



22 Dicembre 2022

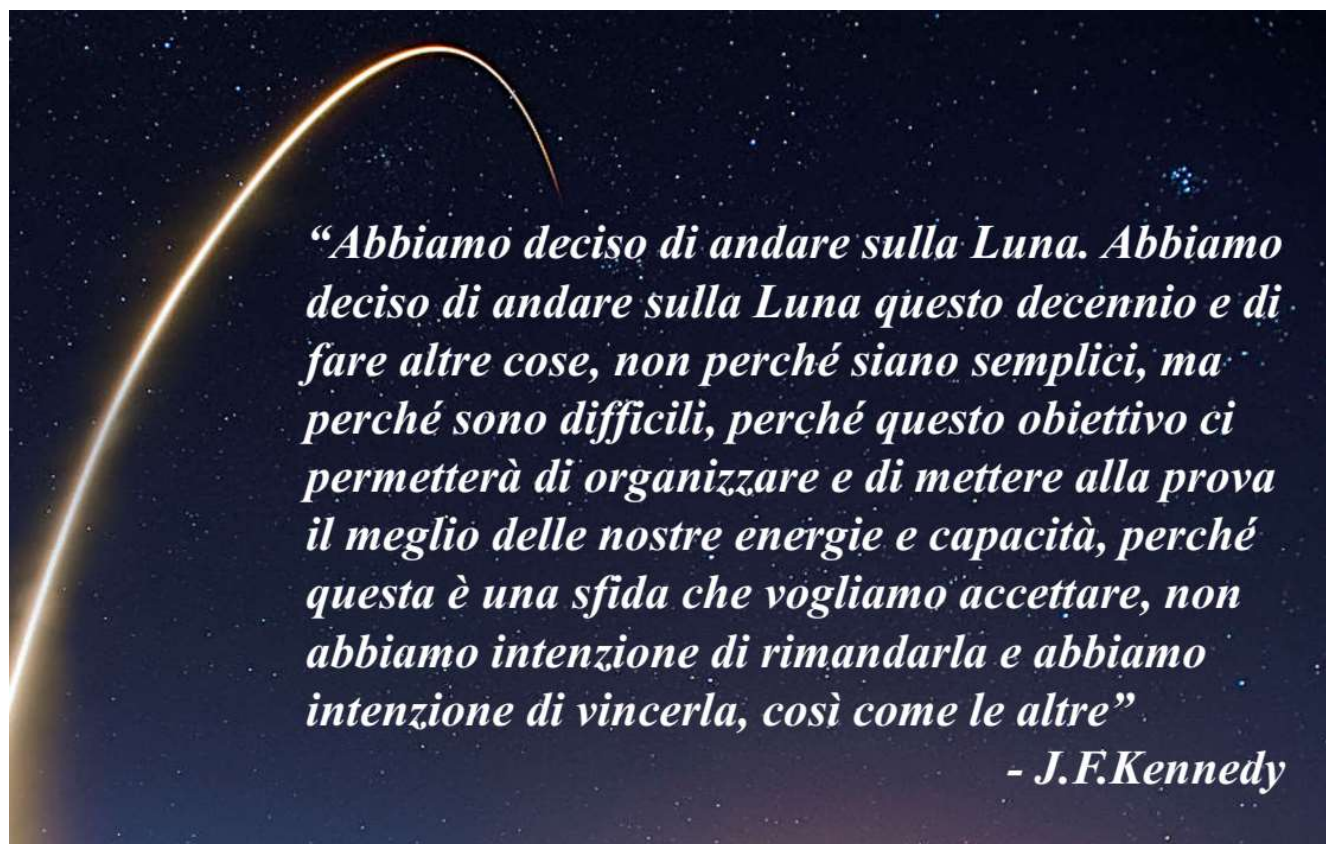
Biblioteca storica

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base – P.le Tecchio

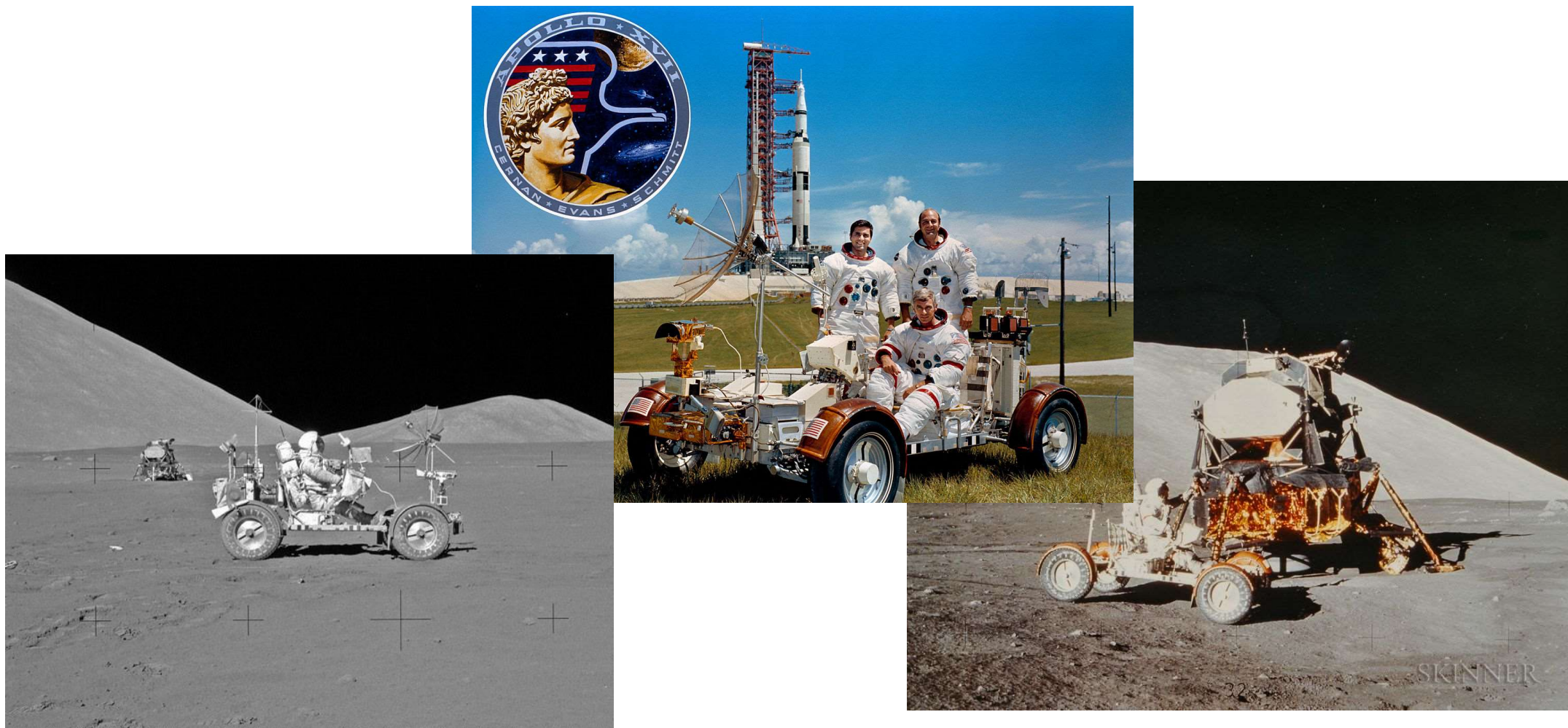
Back to the moon: the dream comes true – The new opportunities offered by space exploration

Aula Magna

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base – P.le Tecchio



“Mentre compio l’ultimo passo dell’uomo su questa superficie vorrei solo dire quello che penso sarà ricordato dalla storia: che la sfida americana di oggi ha forgiato il destino umano di domani”. Queste alcune delle ultime parole pronunciate nel dicembre 1972 sulla Luna dall’astronauta Eugene Cernan mentre saliva la scaletta per rientrare nel modulo lunare e ripartire per la Terra, al termine dell’ultima missione APOLLO, la 17.



