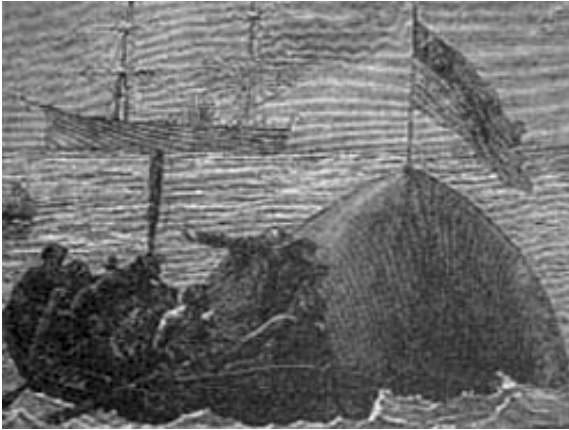
Le somiglianze tra il romanzo di Jules Verne e la missione Apollo 11:



Il proiettile utilizzato come astronave ha una forma molto simile all'orbiter della missione Apollo 11



Il proiettile ricorda un missile



“Ma, particolare curioso, una bandiera sventolava sulla cima di quel cono che sembrava di emergere dall’acqua per cinque o per sei piedi e luccicava sotto i raggi del sole come fosse d’argento. Quella bandiera era la bandiera degli Stati Uniti ! “

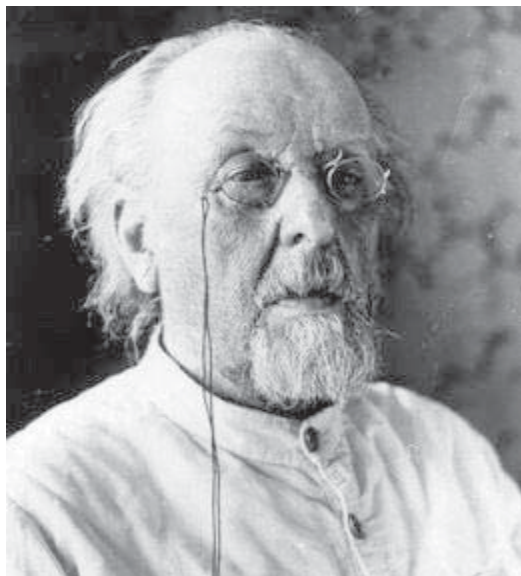
Tsiolkovskij

di Mauro Nardi

Nacque il 17 settembre 1857 nel villaggio di Ljevskoe da una modesta famiglia.

All'età di dieci anni una violenta scarlattina lo rese sordo, non potendo frequentare le normali scuole, Konstantin da autodidatta si fiondò nella biblioteca del padre per apprendere ciò che la scuola non poteva fornirgli.

Trasferitosi a Mosca nel 1873 conobbe Nikolai F. Federov in una biblioteca della città, presso la quale trovò lavoro, avendo così la possibilità di accedere ai testi universitari e poter continuare gli studi. Negli ambienti moscoviti iniziò a pensare ai viaggi nello spazio, e ad esso come la possibile casa futura dell'umanità. L'ispirazione venne alimentata dai racconti di Jules Verne. Nel 1918 gli fu conferito il primo riconoscimento ufficiale, entrò a far parte dell'Accademia



Sovietica e successivamente membro della Società di cosmologia. Morì il 19 settembre 1935.

Teorizzò molti aspetti del volo spaziale e della propulsione missilistica. Viene considerato il padre del volo spaziale umano e il primo uomo a concepire l'ascensore spaziale. Il suo lavoro più famoso fu "L'esplorazione dello Spazio cosmico per mezzo di motori a reazione", che pubblicò nel 1903 era sicuramente il primo trattato accademico sulla missilistica. Sfortunatamente le sue idee non fecero mai presa in Unione Sovietica, e il campo rimase arretrato fino a che gli scienziati sia tedeschi che di altri Paesi arrivarono alle stesse conclusioni indipendentemente, nei decenni seguenti.

Il suo lavoro influenzò più tardi gli scienziati missilistici di tutta Europa, e fu anche studiato dagli americani nei decenni del 1950 e del 1960 mentre tentavano di comprendere i primi successi dell'Unione Sovietica nel volo spaziale.

Tsiolkovskij sviluppò anche teorie sul volo di macchine volanti più pesanti dell'aria, elaborando indipendentemente molti degli stessi calcoli che i fratelli Wright stavano compiendo nello stesso periodo. Comunque, egli non costruì mai un qualsiasi modello pratico, e il suo interesse si spostò verso concetti più ambiziosi.

Friedrich Zander divenne un entusiasta del lavoro di Tsiolkovskij e fu attivo nel promuoverlo e svilupparlo. Nel 1924 stabilì la prima Società Cosmonautica nell'Unione Sovietica, e più tardi ricercò e costruì razzi a propellente liquido chiamati OR-1 (1930) e OR-2 (1933). Il 23 agosto, 1924 Tsiolkovskij fu eletto primo professore dell'Accademia Militare dell'Aria N. E. Žukovskij.

Nel 1929 Tsiolkovskij propose la costruzione di razzi a più stadi nel suo libro "Treni cosmici". L'equazione di base per la propulsione a razzo, l'equazione del razzo di Tsiolkovsky, fu dedicata a lui.

Era anche un seguace del Cosmismo del filosofo Nikolai Fëdorov e credeva che colonizzare lo spazio avrebbe guidato al perfezionamento della razza umana, con l'immortalità ed una esistenza senza preoccupazioni.

A Kaluga dove morì, Unione Sovietica (oggi Russia), c'è un museo dell'astronautica a lui dedicato.

"La Terra è la culla dell'uomo, ma quale uomo vuole passare tutta la sua vita in una culla ?"

Konstantin E. Tsiolkovski

Werner Von Braun

di Simonetta Viganò

Ottobre 1957: per la prima volta nella storia, un manufatto fabbricato dall'uomo orbita nello spazio attorno al nostro pianeta. Oggi, nel cinquantesimo anniversario del lancio del primo satellite artificiale – il mitico Sputnik sovietico – che aprì la strada ai viaggi interplanetari, vogliamo ricordare la figura di un uomo che, con le sue invenzioni, permise ad un altro uomo di mettere il piede sulla Luna: Wernher von Braun.

Personaggio singolare, dalla esistenza alquanto controversa ed in certo qual modo moralmente al limite dell'accettabilità, von Braun nacque nel 1912 a Wirsitz in Prussia (attuale Polonia) da una famiglia aristocratica. La madre, Emmy von Quistorp, è appassionata di astronomia ed è proprio lei che, regalando al figlio di dieci anni un piccolo telescopio, instillerà nel ragazzino la passione per lo spazio (quando si dice che dietro ad un grande uomo vi è sempre una grande donna!). Attraverso questo semplice strumento infatti il piccolo Wernher inizierà ad osservare la Luna ed a fantasticare sulle possibilità di esplorazione spaziale.

A scuola il giovane von Braun è un alunno come tanti altri: anche in matematica non si dimostra particolarmente eccezionale. Ma è appassionato di missilistica, disciplina per la quale lo studio della matematica è fondamentale. Dal momento in cui realizzò l'importanza dello studio dei numeri, cominciò ad applicarsi tanto assiduamente da diventare uno studente modello in tutte le materie scientifiche.

Nel 1930, all'età di diciotto anni, von Braun, studente presso l'Istituto Tecnico di Berlino, ottiene di diventare assistente del professor Hermann Oberth, pioniere della missilistica mondiale ed allora Direttore della "Società per la Navigazione Spaziale", il quale si occupa di test sui razzi a motore con combustibile liquido.

Dopo essersi iscritto all'Università nella facoltà di Fisica, von Braun inizia a lavorare per la scuderia del capitano dell'Esercito tedesco Walter Dornberger a Kummersdorf, dove negli anni Trenta, insieme alla sua equipe riesce a mettere a punto i primi progetti riguardanti alcuni razzi di tipo sperimentale. A quel tempo la Germania era già sotto il regime nazista e non esistevano società missilistiche civili: furono perciò i militari a monopolizzare lo sviluppo e la ricerca in questo campo – naturalmente per scopi bellici - costruendo una grande industria sul mar Baltico, nei pressi del villaggio di Peenemunde. Nella base di Peenemunde, von Braun, al servizio di Hitler (nel 1940 egli divenne un ufficiale delle SS) lavorerà alla realizzazione del missile a lungo raggio a-4 (in seguito ribattezzato V-2) una micidiale macchina di morte che sarebbe divenuta tristemente famosa durante la seconda guerra mondiale, poiché causò migliaia di vittime in Inghilterra, in Belgio ed in Lussemburgo.

Siamo nel 1944 e, nonostante l'arsenale a disposizione e la convinzione del Fuhrer di una pretesa superiorità della razza ariana, la Germania nazista è sull'orlo del disastro militare. Si va verso la conclusione della guerra: nella primavera del 1945, il maggiore Wernher von Braun, insieme ad un gruppo di collaboratori che lavoravano nel suo staff nella base di Peenemunde, decide di arrendersi e consegnarsi agli americani (il suo ragionamento fu che gli americani, a differenza degli altri alleati, disponevano di soldi sufficienti per affrontare un programma missilistico post bellico). Così nel settembre del 1945 von Braun finalmente arriva negli Stati Uniti: in un certo senso si può dire che qui si conclude la prima parte della sua "carriera", quella contraddistinta dalle tinte più "fosche", e si apre per lui un nuovo futuro pieno di luminose prospettive.

Nel Texas, precisamente a Fort Bliss, von Braun ed il suo team sono alle dipendenze delle forze militari americane, dove proseguono gli studi sulle future applicazioni dei razzi. Una brevissima "fuga" in Germania nel 1947 per unirsi in matrimonio con una cugina, la diciottenne Maria von Quistorp; poi di nuovo in America, nella base di Huntsville in Alabama, dove rimarrà per circa vent'anni. Nei primi anni '50 von Braun lavora moltissimo a diversi progetti, tra cui la creazione dei razzi Redstone, il cui modello più famoso (lo Jupiter-C), servirà in seguito a lanciare in orbita il primo satellite artificiale americano: l'Explorer 1.



Anche se gli americani continuano a coinvolgerlo in progetti di costruzione di macchine militari, il sogno di von Braun rimane lo spazio, la Luna. Pubblica su una rivista un suo progetto di stazione spaziale ruotante e collabora con Walt Disney nella realizzazione di alcuni filmati televisivi sull'esplorazione spaziale: la sua speranza è di suscitare nel pubblico l'interesse per la corsa allo spazio.



Von Braun accanto al razzo Saturn V che porterà l'uomo sulla Luna (NASA)

Gli Americani nicchiano...ma i Russi non stanno a guardare: i sovietici hanno infatti già sviluppato un buon programma spaziale. E così, il 4 ottobre del 1957 il primo satellite artificiale mai costruito dall'uomo, con il suo caratteristico “bip-bip” sta girando in orbita. La faccenda scuote non poco l'orgoglio del popolo americano che a quel punto, non può più rimanere in panchina ad assistere al trionfo dei rivali russi. A loro volta, gli Stati Uniti riescono a spedire in orbita il loro primo satellite: è il 31 gennaio 1958 ed il veicolo è proprio quell'Explorer 1, equipaggiato con il vettore Jupiter C progettato da von Braun. Compito dell'Explorer è quello di trasmettere informazioni dallo spazio (quali temperature interne ed esterne e dati sui raggi cosmici. Questi ultimi permetteranno poi al prof. James Van Allen di scoprire l'esistenza di fasce di radiazioni che circondano la Terra e che verranno chiamate appunto “fasce di van Allen”).

Intanto nel 1958 viene costituita la NASA (National Aeronautics and Space Administration), il cui scopo è essenzialmente quello di creare un programma di esplorazione spaziale che consenta agli USA di battere l'URSS nella gara per lo spazio. Continuano le serie di lanci di satelliti Explorer e Discovery, ma il vero obiettivo è raggiungere la Luna per primi; a capo di tutto ciò c'è Wernher von Braun, che nel frattempo è divenuto direttore del nuovo centro spaziale aperto dalla NASA in Alabama, il Marshall Space Flight Center, incarico che ricoprirà sino al 1970.

Il primo e più importante progetto al Marshall Center è la realizzazione del Saturn, il razzo che il 21 luglio 1969 avrebbe portato Neil Armstrong a posare per primo il piede sulla Luna. Dopo le esperienze sui razzi Redstone e Atlas, che porteranno in orbita gli astronauti americani con le capsule Mercury e Gemini, il programma Apollo sviluppato dalla NASA consente a von Braun di concretizzare finalmente il sogno di tutta la sua vita. Quel giorno di grande emozione, tutto il mondo si fermò per assistere in diretta allo sbarco degli astronauti sulla Luna (chi scrive a quel tempo aveva solo sei anni, ma conserva ancora qualche timido ricordo della mitica telecronaca di Tito Stagno!)

Successivamente all'Apollo 11, altri equipaggi con le loro astronavi esplorarono la superficie lunare: c'è però da dire che, dopo quel magico primo allunaggio, l'interesse generale nei confronti dei voli spaziali scemò parecchio, tanto che nel 1972 il programma Apollo venne interrotto e von Braun, molto amareggiato (nel frattempo era stato nominato delegato al NASA's Deputy Associate Administrator for Planning), rassegnò le dimissioni.

Dopo aver lasciato la NASA, von Braun diviene vice-presidente delle industrie Fairchild nel Maryland e nel 1976 è nominato membro del consiglio di amministrazione della Daimler-Benz, nonché consulente scientifico di una compagnia tedesca privata che si occupa di produzione di veicoli di lancio. Purtroppo, nonostante l'ancora intensa attività lavorativa, proprio quell'anno scopre di soffrire di cancro, malattia che lo porterà alla morte il 16 giugno 1977, all'età di 65 anni.

La storia della sua vita, con tutte le sue ambiguità, ma comunque interamente dedicata alla sua grande passione per i razzi, è stata fonte di ispirazione anche per alcuni registi: perfino il grande Stanley Kubrick pare abbia preso spunto dalla figura di Wernher von Braun per la realizzazione del suo celebre film "Il dottor Stranamore".

**"Se questo missile andrà dove voglio io, tutta la civiltà si innalzerà
con lui, e l'uomo sarà libero."**

Wernher von Braun

Yuri Gagarin

di Davide Nava

L'astronauta russo Yuri Aleksejevi Gagarin nasce il 9 marzo 1934. Cresciuto in un'azienda collettiva di quelle create in Russia dopo la rivoluzione, in cui il padre faceva il falegname, vive la tremenda esperienza dell'invasione del suo Paese da parte della Germania. Il padre di Yuri, per contrastare l'avanzata dei nazisti, si arruola nell'esercito, mentre la madre cerca di portare lui e suo fratello maggiore, con l'intento di proteggerli, il più lontano possibile dai conflitti e dalle battaglie.

In seguito, nel suo percorso scolastico, attirato dalle materie scientifiche, decide di specializzarsi in qualche settore tecnico, iscrivendosi ad una scuola di stampo professionale in Mosca.

