



Meeting per l'amicizia fra i popoli  
XL edizione, 18-24 agosto 2019  
*Nacque il tuo nome da ciò che fissavi*

## I 50 ANNI DEL PRIMO SBARCO DELL'UOMO SULLA LUNA

Sabato 24 agosto 2019

Ore 15.00

Partecipano: **Roberto Battiston**, Professore Ordinario di Fisica Sperimentale all'Università di Trento; **Paolo Nespoli**, Astronauta

Introduce: **Marco Bersanelli**, Professore Ordinario di Fisica e Astrofisica all'Università degli Studi di Milano

### MARCO BERSANELLI:

Buongiorno a tutti e benvenuti a questo incontro, che sono certo sarà affascinante per tutti noi, in cui vogliamo ricordare un evento straordinario, avvenuto 50 anni fa: il primo sbarco dell'uomo sulla Luna. Il titolo del Meeting di quest'anno è evocativo di qualcosa che ha profondamente a che fare con il tema di oggi: "Nacque il tuo nome da ciò che fissavi". Se c'è qualcosa che l'uomo ha fissato fin dalla preistoria, fin dalla prima antichità, è proprio il cielo. L'uomo ha maturato la coscienza di se stesso all'ombra delle stelle, guardando la vastità del cielo; e nel cielo c'è un astro che più di tutti gli altri deve avere catturato l'attenzione degli antichi, addirittura dell'uomo preistorico, ed è la Luna. La Luna con la sua luce, con la sua forma strana, misteriosa, che cambia ciclicamente nel tempo. Ci sono reperti archeologici incredibili che mostrano che già l'uomo di Cro-Magnon, più di trentamila anni fa, era un attento osservatore del cielo e riconosceva la regolarità del ciclo lunare. Quello sguardo pieno di meraviglia dell'uomo antico ha dato inizio ad un percorso che, dopo tantissimo tempo - e fa impressione pensarlo -, ha portato alcuni uomini, alcuni di noi, come rappresentanti della nostra umanità a viaggiare verso la Luna, a camminare sulla Luna e a tornare indietro sani e salvi. È qualcosa che realmente, in un certo senso, ha cambiato per sempre la nostra percezione di noi stessi, come abitanti del pianeta e come abitanti dell'universo. Questo accadeva il 20 luglio del 1969, con la missione Apollo11, come ben sappiamo, quando Neil Armstrong e Buzz Aldrin sbarcavano sulla Luna e il loro collega Mike Collins li attendeva nell'orbita lunare, da solo, per il rientro. Nel frattempo, sono accadute in questi 50 anni tantissime cose e oggi avremo la possibilità di renderci conto di tutto questo. Da una parte, da venti anni la stazione spaziale internazionale che orbita intorno alla terra ha visto succedersi una grande numero di astronauti che ininterrottamente l'hanno abitata, portando a termine una grande quantità di esperimenti scientifici; dall'altra, l'esplorazione robotica del nostro sistema solare ci ha portato ben più lontano della Luna, ci ha portato a visitare e a sbarcare su alcuni dei corpi del sistema solare, Venere, Marte, Titano, che è uno dei satelliti di Saturno, addirittura su una cometa, e siamo arrivati ai bordi del sistema solare e a superarli con la navigazione, con la esplorazione robotica. Oggi abbiamo qui al Meeting due grandi testimoni, due protagonisti di questa impresa che è l'esplorazione spaziale: sono due amici, due ospiti che hanno un profilo di altissimo livello mondiale. Io li voglio ringraziare doppiamente perché sono entrambi già amici del Meeting, sono tornati qui e li ringraziamo per la loro presenza. Li presento rapidamente, anche se non c'è molto bisogno di presentazione per figure di questo calibro. Paolo Nespoli è l'esempio di un'immagine positiva, grande, del nostro Paese nel mondo: astronauta e ingegnere, subito dopo il liceo ha prestato servizio militare nei paracadutisti ed è rimasto lì per otto anni. Dopo di che ha lasciato l'esercito per prendere una laurea in Ingegneria aerospaziale a New York, poi ha lavorato come ingegnere in Italia e in Germania per otto anni prima di essere selezionato dalla Agenzia spaziale italiana come astronauta. Nei suoi venti anni di servizio da astronauta, ha volato per ben tre volte nello spazio: la prima volta nel 2007, con lo Spa-

ce Shuttle, americano della NASA, per una missione di 15 giorni, di costruzione della stazione spaziale. La seconda volta a cavallo tra il 2010 e il 2011, con la navetta russa Soyuz, una missione che è durata 159 giorni, sempre nella stazione spaziale; la terza missione nel 2017, di nuovo nella stazione, per altri 139 giorni nello spazio. In queste tre missioni, Paolo ha eseguito una quantità di esperimenti scientifici ed è rimasto nello spazio da extraterrestre, come a lui piace dire, come è oggettivamente, per un totale di 313 giorni nello spazio. Grazie, Paolo, per essere qui. Roberto Battiston è stato presidente dell’Agenzia spaziale italiana dal 2014 al 2018. È una delle figure più autorevoli a livello internazionale nel mondo dello spazio, è uno scienziato, ordinario di Fisica sperimentale all’università di Trento, si è formato alla Normale di Pisa, poi all’università di Parigi. Il suo campo principale di ricerca è lo studio della Fisica fondamentale, sia con esperimenti in acceleratore di particelle, sia nel settore spaziale e attraverso lo studio dei raggi cosmici, di cui è uno dei massimi esperti. Ha coordinato, insieme al premio Nobel Samuel Ting, l’esperimento AMS a bordo della stazione spaziale internazionale, che è dedicato, attraverso lo studio dei raggi cosmici, a sondare l’esistenza e le proprietà di antimateria e materia oscura. Roberto, negli anni in cui è stato presidente dell’Asi, ha dato veramente un nuovo impulso alla nostra agenzia spaziale e ha rilanciato con autorevolezza il nostro Paese nel contesto internazionale del mondo dello spazio. Grazie, Roberto, per essere di nuovo con noi. Allora, incominciando questo dialogo vorrei domandarvi: parliamo di un evento di 50 anni fa, quando eravate tutti e tre dei ragazzini, dieci, dodici anni, grosso modo. Già a quell’età è possibile avere ricevuto un segno che può avervi colpito: ne avete un ricordo?

**PAOLO NESPOLI:**

Un segno del destino, giusto. Per me, il segno del destino erano proprio le missioni spaziali di questi astronauti che sfidavano l’impossibile per fare una cosa impossibile. A luglio del 1969 - guarda caso, io sono originario della Brianza, in Lombardia, e raramente ci spostavamo da lì, eccetto per le ferie - ero in colonia marittima a Cattolica, quindi non lontano da qua. Ricordo ancora i miei genitori che sono venuti qualche giorno a trovarmi. Una sera mi hanno detto: «Ah, stasera dobbiamo andare!», e mi hanno portato fuori da questa colonia per vedere lo sbarco sulla Luna. Se devo essere sincero, io non capivo l’eccezionalità di questo evento perché ero un ragazzino: per forza si andava sulla Luna, qual è il problema? Stanno andando, eccoli lì! La prendevo come una cosa normale: se ne ho capito l’eccezionalità, l’ho capita, primo, perché era difficile trovare un posto dove andare - allora non era facile trovare i televisori pubblici -, siamo andati in una osteria, non ricordo neanche, un posto fumoso, tutti pigiati, cose così. Questa eccezionalità l’ho vista attraverso gli occhi dei “vecchi”, di quelli che avevano pochi anni più di me adesso, che guardavano questa cosa con questa trascendentalità: alla fine, dov’è la cosa così eccezionale? Da grande farò anch’io l’astronauta, tiè, beccati questa.

**MARCO BERSANELLI:**

Tu, Roberto, ricordi qualcosa?