Contrariamente alle sue speranze, da allora nessuno ha più messo piede sul nostro satellite. Ma le cose stanno cambiando: con il progetto ARTEMIS (rif. 1) gli uomini potrebbero tornare entro il 2025 e stabilirvi una base permanente. Certo, ci sono voluti 50 anni per riconsiderare questa opportunità. Il programma Apollo era stato concepito per vincere una competizione con fortissime motivazioni politiche: gli Stati Uniti dovevano battere l'Unione Sovietica nella corsa alla Luna. Basti pensare che il finanziamento del programma ha rappresentato il 5% del PIL statunitense dell'epoca (contro l'attuale 0,5% per la ricerca spaziale USA). Una volta raggiunto questo obiettivo il nostro satellite ha cessato di essere una priorità.

Negli anni successivi alla missione Apollo, gran parte del know how acquisito andò disperso. I programmi spaziali che si sono succeduti nel tempo non hanno avuto più la mole di risorse (soprattutto umane) impiegata nel progetto e i budget economici della NASA furono drasticamente ridotti, col risultato (collaterale) di ottenere alcuni catastrofici incidenti che di fatto ridussero al lumicino le attività legate all'esplorazione spaziale.

Si riparte ora, con un altro spirito. Oggi le motivazioni e le forze che spingono il ritorno dell'uomo sulla Luna (e ad arrivare su Marte) sono, a prima vista, completamente diverse, anche se all'orizzonte si intravede una nuova sfida politica tra potenze globali per l'attivismo della Cina su questo tema che, in collaborazione con i Russi, sta progettando una missione con equipaggio umano entro il 2030.