Gli anni di studio sono segnati da difficoltà economiche di vario tipo, tanto che più volte è costretto ad abbandonare la scuola per intraprendere qualche lavoro di tipo manuale e poco qualificato.

Mentre è ancora studente inizia ad interessarsi agli aerei e a tutto ciò che è in grado di solcare il cielo, iscrivendosi presto alla locale scuola di volo.

Si accorge, e per primi i suoi insegnanti, che è dotato di un vero e proprio talento in questo campo e una volta diplomato nel 1955 entra nell'aviazione sovietica. Anche in mezzo a provetti piloti, appare chiaro che le doti del giovane asso sono sopra la media, tanto che viene sottoposto a test che esulano dai normali standard o a prove altamente specializzate. Non solo: l'aviazione lo sceglie anche per testare nuovi sistemi e apparecchiature di volo. Il passo da lì a desiderare di volare "più in alto" è breve. Si offre infatti volontario per diventare astronauta.

Non molto tempo dopo un volo intorno alla Terra di 108 minuti consegnava alla storia come primo uomo nello spazio uno sconosciuto ufficiale di 27 anni dell'aviazione sovietica. Era il 12 aprile 1961.

La sua missione, come la maggior parte delle imprese spaziali sovietiche, non viene preannunciata. Gagarin viene lanciato alle 9:07 (ora di Mosca) dal cosmodromo di Baikonur all'interno dell'astronave "Vostok 1", del peso di 4,7 t.

Entrato regolarmente in orbita, compie un giro attorno alla Terra, raggiungendo una distanza massima di 344km (apogeo) e minima di 190 km (perigeo). Gagarin è stato il primo uomo a sperimentare lo stato di imponderabilità e ad effettuare osservazioni del nostro pianeta dallo spazio esterno.

Dopo 78 minuti di volo accese i retrorazzi che frenarono la corsa della “Vostok” e la portarono sulla traiettoria del rientro. I sovietici sostennero che l’astronauta rimase all’interno della capsula, la quale scese dolcemente per mezzo di paracadute sulla terra ferma; secondo fonti americane, invece, l’astronauta fu catapultato a sette mila metri di altezza e discese con un proprio paracadute. L’atterraggio avvenne alle ore 10:55.

L’impresa di Gagarin è considerata fondamentale perché dimostra che l’uomo può resistere alle tremende sollecitazioni della partenza e del rientro all’ambiente ostile dello spazio extraterrestre.

Dopo Gagarin, primo astronauta della storia e primo uomo che ha portato a compimento un volo spaziale attorno alla Terra, bisognerà attendere vent’anni esatti per vedere lanciato da Cape Canaveral il primo shuttle statunitense.



L’exploit di Gagarin è un trionfo per l’Urss. L’America avrebbe recuperato il terreno che la separava dai sovietici, arrivando sulla Luna solo otto anni più tardi. Il volo nello spazio è stato segnato indelebilmente dalla guerra fredda.

Gagarin muore prematuramente a soli trentaquattro anni. Passano solo sette anni dalla sua conquista dello spazio quando il 27 marzo 1968 muore a bordo di un caccia da addestramento. Il caccia, un Mig 15, aveva a bordo anche un pilota collaudatore molto esperto: per ordine del Cremlino, Gagarin non poteva volare da solo (per questioni di sicurezza).

Sempre il Cremlino gli aveva impedito anche di ritornare nello spazio: un eroe non doveva morire per qualche incidente. Invece nella più banale delle situazioni Gagarin cadde. Ma il mistero sulla sua fine è fitto. Varie sono le spiegazioni avanzate ufficiali e ufficiose.

Ecco le principali:

- 1) Dopo l'incidente vennero avviate diverse inchieste le quali spiegavano che il Mig-15 di Gagarin era entrato nella scia di un'altra caccia in volo. Il Mig perse il controllo e precipitò. Nella zona, non lontano da Mosca, c'era una fitta nebbia e i due jet non si erano visti.
- 2) Il controllo del traffico aereo militare era molto carente e autorizzò il volo della caccia nella zona dove volava Gagarin quando doveva invece impedirlo. Tenendo conto che i due jet non potevano volare a vista i controllori dovevano esercitare un controllo che invece non c'è stato.
- 3) Il servizio meteorologico nella zona di volo di Gagarin non aveva segnalato la presenza di dense nubi basse nelle quali invece si venne a trovare il Mig. Per un'avaria all'altimetro il caccia fece delle manovre troppo basse finendo al suolo.
- 4) C'è infine un'ipotesi fantasiosa. Quella dell'omicidio che sarebbe stato ordinato dal Cremlino dove allora comandava Breznev, per togliere di mezzo un personaggio che stava diventando ingombrante e poco gestibile.

Il mistero rimane. A Yuri Gagarin è stato dedicato in Russia il centro di addestramento dove si preparano i cosmonauti prescelti per le varie missioni spaziali e a suo onore è stato eretto a Mosca nel 1980 un monumento alto 40 metri, costruito in titanio.



Yuri Gagarin ripreso durante le esercitazioni - fonte: NASA

Curiosità:

- Gagarin è stato soprannominato il “Cristoforo Colombo dello spazio” e “Icaro redivivo”.
- Claudio Baglioni, cantautore romano, ha dedicato a Gagarin la prima traccia del suo album “Solo” del 1977.
- La Banda Bassotti, gruppo Ska romano, ha dedicato a Gagarin la prima traccia del CD “Amore e odio” del 2005.
- Johnny Mondo ha dedicato all’astronauta la canzone “Yuri Gagarin”.
- In suo onore un asteroide è stato intitolato 1972 Gagarin.
- Nel 2000 il musicista francese Jean Michel Jarre ha dedicato all’astronauta il brano “Hey Gagarin” contenuto nell’album “Metamorphoses”.
- Sembra che Gagarin aderisse alla corrente del cosmismo, tant’è vero che, mentre si trovava in orbita, durante un messaggio radio porse i saluti ad un esponente di tale corrente (Nikolai Kostantinovic Rerikh), benché questi fosse posto agli arresti come dissidente politico.



Il monumento a Yuri Gagarin a Mosca

"Orbitando la Terra nella capsula spaziale mi meravigliai della bellezza del nostro pianeta. Popoli del mondo! Abbandoniamo la nostra diffidenza e contempliamo questa bellezza.

Non distruggiamola!"

Yuri Gagarin

Neil Armstrong

di Paolo Nordi

E' il 21 luglio 1969, Armstrong sta per scendere sul suolo lunare, questi sono i suoi pensieri...

A volte la vita sembra regalarci straordinari giochi del destino, coincidenze che ci sorprendono anche a distanza di anni in cui il lavoro e la famiglia rendono la vita piena di essere vissuta, unica, irripetibile ed indispensabile alle persone che ci stanno vicine e che hanno condiviso parte delle nostre avventure, gioie ed amarezze. A volte capita che questi sentimenti non siano avvertiti solamente dai propri cari, ma da tutte quelle persone alle quali le nostre esperienze hanno rappresentato qualcosa di speciale nella loro vita e quella della comunità, sia che si tratti del tranquillo paese di Wapakoneta nell'Ohio, sia che si tratti del Mondo intero. A volte capita però che pur essendo entrati a far parte dei libri di storia, ci si sorprende ancora a rivivere le avventure dei propri ricordi giovanili, laddove il futuro appariva come un gioco, ed il destino giocava con noi. Buffo pensare che proprio nell'attimo in cui il suolo lunare a qualche centinaio di metri sotto i tuoi piedi scorre velocemente dal vetro dell'oblò, in cui sai di aver mancato traiettoria e di aver superato il sito di allunaggio, in cui scandagli con i tuoi occhi quella distesa di sassi in bianco e nero alla ricerca di una zona pianeggiante, oltre quei tre crateri che da ora in poi saranno chiamati con i cognomi del tuo equipaggio, ebbene l'Aquila che vola sopra la Luna cucita sul braccio tu hai già avuto l'onore di portarla dorata attorno al collo 25 anni prima, durante la cerimonia dei boy scout con il rango di eagle scout.



Un giovane Armstrong ai tempi dell'accademia (NASA)

Ora torna con la testa sulle spalle, non distrarti in inutili ingenuità fanciullesche; torna con la mente a quando nel '51 dopo aver ottenuto la licenza di pilota fosti assegnato al Fighter Squadron 51 della Marina americana e come hai dimostrato di affrontare i momenti di pericolo durante i combattimenti sopra la Corea del Nord: 78 missioni militari e 121 ore di volo a bordo degli F9F Panther hanno alimentato la tua passione per l'ingegneria aeronautica ed il volo sperimentale, tanto da farne il tuo lavoro una volta conseguita la qualifica di ingegnere alla Purdue University nel '55.

La carriera come pilota collaudatore è stata lunga e densa di momenti critici superati dalla tua abilità di mantenere in qualunque circostanza il controllo della situazione e di prevedere le conseguenze delle tue azioni. Pensa che i tuoi incidenti di volo alimentano ancora il folclore all'Edwards Air Force Base della NACA.



Gli allievi si raccontano ancora dell'incidente del marzo 1956 durante il test del razzo sperimentale D-558-2 agganciato al jet Boeing-29. Raggiunti i 9000 m di altezza un guasto all'iniezione del propellente fermò uno dei quattro motori del velivolo. Dopo vari tentativi del copilota Stan Butchart di far ripartire l'elica, questa si rimise in movimento ma con una rotazione maggiore rispetto alle altre tre, causandone la disintegrazione. Il razzo sperimentale aveva bisogno di una velocità superiore ai 330 km/h per essere sganciato, impedendo al velivolo un atterraggio di emergenza. Solo con una pronta manovra l'aereo raggiunse la velocità necessaria tramite un volo in picchiata, rilasciando il razzo e planando in sicurezza sulla pista di atterraggio con tre dei quattro motori danneggiati. D'esempio fu invece l'incidente che ti vide al comando dell'aereo a razzo X-15, il più veloce dell'aeronautica, in grado di raggiungere i 6400 km/h.

Tutto accadde verso la fine di aprile del 1962 durante un volo di verifica del sistema di controllo a regolazione automatica effettuato per conto della NASA. Dopo aver raggiunto i 63200 m (l'altezza massima mai raggiunta prima del volo sulla Gemini 8), durante la discesa un errore di angolazione di rientro fece letteralmente rimbalzare l'aereo fuori dall'atmosfera terrestre all'altezza di 42,7 km, laddove gli strati d'aria sono talmente sottili da non aver più alcun effetto sull'aerodinamica dell'aereo. Una volta rientrato nell'atmosfera ti accorgesti di sorvolare il campo di atterraggio ad una altezza di 30 km ed alla velocità di Mach 3! Alla fine il volo si concluse all'interno del bacino di un lago asciutto a 75 km a sud di Edwards, unico punto pianeggiante in mezzo ai boschi del Smith Ranch Dry Lake. Questo fu il volo più lungo di un X-15 sia in durata che in distanza dalla base di Edwards.

Ma certamente alla base della NACA l'evento più incredibile nel quale fosti coinvolto è ciò che sarà per sempre conosciuto dal folklore come l'"Affare Nellis". La missione consisteva nel verificare le condizioni di atterraggio del fondo del lago asciutto Delamar in caso di emergenza. Forse uno sbaglio nel determinare il momento di contatto nella fase di atterraggio ed un problema alla completa distensione del carrello d'atterraggio anteriore ti indussero ad abortire la manovra dando piena potenza ai motori una volta toccato il suolo, momento nel quale le alette di apertura dei carrelli entrarono in contatto col terreno, danneggiando l'apparecchiatura radiofonica e liberando il liquido idraulico. Senza collegamenti radiofonici riuscisti a raggiungere la base aerea più vicina ed a segnalare loro la perdita del contatto radio, necessario per la selezione delle piste di atterraggio. Ma durante le fasi critiche dell'atterraggio, la mancanza dei carrelli, la perdita del liquido idraulico e una incontrollata distensione del cavo di arresto dell'aereo provocarono danni alla pista ma fortunatamente non al pilota, il quale, data la chiusura temporanea della pista per la rimozione dei detriti, chiese alla base di Edwards un mezzo di recupero. In tuo soccorso il pilota Milt Thompson fu messo alla guida dell'unico mezzo a due posti disponibile, ma che nessuno aveva mai collaudato durante l'addestramento. Il risultato fu che all'inesperienza di Thompson si aggiunsero raffiche di vento che determinarono un duro atterraggio sulla pista della base Nellis appena riaperta, causando l'esplosione degli pneumatici dei carrelli, con conseguente sparpagliamento di detriti sulla pista e richiusa per pulizia. Un terzo aereo guidato dal pilota Bill Dana partì dalla base Edwards col compito di recuperare i due piloti a Nellis, ma anche quest'ultimo fallì l'atterraggio finendo lungo oltre la pista. Alla fine l'ufficio operativo decise che sarebbe stato meglio trovare ai tre piloti un trasporto "di terra" che li avrebbero riportati a Edwards senza altri problemi. Prima della chiamata della NASA, hai volato per un totale di 2450 ore su più di 50 tipi diversi di aerei, e la voglia di superare i tuoi limiti era tanto grande come quella del presidente degli Stati Uniti. Ma anche in questa circostanza ci sono dei lati oscuri non ancora del tutto chiariti riguardo la richiesta di ammissione, come per esempio l'arrivo della tua lettera come secondo gruppo di astronauti NASA, che giunse una settimana dopo il termine di scadenza delle ammissioni, fissato per il 1° giugno 1962. Tuttavia un tuo ex collega dell'Edwards Air Force, che ora lavorava al centro di ammissioni, vedendo la lettera arrivare in ritardo la mise di nascosto all'interno del pacco delle iscrizioni poco prima che questo fosse spedito alla NASA. Così alla fine diventasti ufficialmente l'anno successivo colui che la stampa aveva già definito il primo astronauta civile, prendendo parte al gruppo dei giovani astronauti americani conosciuto con il nome di "i nuovi nove".

Dapprima assegnato come copilota della squadra di riserva della Gemini 5, fosti scelto nel '68 come comandante della missione Gemini 8, con lo scopo di effettuare agganci in orbita di navicelle spaziali, fondamentali per le future missioni Apollo verso la Luna. Anche in questa occasione l'equipaggio doveva compiere delle operazioni extra-veicolari EVA, o come venivano chiamate "camminate spaziali", termine da te sempre odiato.

Cosa sicura è che la missione non andò liscia come l'olio. Dopo che l'equipaggio fu lanciato con l'ausilio del razzo Titan II, uno dei più potenti in rapporto alla pesante mole della capsula Gemini, il rendezvous ed il primo aggancio con il cargo Agena fu completato con successo appena 6 ore e mezza di inseguimento orbitale. Ma proprio nell'atto del contatto la navicella cominciò a roteare senza controllo, perdendo l'assetto ottimale di orbita. A seguito di vani tentativi di correzione orbitale con l'ausilio dell'OAMS (sistema di navigazione), dal centro comandi ricevetti l'ordine di separazione dal cargo, ma così facendo la rotazione della capsula aumentò a tal punto che subiva una rotazione al secondo. Era chiaro che il problema risiedeva nel cattivo funzionamento dell'OAMS, cosa che indusse alla sospensione della missione con un rientro di emergenza programmato (RCS), dopo un totale di 75 ore di volo e 55 orbite eseguite.