**ROBERTO BATTISTON:**

Io avevo circa dodici anni in quel periodo, ricordo questa televisione che rispetto a quelle di oggi era proprio una specie di giocattolo, penso che non fosse neanche a colori. Il famoso dibattito di Tito Stagno con Orlando in America, dove ci si domandava se era arrivata o non era arrivata: devo dire che ci ho messo un po’ di tempo a capire. Le cose che dice Paolo accadono in quegli attimi in cui sei troppo giovane: o c’è la guida di un adulto che ti fa porre le domande giuste o ti racconta le storie su cui devi concentrarti o non è così banale percepire la straordinarietà. Devo dire che

negli anni che sono seguiti, specialmente negli ultimi 10, 15 anni, questa eccezionalità ha sempre preso più spessore. Ne discuteremo tra poco, per capire che cosa è rimasto a 50 anni di distanza e come veramente è stato straordinario quel periodo.

**MARCO BERSANELLI:**

Paolo, da astronauta, quali sono stati, sinteticamente, gli aspetti più sorprendenti, più significativi di quella particolare missione?

**PAOLO NESPOLI:**

Dell'Apollo 11 ci sono particolari, peculiarità. Ma di fatto, io sono stato 313 giorni nello spazio e ci sono colleghi che ci sono stati 500, 600, 800 giorni. Per cui, verrebbe da dire che gli otto giorni di Neil Amstrong, Buzz Aldrin, Michael Collins sono poca roba. Ma non è così, perché all'inizio, quando uno fa una cosa che non ha fatto nessuno, fa un lavoro di frontiera. E questa cosa di fare un lavoro che non ha mai fatto nessuno è teoricamente semplice rispetto a una missione su una stazione spaziale. Oggi le vedremo, le complicazioni di una missione di lunga durata su una stazione: sembra addirittura più facile andare sulla Luna. Ma quando lo fai per la prima volta, è una cosa completamente diversa: per questo oggi vedo loro ancora come pionieri. È paradossale, quando ci troviamo, perché ogni tanto ci troviamo: ho appena fatto una conferenza con Michael Collins e ne ho fatto un'altra con Buzz Aldrin: purtroppo Neil Amstrong è morto qualche anno fa. Loro ti guardano dicendo: «Sei stato 313 giorni nello spazio». E io: «Sì, ma voi siete stati sulla Luna», per cui c'è questa cosa. Di fatto, oggi noi siamo dei lavoratori, dei metalmeccanici spaziali, sostanzialmente. Loro invece all'epoca sfondavano le porte e i muri della conoscenza. Abbiamo bisogno di tornare lì, magari di tornare sulla Luna, sicuramente di andare su Marte. Sarà una cosa importante.

**ROBERTO BATTISTON:**

Mi fa molto riflettere lo stato d'animo complessivo della Nasa, degli scienziati, dei tecnici e degli astronauti, dell'intero Paese che ha affrontato questa incredibile missione lanciata da Kennedy, probabilmente senza rendersi conto di cosa stava facendo, affrontandolo con la massima serietà, perché stiamo parlando di 400mila persone che hanno lavorato per dieci anni, tra una cosa e l'altra, di un investimento che ha toccato il cinque per cento dell'intero investimento federale per tutti questi anni. Ma se uno ci pensa un attimo in prospettiva, stavano affrontando una cosa difficilissima, piena di imprevisti e pericoli, con una capacità e una reattività straordinarie perché tutto è andato benissimo, a parte, purtroppo, l'Apollo 1 che, come sappiamo su una cosa apparentemente stupida che però era sfuggita a tutti, ha perso tre astronauti. Ma tutta la sequenza delle missioni intorno alla terra, poi intorno alla Luna, poi gli atterraggi, la quantità di cose che potevano andare storte, è straordinaria. Lo stesso Apollo 11 è stata una serie di correzioni applicate all'ultimo momento e l'Apollo 13 ha dimostrato, se necessario, la capacità straordinaria di correggere, sulla base di quello che avevano preparato, conosciuto, sulla base della capacità del team, della reattività, dell'entusiasmo, di superare cose straordinariamente difficili. Questo aspetto forse è ciò che rende quell'operazione straordinaria e non si è più ripetuto perché tutte le altre avventure umane nello spazio non possono raggiungere l'intensità di quegli anni.

**MARCO BERSANELLI:**

Bene, a questo punto chiederei a Paolo di introdurci nel vivo di quella impresa, di raccontarci con i suoi occhi che cosa è accaduto, e anche di dirci qual è la sua esperienza di vivere nello spazio, di vedere la realtà da quel particolarissimo punto di vista.

#### **PAOLO NESPOLI:**

Benissimo, ho una ventina di minuti per 450 slide, il discorso qua è complesso, su tutta la questione della Luna bisognerebbe andare a fondo. Scusatemi se tocco le cose velocemente, partiamo da qualche cenno storico. L'avventura umana nello spazio è cominciata nella seconda guerra mondiale: paradossalmente, le guerre alla fine generano tutta una serie di avanzamenti importanti dal punto di vista tecnologico, che è una cosa un po' paradossale. I tedeschi avevano inventato la V1, la V2 e avevano aperto le porte allo spazio. I russi avevano catturato questo sapere e nell'ottobre del '57 hanno sorpreso il mondo lanciando il primo satellite: hanno sorpreso gli Stati Uniti che, fino a lì, avevano fatto poco o niente nel settore, anche se a dire il vero erano stati proprio gli americani nel 1929 a fare il primo motore liquido per lanciare delle cose. Comunque, nel '57 passa questo coso e improvvisamente, nel '61, addirittura vola il primo essere umano nello spazio, un sovietico, Yuri Gagarin, che scombussola un po' tutto e lascia gli americani veramente questa volta a bocca aperta. Avevano cominciato anche loro nel '58, timidamente, con il progetto Mercury, poi il programma Gemini, poi il progetto Apollo, ma di fatto non è che ci credessero molto, continuavano a saltare tutti i razzi, le cose non funzionavano, non avevano abbastanza soldi, non ci mettevano la testa. Insomma, le cose non andavano benissimo finché è arrivato un giorno del settembre 1962 in cui il presidente Kennedy ha sorpreso il mondo e gli stessi Stati Uniti. Quello in basso a destra, con la testa abbassata, è il vice presidente degli Stati Uniti Lyndon Johnson che, mentre Kennedy fa un discorso che cambia la storia, si fa i fatti suoi perché non capisce neanche quello che sta succedendo. Così come tutti i tecnici che c'erano. Questo discorso è stato fatto a Houston, dove cominciavano a lavorare a quelle cose e dicevano: «No, ma come faremo a fare questa cosa, è impossibile, i russi ci sono passati avanti, sono già andati nello spazio, noi non riusciamo neanche a mandare un topo, non riusciamo a fare niente». Ma lui ha fatto questo discorso, un discorso veramente incredibile dove dice, tradotto in italiano: «Abbiamo deciso di andare sulla Luna e di fare altre cose in questo decennio, non perché siano semplici ma perché sono difficili». Avete mai sentito dire a un politico: «Oggi facciamo questa cosa perché è difficile?», invece di farla solo perché è facile? E non solo, con il risultato che si vedrà solo dopo la fine del suo mandato, per definizione, «Entro questo decennio». «Perché questo obiettivo ci permetterà di organizzare e di mettere alla prova il meglio delle nostre energie e capacità»: non è scappato via da un test impossibile da battere, l'ha preso appieno, perché dice: «Questa è una sfida che vogliamo accettare, che non abbiamo intenzione di rimandare, che abbiamo intenzione di vincere, così come altre». Arrivando alla Nasa e parlando con i tecnici, poi, hanno tutti pensato che Kennedy avesse fumato, prima di questa cosa, perché era assolutamente impossibile a quel punto passare con i russi che avevano mandato il primo satellite, il primo uomo, la prima donna, la prima passeggiata spaziale: loro che non riuscivano neanche a staccarsi da terra. Come facevamo, come avremmo fatto a battere questa sfida? Ma si sono messi di impegno, hanno cominciato a costruire le cose, hanno dato alla Nasa il mandato, mettendo a disposizione i fondi e dandole l'obiettivo strategico di vincere questa sfida per il Paese: questa è una cosa importante che oggi non riusciamo a fare, non riusciamo ad avere un obiettivo strategico a lungo termine, per cui continuiamo ad andare avanti con piccoli progetti che vanno bene ma non danno un risultato strategico grosso. Volevo farvi vedere questa cosa dell'Apollo: questi sono gli stemmi della missione. Allora come oggi, negli stemmi delle missioni di solito ci sono i nomi degli astronauti che fanno parte di queste missioni. Sono pochissimi, su 200 e passa, gli stemmi di missione che non hanno il nome degli astronauti, tre o quattro al massimo. Se guardate lo stemma della missione Apollo 11, è stata la prima missione dove gli astronauti non