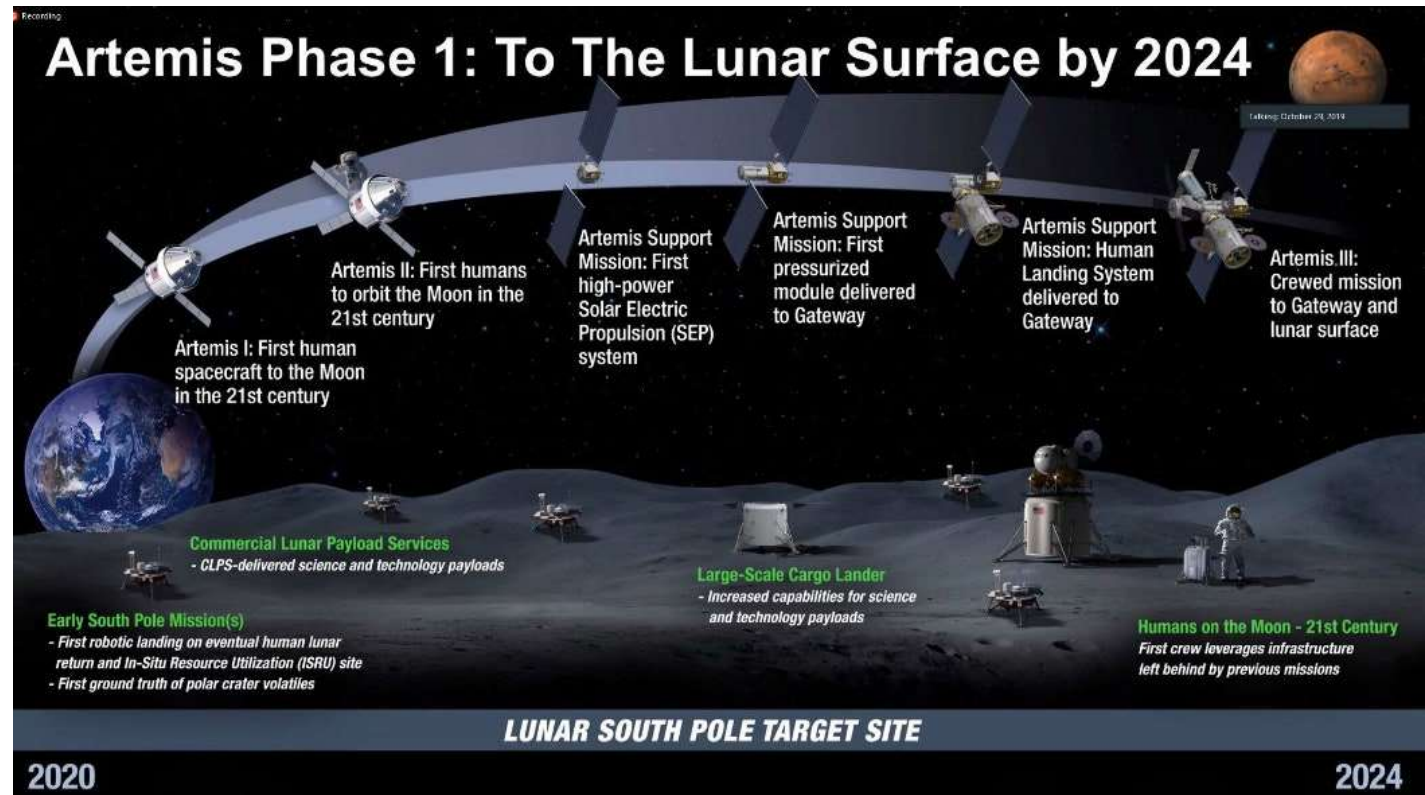


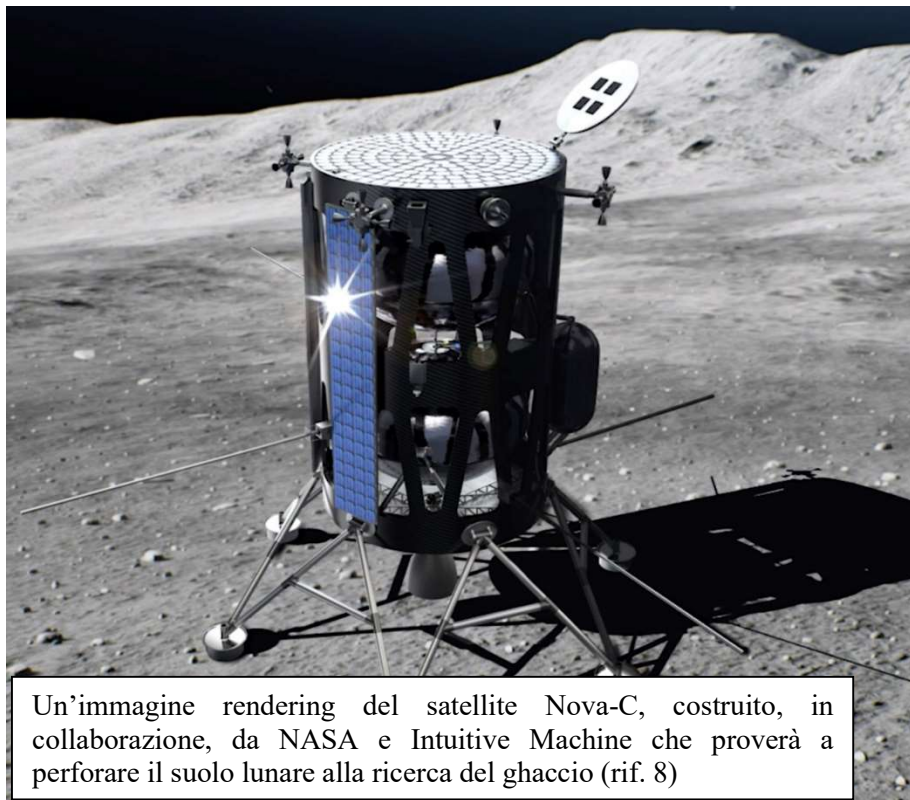
I lanciatori Space Launch System e Space X StarShip a confronto

Il programma ARTEMIS è frutto di una vasta collaborazione internazionale (Stati Uniti, Comunità Europea, Canada, Giappone ed altri) e porterà, a meno di imprevisti, un equipaggio umano ad allunare entro il 2025, ripercorrendo le orme di Armstrong, Collins e Aldrin nel lontano 20/21 luglio 1969 a bordo della Navicella Apollo 11. Anche se dovessero esserci ritardi sulla tabella di marcia, come già successo per il lancio della prima missione

rimandato di un mese per un problema a uno dei 4 motori del razzo (il NASA Space Launch System), proprio grazie allo sforzo comune dei partecipanti, sia governativi che privati (Space X di Elon Musk fornirà lo StarShip, il vettore che porterà i carichi sulla Luna) e alle loro competenze integrate, la missione andrà a buon fine in tempi accettabili.

