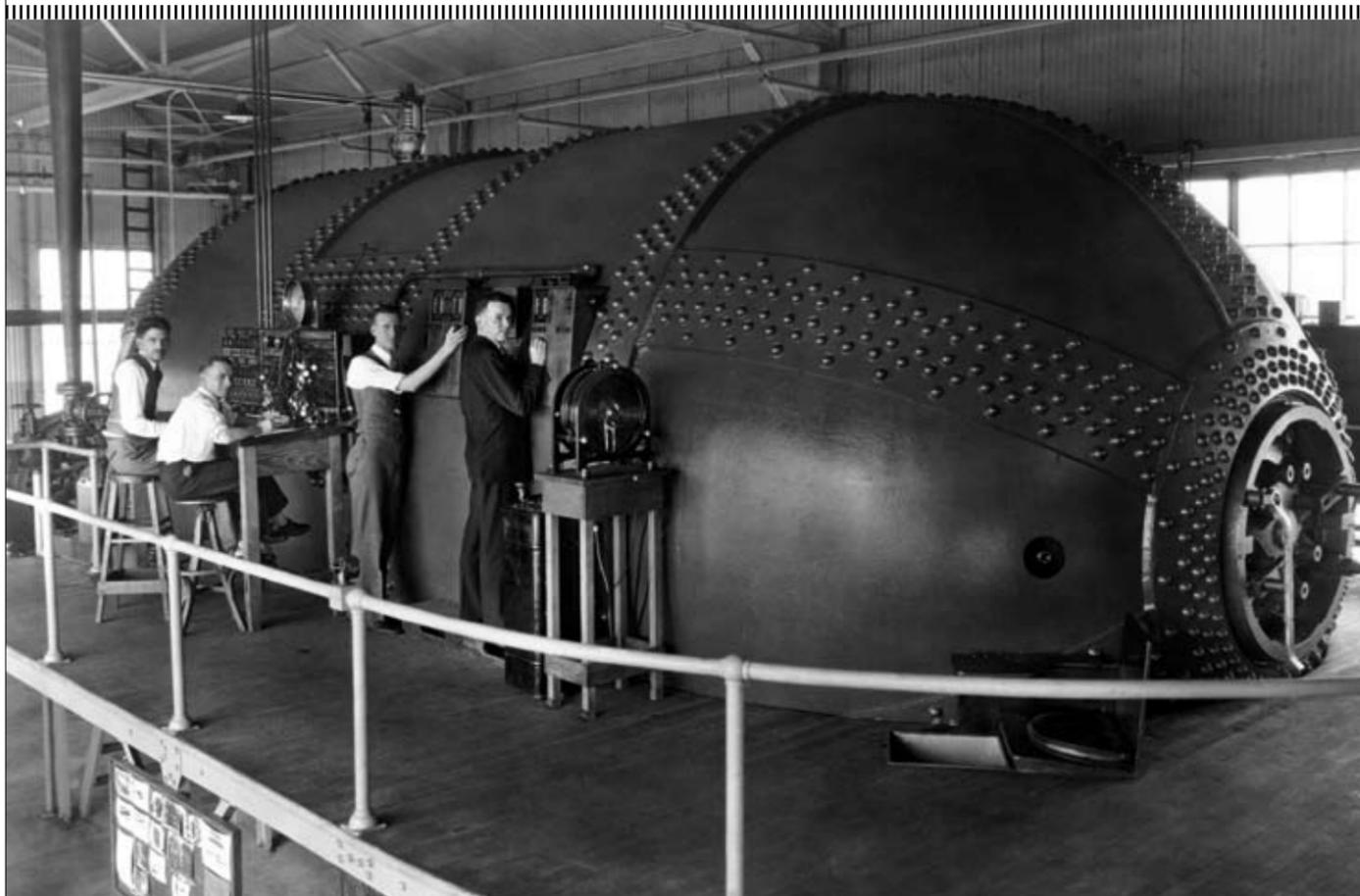


DAL PICCOLO PASSO DI ARMSTRONG alla maratona di New York

Dall'aeronautica alle strumentazioni elettroniche. Dalle antenne tv alle coperte termiche che usano i corridori per scaldarsi dopo le gare di fondo. Ecco come le innovazioni tecnologiche ereditate dalle missioni lunari hanno cambiato la nostra vita

di Adriano Botta

1946. Nel Centro ricerche di Langley (Virginia) viene testato il Boeing B-29. Il bombardiere usato per sganciare le atomiche su Hiroshima e Nagasaki.