hanno volutamente messo i loro nomi, perché era una coscienza molto forte, quella di andare sulla Luna rappresentando il genere umano. Sì, certo, c'era l'aquila che rappresentava gli americani, ma di fatto c'era questa coscienza molto forte di andare a rappresentare il genere umano. Cosa che si è sentita poi quando sono atterrati: sulla terra, è sembrato che tutti noi fossimo andati nello spazio, non gli americani, anche se in effetti c'erano andati loro. Questo è il momento in cui Neil Armstrong è sceso dalla scala: non sapeva che cosa aspettarsi, magari potevano esserci delle sabbie mobili o una specie di talco in cui sarebbe sprofondato. Quindi si è fermato sul piattello. Le prime parole che ha detto non sono state quelle famose ma sono state: «Sono sul piattello, sto cercando di capire cosa succede, ho riprovato a risalire sulla scala - perché il gradino era molto lungo - e sono pronto a scendere dal piattello». Mette il piede fuori e dice: «C'è una specie di polvere». Poi pronuncia la famosa frase: «Un piccolo passo per un uomo, un balzo incredibilmente forte per l'umanità». Di nuovo, c'era il senso di andare nello spazio come razza umana, come genere umano. Ci sono state tante foto: è interessante che, come tutte le foto che abbiamo, siano di Buzz Aldrin, fatte a Neil Armstrong. Non ci sono foto della Luna di Neil Armstrong, l'unica è questa dove si vede Neil Armstrong riflesso nella visiera di Buzz Aldrin. La ragione è che Neil Armstrong aveva la macchina fotografica dopo di che l'avrebbe dovuta passare a Buzz ma di fatto è arrivata la telefonata di Nixon degli Stati Uniti che doveva essere corta, una telefonata di congratulazioni; invece, ha continuato a parlare e parlare. Appena è finita la telefonata, gli hanno detto: «Tornate immediatamente dentro, è finito il tempo», e quindi non si sono più passati le macchine fotografiche. Qualcuno diceva che a Buzz Aldrin girava il fatto di non essere stato il primo e non ha fatto nessuna foto di Neil Armstrong. Tra le foto che hanno fatto, c'è un'impronta dello scarpone sulla Luna, una foto famosa. Allora si sapeva che c'erano queste foto, all'epoca non erano digitali, quindi era un problema: erano riusciti a digitalizzarle ma ci voleva tempo. La cosa ha infastidito un po' noi europei perché eravamo sette ore avanti rispetto agli americani ed era l'ora di chiusura dei giornali che dovevano essere stampati. Ancora non c'erano queste foto, i giornalisti all'epoca hanno dovuto arrabattarsi come potevano, mettendo le foto che avevano, dei disegni, tutto quello che trovavano. C'è questa foto recuperata dalla televisione, e allora era già tanto che avevamo la televisione. Tra l'altro, è stato il primo uso dei social media, se ci pensate. In un certo senso, portare la gente nello spazio gli è costato caro, hanno messo i loro panni in piazza! Pensate che i russi non hanno mai pubblicato niente, pubblicavano le cose il giorno dopo, due giorni dopo, dicendo: «Yuri Gagarin è andato nello spazio», ma non ti facevano vedere quando saltavano i razzi, quando facevano le cose che non funzionavano. Mostravano soltanto le cose che facevano loro, mentre gli americani hanno deciso di usare un po' a mo' di social media, in diretta, un sensazionalismo che abbiamo ancora oggi nella stampa: «La prima fotografia della Luna, la Luna è conquistata», con un disegno. Finalmente il Messaggero ha titolato: *Luna primo passo*, con la forza di questo scarpone che ha lasciato l'impronta, gli unici tra i giornali europei ad avere la foto di questo scarpone: e quindi l'hanno messa. Certo che poi, il giorno dopo, quando è arrivata la foto, si è scoperto che siccome non ce l'avevano erano andati a Fregene con lo scarpone di un pompiere, avevano fatto loro la foto: questo la dice lunga sul fatto che ogni tanto anche noi ci mettiamo, con questa storia delle bufale, quando dobbiamo pubblicare una cosa. È meglio non pubblicare niente ed essere sicuri che sia reale o pubblicarla, poi si vedrà, o addirittura farsela? Ecco, questo fa un po' parte di tutti i misteri della Luna, quindi è interessante. Andiamo avanti, io ero questo ragazzino così bello, carino, a Cattolica: «Che bello, cosa farai da grande?». «Voglio andare sulla Luna, a guidare la jeep lunare». «Bravo, studia che ce la farai». Sì, bravo: praticamente era impossibile perché c'erano pochi astronauti americani, pochi cosmonauti russi e quindi non è stata una cosa semplice. Il percorso è stato molto complesso, ci sono voluti anni e anni. Addirittura, sono stato selezionato quando avevo già più di quaranta anni come astronauta, per cui ci è voluto tempo. Tenete conto che avevano meno di trent'anni, o attorno ai trenta, gli astronauti che sono andati sulla Luna, io a quaranta sono stato selezionato nel corpo astronauti dell'Agenzia spaziale europea: ci sono voluti altri dieci anni prima