ARTEMIS è solo il primo passo nell'esplorazione umana del Sistema Solare, che vede lo sbarco dell'uomo Marte (rif. 2) come principale obiettivo dei prossimi anni. Partendo dalle esperienze maturate nell'esercizio della ISS sulla permanenza dell'uomo nello spazio per lunghi periodi, la missione permetterà la costruzione della prima stazione residente su un pianeta extraterrestre, che costituirà, successivamente, la base logistica per il successivo passo verso il pianeta rosso.





Un'immagine rendering del satellite Nova-C, costruito, in collaborazione, da NASA e Intuitive Machine che proverà a perforare il suolo lunare alla ricerca del ghiaccio (rif. 8)

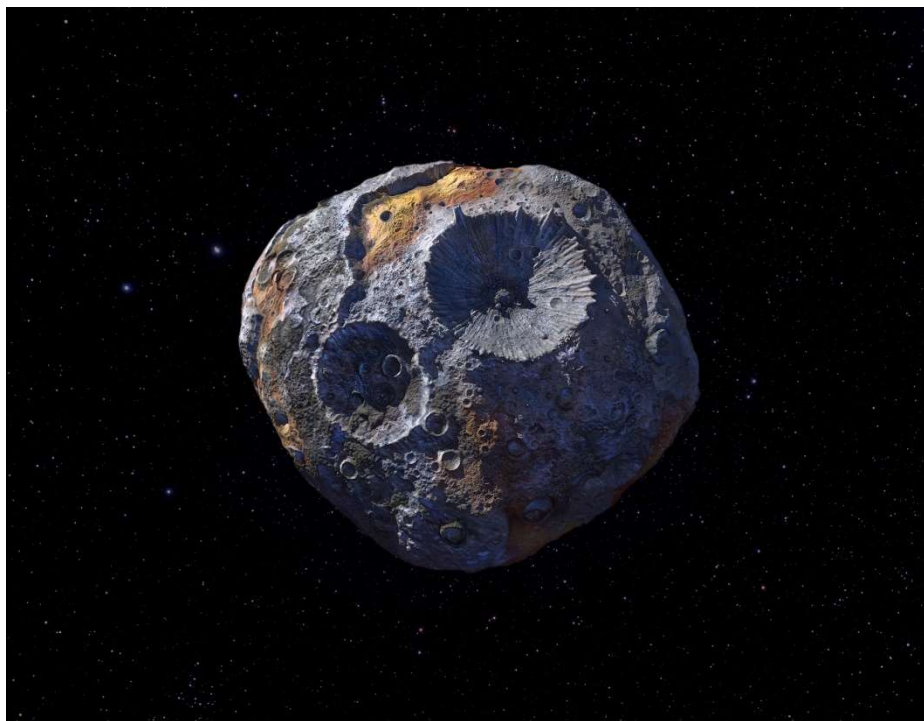
Molteplici ed enormi sono i problemi che si presentano volendo realizzare un progetto molto ambizioso che prevede permanenza prolungata di persone per attività scientifica e produttiva. Si va dalla realizzazione di ambienti abitabili alle reti elettriche e di comunicazione all'estrazione di minerali (a partire dal ghiaccio, che sembra essere presente nel sottosuolo, rif. 3); dall'utilizzo di veicoli lunari da trasporto per il movimento delle persone e attrezzature, alla realizzazione di vettori e di navette spaziali per il trasferimento di persone e merci dalla terra alla luna.

Le ricadute tecnologiche e scientifiche di questo enorme sforzo scientifico ed industriale sulla vita quotidiana di tutti noi saranno certamente tante e distribuite in tutti i campi. Dalla produzione di acqua (e quindi di idrogeno come combustibile) da probabili giacimenti lunari, alla realizzazione di nuovi materiali di costruzione fabbricati direttamente in loco con metodologie di stampa 3D, e di

sistemi di coibentazione contro radiazioni e balzi estremi di temperature. Da nuovi sistemi di comunicazione voce video dati più stabili ed efficienti integrati con l'intelligenza artificiale (i. e. Callysto Technology sperimentata in questa missione Artemis, rif. 4), a nuove metodologie di diagnostica medica e cura, a nuovi sistemi di climatizzazione ambientale e produzione di cibo in loco; dalla generazione elettrica in condizioni ambientali ostili/avverse (sulla Luna l'alternanza tra giorno e notte è di due settimane circa) a sistemi di depurazione aria/acqua e a sistemi di smaltimento delle acque reflue e dei rifiuti solidi.