Tutta questa fatica per portarsi via, nel caso dell'Apollo 17, 120 chili di rocce e nove carote (che sono cilindretti di suolo lunare)? Sono stati in molti a chiedersi se valeva davvero la pena spendere tanti soldi e impegnare tante risorse per una gara che, in fondo, si è esaurita nel momento stesso in cui gli statunitensi hanno posto il piede sulla Luna. Tagliando così il traguardo prima dei sovietici.

E invece: «L'elenco delle innovazioni scientifiche che ci siamo ritrovati a utilizzare nella vita quotidiana, soprattutto nel campo della miniaturizzazione, è lunghissimo», spiega l'ingegnere **Benito Palumbo**, che ha diretto a lungo i laboratori di sviluppo di Selenia e poi di Alenia e che, nel 1969, lavorava presso la Hughes, in California, per la Selenia, al programma Intelsat IV. «Ma la vera eredità della missione lunare è la capacità di gestire programmi complessi, di mettere insieme persone ed esperienze diversissime, che mai si erano

incontrate (matematici, fisici, chimici, medici, psicologi, informatici, ingegneri, militari), per affrontare un problema inedito. È stata una scuola e una lezione che non abbiamo più dimenticato e che adesso adoperiamo nelle catastrofi naturali e in tutte le situazioni di rischio elevato. Sono vere e proprie tecniche decisionali. Certo, anche in aeronautica era capitato di prendere decisioni estreme. Ma le tecniche non erano mai state formalizzate e non si potevano trasmettere».

Siamo andati sulla Luna perché, tecnologicamente, eravamo in grado di farlo. «Ma anche questo non è del tutto vero», chiarisce Palumbo. «Quando gli americani stabilirono di dover arrivare sulla Luna prima del 1970, presero una decisione politica. A quel punto bisognava capire: che cosa ci serve per farlo? Di quali tecnologie disponiamo, quali possiamo adattare e quali possiamo creare in tempo utile e con le risorse che abbiamo? Perché il punto è proprio questo: se il tempo