di volare nello spazio. Il primo volo è del 2007, un volo di costruzione della stazione spaziale che ho fatto quando avevo già più di cinquanta anni. Sono stato estremamente fortunato nell'essere selezionato, nel riuscire a diventare astronauta: oggi lo scoglio più grande per riuscire a volare nello spazio è quello di essere selezionati come astronauta o essere miliardario e riuscire a comprare un volo: con i 20, 30, 50 milioni di dollari che vi avanzano potete comprare un volo per andare nello spazio. Non andiamo più sulla Luna da allora, dal 1972, questa è stata l'ultima missione sulla Luna, ma andiamo sulla stazione spaziale internazionale che è molto più vicino alla Terra, siamo solo a 400 km. La bellezza di questa stazione spaziale internazionale è che lì si trovano cose che sulla terra non si trovano, condizioni particolari per cui si possono fare cose che sulla terra non si possono fare. È questa la ragione per cui andiamo lì, non perché ci piace, perché è bello ma perché puoi fare esperienze, puoi fare ricerca che sulla terra non puoi fare. Perché lì ci sono almeno due condizioni uniche: la prima è il fatto che non senti la forza di gravità, la ragione per cui sono qua oggi, seduto con il piede così, è perché nell'ultima presentazione che ho fatto ho fatto il furbo per dimostrare gli effetti della forza di gravità. E mi sono dimenticato che la forza di gravità è grave, e quindi sono riuscito a spaccarmi un osso del piede. Ma di fatto, lì, uno non sente più questa forza di gravità e tutte queste mini forze che ci sono ma non si vedono, perché la forza di gravità è un elefante grosso. Tutte queste formichine che sono attorno a noi, improvvisamente diventano apprezzabili, misurabili, ci permettono veramente di espandere la nostra conoscenza, di fare cose veramente spaziali. E poi, la stazione spaziale non è che è lì, ferma a 400 km, gira attorno alla terra a 28mila km all'ora, che sono circa otto km al secondo, il che vuol dire che di sera, quando hai finito di lavorare, puoi andare lì e guardare di sotto. E che cosa vedi? La terra che ti passa via a 8 km al secondo! Se hai un'oretta di tempo, un'oretta e mezza, fai il giro completo del mondo, vedi un'alba e un tramonto, vedi un pezzo di terra di notte, dove si accende tutto perché noi siamo dappertutto, e poi lo vedi di giorno, vedi quattro stagioni, cinque continenti. Insomma, è un bel vedere e ti dà una prospettiva completamente diversa. Quindi, queste due cose, la possibilità di fare esperimenti o attività che non si possono fare sulla terra, la possibilità di guardare la terra da lassù, con occhi diversi, da extra terrestre, sono cose che penso faranno il futuro del volo spaziale come turista. Forse tutti ci potremo andare - vero Marco, vero Roberto? -, quando i prezzi si abbasseranno, probabilmente ci andremo anche noi. Una volta andavano sulla Luna : se uno ci pensa, sono stati poche ore sul suolo lunare, sono andati e tornati in otto giorni. Oggi andiamo sulla stazione e siamo lì come forza lavoro: c'è un centro di controllo a Houston che cerca di riempire questa giornata lavorativa di sei astronauti in un posto isolato, confinato, e di fare in modo che producano il miglior numero di cose possibili, che siano molto più produttivi. Bisogna organizzarsi, non è che si svegliano la mattina e dicono: «Che cosa facciamo oggi? Un esperimento di genetica!». Ti svegli la mattina e fai quello che ti dicono di fare e devi stare attento a farlo. Facciamo circa otto ore e mezzo di lavoro vero, due ore e mezza di esercizio fisico e teoricamente un'ora di pausa pranzo tra le 7.30 di mattina e le 7.30 di sera. Poi, in teoria si cena, ti lavi, riposi, fai quello che vuoi, ti svegli la mattina e ricominci daccapo. Di fatto, nessuno ti dice cosa fare dalle 7.30 di sera alle 7.30 di mattina, contrariamente al fatto che dalle 7.30 di mattina alle 7.30 di sera ogni minuto è pianificato, per il resto fai quello che vuoi. E quindi è lì dove ti puoi sbizzarrire, andare sui social media, fare delle foto: e devi anche cercare di dormire un po'. Questa è una giornata lavorativa più o meno di un anno fa, vedete che le cose sono compresse, c'è questa linea rossa tratteggiata che ti dice dove sei e cosa dovresti fare, quello che c'è sotto rispetto alla tua posizione è quello che devi fare. Il bravo astronauta, l'astronauta migliore è quello che riesce a fare quello che c'è scritto sotto senza scambussolare nulla perché ogni errore che fai, ogni momento che perdi, ogni cosa che non riesci a fare provoca delle onde che si ripercuotono su tutto il resto della missione. Quindi, vieni anche giudicato sulla tua capacità di seguire il programma e di non fare errori. Se vai troppo forte, non va bene, per esempio: quelli che vanno troppo forte non vanno bene perché scambussolano anche loro il sistema, quindi, teoricamente, se fai quello che ti dicono di fare

sei l'astronauta migliore. Ora, una cosa veloce è che sulla stazione veramente tutto il lavoro che facciamo è rivolto ad ampliare la nostra conoscenza. Io metterei il lavoro che viene fatto sulla stazione nella categoria di ricerca di base, per rispondere alla domanda che mi fanno spesso e volentieri: «Nespoli, 313 giorni nello spazio, ma che cosa ho io a casa mia che lei ha fatto?». La mia risposta di solito è: «Boh!». «Come boh?». «Boh». Sì, perché fare ricerca non è come andare a un supermercato: ho dieci euro, vado al supermercato e compro un litro di acqua, tre panini, una mela, una pera. Ecco, questo è quello che un'ora dopo ho comprato. Non è così. La ricerca è un investimento nel futuro. Vuol dire che metto a disposizione dei fondi alle persone che sanno fare quel lavoro e che potrebbero in futuro trovare qualcosa che forse mi sarà utile tra vent'anni. Forse. È una perdita di tempo, è una perdita di soldi? Vogliamo una cosa subito, vogliamo una cosa tra dieci minuti? Non funziona così. Le nazioni che fanno ricerca, che investono nel futuro, sono quelle che alla fine vivono meglio, quelle che trovano le cose nuove, quelle che si modificano e cambiano. Gli altri finiranno come i dinosauri, fossilizzati e morti, che non hanno capito che il tempo cambia e che bisogna evolversi. Quindi, è necessaria, la ricerca. Nella spedizione dove ero io nel 2017 abbiamo fatto 330 esperimenti, in tutti i campi: biologia, biotecnologia, scienza della terra, scienza dello spazio, educazione, attività culturali, ricerca umana, scienze fisiche, tecnologia. Li fai sulla stazione ma il risultato non è immediato. Per finire un esperimento sulla stazione, ci vogliono dai due ai cinque anni, non bastano tre mesi. Solo per fare l'esperimento, per avere il dato ci vogliono dai due ai cinque anni, dopodiché, servono tre anni perché gli scienziati analizzino i dati, da tre a venti prima che ritornino i risultati: ma se non fai mai un investimento, non avrai niente. Quanti siamo qua? Un migliaio. C'è nessuno qua che ha mai trovato una pepita d'oro? No? E allora vuol dire che non ci sono le pepite d'oro, giusto? Ci sono o non ci sono? E come mai non le avete mai trovate? Perché non le avete mai cercate. E quindi, andate avanti per il resto della vostra vita senza cercare. Adesso, tutti quelli che vanno fuori di qua a casa a guardare, vediamo la pepita d'oro, fanno ricerca e la fanno male. Perché probabilmente, nelle strade di Rimini, le pepite d'oro, se c'erano una volta, non ci sono più. Bisogna andare a cercarle nel posto dove ci sono, con l'apparecchiatura giusta, con la gente giusta. Allora le trovi. Ma non puoi andare a dire: adesso sto qua venti mesi e trovo venti kg d'oro. Non funziona così. Puoi trovare una pepita da 50 kg e puoi trovare niente, ma devi fare un investimento. Se lo fai a lungo termine, a lungo tempo, con l'equipaggio giusto, i risultati li avrai. È questo che dobbiamo fare. Fare ricerca è come cercare le pepite d'oro. Speri di trovarle ma non sei sicuro. Se non le cerchi bene, non arriverai mai da nessuna parte. Credo che sia necessario per un'azione avanzata continuare la ricerca perché portare avanti la nostra conoscenza vuol dire vivere meglio in futuro ma anche arricchire il Paese, le persone. Grazie, grazie, grazie. Mi prendo ancora qualche minuto per farvi vedere una carrellata super veloce e interessante. Vieni addestrato per tre, cinque, sei anni e devi fare tutto tu, perché non c'è l'idraulico, sulla stazione, se si rompe il gabinetto: «Houston, mi mandate l'idraulico?», non funziona così. Devi essere tu che fai funzionare la stazione. Se c'è da far fare un esperimento di genetica, eh no, ma io sono ingegnere, eh no, fai l'esperimento. Se qualcuno si fa male, indovina chi ti cuce? Un ingegnere: devi fare sostanzialmente tutto. Abbiamo apparecchiature incredibili, dove si fanno ricerche sugli animali; sono colture di cellule cancerogene, abbiamo frigoriferi speciali, andiamo a guardare come si comporta il cervello, andiamo a guardare come si comportano le fiamme: è una cosa incredibile da fare nello spazio. Tra l'altro, si è scoperta nel 2017 una nuova classe di fiamme che potrebbe portare al miglioramento dell'efficienza dei motori a scoppio, per esempio. E l'abbiamo scoperta nello spazio perché non c'è la forza di gravità. Come coltivare meglio le piante, come fare delle diagnostiche a lungo raggio, della telemedicina: con questo esperimento dell'Agenzia spaziale italiana, abbiamo fatto delle analisi che in Italia possono essere fatte solo da due ospedali. Le ho fatte da solo sulla stazione e il medico a terra è riuscito a dirmi che cos'erano queste cose. Che vuol dire che in futuro potremmo fare le analisi da casa dei pazienti, invece di portare i pazienti all'ospedale, che è una cosa più intelligente, tra l'altro. I problemi