Giusto per ricordare quella che fu la ricaduta tecnologica a valle della missione Apollo possiamo citare i 150000 brevetti e i 30000 e più oggetti inventati o perfezionati grazie alle tecnologie sviluppate negli anni dei programmi

Gemini e Apollo. Parliamo (rif. 5) di tessuti, oggetti e materiali come il goretex, il teflon, il velcro, gli orologi al quarzo, i motori elettrici a batterie per utensili, scarpe da ginnastica/tracking (tipo moon-boot) e tante altre ancora, per non parlare dell'elettronica delle comunicazioni e dei cibi liofilizzati e tanti altri ancora. In termini puramente economici, si è stimato che l'investimento complessivo per il programma Apollo, valutato approssimativamente tra i 150 e i 250 MLd US\$ attuali, abbia generato un ritorno, stimato prudenzialmente, in circa 600 Mld US\$, tanto da essere stato definito da qualche analista "il più grande investimento della storia americana".



Naturale, allora, pensare ad una ricaduta analoga a valle degli attuali (e futuri) programmi spaziali. In questa prospettiva si apre un nuovo scenario legato alla possibilità, tutta ancora molto, molto lontana dal diventare concreta, di sfruttamento economico delle risorse presenti sugli altri pianeti del sistema solare. Uno scenario che richiede una forte attenzione e una strettissima regolamentazione per tutelare l'ambiente e evitare abusi e controversie internazionali.

Intanto si muovono i primi passi: NASA ha programmato entro quest'anno il lancio di una sonda verso l'Asteroide Psyche (rif. 6), uno dei più grandi asteroidi della Fascia Principale misurando circa 250 km di diametro, che dovrebbe arrivare sull'asteroide tra 4 anni. Psyche fu scoperto il 17 marzo 1852 da Annibale de Gasparis dall'Osservatorio astronomico di Capodimonte a Napoli e fu battezzato così in onore di Psiche, figura della mitologia

greca. L'interesse per questo asteroide è dato dal fatto che il suo nucleo metallico contiene una rilevante quantità di oro, platino, nickel e altri metalli preziosi il cui valore è stato stimato nell'ordine di 10000 quadrilioni di US\$, praticamente 1,30 Mld US\$ per ciascun attuale abitante della terra.

E' naturale che prospettive simili accendano molteplici appetiti e mettano in moto meccanismi competitivi fra potenze politiche ed economiche per la "conquista" in esclusiva della Luna, in primis, e degli altri pianeti, in qualche modo abitabili, più prossimi alla terra. In pratica una estensione della competizione geopolitica allo spazio, con tutte le implicazioni di utilizzo militare, peraltro già in atto da parte delle maggiori potenze mondiali.

E' uno scenario, questo, francamente deprimente ma possibile e molto probabile, anche in considerazione di quanto sta avvenendo in questi mesi (e chissà per quanto tempo ancora) in Europa, in Medio Oriente, in Africa e via guerreggiando. C'è solo da sperare che i principali attori sulla scena, USA e Cina (con il vassallo russo) si convincano ad operare in concordia e non in competizione, almeno in questo ambito, evitando di militarizzare anche lo spazio, come nei peggiori film di fantascienza, se non altro per non rovinare anche i nuovi ecosistemi e continuare a dissipare risorse in inutili spese militari senza alcun ritorno sostanziale per l'umanità nel suo complesso. E chissà che l'Europa, almeno in questa occasione, si dimostri finalmente unita e concorde così da rappresentare positivamente il "terzo incomodo".



Il cockpit della Navicella Apollo

Se si paragona l'avventura del programma Apollo (rif. 7) con ARTEMIS, con la sua complessità tecnologica, non si può che riconoscere, ed ammirare con rispetto, il desiderio, aldilà delle prosaiche motivazioni politiche, la tenacia ed il coraggio con cui quegli uomini, dai tecnici agli astronauti (e le loro famiglie), hanno rischiato e perseguito l'obiettivo di raggiungere il nostro satellite e ritornare indietro. Con una tecnologia essenziale, povera verrebbe da dire se paragonata a quella odierna, anche se la migliore per l'epoca.