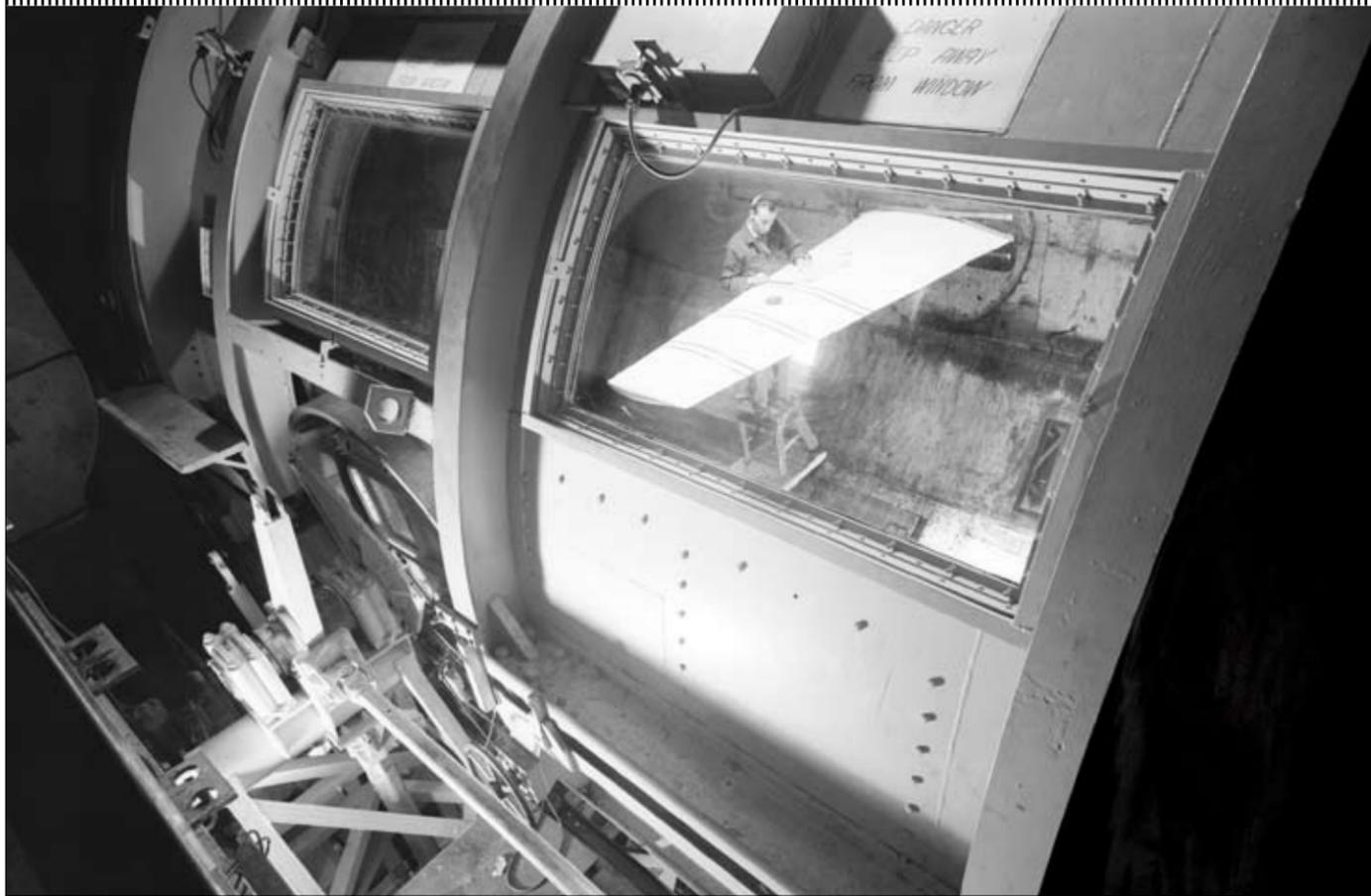


a disposizione e le risorse fossero stati illimitati, ci si sarebbe andati in altro modo. Invece occorre farlo in pochi anni. Intendiamoci: certe evoluzioni tecnologiche ci sarebbero state lo stesso, ma le avremmo avute in tempi molto più lunghi. Le conoscenze di base, invece, esistevano già: però la missione impose rapidi progressi anche a chimici, fisici, matematici. Le rocce lunari, fra l'altro, sono state utili per capire la genesi della Luna ma anche l'inizio della vita sulla Terra».

S cendendo più nel concreto? «L'aeronautica ne ha beneficiato molto. Basta pensare agli Ldv, i velocimetri laser doppler, sviluppati dalle apparecchiature dell'Apollo: permettono decolli sicuri. All'inizio pensavamo che i termini dell'aeronautica si sarebbero trasferiti nell'astronautica, ma alla fine è avvenuto il contrario: abbiamo volato meglio lungo le rotte terrestri, dopo aver sperimentato quelle spa-

ziali. Il salto maggiore, però, è stato nella miniaturizzazione: le esigenze della vita quotidiana non avrebbero impresso la stessa spinta. Soprattutto in America: con le case che hanno che se ne facevano di computer, cibi, macchine fotografiche ed elettrodomestici minuscoli? Sulla navicella spaziale, invece, era essenziale che tutto fosse piccolo e leggero».

«Gli avanzamenti sono stati fondamentali per la microelettronica e l'elettronica: abbiamo per esempio imparato a incapsulare, raffreddare, interconnettere e proteggere dispositivi elettronici complessi. C'è tornato buono per far funzionare gli apparecchi in Alaska, Siberia, Antartide o nel deserto. Lo spazio impone condizioni estreme di temperatura e velocità: abbiamo messo a punto tecniche straordinarie di protezione termica. Nel volo spaziale le sollecitazioni strutturali sono di gran lunga maggiori che sugli aerei: li abbiamo così potuti rendere più sicuri. Abbiamo imparato



a gestire meglio le connessioni dei cavi e la loro protezione. A bordo dell'Apollo c'era un calcolatore che aveva meno memoria di un pc di oggi, ma era un miracolo: all'epoca i calcolatori occupavano stanze immense».

La missione lunare, insomma, ha dato la spinta a sviluppare algoritmi che permettessero di elaborare un'infinità di dati in uno spazio minimo. Difficilmente saremmo arrivati tanto in fretta a portatili e videocamere così piccoli. «Per entrare in campi più tecnici: il famoso rendez-vous in orbita tra il modulo di comando e il Lem è stato reso possibile da un radar interferometrico. La tecnica era nota ma l'apparato sviluppato per quell'occasione offrì prestazioni inedite e oggi si usa dappertutto: per cercare resti archeologici come per individuare frane, cedimenti di gasdotti e problemi sui binari ferroviari». Esistono poi filiazioni in-

dirette: basta pensare al filone dello Shuttle. Già il modulo lunare e quello di comando avevano posto il problema di come recuperare intatti gli apparati (e gli uomini, ovviamente). Quindi si era arrivati allo Shuttle, che è una specie di aeroplano spaziale. Adesso però si è quasi tornati alla tecnica lunare con lanciatori "a perdere", come i vecchi. Oggi le tecnologie li rendono più semplici e quindi molto meno costosi. Tanto che i satelliti si lanciano pure dalle piattaforme sul mare.