dell'assenza della forza di gravità con lo spostamento dei liquidi che ci fa diventare osteoporotici, ad esempio: probabilmente questa rottura è anche per un po' di calcio che ho perso nello spazio, il mio tallone era più debole del normale. Esperimenti educativi, esperimenti sui fluidi, esperimenti sui muscoli, esperimenti tecnologici, dove lanciamo satelliti. Anche questo è un esperimento tecnologico sulle radiazioni. Esperimenti di metallurgia: parliamo con le scuole per cose educative. Facciamo esercizio fisico. Insomma, è interessante e puoi lavorare sul gabinetto come operazione di mantenimento, dopodiché fai un esperimento di genetica, poi fai un esperimento di botanica, poi un esperimento di metallurgia, poi fai le tue ore di educazione fisica. Poi, già che ci sei, parli con il presidente della Repubblica, e addirittura col Papa. Tra l'altro, è interessante come parli con il presidente della Repubblica di ricerca, di sviluppo, dell'importanza che l'Italia sia rappresentata in orbita, di tutte queste cose. E poi parli col Papa e ti chiede di Dio, di come vediamo la terra da lassù: domande incredibilmente grosse, pesanti. Scusi, io sono un ingegnere aerospaziale, sto manovrando il braccio meccanico: la chiusura di questa conferenza è stata un invito a papa Francesco a venire in orbita con noi. Sono veramente contento del fatto che si stia aprendo il volo spaziale al turismo, non tanto perché ci sono i turisti ma perché ci manca, nello spazio, una fetta della popolazione che potrebbe portare veramente tanto. Il fatto che oggi ci siano solo tecnici nello spazio è un po' limitante: pensate che cosa potrebbe fare un fotografo, un poeta, uno scrittore o un regista. Pensate a fare un film in assenza di gravità! Pensate se ci fosse un teologo, un sociologo! Sicuramente allargherebbero il nostro modo di vedere, ci porterebbero tutti nello spazio. Mi aspetto che in futuro faremo tutti così. Quindi, ci vediamo su Marte. Giusto?

**MARCO BERSANELLI:**

Fra l'altro, quel 26 ottobre 2017, quando ci fu questo dialogo con papa Francesco, tu, Roberto, eri di fianco del Papa, mentre Paolo era sulla stazione spaziale.

**ROBERTO BATTISTON:**

È stato un colloquio davvero affascinante, anche perché papa Francesco è riuscito a mettere a suo agio tutti gli astronauti russi e americani. E poi c'era Paolo a coinvolgerli nelle risposte alle sue domande. È stato molto interessante.

**MARCO BERSANELLI:**

Torniamo alla Luna, a questo evento di 50 anni fa. Ti vorrei chiedere, Roberto, se in questo tuo intervento ci fai cogliere anche quello che è il valore non solo tecnico ma anche umano, culturale, direi simbolico, di quell'evento e che cosa da grande esperto quale tu sei, della situazione, della prospettiva futura dell'esplorazione spaziale, che cosa ci possiamo aspettare. Abbiamo parlato già di Marte, di quello che può essere l'oltre.

**ROBERTO BATTISTON:**

Bene, io partirei da qualche considerazione sulla grande impresa lunare che ricordiamo oggi, per entrare un po' nell'ordine di idee e capire cosa ci si può aspettare nel futuro. L'Apollo 11, la preparazione ma in particolare quelle ore particolarissime dell'allunaggio e poi della discesa sul nostro satellite: è stato forse uno di quei rarissimi momenti in cui c'è stata una profonda attesa, un fascino condiviso a livello globale. Ricordiamo che si parla di 500, 600 milioni di persone che hanno guardato attraverso l'obiettivo di una compatta fotocamera. Si tratta di una delle prime fotocamere nello spazio, ma anche una delle prime sviluppate nel nostro pianeta, apposta per resistere alle condizioni estreme, che hanno immortalato - e l'immagine ha una potenza evocativa incredibile -



quei momenti straordinari. Pensiamo un attimo a che cosa è successo da un punto di vista tecnico. Per andare sulla Luna, occorre un razzo grande, molto grande. Occorre il razzo più grande mai realizzato dall'uomo. Occorre un Saturno 5, il razzo che è stato sviluppato da Von Braun, lo stesso che, dopo che ha lavorato con i tedeschi e che è stato portato in America, durante la fase finale del conflitto, è finito a lavorare come direttore del programma Apollo alla Nasa. Qui vediamo questo gigantesco razzo: sono gli ultimi due pezzettini, quelli in cima, che sono arrivati intorno alla Luna, al modulo di comando e poi sulla Luna al land di atterraggio. Tutto il resto serve a spingere il carburante. Alla fine, quella piccola parte va in orbita perché funziona così. Andare nello spazio, se si va con un principio di reazione, fa sì che questo sistema possa muoversi solo buttando via continuamente un pezzo di se stesso, il carburante che esce fiammeggiante dopo la reazione chimica. Ora, vorrei confrontare questa meraviglia della tecnologia con quello che si fa oggi. Alcuni sono razzi esistenti realmente: il Falcon Heavy di 70 metri di altezza, lo Yenisei, il Long March cinese, 93 metri di altezza, il Sls Block1, il nuovo razzo americano che si sta sviluppando per le nuove missioni. Il Saturno V, è il più grande fra i razzi esistenti che hanno operato. Negli anni Sessanta, per andare sulla Luna, si è fatto qualche cosa che nei sessanta anni successivi non si è più fatto e che si sta pianificando adesso. Un altro elemento fondamentale riguarda i minuti in cui questo gigantesco razzo si è mosso e ha bruciato in un secondo 100 volte il carburante che corrisponde all'intero volo di Lindbergh attraverso l'Atlantico. Il primo volo di un aeroplano ha consumato una certa quantità di carburante. Ogni secondo dei 6 o 7 minuti in cui il Saturno ha spinto per allontanarsi dalla terra ha consumato come 100 Lindbergh, per darvi un'idea della straordinaria potenza che aveva questo razzo. È un aspetto importantissimo di tecnologia avanzata, molto difficile da raggiungere e da battere. Ma poi ci sono anche i nostri Paolo Nespoli che va nello spazio piuttosto che Armstrong, Alvin e Collins che vanno sulla Luna. Le ricadute del programma Apollo sono state tantissime. Quello che lo spazio spinge a fare è ottimizzare il consumo energetico che è enorme ma che deve essere minimizzato: questo significa minimizzare la massa, il volume, la quantità di dati che devono essere trasmessi per unità di potenza di consumo utilizzati. E tutto questo spinge enormemente l'ottimizzazione delle tecnologie sulla terra: il programma Apollo in questo è stato veramente eccezionale. Ci sono infatti tantissimi prodotti, alcuni sono sorprendenti, già entrati nella nostra vita comune, quotidiana, alcuni li abbiamo addirittura addosso, e non sarebbero esistenti se non ci fosse stato un programma di questo genere. Oggi ancora si calcola che per ogni dollaro che si investe a livello statunitense, ma anche di altri Paesi, nello spazio, ritornano sette, otto dollari o euro, a seconda degli ambiti, in beni prodotti per un investimento nello spazio. 1 a 7, 1 a 8: un vantaggio, un investimento utilissimo per la società, il ritorno complessivo a livello industriale e di capacità produttiva è veramente straordinario. Pensiamo ai computer che ormai sembrano una cosa comune come i panini: non ci rendiamo conto che potenza infinita abbiamo, soltanto nei telefoni. Nel '46, quella specie di armadio a valvole che riempiva un pezzo importante di questa stanza, faceva le quattro operazioni qualche migliaio di volte al secondo. Da questo punto di vista, era inutilizzabile: poteva stare solamente in una stanza, operato da kilowatt di potenza. Negli anni, ci siamo ridotti a un computer potentissimo che sta sulla capocchia di uno spillo. Il nostro telefono portatile ne ha tantissimi Dove è stata la svolta? In quello che si chiamava circuito integrato. Bene, il circuito integrato è stato concepito da un signore della Texas Instrument che, in collaborazione con la Nasa, ha sviluppato il primo circuito integrato funzionante. Tutte le ditte di circuiti integrati che avete nei vostri telefoni nascono da questo tipo di necessità. Poi il signor Jack Kilby ha preso il Nobel per questo tipo di sviluppo e di scoperta, ma il benessere, il beneficio economico, commerciale e tecnologico dei circuiti integrati l'abbiamo oramai in tasca e in casa. Tutti quanti lo sappiamo, anche se dimentichiamo che c'era un tempo in cui i computer riempivano una stanza di valvole. Altre cose molto più comuni: chi non ha mai usato i Moon Boot? Voi pensate che i moon boot derivino dall'assonanza e dalla forma di questi scarponi con quelli che hanno pestato la Luna. In realtà, è proprio derivato da un ingegnere, si chiamava Al Gross, che era del programma Apollo e