Evidentemente, non la competizione fra sistemi politico-economici, ma la naturale inclinazione dell'Uomo alla Conoscenza ("Fatti non foste a viver come bruti...") ha condotto, con quei mezzi, al risultato ancor oggi ineguagliato.

In fin dei conti è sempre questa molla a spingere per l'insediamento stabile dell'uomo su una terra ignota, aldilà delle motivazioni economiche e, ancora una volta, politiche; queste ragioni, da sole, avrebbero limitato lo sforzo ad un invio di robot più o meno sofisticati. È l'Uomo, con la sua sete di conoscenza, a desiderare di esplorare lo spazio che lo circonda, dal più ristretto a quello più ampio, a riportarlo stabilmente su una terra inospitale e a prepararsi per altre esplorazioni ben più complesse su altri pianeti. E' così da sempre, e sarà sempre così, fin tanto che la specie umana vivrà.

Per concludere

Il programma ARTEMIS è solo il primo passo nell'esplorazione umana del Sistema Solare, che vede lo sbarco dell'uomo su Marte come principale obiettivo dei prossimi anni. Si ricostruisce, migliorandolo, il bagaglio di conoscenze perse alla fine del programma Apollo, nella prospettiva di un impiego duraturo nel tempo.

Sembra essere questa, si spera, una prospettiva concreta anche per l'industria aerospaziale italiana, per quella Campana in particolare, depauperata dal drastico ridimensionamento dei programmi aeronautici subito negli scorsi anni e da una pessima gestione politica regionale delle strategie di sviluppo industriale (i.e. ad alta tecnologia). Il seminario del 22 dicembre, per questo, ha mostrato le potenzialità e le capacità tecnologiche comunque maturate dalla ricerca e dalle imprese regionali e le sue reali possibilità di ulteriore crescita, in relazione alle necessità attuali dei programmi spaziali, in corso e pianificati.

Un'opportunità, quindi, per indicare agli studenti, sempre più interessati a questa affascinante avventura, una concreta via di crescita professionale altamente qualificata, affiancata a quella più tradizionale dell'aeronautica classica, anch'essa lanciata su nuove vie di impiego e sviluppo tecnologico. E questo motivo ha dato il senso al nostro workshop: Iniziare a conoscere i vari aspetti di un ecosistema, l'esplorazione spaziale e le sue implicazioni economiche, sociali e ambientali, a partire da quanto è già storia. Conoscenza che, sicuramente, continuerà in futuro con modalità più estese ed approfondite.



Bibliografia e Riferimenti Web:

1 – Programma Artemis

Internazionale n. 1486 – 11/11/2022

<https://youtu.be/VdTXCOkC8xQ> (Programma ARTEMIS - Video NASA)

[Comparing the Lunar rockets: Starship vs Saturn V - Orbital Today](#)

[La sequenza di lancio di Artemis, la missione che riporterà l'essere umano sulla Luna | Wired Italia](#)

https://youtu.be/_-TiP7onEmo (The first Artemis flight path around the moon)

[Artemis, ecco tutti i dettagli del piano Nasa per tornare sulla Luna | Wired Italia](#)

[Ritorno sulla luna - Superquark 03/08/2022 - YouTube](#)

2 – [Mars Colonization Timeline | human Mars](#)

3 – [I meteoriti svelano l'acqua nel sottosuolo della Luna - Le Scienze](#)

4 – [Callisto Technology Demonstration to Fly Aboard Orion for Artemis I | NASA](#)

[Artemis 1: prove tecniche di videochiamate dallo spazio profondo | Wired Italia](#)

5 – I costi del programma Apollo e le sue ricadute tecnologiche

[Missione spaziale Apollo 11, ecco quanto è costato davvero mandare l'essere umano sulla Luna | Wired Italia](#)

[Le ricadute tecnologiche della corsa allo spazio – SCIENZA & DINTORNI \(nataleseremia.com\)](#)

[Dal velcro alle pentole a pressione: ecco i brevetti frutto dei programmi spaziali - La Stampa](#)

6 – [Psyche - Wikipedia](#)

7 – <https://youtu.be/csudHWqujvI> (Video Programma Apollo)

8 – [NASA - NSSDCA - Spacecraft - Details \(Satellite IM-1-NOVA\)](#)