**Neil Armstrong ai tempi della missione Gemini 8:
fu comandante di questa missione (NASA)**

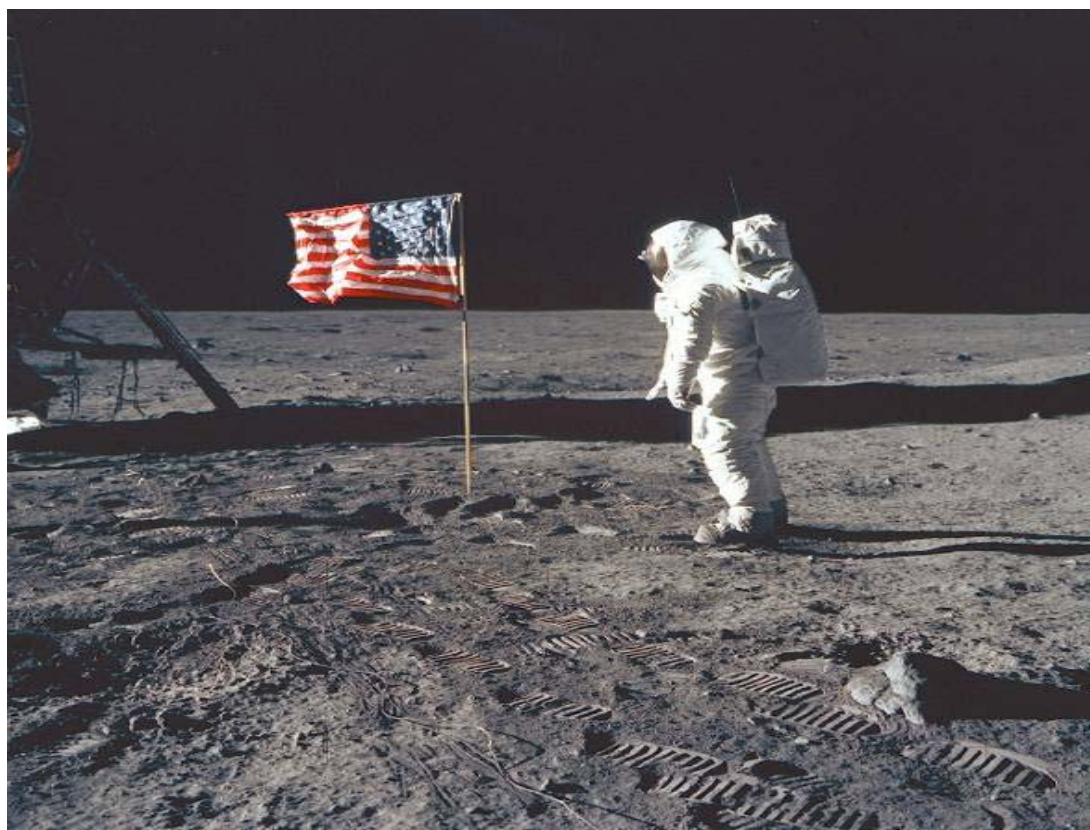
Alcuni dirigenti sostengono che tu non abbia fatto la giusta scelta interrompendo la missione, avendo ignorato la procedura di aborto per un tale avvenimento. Ciò è falso poiché nessuna di tali procedure è stata mai scritta. L'errore non fu in tanto pratico, quanto teorico: gli ingegneri ed i pianificatori di missione non si erano resi conto che quando due navi si trovavano collegate insieme esse si comportavano come una sola nave spaziale.

Riferendosi all'episodio, Gene Kranz, direttore di volo, scrisse successivamente nella sua biografia Il fallimento non è un'opzione che "La squadra reagisce nel modo in cui l'addestriamo, e reagì male perché l'abbiamo addestrata male".

Il 27 gennaio 1967 segnò la fine dell'innocenza alla NASA: ritardi nella costruzione, errori nella progettazione e sbagliata scelta degli isolanti e dei materiali negli oltre 50 chilometri di cavi elettrici del Titan III fecero sì che poche settimane prima dell'inizio del programma spaziale che avrebbe mandato l'uomo sulla Luna nulla era pronto, e senza che nessuno si fosse alzato per dire "fermiamoci". L'utilizzo di molti materiali infiammabili nelle attrezzature della capsula Apollo, la presenza dell'ossigeno liquido come combustibile ed una scarsa prevenzione per la sicurezza dell'equipaggio, chiuso all'interno del modulo da un portellone pesante e sigillato, portarono alle conseguenze che rischiarono la chiusura del programma spaziale. Quando hai a che fare con l'ossigeno, incendio è l'ultima parola che vorresti sentire.

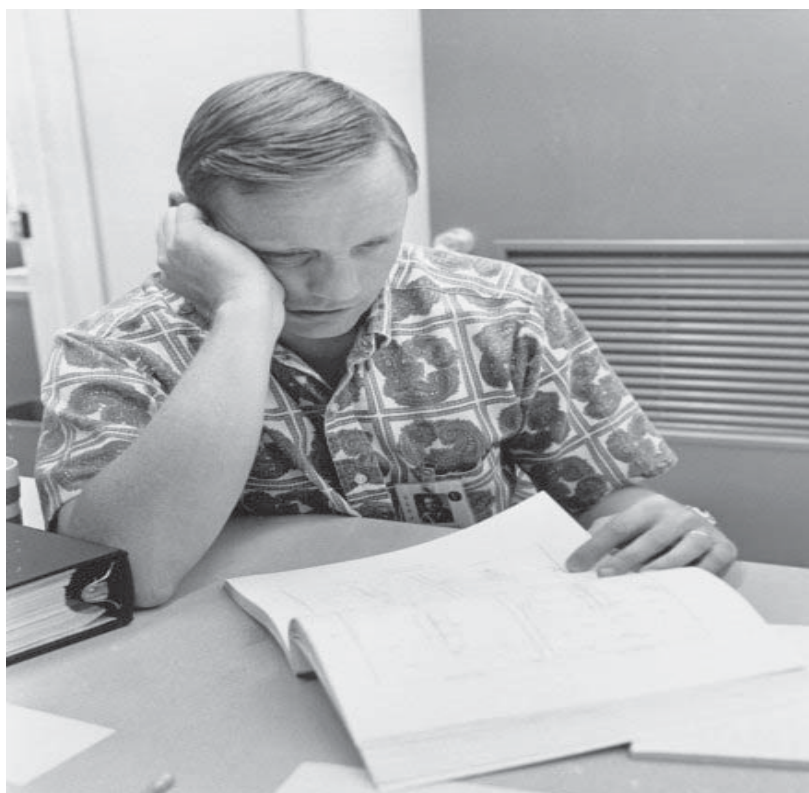
Tutto il programma fu rivisto e riprogettato anche grazie a consigli che te, Jim Lovell e gli altri astronauti del progetto Gemini avete fornito alle squadre di tecnici e ingegneri per la realizzazione di sofisticati simulatori e veicoli di addestramento, i quali hanno offerto ai comandanti delle missioni l'esperienza per la comprensione dell'assetto di volo.

Come dimenticare quella vigilia di natale del '68, quando Deke Slayton, uno dei più importanti dirigenti della NASA ti offrì il posto di comandante dell'Apollo 11, la missione principale dell'intero progetto, quella che "non poteva fallire"? Quante volte ti sei chiesto il perché avessero nominato proprio te come comandante anziché scegliere i veterani di Mercury e Gemini? Forse non te ne sei neanche accorto, ma la risposta la diedi pure nell'occasione della scelta dell'equipaggio della missione, nel momento in cui ti fu concesso di scegliere al posto di Edwin "Buzz" Aldrin nientemeno che Jim Lovell come pilota del modulo lunare.



Armstrong sulla Luna: è la notte del 21 luglio 1969 (NASA)

Ti fu lasciato del tempo per pensarci sopra, ma dopo un giorno avevi già preso la tua decisione: Aldrin è un buon pilota ed ormai vi capivate anche dal solo tono della vostra voce, ma soprattutto sostituendo Lovell con Aldrin avrebbe reso il comandante di Gemini 12 il numero tre della squadra, colui che a tuo parere avrebbe meritato il tuo posto. Già quattro mesi prima del lancio i dirigenti della NASA avevano deciso che saresti stato tu il primo uomo a posare il piede sul suolo lunare, e non Buzz Aldrin che, basandosi sull'esperienza delle Gemini pensava di eseguire le EVA in quanto pilota, lasciando al comandante altre responsabilità.



Armstrong studia il piano di volo dell'Apollo 11 (NASA)

Figlio di un dipendente del governo dell'Ohio, cresciuto nei boy scout, formato nel college universitario ed arruolato nella Marina americana, tu ritrai i valori del tradizionale modello di vita americano, rappresentato dal ruolo fondamentale della famiglia e dello spirito nazionale di mostrare al mondo il proprio paese come democratica alternativa ai principi comunisti dell'Unione Sovietica e alla rivoluzione culturale che si manifestava proprio verso la fine degli anni sessanta all'interno degli Stati Uniti.

Ed alla fine anche questa volta ce l'hai fatta! L'Aquila è atterrata.

Ora guardando quell'ultimo quarto di Terra immobile sopra la tua testa pensi a tutte le persone che hanno reso possibile il tuo sogno di volare sempre più in alto e sempre più libero, anche se d'ora in poi la tua vita non sarà neanche minimamente paragonabile a quella dei tuoi compaesani a Wapakoneta, bensì a quella trionfante di un eroe, che prenderà parte alle più alte cariche amministrative della NASA e delle future commissioni di inchiesta e sarà persino scelto come ospite d'onore per la declamazione delle nuove sette meraviglie del mondo, essendo tu uno dei suoi nuovi protagonisti.



Armstrong in una foto recente

Curiosità

Neil Armstrong lasciò la NASA nel 1971 per insegnare ingegneria aerospaziale all'Università di Cincinnati, dove rimase fino al 1979. Fece inoltre parte della Commissione Nazionale per lo Spazio dal 1985 al 1986. Nel 1986 fu vicepresidente della commissione d'inchiesta presidenziale che indagò sull'esplosione dello Space Shuttle Challenger.

Neil Armstrong è sposato e ha due figli. Attualmente vive in Ohio e lavora per la AIL, società che sviluppa sistemi per il dipartimento della difesa.



Il francobollo celebrativo degli Stati Uniti dello sbarco del primo uomo sulla Luna



Il logo della missione Apollo 11 “Eagle” che portò l’uomo sulla Luna (NASA)

**“Questo è un piccolo passo per un uomo, ma un balzo gigantesco
per l'Umanità.”**

Neil Armostrong

4 ottobre 1957: inizia l'avventura spaziale

di Mauro Nardi

I Russi hanno lanciato il primo satellite artificiale dal Cosmodromo di Baikonur nel Kazakhstan dimostrando così la superiorità tecnologica, organizzativa e scientifica dell'Unione Sovietica. Gli Stati Uniti d'America (U.S.A.) sono in preda al panico questa notizia è sconvolgente, siamo in piena guerra fredda, si teme che i Sovietici essendo in grado di controllare agevolmente lo spazio possano fotografare la nazione o, peggio, lanciarvi sopra le bombe atomiche.

Il senatore Lyndon Johnson disse: "I russi ci hanno superato nella conquista dello spazio. Presto cadranno bombe sulle nostre teste dallo spazio, così come i ragazzini lanciano i sassi sulle auto dai cavalcavia."

Gli Stati Uniti sono preoccupati per le realizzazioni sovietiche, ma presto lo sviluppo della tecnologia spaziale sarà una priorità nazionale.

Lo Sputnik per gli Americani, significa essere superati scientificamente militarmente e culturalmente, alla radio non si parla d'altro.

La scintilla provocata dal lancio di questo primo satellite artificiale che ha segnato l'inizio delle esplorazioni spaziali, "appiccò l'incendio" nel luglio – ottobre del 1958 quando negli Stati Uniti fu costituito il primo ente spaziale americano : la NASA.

Il programma Sputnik ideato dall'Unione Sovietica ebbe inizio nel 1948 quando si comprese la possibilità di modificare i missili militari in vettori di lancio grazie anche ai missili tedeschi V2 (seconda guerra mondiale), si voleva così dimostrare la possibilità di missioni spaziali senza esseri umani a bordo.

Il progetto prevedeva il lancio di satelliti artificiali, sino ad arrivare allo Sputnik 41 lanciato il 10 novembre 1998.

I primi lanci:

Sputnik 1 - lanciato il 4 ottobre 1957

Sputnik 2 - lanciato il 3 novembre 1957 con a bordo il cane Laika

Sputnik 3 - lanciato il 15 maggio 1958

Sputnik 4 - lanciato il 15 maggio 1960

Sputnik 5 - lanciato il 19 agosto 1960 con a bordo 2 cani, topi e una varietà di piante

Lo Sputnik è stato il primo mezzo spaziale artificiale ad orbitare attorno alla Terra. Il lancio, avvenuto il 4 ottobre 1957 alle ore 20:12 ora italiana (19:12 T.U.) con un vettore R-7, portava in orbita una sfera di alluminio di 58 cm di diametro pesante 83,6 kg. ed era dotato di quattro antenne lunghe circa 4 metri.

Un trasmettitore a bordo, permetteva l'invio di un classico "bip-bip" ricevuto dalle stazioni a terra. Il satellite rimase in orbita sino al 1 dicembre dello stesso anno, bruciandosi al rientro in atmosfera.

Caratteristiche:

Orbita: ellittica tra i 947 e i 228 km dal suolo

Periodo orbitale: 96 minuti

Durata: 57 giorni



**Una copia dello Sputnik conservata al museo dell'astronautica a Washington
(Smithsonian National Air and Space Museum)**

Da questa storica missione ad oggi, nel mondo sono stati lanciati 6.445 satelliti di cui 3.100 circa ancora in orbita. In particolare l'Italia dal 1957 ad oggi ha lanciato una ventina satelliti e quattro sono gli astronauti andati nello spazio: Franco Malerba, Umberto Guidoni, Maurizio Cheli e Roberto Vittori.

Prima del 4 ottobre 1957 le porte dell'universo per l'umanità erano semplicemente socchiuse in quanto era possibile scrutare il cielo solo da terra attraverso il cannocchiale prima e il telescopio poi, ma grazie a questo evento che mise in moto la macchina tecnico-scientifica delle missioni spaziali, l'orizzonte si allargò.

All'inizio del secolo le missioni spaziali non erano possibili, in quanto i razzi allora usati, non erano in grado di superare la gravità terrestre a causa della scarsa potenza, essendo costruiti ancora come i Cinesi li avevano inventati secoli addietro.



Il razzo R 7 con il quale fu lanciato il 4 ottobre del 1957, lo Sputnik (Roscosmos)

Furono Robert H. Goddard, Herman Obert, Kostantin Tsiolkovsky e Wernher von Braun, quasi indipendentemente uno dall'altro a sviluppare i nuovi razzi a combustibile liquido, a più stadi che staccandosi dopo aver esaurito il carburante, permettevano al missile di procedere con minor peso e ingombro.