ha sviluppato la sua competenza nel disegno della suola del famoso scarpone che ha pestato veramente la Luna, non quello del giornale di Fregene, sostituendo la plastica esistente nelle scarpe di allora, che aveva la caratteristica di essere uniforme e quindi non si adattava alla forma del piede e al peso della persona. La comodità dei moon boot è proprio che il piede se ne sta adattato perfettamente, che in alcuni punti spinge di più e in altri meno, ed è un modo rivoluzionario per adattare la scarpa al piede e non il piede alla scarpa. Questa tecnologia ha avuto grandissimo successo. E poi c'è il tessuto. La tuta degli astronauti è una meraviglia perché, dentro, riproduce le condizioni del corpo umano, temperatura ambiente, 37 gradi, pressione, raffreddato in modo opportuno, mentre fuori c'è il vuoto, centinaia di gradi se sei al sole, centinaia di gradi sotto zero se sei all'ombra. Questa meraviglia è ottenuta con tessuti un po' particolari, resistentissimi all'usura, alle temperature estreme. Li hanno usati per fare i tetti degli stadi, ad esempio lo stadio di Houston, gigantesco. Quella superficie sopra è coperta con questo tipo di tessuto che è particolarmente leggero ma più resistente dell'acciaio, trasparente, con condizioni tecniche adatte a far crescere l'erba sul campo. È presente in varie applicazioni di ingegneria industriale, di ingegneria civile e viene direttamente dalla competenza delle ricerche spaziali. Non so se avete mai visto spostare enormi pesi spingendoli su una superficie piana con un dito: si tratta dei cuscini d'aria, sotto c'è uno strato sottilissimo di aria compressa. Questa tecnologia è stata usata per spostare carichi pesanti e preparare i razzi sulla rampa di lancio. Sistemi di sicurezza: la tecnologia della Nasa ha permesso di sviluppare i primi sistemi anti intrusione, basati sulle vibrazioni che permettono di capire se qualcuno sta entrando in una casa, in una stanza, senza averne il permesso. Pannelli solari: questa meravigliosa foto della casa spaziale in cui Paolo ha speso buona parte dei suoi 330 giorni, mostra le liste arancioni che sono i giganteschi pannelli solari della stazione spaziale. Per andare nello spazio, l'energia del sole deve essere trasformata in energia elettrica. Possiamo citare anche le tecniche di purificazione antibatterica, basate sulle nano particelle d'argento, che permettono di disinfettare gli abiti o l'acqua senza usare il cloro; le tecniche di verifica della stabilità meccanica sotto vibrazione. Quando parte l'Apollo, infatti, tutto vibra tremendamente. Su questa base si sono sviluppati, aumentando la scala, i test antisismici: si fanno vibrare le strutture per verificare se resistono alla spinta e allo sforzo del sisma. Se vi faccio vedere questa immagine, sapete cos'è, è un peacemaker, una tecnologia che non devo spiegarvi perché milioni di persone sopravvivono grazie a questo strumento impiantato nel corpo. Le tecnologie per rinfrescare gli abiti con sistemi di raffreddamento ad acqua sono derivate dallo spazio, vengono usate dai piloti di Formula uno, dai pompieri, in ambiti in cui la temperatura è molto elevata. Questo è uno strumento per avvitare e svitare, o eventualmente trapanare, nello spazio: sono strumenti che possono operare senza la corrente elettrica, essenziali nello spazio. Questo è un orologio al quarzo: non ci crederete ma la precisione e l'affidabilità degli orologi al quarzo è figlia diretta dell'applicazione lunare, dove servivano strumenti affidabili per verificare le caratteristiche e il tempo. Vi ho fatto una piccola lista molto limitata, potrei continuare per ore. La Nasa ha un database in cui tutte queste applicazioni sono raccolte, i cui benefici si estendono per i 50 anni successivi e ancora per il futuro. Credo sia interessante osservare che tutta questa vicenda dell'Apollo, si è svolta in mondo che era in grandissima difficoltà e tensione politica. Uno parla della gara spaziale tra le due super potenze di allora e capisce che prima partono i russi, poi li raggiunge lo Sputnik, poi gli americani fanno il discorso di Kennedy, riprendono e sorpassano: sono tutte cose vere, belle, importanti, basate su una competizione di tipo civile e non militare. Perché sottolineo questo? Perché erano anni particolari. Il 28 aprile del '58 l'Inghilterra entra nel novero delle potenze atomiche, pochi anni dopo nasce lo Sputnik, poco più di un anno dopo nasce la Nasa, poi rapidissima c'è la reazione americana per competere con i russi, nel '59 Castro entra all'Avana, nel '60 - pochi lo ricordano - abbiamo i missili a testata nucleare in Puglia, per qualche mese, poi vengono tolti. Si sta parlando della guerra fredda ai massimi livelli. Il muro di Berlino viene costruito nel '61. Stiamo parlando di un mondo in totale conflitto per il controllo, con armi di distruzione di massa. Poi c'è il discorso di JFK, a Houston: in