«La questione dei prezzi non è irrilevante: se i viaggi nello spazio hanno costituito un capitolo della lotta per la supremazia militare, tanto che subito dopo venne fuori lo scudo spaziale, ora rientrano nella competizione commerciale. Però in America le ricadute da business furono immediate», spiega Palumbo. «Subito dopo l'Apollo 11, nei supermercati si vendevano già antenne commerciali per la tv

LANGLEY, 22 GENNAIO 1946. Una postazione di controllo della galleria del vento. Il Centro ricerche fu fondato nel 1917.



derivate da quelle usate nella navicella. Le coperte termiche per coprire il Lem e i satelliti sono le stesse dei maratoneti di New York o dei profughi nei centri d'accoglienza, per fare un altro esempio. In particolare, poi, le strutture leggere e a nido d'ape, benché fossero già conosciute, hanno avuto un incredibile sviluppo commerciale».

Per la missione lunare lavorarono centinaia di aziende che poi dovettero sfruttare le tecnologie sviluppate per sopravvivere: non c'è elettrodomestico che sia sfuggito al processo di alleggerimento e riduzione. Anche nel campo dell'ottica si sono fatti enormi passi avanti. Immaginate la macchina fotografica di **Neil Armstrong**: doveva funzionare nel vuoto e nel buio. Non che poi servisse tutti i giorni, ma pensate a come sono attrezzati oggi i soldati americani nelle missioni notturne. «Ma ciò a cui si pensa

meno, e che invece costituisce un grande merito degli americani, è lo spazio dato ai matematici. Sembrano personaggi curiosi, che vivono in un mondo tutto loro e completamente astratto. Invece furono messi a sviluppare algoritmi che oggi rendono possibili le nostre comunicazioni. A cominciare dalla capacità di inviare segnali digitali sul vecchio doppio del telefono. Queste non sono conquiste dell'hardware, ma della matematica pura». Contrariamente a quanto si possa credere, invece, sono state più scarse le ricadute sulla robotica: «Soltanto quando si è preferito far muovere sulla Luna e nello spazio i robot anziché gli uomini, si è prestata più attenzione al loro funzionamento».

Lavorando alla Hughes, che aveva partecipato alla prima fase della conquista della Luna e che aveva sviluppato i Surveyor, i primi oggetti sbarcati sulla Luna, «mi accorsi di come l'intera nazione fosse coinvolta», conclude Palumbo.

10 MARZO 1943. Ingegneri al lavoro. Oggi il Centro ricerche di Langley, per migliorare l'efficienza degli aerei, dispone di 40 gallerie del vento.



Il che non accade spesso, per missioni di pace. Eppure i dubbi sulla convenienza delle imprese spaziali hanno resistito. Tanto che l'Esa, l'Agenzia spaziale europea, che ha sede in Olanda, ha messo online un documento, *The Impact of Space Activities upon Society, L'impatto delle attività spaziali sulla società* (www.spaceandsociety.org), nel quale scienziati, astronauti, intellettuali, artisti, manager spiegano i vantaggi pratici delle missioni astronomiche.

Quasi tutti gli esperti sottolineano l'importanza dell'osservazione a distanza della Terra nelle previsioni del tempo e nel controllo del suolo. In effetti sono stati proprio gli astronauti a darci l'immagine corretta del nostro pianeta e delle perturbazioni che lo percorrono. Dalle missioni spaziali, per esempio, deriva anche il Gps, spiega **Richard**

Broughton, ingegnere per le operazioni spaziali della navetta Eads Astrium. In realtà il Gps deriva dai satelliti Transit, il primo dei quali fu lanciato, senza successo, nel 1959, per consentire a navi e sommergibili una navigazione sicura. Quindi solo in senso lato satelliti civili e missione lunare sono connessi. Di sicuro, però, sono cugini. **Michael Irvine Mott**, all'epoca del documento Vice President di Boeing's Nasa Systems, sottolineava invece le conquiste in campo medico, soprattutto sulla circolazione del sangue e nell'ottica. E ricordava come i materiali ignifughi delle tute degli astronauti dell'Apollo sono state poi riutilizzate non soltanto per i pompieri ma anche per i bambini malati di displasia ectodermica ipoidrotica, che non sopportano il caldo.

Infine indicava l'uso ormai comune dei filtri per aria e acqua messi a punto per le missioni Apollo. Su un aspetto concordano tutti: raggiungere la Luna ci ha permesso di capire, per la prima volta, com'è davvero la Terra.