Curiosità:

Baikonur (già Leninsk, chiamata anche Tashkent-90, Zaria, Città delle Stelle) sorge in riva al fiume Syrdarya, è un città del Kazakistan situata nella provincia di Qyzylorda, amministrata dalla Russia. In origine questa era un insediamento minerario che deve la sua fortuna alla scelta come luogo di lancio dei razzi dei programmi spaziali russi.

Degradata e fatiscente nella prima metà degli anni novanta, dovette fronteggiare anche problemi di delinquenza. Oggi rimessa a nuovo, ristrutturate le facciate dei palazzi, ospita circa settantamila presenze in maggioranza maestranze della base per metà russe e metà kazake. Nel centro cittadino è stato ristrutturato anche il museo dello Spazio ed una miriade di negozi e bar sono in piena attività, non manca nemmeno una chiesa ortodossa con la sua caratteristica cupola.



Sulla cartina è segnata la posizione del cosmodromo di Baikonur in Kazakistan

12 aprile 1961: il primo uomo nello spazio

di Davide Nava

Il progetto della missione

Prima che l'Unione Sovietica potesse svolgere la prima missione nello spazio equipaggiata da un essere umano vennero eseguiti diversi voli di prova e di collaudo della capsula Vostok: alcuni furono completamente privi di equipaggio, oppure portarono nello spazio cagnolini, ratti, topi o manichini di cosmonauti (chiamati Space Dummies), cioè bambole della dimensione e del peso di un uomo.

Il 15 maggio 1960 venne lanciata una capsula semplificata Vostok priva di equipaggio (una Vostok 1P) ufficialmente denominata Korabl 1 (nel mondo occidentale erroneamente chiamata Sputnik 4) su di una traiettoria d'orbita terrestre. Il lancio riuscì a perfezione ma la capsula non rientrò in atmosfera come previsto. Solo 2 anni e 113 giorni più tardi si brucerà durante il suo rientro naturale in atmosfera.

Il 28 luglio 1960 si dovette registrare il fallimento di un lancio, quando una capsula completamente equipaggiata dai strumenti e sistemi di bordo, pressochè identica alla versione successivamente utilizzata (denominata Vostok 1, 1KA), equipaggiata con i due cagnolini Bars e Lisitschka, esplose circa 19 secondi dopo il lancio, schiantandosi nelle immediate vicinanze del cosmodromo.

Il 19 agosto 1960 vennero portati con successo nell'orbita terrestre i due cagnolini Belka e Strelka. L'atterraggio avvenne il giorno successivo ed i due animali, completamente incolumi, poterono essere recuperati. Era la prima volta che degli esseri viventi sopravvivevano al rientro dopo aver orbitato intorno alla Terra.

Il 24 ottobre, la programmazione subì un forte rallentamento ed una serie di spostamenti di termini a causa di una catastrofe. Un missile intercontinentale del tipo R-16, allora la nuovissima invenzione dell'impianto di produzione OKB Jangel, esplose sulla rampa di lancio del cosmodromo di Baikonur. L'inferno causò la morte di oltre 200 dipendenti, tra cui i maggior esponenti e specialisti della tecnica spaziale, primo fra tutti il responsabile delle truppe di missili strategici il maggiore generale Nedelin uno dei maggior sostenitori di tutto il programma spaziale. Non solo la sua morte, ma la perdita di tutto il personale fu un vuoto che dovette appena essere colmato.



Due ulteriori cagnolini (Pchelka e Mushka) vennero portati nell'orbita terrestre l'1 dicembre, però non poterono fare ritorno a terra. La capsula ed i cagnolini si spensero man mano durante la fase di rientro in atmosfera.

Un lancio svoltosi il 22 dicembre 1960 dovette essere interrotto durante la prima fase di volo. La capsula spaziale Vostok, equipaggiata dai due cagnolini Domka e Krasanka atterrò in Siberia. I cagnolini sopravvissero l'atterraggio d'emergenza, nonostante il violento impatto a terra, ma perirono all'interno della capsula, dato che il recupero della stessa richiese oltre due giorni.

Il 9 marzo 1961 venne eseguito un ulteriore lancio. Questa volta la capsula fu equipaggiata da un cagnolino (Tschernuska) ed un manichino di un cosmonauta. Lancio, atterraggio e recupero poterono essere eseguiti senza incontrare particolari problemi. La durata di volo fu di circa un ora e mezzo.

Un successo fu l'ulteriore ed identico volo di prova svoltosi il 25 marzo 1961, anche questo equipaggiato da un cagnolino ed un manichino di un cosmonauta. Come durante il collaudo precedente, venne eseguito l'atterraggio dopo aver compiuto un'orbita terrestre completa. Il manichino Ivan Ivanovski n.2 venne catapultato dalla capsula mediante seggiolino eiettabile, atterrando appeso ad un paracadute. Il cagnolino Svjosdotschka, anch'esso incolume, venne recuperato dall'interno della capsula dopo il suo atterraggio.

In tale periodo, il programma Mercury degli Stati Uniti d'America non era ancora riuscito ad effettuare un solo volo nell'orbita terrestre. I voli di collaudo e di prova equipaggiati da animali e terminati con successo furono esclusivamente tre voli suborbitali con a bordo primati. Il primo volo suborbitale di un astronauta americano, la missione Mercury-Redstone 3 era programmata per marzo del 1961, ma poté essere effettivamente lanciata appena il 5 maggio 1961, tre settimane dopo il successo della Vostok 1.

Sin dall'inizio dell'anno 1960, aveva iniziato da parte dell'agenzia spaziale sovietica (RKA) l'addestramento di 20 cosmonauti. Il 6 gennaio 1961 sei di loro vennero nominati ufficialmente ed addestrati in particolare per le missioni del programma Vostok.

Infine fu Jurij Alekseevic Gagarin ad essere scelto per diventare il primo essere umano a volare nello spazio. Cosmonauti di riserva per la missione Vostok 1 vennero nominati Gherman Stepanovitsch Titov e Grigori Neljubov.

Missione

Il lanciatore Vostok si levò da terra il 12 aprile 1961 alle ore 9.07 (ora di Mosca) dal cosmodromo di Baikonur. I tre stadi del lanciatore, un missile intercontinentale R-7 modificato, funzionarono alla perfezione. Solo pochi minuti dopo, la capsula spaziale aveva raggiunto la programmata traiettoria d'orbita terrestre (un'orbita ellittica) con un perigeo di 169 km ed un apogeo di 315 km. L'inclinazione misurò 65 gradi. Gagarin si trovava nello spazio.

Il cosmonauta si trovava in continuo contatto via radio con il centro di controllo di volo. Il collegamento venne garantito su onda radio a frequenza VHF (143,625 Mhz) come pure ad onde corte, in quanto l'Unione Sovietica non disponeva di una rete di collegamento con centri di controllo stazionati in tutte le parti del mondo. Un'apposita telecamera inviò le prime immagini televisive verso il centro di controllo. Inoltre Gagarin poté comunicare con il centro di controllo mediante codici Morse.

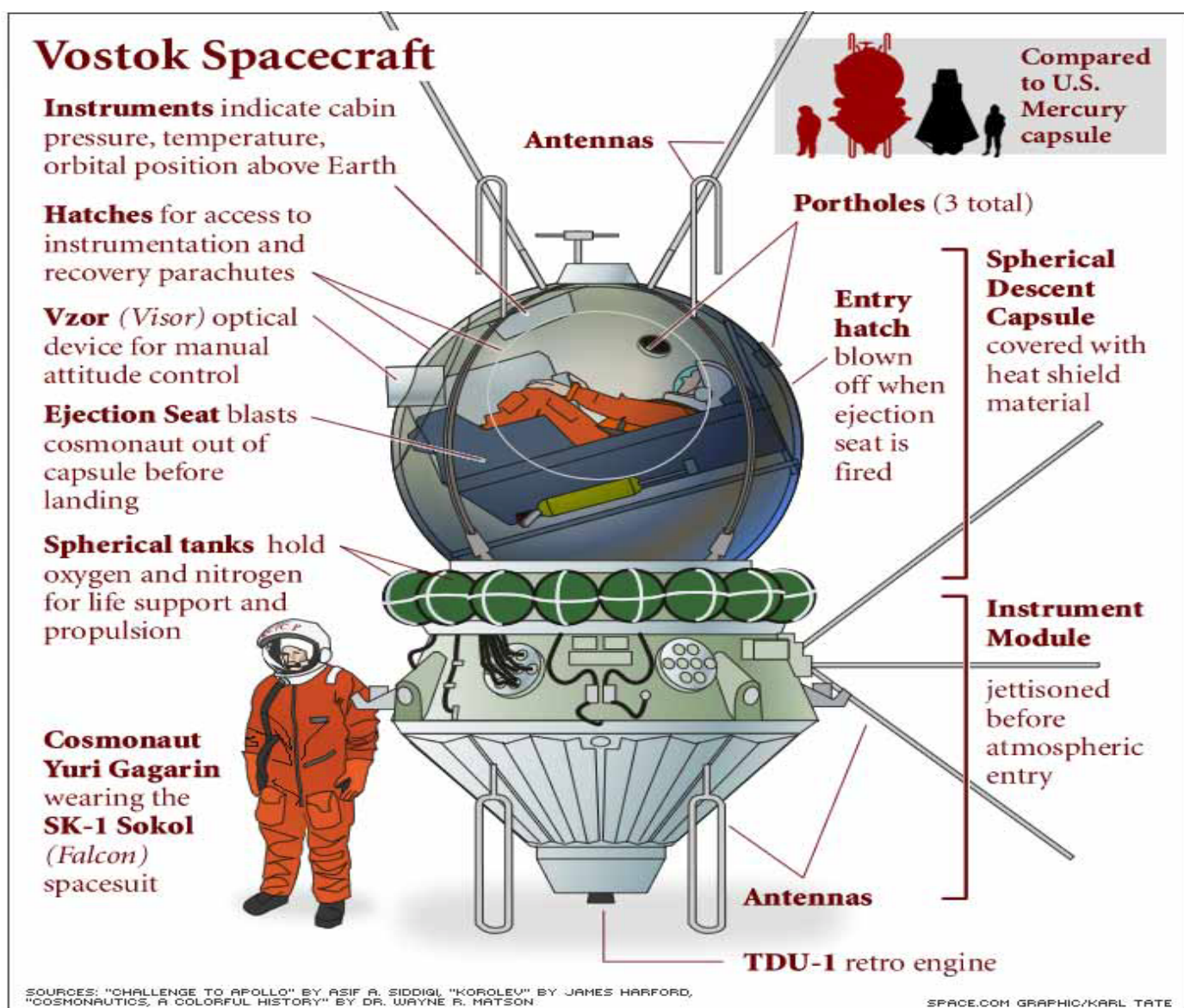
Anche se Gagarin era un esperto pilota, il volo si svolse completamente pilotato automaticamente da terra. Solo in caso di situazione di pericolo, Gagarin avrebbe potuto intervenire direttamente per avviare e tentare un atterraggio d'emergenza.



Il lancio del Vostok 1: è il 12 aprile 1961.

Dopo aver eseguito un'orbita terrestre completa, i retrorazzi frenanti si accesero come previsto. Se ciò non fosse avvenuto, Vostok 1 sarebbe rientrato in atmosfera in maniera naturale entro 10 giorni a causa della forza d'attrito presente sulla traiettoria d'orbita scelta, eventualità che non fu mai sottovalutata durante la fase di progettazione: tutte le provviste presenti a bordo, sia di alimentari come ed in particolar modo le riserve d'ossigeno e di energia, erano state calcolate ed inserite per garantire una sopravvivenza del cosmonauta per dieci giorni nel caso in cui il predetto inconveniente si fosse effettivamente verificato.

La capsula Vostok fu da sempre concepita per atterrare nella steppa e non in mare. Durante il rientro in atmosfera, il modulo orbitale (cioè la parte della navicella contenente la maggior parte degli strumenti e sistemi necessari per il volo, e che non avrebbe dovuto ritornare a terra) non si staccò dalla capsula sferica di ritorno del cosmonauta. Ciò fece sì che la capsula iniziasse a dondolare paurosamente, proprio mentre Vostok 1 si stava avvicinando agli strati superiori dell'atmosfera. Quando finalmente tutti i collegamenti si furono staccati, a causa della forza d'attrito, il posizionamento della capsula si stabilizzò ed il paracadute principale della capsula poté essere aperto, frenando ulteriormente l'atterraggio della capsula. Come previsto, una volta raggiunta la quota di 7.000 m, Gagarin poté dunque catapultarsi dalla stessa con l'apposito seggiolino eiettabile, atterrando appeso al suo paracadute a 26 km a sudovest della città di Engels.

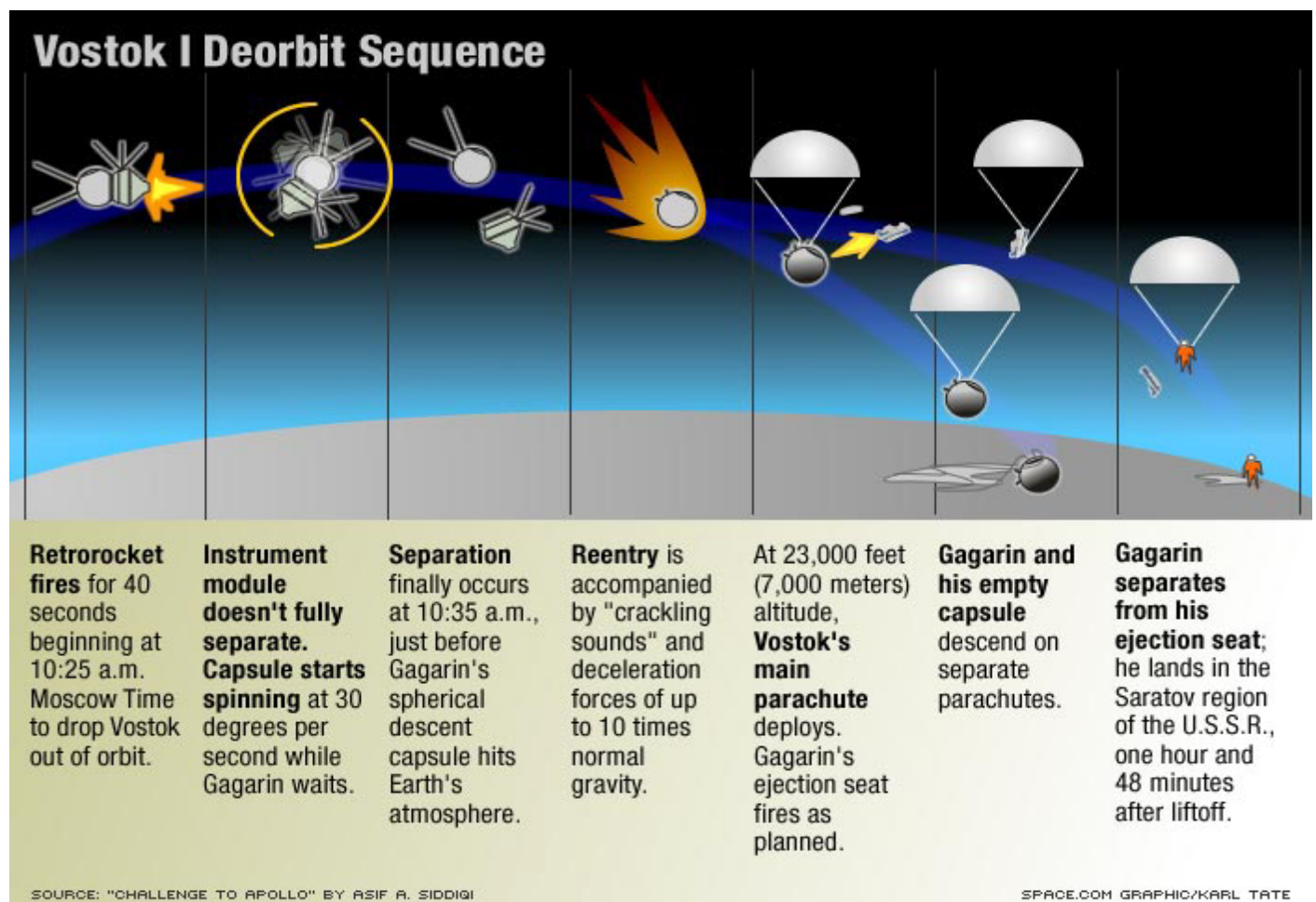


Il 12 aprile 1961 marcò l'inizio di un'era totalmente nuova dell'esplorazione umana in generale. Prima di quella data, infatti, per l'uomo era ormai possibile raggiungere qualsiasi punto sulla superficie nostro pianeta; la libertà di movimento nella "terza dimensione", invece, era ancora ristretta su pochi chilometri, sia in aria che negli abissi degli oceani o nell'esplorazione di caverne sotterranee.