questo contesto, uno non se lo aspetta. Tra l'altro, è interessante ricordare che Kennedy, in due occasioni, gli anni successivi, propose ai russi di andare assieme sulla Luna. I russi non ci credettero e non accettarono. E questo dimostra come lo spazio avesse allora e abbia ancora oggi una dimensione extraterrestre, non solamente perché siamo intorno al pianeta ma perché ci porta in un contesto in cui la collaborazione tra nazioni, anche tra nazioni che non sono amiche, ha un valore forte, molto forte, che noi auspichiamo nel futuro. Kennedy non vide mai la realizzazione del suo sogno, il 22 novembre del '63 fu ucciso. La sua vicenda in terra finì in quella occasione ma non il messaggio che lanciò alla nazione, non la sua visione, perché poi sappiamo che sulla Luna ci siamo stati sei volte. L'entusiasmo di cui stiamo parlando fu straordinario in quei giorni, potrei definirlo una passione globale, ma le passioni globali durano a lungo. Chi si ricorda di voi gli astronauti dell'Apollo 12? Non credo che molti di voi ricordino l'Apollo 12 che volò tre mesi dopo l'Apollo 11. L'Apollo 13, lo ricordate perché ci fu una vicenda straordinaria, e c'è anche un film che lo racconta. Ma l'Apollo 14, 15, 16, 17 furono dimenticati anche mentre la sequenza era in corso. L'opinione pubblica rapidamente si mise a pensare ad altro, era un mondo in fiamme, un mondo in difficoltà continua. Una cosa che stasera portiamo a casa è che l'Apollo ha rappresentato l'apice, un momento direi magico, anche se la parola è strana, una condivisione della Luna, come diceva Paolo. Ma l'ammirazione per quello che è stato fatto e il senso di grandezza della specie umana sono state condivise da tutto il mondo. Per un secondo, un minuto o un giorno, è stata una vittoria fortemente condivisa, poi si è tornati all'attività normale, quotidiana. Domanda: oggi abbiamo ancora la capacità di affrontare l'ignoto, lo spazio, con lo stesso spirito? Io direi che oggi gli individui sentono ancora il fascino della sfida spaziale. Come nazione, come popoli, non è ovvio che abbiamo oggi la stessa passione, la capacità di attivare, come nazione e come popoli, questo tipo di sfide. Che non sono sfide contro ma sfide per raggiungere qualche cosa. Qual è il motivo? Che siamo già stati sulla Luna? Che non abbiamo altri obiettivi dello stesso respiro? Io credo che il potenziale per tornare a quel tipo di entusiasmo ci sia perché alla fine abbiamo fame, non solo di pane ma anche di altro. Effettivamente, la ricerca, la scoperta, trovarsi migliori dopo avere risolto un problema, dopo avere capito qualcosa di nuovo, è una di queste cose per cui ha senso vivere. È la *stamina*, collegata non solamente all'elemento muscolare ma anche al cervello. È un tema interessante in questo Meeting. Allenando il cervello, uno riesce a puntare a obiettivi molto ambiziosi. In questo, lo spazio è veramente stimolante. E abbiamo un desiderio innato di vincere, di far partire i razzi verso il cielo, sprezzanti del pericolo. Lo spazio non è per i pochi che ci vanno. È per tutti. Perché è una sfida che tocca ambiti diversi e disciplinari di prospettive, di problemi da risolvere, è una sorgente ideale per un *problem solving* generalizzato di cui beneficia l'intera società nel suo insieme. Giusto per concludere sul futuro. Se guardiamo il futuro, di fronte a noi abbiamo la Luna, naturalmente, più in là c'è Marte. Marte è per noi come una calamita, che attrae l'immaginazione dell'uomo moderno almeno fin dei tempi di Schiaparelli: ricordiamo il malinteso tra lui, il famoso astrofisico italiano e Lowell, l'astronomo americano che, traducendo male le sue osservazioni, introdusse il concetto del canale su Marte e l'esistenza dei marziani. I marziani nascono circa un secolo e mezzo fa, e sono sempre i matti nella nostra immaginazione, anche se nessuno li ha mai visti. Andare su Marte non è facile, è più difficile che andare sulla Luna. Marte è molto più lontano. Bisogna andare con velocità molto grandi, frenando in vicinanza, atterrare, non entro nei dettagli delle circa 60 volte che ci si è provati ad andare su Marte: per curiosità, tutti i tentativi dei russi sono falliti. Gli americani hanno fallito alcune volte ma altre volte sono anche atterrati con questi Rover meravigliosi, che realizzano immagini del pianeta assolutamente strepitose. Gli europei sono arrivati nel 2003 con una sonda, *Maxexpress*, che gira intorno a Marte e ha fatto la straordinaria scoperta dell'acqua liquida sotto la superficie della calotta del polo marziano. Nel 2016, con *ExoMars*, dove abbiamo messo in orbita un satellite che prende delle immagini del pianeta, abbiamo provato ad atterrare con il famoso Schiaparelli: questa era la sonda che ricorderete. Ha fatto le varie fasi di avvicinamento in modo corretto ma negli ultimi chilometri ha perso il controllo del software ed è

precipitata. Nel 2020 avremo la seconda missione di ExoMars, veramente interessante perché punta a portare sul pianeta un Rover con un trapano che andrà a scavare in profondità. Sappiamo che in buona parte della superficie di Marte c'è del ghiaccio, traccia dell'antica acqua marziana, e all'interno del ghiaccio ci potrebbero essere tracce interessanti da riportare ad una eventuale presenza di vita biologica del passato. Marte e il futuro: per darvi un'idea, il progetto Marte costa circa 10, 15 volte il costo della stazione spaziale internazionale, quindi è un progetto che prenderà tempo, denaro, risorse e tecnologia, per cui ci vorrà ancora tempo. Attualmente, ci sono due modi per affrontare una missione. Quello che propone l'Agenzia spaziale statunitense, una serie di missioni con fasi intermedie per portare a maturazione la tecnologia, per potere un giorno atterrare con degli uomini su Marte. E poi, c'è l'approccio di questo signore che sta sviluppando il più grande dei razzi per poter andare lui stesso, con un gruppo di amici, a colonizzare il Pianeta rosso, basandosi su investimenti privati. Chi avrà in mano il testimone di questa conquista di Marte tra la NASA, che la data a 20, 30 anni da oggi, ma lo diceva già 20 anni fa, ed Elon Musk, che lo vuole fare entro i prossimi quattro, sei anni, a seconda di quando ce lo comunica? È una grande questione aperta. Musk, un po' di cose importanti le ha fatte in questi ultimi anni, SpaceX, Tesla, le pile di potenza e qualche altra cosa che viene periodicamente portata alla nostra attenzione. La Nasa ha la tradizione e la forza di un'agenzia governativa di altissima competenza: la verità starà forse nel mezzo o in una collaborazione tra due entità totalmente diverse. Con questo punto di domanda, finirei il mio intervento, grazie.

#### **MARCO BERSANELLI:**

Bene, grazie. Volevo fare un'ultima domanda, un ultimo spunto. Noi stiamo parlando di imprese che hanno avuto un successo planetario storico unico. E spesso si parla di queste cose nella loro fase positiva, quando tutto va bene, quando si arriva allo scopo. Non sempre è così, credo che in questo mondo dello spazio le cose siano affidate ad una serie di fattori complessi in cui il rigore, l'allenamento, la tenacia, la durata nel tempo sono assolutamente necessari. Qualcosa che nella nostra cultura non è così diffuso, se ne è già parlato. Sono progetti che hanno una parabola temporale che si misura in decenni, non in giorni o in minuti, come siamo sempre più abituati. Decenni, con centinaia se non migliaia di persone completamente dedicate a uno scopo comune. Ecco, questo impone una motivazione forte. Vorrei fare una domanda personale: qual è la sorgente di questa motivazione, anche quando le cose, come spesso succede, non vanno esattamente per il verso giusto, quando occorre trovare energie che non si era preventivato di cercare?

#### **PAOLO NESPOLI:**

Domanda apparentemente semplice, forse, o apparentemente difficile. Ritorno al fatto che sono un ingegnere aerospaziale: quando si comincia a parlare di queste cose che vanno a scavare in noi esseri umani, mi gratto la testa, appunto. Quando le cose sono difficili, bisogna partire dal fare una cosa per la quale hai passione. E che cosa è la passione? Ognuno ha una sua definizione, io la sento come un motore interno che ti porta a fare una cosa perché la vuoi fare. Spesso e volentieri, facciamo una cosa perché ci porta soldi, fama, un ritorno immediato. E falliamo, perché non abbiamo la capacità e la tenacia di sopravvivere a quelle che sono le possibili delusioni, i possibili errori. Di fare le cose semplici, sono capaci tutti, sono i sogni impossibili, quelli difficili da fare. Per quelli, occorre veramente avere una passione. Io sono riuscito a volare nello spazio a 50 anni, quando alcuni astronauti vanno in pensione. E non è stato così semplice. Ci sono volute multiple prove, applicazioni, domande. Non sono stato preso alla prima volta né alla seconda, non mi hanno assegnato al volo, si aspettava. Insomma, alla base di tutto c'è questa tenacia che secondo me viene dalla passione, perché quella era la cosa che volevo fare. Ogni tanto, nelle presentazioni che faccio, un