Il volo di Gagarin spalancò la porta verso un mondo totalmente nuovo: il cosmo. Anche se in fondo Vostok 1 fu un inizio relativamente modesto, il volo fu la dimostrazione fondamentale che l'uomo era in grado di viaggiare nello spazio. Gli ulteriori passi in avanti dipendevano in fondo esclusivamente dalle possibilità tecniche nonché dalle possibilità umane e scientifiche di sviluppo in questo campo.

Era la seconda volta, dopo lo choc dello Sputnik, che l'Unione Sovietica dimostrava in maniera impressionante il proprio vantaggio nel campo dell'esplorazione dello spazio nei confronti degli Stati Uniti d'America. Grazie ai programmi Vostok e Voskhod, per anni sarà l'Unione Sovietica ad essere la prima nazione in grado di effettuare diverse prestazioni ed a marcare nuovi record in questo campo. Gli americani saranno in grado di colmare tale vantaggio solo con l'avvio del programma Gemini, raggiungendo comunque il risultato più prestigioso della corsa allo spazio, cioè il primo allunaggio, durante la missione dell'Apollo 11.

Nei successivi anni, l'Unione Sovietica celebrò ufficialmente il 12 aprile quale giornata dei cosmonauti.



21 luglio 1969: l'uomo è sulla Luna

di Davide Nava

La missione Apollo 11 fu la prima a portare un essere umano sulla superficie della Luna. Fu anche la quinta missione con equipaggio del programma Apollo.

Il 20 luglio 1969 il modulo lunare chiamato "Eagle", venne separato dal "Columbia". Collins rimase a bordo del Columbia, mentre l'Eagle con Armstrong e Aldrin, scendeva sulla superficie. Dopo un attento controllo visivo, Eagle ha acceso il motore e iniziato la discesa. Durante questa fase, gli astronauti si accorsero che il sito dell'atterraggio era molto più roccioso di quanto avessero indicato le fotografie. Armstrong prese il controllo manuale del modulo lunare, che fece allunare alle 20:17:40 T.U.

Il primo sito di atterraggio dell'Apollo, nella parte meridionale del Mare della Tranquillità a circa 20 km a sud-ovest del cratere Sabine D, fu scelto perché ritenuto abbastanza piano e liscio dai rilevamenti effettuati dai lander Ranger 8 e Surveyor 5, così come dalle mappe tracciate dal Lunar Orbiter.

Alle 2:56 T.U., ovvero sei ore e mezza dopo aver toccato il suolo, Armstrong compì la discesa sulla superficie e fece il suo grande passo per l'umanità. Aldrin lo seguì, e i due astronauti trascorsero due ore e mezza a fotografare la superficie lunare e raccogliere campioni di roccia. Progettarono la disposizione delle attrezzature per installare l'Early Apollo Scientific Experiment Package (**EASEP**) e issare la bandiera americana, studiando il sito dell'allunaggio dalle due finestre triangolari dell'Eagle, che permettevano a loro di avere una visione di 60°. La preparazione richiese ben più delle due ore previste. Armstrong ebbe alcune iniziali difficoltà a uscire dello sportello a causa della sua **PLSS** (Portable Life Support System, la tuta spaziale). Infatti secondo il veterano lunare John Young, a una riprogettazione del LEM che prevedeva uno sportello più piccolo, non seguì una revisione della PLSS, così si rese difficoltosa l'entrata e l'uscita degli astronauti dello sportello.



L'Unità di Controllo Remota posta sul casco di Armstrong, gli impediva di vedersi i piedi. Mentre scendeva la scaletta di nove gradini, Armstrong tirò l'anello che schierò il Modular Equipment Stowage Assembly (MESA) contro il lato dell'Eagle attivando la telecamera della TV. Le prime immagini vennero ricevute al Goldstone Deep Space Communications Complex negli USA, ma quelle con miglior definizione si videro a Honeysuckle Creek in Australia. Qualche minuto più tardi le immagini furono mandate anche nel normale circuito televisivo, grazie al radiotelescopio del Parkes Observatory in Australia. Così, malgrado le difficoltà iniziali, le prime immagini in bianco e nero di un uomo sulla Luna vennero viste in diretta da almeno 600 milioni di persone sparse in tutto il mondo.

Dopo una breve descrizione della superficie (*very fine grained ... almost like a powder* cioè "molto granulosa ... quasi come la polvere") e aver pronunciato la sua storica frase, Armstrong fece il suo primo passo fuori dall'Eagle e diventò il primo uomo a camminare su un altro corpo celeste. Commentò che muoversi nella gravità lunare, circa un sesto di quella terrestre, era molto più facile che nelle simulazioni effettuate prima del lancio.

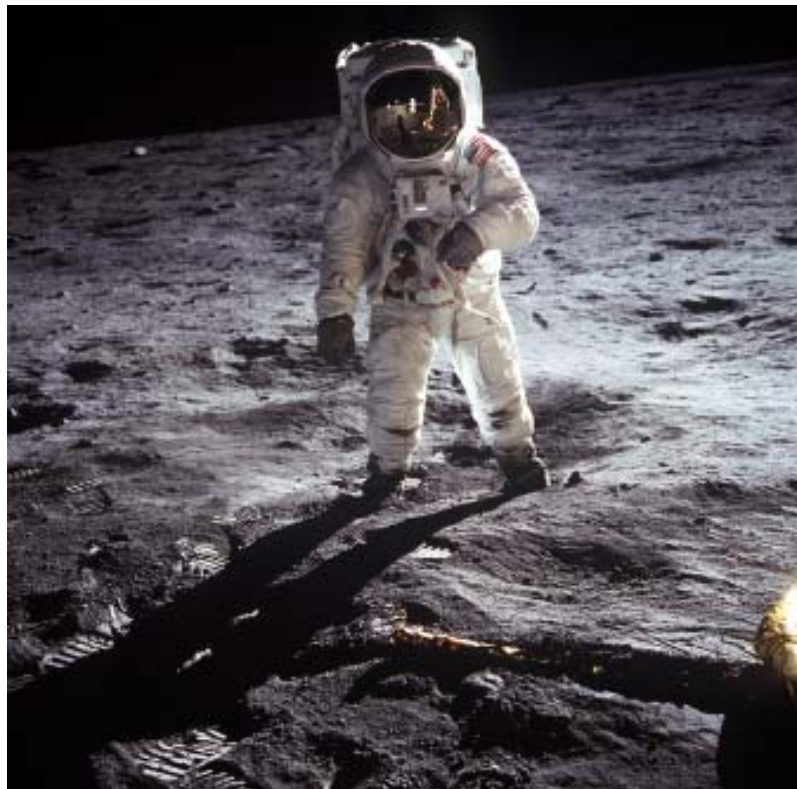


Oltre che essere la concretizzazione del sogno di John F. Kennedy di vedere un uomo sulla Luna prima della fine degli anni sessanta, l'Apollo 11 fu un test per tutte le successive missioni Apollo; quindi Armstrong scattò le foto che sarebbero servite ai tecnici sulla Terra a verificare le condizioni del modulo lunare dopo l'allunaggio. Successivamente raccolse il primo campione di terreno lunare, lo pose in una busta che mise nell'apposita tasca della sua tuta. Rimosse la telecamera dal MESA, fece una panoramica e la mise su un treppiede a 12 m dal modulo lunare. Il cavo della telecamera, però, rimase parzialmente arrotolato, rappresentando un pericolo per le attività fuori dal modulo (EVA).

Aldrin raggiunse Armstrong sulla superficie lunare e testò i metodi migliori per muoversi, compreso il cosiddetto salto del canguro. La disposizione dei pesi nella PLSS creava una tendenza a cadere verso l'indietro, ma nessuno dei due astronauti ebbe seri problemi d'equilibrio. Correre a passi lunghi divenne il metodo per spostarsi preferito dai due astronauti. Aldrin e Armstrong riferirono che dovevano programmare i movimenti da compiere sei o sette passi prima. Il terreno molto fine, era anche particolarmente sdruciolevole. Aldrin rilevò che il muoversi tra la luce solare diretta e l'ombra dell'Eagle, non provocava cambiamenti significativi di temperatura all'interno della sua tuta spaziale, invece il casco risultava essere più caldo sotto il Sole.

Gli astronauti piantarono insieme la bandiera degli Stati Uniti, e la consistenza del terreno non permise di inserirla per più di 20 cm. Successivamente essi ricevettero una chiamata del presidente di allora, Richard Nixon.

Il MESA non si rivelò una piattaforma di lavoro stabile, inoltre era all'ombra, e questo rallentò ulteriormente il lavoro. Mentre lavoravano, gli astronauti alzarono della polvere grigia, che andò a sporcare la parte esterna delle loro tute. Posizionarono l'EASEP, che includeva un sismografo passivo e un laser retro-riflettente. Successivamente Armstrong si allontanò a grandi passi di circa 120 metri dal Modulo Lunare per fotografare il Cratere Orientale mentre Aldrin iniziò la raccolta di materiale lunare. Usò il martello geologico, e questa fu l'unica situazione in cui venne usato dall'Apollo 11. Gli astronauti iniziarono la raccolta di rocce lunari con le palette, ma poiché l'operazione richiedeva molto più tempo del previsto, furono costretti ad abbandonare il lavoro a metà dei 34 minuti previsti.



Aldrin fotografato da Armstrong (NASA)

Durante questo periodo, il Mission Control ha usato una frase codificata per avvertire Armstrong che i suoi tassi metabolici erano troppo alti e che avrebbe dovuto rallentare. I tassi rimasero generalmente più bassi di quanto previsto per entrambi gli astronauti durante la camminata, così il Mission Control assegnò ad Aldrin e Armstrong 15 minuti in più.

Aldrin rientrò nell'Eagle per primo. Con non poche difficoltà, gli astronauti caricarono i film e due sacchi contenenti più di 22 kg di materiale lunare dallo sportello del Modulo Lunare, grazie ad un sistema a puleggia chiamato Lunar Equipment Conveyor. Poi Armstrong saltò sulla scaletta ed entrò nel LEM.

Dopo il trasferimento al Modulo di supporto vitale del LEM, gli astronauti accesero il motore di ascesa per rientrare in orbita e alleggerirono il modulo gettando fuori le PLSS, le scarpe lunari, una telecamera Hasselblad e altra apparecchiatura. Completata l'ascesa, spensero il motore e raggiunsero Michael Collins a bordo del CM Columbia che si trovava in orbita lunare.

Dopo più di 21½ ore sulla superficie lunare, si ricongiunsero a Collins sul Columbia, con 20.87 kg di rocce lunari. I due Moon-walkers lasciarono sulla Luna apparecchiature scientifiche quali un prisma retroriflettente usato per il Lunar Laser Ranging Experiment. Lasciarono, inoltre, una bandiera americana e una placca con i disegni dei due emisferi terrestri, un'iscrizione, le firme degli astronauti e del presidente Nixon. L'iscrizione recita:

**"Here Men From Planet Earth
First Set Foot Upon the Moon
July 1969 A.D.
We Came in Peace For All Mankind".**

**"Qui uomini dal pianeta Terra
fecero il primo passo sulla Luna
Luglio, 1969 D.C.
Siamo venuti in pace per tutta l'umanità".**

I tre astronauti ritornarono sulla Terra il 24 luglio, accolti come eroi. Il punto dell'atterraggio in mare fu a 13 gradi 19 primi N, 169 gradi 9 primi W, cioè 640 km a SSW di Wake Island e 24 km dalla nave di recupero, la USS Hornet.

Il 20 luglio 2004 la NASA festeggiò il 35° anniversario dell'allunaggio e della missione Apollo 11 con una grande cerimonia commemorativa e con l'incontro, il giorno successivo, degli astronauti ancora in vita e dei più importanti collaboratori del progetto alla Casa Bianca con l'attuale Presidente degli Stati Uniti George W. Bush.



L'equipaggio dell'Apollo 11: da sinistra, Neil Armstrong, Buzz Aldrin e Michael Collins (NASA)

Parametri della missione:

Massa al momento del lancio: 2.923.387 kg; Totale navicella: 46.678 kg
Massa del Modulo di Comando e Servizio (CSM): 30.320 kg, di cui 5.960 kg per il CM, e 24.360 kg per l'SM; Massa del Modulo Lunare (LM): 16.448 kg
Orbite terrestri: una e mezzo prima di partire per la Luna, una per tornare
Orbite lunari: 30 - Perigeo: 190,6 km; Apogeo: 192,1 km; Inclinazione: 32,521°; Periodo: 88,18 min
Perilunio: 113,4 km; Apolunio: 312,1 km; Inclinazione: 1,2°; Periodo: 2,15 ore
Luogo dell'atterraggio: 0° 40' 26,69" N — 23° 28' 22,69" E (Mare della Tranquillità)

Passeggiata sulla Luna:

Apertura del portello del LM: 21 luglio 1969, 2:39:33 T.U.

Armstrong - EVA (Extra-vehicular activity, attività fuori dalla navicella):

- Uscita dal LM: 2:51:16 T.U.**
- Contatto con il suolo lunare: 2:56:15 T.U.**
- Rientro al LM: 5:09:00 T.U.**

Aldrin - EVA:

- Uscita dal LM: 03:11:57 T.U.**
- Contatto con il suolo lunare: 03:15:16 T.U.**
- Rientro al LM: 05:01:39 T.U.**

Chiusura del portello del LM: 21 luglio, 05:11:13 T.U.; Durata: 2 ore, 31 minuti, 40 secondi.

12 aprile 1981: Shuttle, la prima astronave riutilizzabile

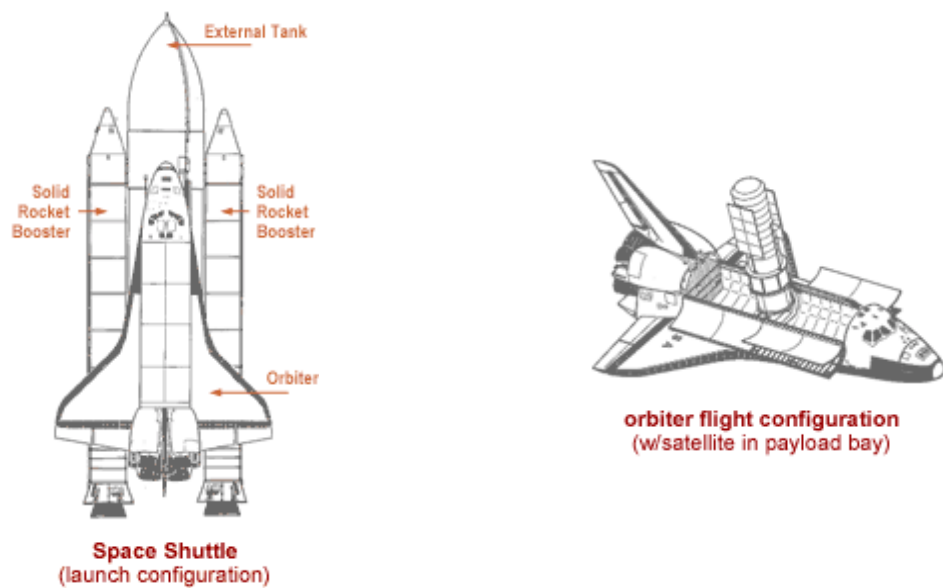
di Gianluca Sordiglioni

Three... two... one... Ignition! Così parte la missione STS-1, Space Transportation System o Space Shuttle, la macchina più complessa mai costruita dall'uomo. È l'11 aprile 1981. Sono passati più di 26 anni da quello storico evento e lo Space Shuttle della NASA, l'ente spaziale statunitense, è ancora la macchina più complessa mai costruita dall'uomo; una formidabile macchina da 117 missioni operative, tanti successi e due soli incidenti gravi.

Difficile immaginare negli anni '70 quando iniziò la progettazione degli Shuttle una simile longevità. In quegli anni la NASA attraversava momenti difficili: dopo i fasti dello sbarco sulla Luna il programma spaziale americano sembrava aver perso la grinta: lo sbarco su Marte, annunciato da un poco convinto presidente Nixon non aveva avuto seguiti di budget per via della avvenuta moderazione della Guerra Fredda con il nemico di sempre (all'epoca, l'URSS) e la conseguente cessazione della rincorsa agli armamenti. Rimaneva un generale interesse alla supremazia spaziale da parte dei militari, oltre ovviamente alla necessità di sperimentare nuove tecnologie nello spazio da parte di enti di ricerca e consorzi privati.

Ma i vettori Atlas utilizzati dalle missioni Apollo erano troppo costosi, troppo grandi, inadeguati a sostenere negli anni questi cambiamenti: presto o tardi sarebbe stata necessaria una svolta o la NASA sarebbe stata schiacciata sotto il peso economico delle proprie tecnologie. Ecco l'idea geniale: progettare una navetta che potesse ritornare a terra ed essere riutilizzata, risparmiando milioni di dollari ad ogni lancio. L'uovo di Colombo! Ed in effetti così fu, almeno i primi anni.

La navetta viene agganciata sulla rampa ad un serbatoio esterno molto capiente (external tank) per i motori principali e a due razzi esterni a propellente solido (booster) che provvedono a fornire una spinta supplementare alla partenza. Esaurito il propellente dei booster nell'alta atmosfera, essi si staccano per essere poi recuperati: il tank prosegue la corsa con lo Shuttle fino a che anch'esso non esaurisce il propellente, poi avviene lo sgancio e lo Shuttle prosegue immettendosi in un'orbita bassa. Terminata la missione lo Shuttle torna a terra planando come un aliante sfruttando l'attrito dell'atmosfera terrestre per ridurre la velocità, atterrando poi su una pista come (si fa per dire) un normale aereo.



Le due configurazioni (di lancio e di volo) dello Space Shuttle

Ciò che rende lo Shuttle unico non è solo la capacità di volo planato.

Osservando con attenzione scopriamo che a bordo possono essere ospitati fino ad otto astronauti per parecchi giorni (normalmente variano da cinque a sette), impensabile con le claustrofobiche capsule delle missioni Apollo. La sua grande accoglienza è stata ampiamente sfruttata per compiere esperimenti scientifici a bordo utilizzando i cosiddetti “specialisti di missione” ovvero, per la prima volta nella storia, personale non addetto al volo ma allo studio e la conduzione di esperimenti scientifici.

Lo Shuttle dispone inoltre di un ampio vano di carico adattabile alle varie esigenze, apribile all'esterno e dotato persino di un braccio meccanico per le manovre. Nel corso degli anni sono stati lanciati molti satelliti artificiali direttamente dalla stiva di carico e diverse sonde spaziali, per esempio la Galileo verso Giove. Addirittura sono state organizzate missioni di riparazione di satelliti: celebre la riparazione del Telescopio Spaziale Hubble (Hubble Space Telescope, HST).

Certamente nel corso degli anni le missioni sono state tante e variegate, ma l'utilità dello Shuttle si è mostrata pienamente durante l'assemblaggio della Stazione Spaziale Internazionale (International Space Station, ISS). Senza gli Shuttle, probabilmente la ISS non esisterebbe. Sì perché di Shuttle ne esistono attualmente tre: Atlantis, Discovery e Endeavour. Altri Shuttle costruiti furono il Challenger che esplose durante la partenza della missione STS-51 il 28 gennaio 1984 ed il Columbia che si disintegrò durante la fase di rientro della missione STS-107 il 1 febbraio 2003.

Dopo il disastro della STS-107 le obiezioni che già venivano sollevate sul costo di mantenimento e sulla sicurezza del volo si trasformarono in polemiche. Dobbiamo tenere presente che il progetto Shuttle fu disegnato trent'anni fa e seppur eccellente comincia a risentire dell'età. Nonostante molte parti siano state riprogettate con il ritorno al volo della STS-114 del 26 luglio 2005, resta un fatto che la manutenzione di queste macchine è molto onerosa e con il recente taglio ai finanziamenti della NASA se ne è decretata la sostituzione con altri tipi di vettore. Si sta pensando alla sostituzione con nuovi razzi specializzati al lancio di persone o materiali (Crew Exploration Vehicle, CEV) che dovrebbero entrare in funzione entro il 2010 ma è ancora tutto da vedere.

Nel frattempo che la NASA prenda una decisione definitiva per la sostituzione di questa navetta spaziale riutilizzabile che ha fatto la storia dell'astronautica.



Una partenza dello Space Shuttle (NASA)

2 novembre 2000: la Stazione Spaziale Internazionale (ISS)

di Davide Nava

La Stazione Spaziale Internazionale (in lingua inglese **International Space Station o ISS**) rappresenta un avamposto permanente della presenza umana nello spazio, è abitata continuamente dal 2 novembre 2000 da almeno 2 astronauti. L'equipaggio, da allora, è stato sostituito più volte, con cadenza semestrale. Segue i programmi Skylab (americano) e Mir (russo). La ISS è un progetto congiunto di cinque agenzie spaziali, la canadese (CSA), l'europea (ESA), la giapponese (JAXA - già NASDA), l'agenzia russa e quella americana (NASA). L'Agência Espacial Brasileira (AEB Brasile) partecipa tramite un contratto separato con la NASA. Anche l'Agenzia Spaziale Italiana similmente partecipa tramite un contratto separato per diverse attività pur partecipando anche come membro ESA essendo l'Italia un partecipante ESA.

La stazione spaziale si trova in una orbita attorno alla Terra ad un'altitudine di 386 km, in quella che viene normalmente definita LEO (low Earth orbit, orbita terrestre bassa). L'altezza dell'orbita può variare di qualche chilometro a seconda della resistenza atmosferica. L'orbita ha un periodo di circa 92 min. Al primo dicembre 2003, la stazione spaziale aveva completato più di 28700 orbite.

È servita principalmente dagli Space Shuttle, dalla Sojuz, dalla Progress, e presto dall'ATV, che è in fase di sperimentazione. Al momento la stazione ha la capacità di ospitare un equipaggio di tre persone. Fino all'Expedition 13, tutti i membri (permanenti) dell'equipaggio provenivano dal programma spaziale americano o russo. Con l'Expedition 13 è salito a bordo della stazione Thomas Reiter, astronauta ESA proveniente dalla Germania. L'ISS è stata visitata da molti altri astronauti, un certo numero dei quali di altri paesi (e da 2 turisti spaziali).

All'inizio degli anni 80 la NASA pianificò la realizzazione della Stazione Spaziale Freedom come controparte delle stazioni spaziali sovietiche Saljut e Mir. La stazione non ha mai superato la fase di progetto e con la fine della Guerra Fredda il progetto è stato annullato. La fine della guerra allo spazio spinse l'amministrazione Statunitense a contattare agli altri governi interessati all'esplorazione spaziale per realizzare un progetto comune. All'inizio degli anni 90 il governo statunitense aveva coinvolto nel progetto l'agenzia Europea, quella Russa, quella Canadese e Giapponese. Il progetto venne presentato nel 1993 e la stazione venne chiamata Alpha. Il progetto prevedeva l'utilizzo delle conoscenze comuni e quindi la stazione sarebbe stata basata sui progetti della stazione Freedom della NASA, sulla stazione Mir-2 (il successore della Mir e cuore del modulo Zvezda) e sul modulo Columbus Laboratory Module ESA che inizialmente doveva essere un modulo autonomo.

Durante gli anni 90 il progetto ha subito frequenti modifiche, con slittamenti dei tempi ed incrementi dei costi. L'ISS è allo stato attuale il progetto più costoso mai realizzato ed è molto più costoso del progetto originario. L'ESA stima che il costo del progetto dalla fine degli anni 80 fino al 2016 superi i 100 miliardi di euro.

Il primo modulo, il Zarya Functional Cargo Block, venne posto in orbita nel novembre 1998 da un razzo russo Proton. Dopo l'aggiunta di altri due moduli (il modulo Unity Module e il modulo Zvezda service module) venne il momento di insediare il primo equipaggio, la Expedition 1, che entrò nella stazione spaziale il 2 novembre 2000. Il primo equipaggio era formato dall'astronauta statunitense William Shepherd e da due cosmonauti russi Yuri Gidzenko, e Sergei Krikalev.



**I primi “residenti” della Stazione Spaziale Internazionale:
da sinistra, William Shepherd (USA), Sergei Krikalev e Yuri Gidzenko (Russia)**

Dopo l'incidente del Columbia avvenuto il primo febbraio 2003, e la successiva sospensione del programma Space Shuttle, rimase una certa incertezza sul futuro della ISS fino al 2006. Infatti subito dopo il lancio dello Shuttle Discovery nel luglio 2005 con la missione STS-114 sorsero diversi problemi che vennero risolti con riparazioni estemporanee in spazio aperto. La NASA decise allora una nuova sospensione del programma spaziale fino al risolvimento dei problemi emersi.

Durante lo stop degli Shuttle la stazione è sopravvissuta solamente grazie ai rifornimenti della navetta Sojuz. Dalla Expedition 7 l'equipaggio fu ridotto a 2 persone rispetto alle 3 previste dal piano di volo. La mancata visita dello Shuttle alla stazione per un lungo periodo pose seri problemi, dato che la costruzione era bloccata (lo shuttle è l'unica navetta in grado di portare in orbita i moduli principali) e le stesse operazioni erano limitate dalla presenza di rifiuti non trasportati a Terra. Tuttavia il trasporto Progress e la missione STS-114 permise di ridurre il problema dei rifiuti.

La costruzione della stazione ha subito notevoli ritardi, il progetto originario prevedeva il suo completamento nel 2004 o 2005. Il motivo principale del ritardo lo si deve al disastro del Columbia che nel 2003 bloccò tutti i voli dello Shuttle, sebbene già allora vi fossero dei ritardi dovuti a problemi di produzione dei moduli ed a difficoltà economiche dell'agenzia russa.

All'inizio del 2006 molti cambiamenti al piano di sviluppo della stazione sono stati effettuati. Diversi moduli sono stati eliminati o rimpiazzati da altri moduli e i voli dello Shuttle sono stati ridotti rispetto al piano originario. Nonostante i cambiamenti analizzando il nuovo progetto si nota che più dell'80% dei moduli previsti nel progetto degli anni 90 è rimasto che il progetto dovrebbe essere completato entro il 2010.

Nel marzo 2006 un incontro tra i cinque partecipanti al progetto portò all'approvazione della nuova costruzione e venne confermato il progetto di terminarla entro il 2010. Un equipaggio di sei persone si dovrebbe stabilire entro il 2009 dopo dodici viaggi dello Shuttle dal disastro del Columbia. Per incrementare l'equipaggio sarà necessario un'espansione del supporto vitale, una seconda Sojuz permanentemente collegata alla stazione come lancia di salvataggio e voli più frequenti delle navette Progress per rifornire la stazione di tutti i beni di consumo necessari.

La missione STS-121 dopo il secondo stop imposto dalla NASA si è svolta senza problemi e ha permesso il riprendere regolare dei voli dello Shuttle. Il 9 dicembre 2006 è partita la terza missione dopo lo stop, la missione STS-116 con lo Space Shuttle Discovery, la missione ha il compito di aggiornare il sistema di alimentazione della stazione con l'installazione di nuovi pannelli solari.

La costruzione della stazione richiederà più di 40 viaggi nello spazio. Di questi 33 saranno svolti dallo Shuttle, 20 sono stati effettuati e 13 saranno svolti tra il 2007 e il 2010. Gli altri voli di assemblaggio saranno svolti dai russi con i vettori Proton o con i vettori Sojuz.

Inoltre serviranno circa 30 viaggi del vettore Progress per rifornire periodicamente la stazione fornendole le risorse necessarie per il suo sostentamento fino al 2010. Gli equipaggiamenti per gli esperimenti, il combustibile e tutto il materiale di consumo verrà portato da molti vettori come lo Shuttle, i vettori Progress, l'europeo ATV e il giapponese HTV.

Quando la stazione sarà completa avrà circa 1000 m³ di spazio utile, una massa di circa 400.000 chilogrammi e genererà circa 100 KWatt di potenza. La stazione sarà lunga 108.4 metri, larga 74 metri e avrà un equipaggio di sei persone.