ragazzo mi chiede: «Scusi, quanto prende di stipendio?». È una domanda che mi lascia un po' così, perché è sicuramente importante ma non ne capisco il senso. L'ho capito dopo, perché dicono: «Ah, che bella questa storia dell'astronauta, forse mi piacerebbe farla. Ma è ricco? Perché sennò, non lo faccio, non mi metto a fare tutte quelle cose, le prove, ti infilano sottoterra, sulle montagne. Devo essere ricco e famoso, allora sì». Ma questo non è il motore vero. Il motore vero è fare una cosa perché la vuoi fare, perché ti stuzzica e questo parte soprattutto dalla passione. Tra l'altro, se fai una cosa con passione, riesci a fare quello che gli americani chiamano *l'extra mile*, il passo che riesci a fare quando non puoi più camminare. Fondamentale è imparare dagli errori, per esempio. Noi qui abbiamo una cultura dove ammazziamo gli errori. Se uno fa un errore, si guarda attorno: «se non mi ha visto nessuno, me ne vado, sarà colpa di qualcun altro». Di fatto, questa è una cosa che ho dovuto imparare alla Nasa. Un errore non è un tuo errore, è un errore del sistema. Sì, certo, sei stato tu a sbagliare, ma perché? Non avevi abbastanza addestramento, l'equipaggiamento non andava bene, non c'era nessuno che ti seguiva? Non sei tu che hai fatto l'errore, l'hai fatto fisicamente ma siamo stati noi a fartelo fare, e quindi dobbiamo prendere il controllo di questo errore e fare in modo che tu non lo possa più fare. E quindi, paradossalmente, quello che fa l'errore diventa quello che ha trovato la cosa che nessuno aveva trovato prima. E tu sei anche orgoglioso di aver fatto una cosa che ha ammazzato l'equipaggio in addestramento e però ha tirato fuori una debolezza del sistema. Sono cose che dobbiamo imparare. Come società, dovremmo imparare a trovare le passioni invece di pensare, se non riusciamo a metterle a fuoco, che non funzionino anche nelle cose più semplici, fare il tassista o il parrucchiere. L'altro giorno, a una conferenza in una scuola, una bambina di dodici anni mi ha detto: «Ciao, ho una domanda». «Sì, come ti chiami?». «Isabella». «E che cosa vuoi fare da grande?». «La gelataia». L'ho guardata un attimo così, e tutti a ridere. Se avesse detto che voleva fare il medico... ma la gelataia, no! Ragazzi, fare la gelataia, farla a livello mondiale, inventando il gelato più buono: non solo ti esprime ma potresti diventare la persona più ricca d'Italia, col gelato! Voglio dire, le passioni cerchiamole, seguiamole, perché attraverso di quelle riusciamo ad esprimerci e ad andare dove di solito non si riesce ad andare, se ci vai per altre motivazioni.

### **ROBERTO BATTISTON:**

Intanto mi rifarei al discorso di Kennedy che, messo in bocca ad un personaggio politico, lo rende molto più importante che messo in bocca ad una persona qualsiasi. Perché ha messo in moto una nazione, e quindi questo tipo di decisione di percorrere la strada difficile perché è importante farlo, guardando lontano, oltre la propria scadenza e gli obiettivi personali, è qualche cosa che la società dovrebbe recuperare anche in momenti di benessere, e non solo nei momenti di crisi. Perché il problema che rischiamo di avere, lo sappiamo benissimo, è che nei momenti di minore difficoltà uno si pone degli obiettivi più facili. Paradossalmente, quando avrebbe più risorse, più potenzialità, più facilità di affrontare i problemi, invece si dedica a cose più facili. Praticamente stiamo dicendo che ci servono le catastrofi per fare le cose fatte per bene: mi augurerei che possiamo fare le cose fatte per bene senza mandare in fiamme il pianeta. Questa è una prima considerazione. La seconda è che la passione, quella che dice Paolo, io la declino in modo leggermente diverso. Prima della passione, c'è una curiosità, un obiettivo, qualche cosa che ci sveglia alla mattina o non ci fa dormire la notte per raggiungere certi tipi di risultati. Possono essere le cose più diverse: chi vuole andare nello spazio, chi vuole fare lo scienziato, chi vuole scoprire la formula migliorativa del gelato. Non sono esempi messi a caso. Ma è la curiosità, questa caratteristica che noi abbiamo come specie umana rispetto a qualsiasi altra specie, che è veramente cablata nel nostro cervello, che dobbiamo imparare ad esaltare, ad eccitare, perché si può anche addormentare e si può anche distruggere. Noi siamo esseri molto sensibili al contesto sociale: se siamo inseriti in contesti sociali che non ci aiutano a stimolare la curiosità e a costruire su di essa, la possiamo addormentare, oc-

cupandoci di cose che sono molto meno degne di quello che siamo. Secondo me, è la curiosità che, con l'aiuto dell'educazione, della formazione, degli esempi, di qualche adulto, di qualche opportunità, diventa passione, dà un senso all'avventura di ciascun individuo, gli dà la possibilità di raggiungere obiettivi dove il sacrificio e la fatica diventano trascurabili. Quanta fatica, quante frustrazioni, quante difficoltà possiamo sopportare? Non lo sappiamo. Perché dipende tutto da quanto è forte la motivazione, la passione, la curiosità, il senso dell'obiettivo che abbiamo. Noi siamo estremamente elastici in questo. Quindi, io credo che l'educazione, l'esempio, la formazione, dalle famiglie e dalla scuola in poi, dovrebbero eccitare lo sguardo brillante che hanno i ragazzini piccoli affinché, passati attraverso elementari, medie, liceo, resti loro lo sguardo brillante. Che affrontino il mondo con quel tipo di atteggiamento. A questo punto, la fatica, la difficoltà, la frustrazione diventano gestibili. Se sparisce quella scintilla, uno si ferma al primo scalino.

### **MARCO BERSANELLI:**

Siamo partiti evocando lo sguardo meravigliato degli antichi alla Luna. In questo breve percorso intenso e appassionante, ci siamo resi conto del momento in cui ci troviamo a vivere oggi, di quanto è cambiato il nostro sguardo, di quanto è più consapevole la nostra coscienza di essere su questo pianeta, nel mondo che ci circonda. C'è una frase di Neil Armstrong che sintetizza, dal suo punto di vista, quell'evento di 50 anni fa: «La cosa più importante della missione Apollo - ha scritto - fu dimostrare che l'umanità non è incatenata per sempre ad un solo pianeta, che le nostre visioni possono superare quel confine e che le nostre opportunità sono illimitate». Forse possiamo discutere sull'*illimitate*, ma sicuramente possiamo dire *non limitate dalla nostra immaginazione*. Perché chi avrebbe potuto immaginare 200 anni fa il dialogo di oggi? Sarebbe stato impossibile. In tutto questo sviluppo, la cosa che colpisce è che comunque ancora oggi il punto di partenza per un'impresa, per un passo ulteriore di conoscenza, di conquista, è quello stesso stupore che gli antichi vivevano guardando la Luna da lontano e senza comprenderne il significato fisico. Ma quell'apertura originale, quella meraviglia di fronte alla realtà, è proprio la scintilla da cui scatta la curiosità, da cui scatta la passione con cui uno si pone un obiettivo, con cui uno inizia a collaborare con altri, a sentire che altri insieme a lui possono godere di più della bellezza della realtà, della conoscenza. È questa meraviglia che infatti muove la nostra ragione, che fa sorgere le domande e che ci permette e ci permetterà ancora di entrare in rapporto con tutte le cose, con il mondo, fino alla scoperta del senso delle cose, di ciò che le rende belle e utili per la nostra umanità e per l'umanità di tutti. Quindi, vi ringrazio veramente molto di questo dialogo di oggi.