Struttura della Stazione Spaziale

L'alimentazione della stazione spaziale è fornita dal sole tramite pannelli solari che convertono la luce in corrente elettrica. Prima dell'assemblaggio del segmento 4A (missione STS-97 del 30 novembre 2000) l'unica alimentazione era fornita dai pannelli solari dei moduli Russi Zarya e Zvezda. I segmenti russi della stazione utilizzavano una corrente continua a 28 volt (come lo Shuttle). Nel resto della stazione la tensione fornita dai pannelli solari fornisce tensioni comprese tra 130 e 180 volt. La tensione è stabilizzata e poi portata a 160 volt DC per essere immessa nella stazione e poi convertita a 124 volt per le esigenze degli utilizzatori. La potenza viene convertita e suddivisa tra i due segmenti della stazione, questo si è reso fondamentale dopo la cancellazione del modulo Russo Science Power Platform. I segmenti Russi dipendono dai pannelli solari montati sui moduli statunitensi per l'alimentazione.

Utilizzare linee ad alta tensione (da 130 a 160 volt) permette di utilizzare linee con diametro inferiore (a parità di potenza scorre meno corrente) e quindi di ridurre il peso del carico.



L'ambiente della stazione e il supporto vitale è gestito dal Life Support System che provvede a controllare le condizioni atmosferiche, la pressione, il livello di ossigeno, l'acqua e la presenza di eventuali fiamme libere.

Il problema principale del supporto vitale è mantenere le condizioni atmosferiche, processando canalizzando e raccogliendo gli scoli della stazione. Per esempio il sistema ricicla i fluidi provenienti dai servizi e condensa il vapore acqueo.

Attualmente la stazione è formata da quattro moduli pressurizzati, i due moduli russi Zarya e Zvezda e i due moduli USA, il Destiny e il Node 1. Zarya è stato il primo modulo lanciato nel novembre 1998 da un razzo Proton, in seguito una missione Shuttle ha collegato il modulo Zarya al Node 1. I due moduli sono rimasti disabitati per più di sei mesi, fino al lancio del modulo Zvezda che una volta aggiunto agli altri ha permesso di realizzare un nucleo minimo per permettere la sopravvivenza di due astronauti nello spazio.

Dal 2000 il principale modulo pressurizzato della stazione spaziale fu il modulo Destiny trasportato dal volo STS-98 nel 2001. Il laboratorio statunitense fu il primo modulo immesso in orbita sviluppato per svolgere attività di ricerca. Difatti Zarya forniva corrente elettrica, magazzino, propulsione e sistemi di guida mentre il modulo Zvezda forniva supporto vitale, sistemi di comunicazione, distribuzione della corrente elettrica, analisi dati, controllo di volo e sistemi di propulsione. Il Node 1 aveva una funzione di collegamento tra i moduli ma includeva anche sistemi di controllo del supporto vitale, sistemi elettrici e di analisi.

Nell'attuale configurazione si trova il modulo Quest Airlock e il Pirs Airlock. Le navette Sojuz e Progress si collegano alla stazione e ne ampliano lo spazio utile. Una Sojuz deve rimanere permanentemente collegata alla stazione come scialuppa di salvataggio e la navetta va sostituita ogni sei mesi. La navetta viene sostituita durante il rimpiazzo dell'equipaggio.

Inoltre sebbene non costantemente collegato all'ISS il Multi-Purpose Logistics Module (MPLM) diventa un componente della stazione spaziale durante le missioni dello Shuttle. L'MPLM si collega al Node 1 e viene utilizzato per rifornire la stazione e come supporto logistico. Si specula che durante l'ultima missione dello Shuttle il modulo MPLM rimanga collegato in modo definitivo alla stazione. Questo richiederebbe delle modifiche al modulo e alla stazione e allo stato attuale non ci sono piani per una integrazione definitiva del modulo.

Moduli previsti per il lancio

Node 2 (2007)

A marzo 2006 la maggior parte dei moduli sono pronti per il lancio e se non ci saranno altri ritardi nei lanci degli Shuttle il Node 2 dovrebbe essere il primo ad essere lanciato. Il modulo dovrebbe essere lanciato il 20 ottobre del 2007 con la missione STS-120. Il modulo è stato prodotto dall'Agenzia Spaziale Italiana sebbene la proprietà sia già stata trasferita alla NASA come parte di un accordo tra NASA e ESA. Il Node 2 contiene otto rack che forniranno energia, acqua e altri sistemi essenziali per il supporto vitale. Inoltre il modulo servirà da collegamento tra il Columbus e il modulo Kibo.

Columbus Laboratory Module (2007)

Dopo il Node 2 lo Shuttle porterà in orbita, con la missione STS-122, il modulo europeo Columbus per il suo montaggio sulla stazione. Columbus sarà il secondo modulo dedicato alla ricerca scientifica della stazione spaziale e includerà il Fluid Science Laboratory (FSL), l'European Physiology Modules (EPM), il Biolab, l'European Drawer Rack (EDR) e diversi rack liberi. Il suo scopo è studiare gli effetti della microgravità.

Japanese Experiment Module (2008)

Il Japanese Experiment Module (conosciuto come JEM o "Kibo") è il successivo modulo previsto per il lancio. Il sistema è formato da due sezioni pressurizzate e da una sezione esposta allo spazio per lavorare all'esterno della stazione. Per la sezione pressurizzata è previsto il lancio a metà del 2008. Kibo verrà montato sul Node 2 sul lato opposto del modulo Columbus.

Multipurpose Laboratory Module (2009)

L'agenzia spaziale Russa ha annunciato il lancio del Multipurpose Laboratory Module (MLM) tramite un razzo Proton nel 2009. L'MLM è il principale modulo scientifico Russo e a seconda della data di lancio diventerà il terzo o quarto modulo scientifico della stazione. Il modulo fornirà un sistema di controllo dell'altezza in modo da fornirne una riserva alla stazione in caso di guasto di quello principale. Il modulo fornirà collegato al modulo Zarya o al modulo Zvezda. L'European Robotic Arm verrà lanciato insieme all'MLM per essere montato in seguito, secondo un accordo siglato tra l'ESA e la Roskosmos nell'ottobre del 2005.

Node 3 e Cupola (2010)

Il lancio del Node 3 attualmente è previsto per l'inizio del 2010 e dovrebbe essere uno degli ultimi voli dello Shuttle. Come il precedente Node 2 anche il Node 3 è stato prodotto dall'Agenzia Spaziale Italiana per conto nella NASA. Il modulo fungerà da magazzino, le sue mansioni inizialmente prevedevano anche il collegamento all'Habitation Module e al Crew Return Vehicle, ma questi progetti sono stati cancellati nel 2001. La Cupola è già pronta per il lancio ma allo stato attuale il suo volo è previsto insieme al Node 3 e quindi la Cupola è stata messa in magazzino fino al 2010.

Docking Cargo Module (2010/2011)

Dopo l'eliminazione dell'ultimo dei due Russian Research Module (RM), il manifesto della Nasa prevede la costruzione di un modulo cargo e di attracco (DCM), da agganciare alla porta "Nadir" del modulo Zarya con l'aiuto del braccio robotico SSRMS. Il cargo verrebbe assemblato riutilizzando il guscio pressurizzato costruito per il prototipo della Science Power Platform, componente poi annullato, e trasporterà l'equipaggiamento del Multipurpose Laboratory Module, i ricambi dell' European Robotic Arm ed un radiatore. Si prevede che venga portato in orbita durante la missione STS-131 dello Shuttle: ciò permetterebbe alla NASA di onorare il contratto con cui si è impegnata a trasportare 1400 Kg di equipaggiamento per il laboratorio Russo. Verrà principalmente utilizzato per immagazzinare il carico proveniente dalla Soyuz, dai Progress o dagli ATV europei che si agganceranno al cargo stesso. Per le funzioni che svolgerà esso è identico al Docking and Stowage Module previsto in un primo momento e che avrebbe dovuto agganciarsi alla porta "Nadir" proprio come il DCM. il Multipurpose Laboratory Module resta quindi l'unico laboratorio di ricerca Russo, andando a sostituire nel progetto i due RM sotto il modulo Zvezda.

Molti componenti sono posti al di fuori della stazione. Questi includono l'intelaiatura della stazione che sostiene i pannelli solari, e gli esperimenti esterni come l'Alpha Magnetic Spectrometer.

Nella NASA sono molti i critici del progetto, accusato di essere uno spreco di soldi e tempo a scapito di altri programmi, che a detto loro, sarebbero più utili. Ad esempio sono stati spesi circa 100 miliardi di \$ solo per le dozzine di missioni scientifiche senza equipaggio, che secondo i critici dell'esplorazione spaziale in generale, sarebbero dovuti essere spesi per problemi più seri sulla Terra.

Viceversa, i fautori dell'esplorazione spaziale, sostengono che tali critiche sono per lo meno miopi e forse ingannevoli. Loro sostengono che quei miliardi di dollari spesi hanno già prodotto benefici tangibili alla popolazione terrestre. Secondo alcune valutazioni, è stato stabilito che il beneficio economico indiretto, fatto dalla commercializzazione delle tecnologie sviluppate durante l'esplorazione dello spazio da parte dell'uomo (dal 1961 ad oggi), ha fruttato più di sette volte l'investimento iniziale (altre valutazioni più conservatrici hanno stabilito l'introito a tre volte l'investimento iniziale).

Tuttavia, il fatto che anche la ISS possa fruttare questi introiti, è tuttora argomento di forte dibattito. Ad ogni modo, la ISS ha ospitato il primo "turista spaziale", Dennis Tito, che ha speso circa 20 milioni di \$ per volare a bordo di una Sojuz (nell'ambito di una missione di rifornimento) e ha visto le prime nozze dallo spazio quando Yuri Malenchenko dalla stazione ha sposato Ekaterina Dmitriev che era nel Texas.

Il futuro: la base lunare e l'uomo su Marte

Gli insediamenti umani permanenti su corpi celesti diversi dalla Terra sono un tema ricorrente della fantascienza. Col progredire della tecnologia e col crescere dei dubbi sulla sostenibilità a lungo termine della crescita della popolazione umana, l'idea della colonizzazione della Luna o di altri pianeti per alcuni sembra essere un obiettivo fattibile e utile. Per via della sua vicinanza alla Terra e della sua geografia ben studiata, la Luna sembra essere il candidato ideale per una colonia umana nello spazio, tuttavia il programma Apollo, pur avendo dimostrato la fattibilità del viaggio, ha raffreddato gli entusiasmi per la realizzazione di una colonia lunare perché i campioni di roccia e sabbia riportati sulla Terra hanno dimostrato la quasi assenza sulla superficie lunare di quegli elementi chimici leggeri che sono essenziali per sostenere la vita.

Secondo alcuni (ad esempio la Mars Society), la colonizzazione della Luna sarebbe molto più difficile della colonizzazione di Marte, verso la quale le risorse economiche potrebbero essere messe a miglior profitto. Il programma a lungo termine della NASA include un ritorno sulla Luna con un equipaggio nel 2018; nel novembre 2005 la Cina ha divulgato i suoi piani per l'esplorazione lunare, inclusa una missione con equipaggio nel 2017.

A prescindere dalla questione generale se una colonia umana oltre la Terra sia fattibile o desiderabile, i sostenitori della colonizzazione spaziale sottolineano per la Luna come sede di una colonia stanziata una serie di vantaggi e svantaggi.



Una base lunare in una rappresentazione artistica (NASA)

In genere, insediare una colonia su un corpo celeste fornisce grandi quantità di materiale per la costruzione della base stessa, nonché per altri utilizzi, compresa la schermatura dalle radiazioni. L'energia richiesta per lanciare oggetti dalla Luna verso lo spazio è molto inferiore a quella richiesta per eseguire la stessa operazione dalla Terra, questo permette alla Luna di fungere da sito di costruzione o stazione di rifornimento per astronavi. Alcune proposte includono l'uso di dispositivi ad accelerazione elettromagnetica per lanciare oggetti nello spazio senza dover ricorrere a razzi. Inoltre la Luna possiede una gravità che, data l'esperienza fin qui accumulata, sembra essere essenziale per la salute umana sul lungo termine. Se la gravità lunare (un sesto di quella terrestre) sia o meno sufficiente per questo, è ancora da verificare.

Oltre a ciò, la Luna è il corpo celeste più vicino alla Terra tra quelli di grandi dimensioni, la sua distanza si mantiene stabilmente attorno ai 384.400 chilometri. Questa vicinanza ha alcuni vantaggi:

- un tempo di percorrenza breve; gli astronauti delle missioni Apollo coprirono la distanza in tre giorni. Un tempo così breve permette sia di inviare rapidamente missioni di emergenza dalla Terra o di evacuare rapidamente l'equipaggio della base lunare. Per confronto, la distanza che ci separa da Marte con le attuali tecnologie richiede mesi di viaggio;
- il ritardo delle telecomunicazioni è di pochi secondi e non impedisce le normali conversazioni in voce e video. Per confronto, il ritardo con Marte va da otto a quaranta minuti circa. Questo potrebbe essere cruciale nelle prime fasi di fondazione della colonia, dove emergenze e situazioni critiche potrebbero avvalersi dell'assistenza da Terra in tempo pressoché reale (un esempio di ciò fu la missione Apollo 13);
- sulla faccia vicina della Luna la Terra appare grande e sempre visibile, mentre su Marte quando è visibile appare come una stella. L'equipaggio di una colonia lunare si sentirebbe psicologicamente meno distante dalla Terra;
- una base lunare sarebbe un eccellente sito per un osservatorio astronomico. Data la lenta rotazione della Luna, le osservazioni in luce visibile potrebbero durare interi giorni. Sarebbe inoltre possibile mantenere costantemente sotto osservazione un bersaglio tramite una serie di osservatori distribuiti lungo la circonferenza lunare. Un radiotelescopio sulla Luna sarebbe molto più grande di quello di Arecibo per via della bassa gravità. Inoltre la Luna è geologicamente morta, questo - unito all'assenza di attività umana diffusa - rende quasi assenti i disturbi da vibrazione meccanica e quindi più efficienti i telescopi a interferometria.

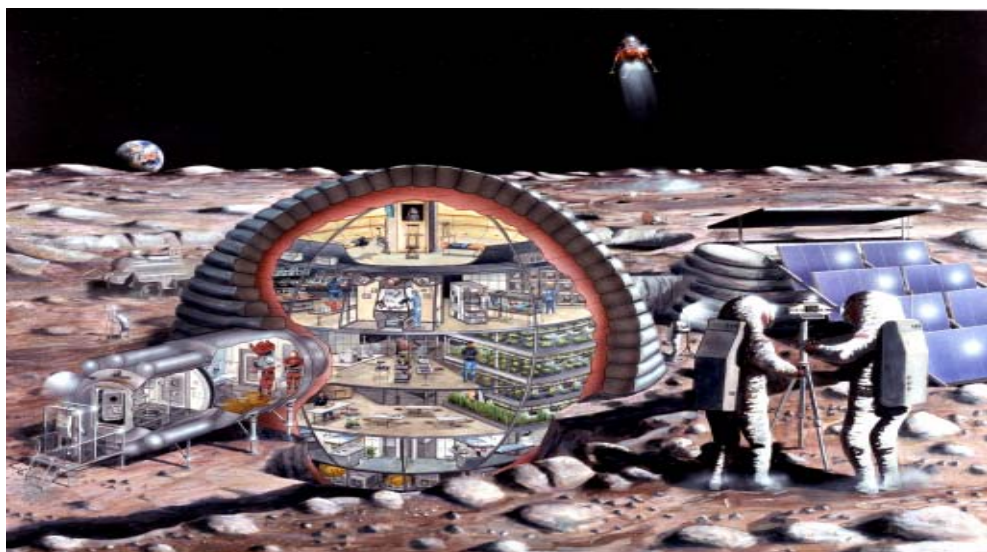
La Luna offre tuttavia alcuni svantaggi come sito per una colonia:

- la lunga notte lunare impedisce di far affidamento all'energia solare e richiede la progettazione di una struttura capace di reggere temperature estreme. Un'eccezione a questa restrizione sono alcuni rilievi posti in prossimità del polo nord lunare, che sono sempre illuminati. Altre aree vicine ai poli che sono illuminate per la maggior parte del tempo potrebbero essere utilizzate per insediarvi una rete di centrali elettriche;

- sulla Luna sono quasi assenti gli elementi chimici leggeri - idrogeno, ossigeno, carbonio, azoto - benché si sia trovato del ghiaccio d'acqua in prossimità dei poli. Questi elementi sono necessari per produrre aria respirabile, cibo e propellente e dovrebbero essere importati dalla Terra fino alla scoperta di fonti più economiche. Questo limiterebbe la crescita della colonia e la manterrebbe dipendente dalle risorse della Terra. Una possibilità potrebbe essere l'utilizzare navi da trasporto realizzate con materiali ricchi di elementi leggeri (fibra di carbonio o altre materie plastiche ad esempio), anche se la conversione di questi materiali in forme utili ad un sistema capace di sostenere la vita sono comunque complesse e costose. L'ossigeno è presente sulla Luna, è il principale elemento costituente della regolite che copre la sua superficie, ma l'energia richiesta per liberarlo è elevata. È possibile che, come l'asteroide troiano binario 617 Patroclus, molti oggetti troiani nell'orbita di Giove siano composti principalmente di ghiaccio d'acqua e la presunta grande quantità di ghiaccio d'acqua sull'asteroide 1 Ceres fa pensare che recuperare elementi leggeri da tali corpi possa essere un'operazione fattibile in un futuro non troppo distante, tuttavia queste possibilità sono ancora ipotesi e potrebbero non essere disponibili per una colonia lunare per molto tempo. Esclusa la Terra, una delle fonti di elementi leggeri più vicine alla Luna è Marte, qualcuno suggerisce che la realizzazione di una colonia su Marte renderebbe più facile insediare successivamente una sulla Luna;

- vi è incertezza su quanto la gravità lunare ($1/6g$) sia sufficiente per impedire i fenomeni di deperimento a lungo termine dell'organismo umano. È dimostrato che l'esposizione all'assenza di peso per periodi di tempo dell'ordine dei mesi crea una riduzione delle masse di ossa e muscoli, nonché una depressione del sistema immunitario. Effetti simili vengono prodotti da un ambiente a bassa gravità, anche se le uniche evidenze sperimentali di cui finora disponiamo sono riferite ad ambienti a gravità zero. L'esercizio fisico quotidiano sembra essere parzialmente efficace nel prevenire gli effetti della gravità zero;

- l'assenza di atmosfera rende la superficie lunare non isolata ed esposta e grandi sbalzi di temperatura, nonché a livelli di radiazione paragonabili a quelli sperimentabili nel vuoto dello spazio interplanetario. L'assenza di atmosfera aumenta inoltre il rischio di impatto da meteorite; in queste condizioni anche piccole pietre hanno il potenziale per distruggere strutture non adeguatamente protette.



Un altro tipo di base lunare in una rappresentazione artistica (NASA)

Numerose sono state le proposte per il tipo di moduli abitativi, i progetti si sono evoluti di pari passo alla conoscenza umana della Luna e alle possibilità offerte dalle tecnologie. Si va da navi spaziali a serbatoi di propellente vuoti a moduli gonfiabili di varie forme. Sin dall'inizio si tenne conto dei pericoli dell'ambiente lunare quali la brusca escursione termica, la mancanza di atmosfera e campo magnetico (e quindi l'esposizione a radiazioni e micrometeoriti) e le lunghe notti.

Alcuni hanno suggerito la costruzione di colonie sotterranee, che sarebbero protette sia da radiazioni che da micrometeoriti. Una prima missione prevederebbe l'invio di una scavatrice automatica controllata dalla Terra in grado di scavare gli ambienti e di rinforzarli con l'applicazione di una sorta di cemento, possibilmente ottenuto con i materiali presenti sul posto. Seguirebbe quindi l'applicazione di materiale poroso isolante e infine l'inserimento in tali spazi di moduli sigillati. Come alternativa agli scavi è stato proposto lo sfruttamento di cavità lasciate libere dal fluire della lava, tuttavia l'esistenza di simili cavità sulla Luna è ancora da dimostrare.

Un'alternativa più semplice potrebbe consistere nel costruire la base sulla superficie e ricoprirla di suolo lunare. Sono stati proposti anche altri mezzi protettivi, come ad esempio l'impiego di campi magnetici artificiali per schermare la radiazione solare.

Una base lunare ha bisogno di una fonte di energia per mantenere le condizioni idonee alla vita, per comunicare e svolgere le proprie attività di produzione o ricerca.

Un reattore a fissione nucleare potrebbe soddisfare la domanda energetica di una base lunare e rispetto ad un reattore a fusione nucleare ha il vantaggio di essere una tecnologia già disponibile. Il vantaggio di un reattore a fusione nucleare è la disponibilità di elio-3 sulla Luna, che verrebbe usato come combustibile, tuttavia non vi è certezza di quando un reattore di questo genere sarà realizzabile e disponibile.

Generatori termoelettrici a radioisotopi possono trovare impiego come fonti energetiche di emergenza per le basi alimentate da energia solare.

Può rappresentare una fonte di energia relativamente economica per una base lunare, soprattutto perché molte delle materie prime necessarie alla costruzione di pannelli solari possono essere estratte sul posto. Tuttavia la lunga notte lunare (14 giorni terrestri) è un grosso ostacolo allo sfruttamento dell'energia solare, che potrebbe essere risolto realizzando una serie di postazioni tali per cui ve ne sia sempre almeno una esposta al Sole; esistono inoltre sulla Luna, in prossimità dei poli, punti in cui l'insolazione è quasi costante.

Non è necessario che la conversione dell'energia solare avvenga solo attraverso celle di silicio; si può anche sfruttare l'elevato gradiente di temperatura tra le zone in ombra e quelle alla luce. La luce può altresì essere riflessa tramite specchi e usata sia come tale per illuminare le strutture che come fonte di calore per processi agricoli e industriali. Le celle a combustibile dello Space Shuttle funzionano regolarmente fino a 17 giorni consecutivi; sulla Luna sarebbero necessarie per 14,75 giorni - la durata di una notte lunare. Durante il giorno lunare i pannelli solari (sia fotovoltaici che termici) possono essere usati per produrre l'elettricità necessaria per scindere nuovamente l'acqua (che è lo "scarto" delle celle a combustibile) in idrogeno e ossigeno da usare durante la notte lunare successiva.



L'attuale tecnologia delle celle a combustibile è ancora migliore rispetto a quelle impiegate sullo Space Shuttle, le celle a membrana a scambio protonico (Proton Exchange Membrane, PEM) sviluppano meno calore, richiedono pertanto radiatori meno ingombranti e risultano essere più leggere e quindi più economiche da lanciare da Terra.

Gli occupanti della base avranno necessità di muoversi su lunghe distanze per trasferire merci da e verso moduli e navi e per condurre ricerche scientifiche su ampie aree della superficie lunare per lunghi periodi. Le possibili soluzioni includono numerose varianti, da piccoli rover aperti a laboratori mobili pressurizzati, a veicoli che si spostano volando o saltando.

I rover sono utili se il territorio non è troppo inclinato o corrugato. A tutt'oggi i rover che hanno operato sulla superficie lunare sono quelli del programma Apollo (Lunar Roving Vehicle, LRV, con equipaggio) e quelli del programma Lunokhod (automatici). Gli LRV sono rover aperti per due persone ed è allo studio della NASA un laboratorio mobile pressurizzato. L'Unione Sovietica progettò alcune varianti del Lunokhod per poterli adattare a missioni con equipaggio sulla Luna e su Marte; questi rover sono chiusi e pressurizzati, adatti a missioni lunghe.

Qualora più basi venissero insediate sulla Luna, queste potrebbero essere collegate permanentemente attraverso sistemi ferroviari; sono stati proposti sia veicoli convenzionali che veicoli basati sulla levitazione magnetica (Mag-Lev). Questi ultimi sono particolarmente interessanti dato che non vi è atmosfera che freni i treni con la propria resistenza, consentendo il raggiungimento di velocità notevoli. Una particolarità dei treni lunari tuttavia sarà il fatto che ogni vagone deve essere sigillato ed attrezzato con sistemi di supporto vitale; devono essere inoltre molto resistenti in caso di deragliamento, dato che la perforazione del vagone potrebbe portare rapidamente alla morte degli occupanti.

Veicoli in grado di volare con e senza equipaggio, da usare in aree difficili, sono state proposte alla NASA dalla Bell Aerosystem.

Una base lunare avrà bisogno di mezzi efficienti per trasportare persone e merci tra la Terra e la Luna e successivamente tra la Luna e le altre destinazioni nello spazio interplanetario. Un vantaggio della Luna è il suo campo gravitazionale relativamente debole, che rende facile lanciare oggetti verso la Terra. L'assenza di un'atmosfera è un vantaggio e uno svantaggio - non esiste resistenza al lancio, ma è impossibile usare dei paracadute per rallentare la discesa sulla Luna, rendendo necessario impiegare del carburante per frenare. Un'alternativa possibile per le merci è circondare il carico con sistemi di ammortizzamento dell'urto - palloni o materiali leggeri - qualcosa di analogo è stato provato con il programma Ranger, dove è stato usato del legno di balsa.

Altre possibilità per lanciare materiale dalla Luna verso lo spazio esterno sono la catapulta elettromagnetica (mass driver), ovvero un binario su cui un veicolo viene accelerato elettromagneticamente, e l'ascensore spaziale, per trasportare uomini e merci ad una stazione spaziale posta in un punto lagrangiano tra Luna e Terra. È stato anche proposto un "cannone" spaziale, in cui l'accelerazione ai carichi verrebbe impressa da gas riscaldato.

Molte persone, da Wernher von Braun in poi, hanno visto una missione umana su Marte come il successivo passaggio logico del programma di missioni umane dopo l'esplorazione della Luna. I sostenitori di queste missioni argomentano la loro teoria attraverso la superiore capacità esplorativa di un essere umano rispetto ad un robot, che ripagherebbe delle maggiori spese.

A causa della distanza tra Terra e Marte, la missione sarà molto probabilmente più rischiosa e più costosa di quelle che portarono l'uomo sulla Luna. Dovranno essere preparate scorte e carburante per un viaggio di 2-3 anni e il veicolo spaziale dovrà possedere degli scudi per proteggere dalla radiazione solare. Una proposta chiamata Mars Direct da parte di Robert Zubrin della Mars Society viene ritenuta da molti il piano più pratico e fattibile per portare l'uomo su Marte.

Il presidente degli Stati Uniti George W. Bush annunciò una iniziativa di esplorazione umana dello spazio il 14 gennaio 2004, chiamata Vision for Space Exploration. Questo programma include un ritorno dell'uomo sulla luna entro il 2015 e la possibilità di una esplorazione umana di Marte in futuro.

L'ESA prevede un progetto a lungo termine che prevede lo sbarco di uomini su Marte nel 2030 chiamata programma Aurora. L'ESA ha dato il via al programma Aurora, un progetto a lungo termine avente come obiettivo lo sviluppo di strategie di esplorazione di Marte anche con missioni con equipaggio. Le tre missioni principali del progetto saranno: nel 2007 l'Earth Re-Entry Vehicle Demonstrator (EVD) che servirà per verificare la fattibilità tecnica della missione Mars Sample Return (vedi oltre), nel 2009 la missione ExoMars che consisterà di un rover e nel 2011 la missione Mars Sample Return (MSR) che raccoglierà rocce e campioni del suolo e per la prima volta li riporterà sulla terra dove verranno analizzati.

In un lontano futuro (nell'ordine delle centinaia di anni), alcuni scienziati sostengono che Marte può essere un buon candidato per la terraformazione e la colonizzazione umana, anche se ci sono degli scetticismi a proposito sulla fattibilità dei questi progetti.

50 anni nello spazio...

Storia dell'astronautica

- http://www.mi.astro.it/~covino/DVG/Intro_Astronautica.htm
- <http://history.nasa.gov/index.html>
- <http://www.astronautix.com/>
- <http://it.wikipedia.org/wiki/Portale:Astronautica>
- http://www.astronautica.us/astronautica_storia_1957.htm

Sputnik

- <http://history.nasa.gov/sputnik/>
- <http://www.br73.net/sputnik.htm>

Yuri Gagarin

- http://www.br73.net/vostok_1.htm

Neil Armstrong

- <http://www.nasa.gov/centers/glenn/about/bios/neilabio.html>
- <http://www.nasm.si.edu/collections/imagery/apollo/apollo.htm>
- http://www.vatican.va/holy_father/paul_vi/speeches/1969/july/documents/hf_p-vi_spe_19690721_impresa-lunare_it.html

Space Shuttle

- <http://www.ips.it/scuola/concorso/spazio/frames1.htm>
- http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/main/index.html

ISS

- http://www.nasa.gov/mission_pages/station/main/index.html
- http://www.shuttlepresskit.com/ISS_OVR/index.htm

Filmografia e bibliografia

- October Sky (Cielo d'ottobre) di Joe Johnston (1999)
- Apollo 13 di Ron Howard (1995)
- http://www.astronautica.us/astronautica_libri.htm

GRUPPO ASTROFILI CINISELLO B. (GACB)
Delegazione UAI per la provincia di Milano e
Membro di CieloBuio- Coordinamento per la Protezione del Cielo Notturmo

CONSIGLIO DIRETTIVO 2006-2008

- Presidente Via Cadorna 25 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) - Tel. 02/6184578 - e-mail: fumagallic@tiscali.it	Dott. Cristiano Fumagalli
- Vicepresidente	Dott. Stefano Spagocci
- Tesoriere	Gianluca Sordiglioni
- Segretario	Mauro Nardi
- Consigliere (con delega all'organizzazione)	Francesco Vruna

SEZIONI

- Sezione Astrofotografia	Stefano Arrigoni
- Sezione Profondo Cielo	Ermete Ganasi
- Sezione Stelle Variabili	Stefano Spagocci
- Sezione Strumentazione	Vito Spirito
- Tecnica ed Autocostruzione	Gianni Bertolotti Leonardo Vismara
- Sezione Pianeti	Davide Nava
- Inquinamento Luminoso	Roberto Benatti (responsabile prov. Milano di CieloBuio)