

## COME FARE PER FARE

Non è vero che non si possano risolvere i problemi con la tecnologia. Ma devono sussistere una serie di condizioni: leader politici, istituzioni, cittadini che si facciano carico dei tentativi di soluzione e soprattutto conoscenze adeguate.

**Jason Pontin**

**I**l 21 luglio del 1969 Buzz Aldrin scese lentamente dall'Eagle, il modulo Lunare di Apollo 11, affiancò Neil Armstrong nel Mare della Tranquillità e, guardandosi intorno, pronunciò le seguenti parole: «Una magnifica desolazione». La loro solitudine era assoluta, ma la loro presenza sulla superficie grigia e silenziosa della Luna rappresentava il culmine di un progetto comune.

Otto anni prima, il Presidente americano John F. Kennedy aveva chiesto al Congresso degli Stati Uniti di «impegnarsi a raggiungere l'obiettivo, prima della fine del decennio, di fare atterrare l'uomo sulla Luna e di riportarlo sano e salvo sulla Terra». La sua sfida era in contrasto con il piano originale della NASA, che proponeva una strategia multigenerazionale di piccoli passi. Wernher von Braun, direttore del programma di missilistica della NASA, pensava che in una prima fase l'ente spaziale dovesse lanciare l'uomo nell'orbita terrestre, costruire una stazione spaziale e successivamente volare sulla Luna per fondare una colonia lunare. Nel secolo successivo, forse, sarebbero potute partire le prime missioni per Marte. L'obiettivo di Kennedy era ambizioso oltre ogni misura. Qualche settimana prima del suo discorso, la NASA aveva lanciato nello spazio, su una traiettoria balistica, un astronauta legato con cinghie in una minuscola capsula spaziale posta all'estremità di un razzo militare riadattato, ma nessun americano aveva mai orbitato intorno alla Terra. La NASA accettò la sfida proposta da Kennedy, anche se sembrava difficile uscirne vincitori nei tempi proposti.

---

Buzz Aldrin sulla Luna, il 21 luglio del 1969. Neil Armstrong, autore della fotografia, viene riflesso dalla sua visiera. *Fotografia: NASA*



Per riuscire, è stata necessaria la più grande mobilitazione di risorse in tempo di pace mai vista nella storia della nazione americana. Anche se la NASA era e rimane un'agenzia governativa civile, il programma Apollo si è potuto realizzare solo perché in realtà si trattava di un progetto "militarizzato" e dotato di cospicui finanziamenti: tutti gli astronauti (tranne uno) erano stati piloti dell'aeronautica militare e della marina, numerosi dirigenti di mezza età della NASA avevano prestato servizio in qualche ufficio durante la Seconda Guerra mondiale e il direttore del programma, Samuel Phillips, era un generale dell'Air Force, distaccato all'agenzia per la sua felice gestione del programma missilistico Minuteman. Complessivamente la NASA ha speso 24 miliardi di dollari, circa 180 miliardi di dollari attuali, per il progetto Apollo. Al suo culmine, a metà degli anni Sessanta, l'agenzia ha investito oltre il 4 per cento del bilancio federale. Il programma coinvolgeva 400 mila persone e prevedeva la collaborazione di 20 mila aziende, università ed enti governativi.

Una fetta abbondante della ricchezza nazionale della nazione più ricca del mondo e la fattiva collaborazione delle forze produttive erano destinate al progetto Apollo perché la sfida di Kennedy imponeva alla NASA di risolvere una miriade di piccoli problemi in anticipo di decenni rispetto allo sviluppo tecnologico. Le soluzioni dell'agenzia hanno spesso peccato di rozzezza. Per uscire dall'orbita, la NASA ha costruito 13 enormi razzi monouso, a più stadi, in grado di trasportare 50 tonnellate di carico e capaci di generare circa 3 milioni e mezzo di kg di spinta assiale. Solo una sorta di astronave spaziale modulare ha potuto volare entro i tempi previsti; ma l'aggancio in volo tra il modulo lunare e quello di comando, l'atterraggio del modulo lunare sulla superficie della Luna e la successiva riunione dei moduli in orbita lunare obbligavano a una frenetica danza nello spazio e spingevano gli ingegneri della NASA a sviluppare e sperimentare una lunga serie di innovazioni in campo astronautico. Alcuni uomini persero la vita, incluso l'equipaggio dell'Apollo 1, che perì nell'incendio della cabina del modulo di comando. Ma prima della fine del programma, nel 1972, 24 uomini arrivarono sulla Luna. Dodici di loro passeggiarono sulla superficie lunare; tra loro il più anziano è Aldrin, a seguito della scomparsa di Armstrong nell'agosto del 2011.

Perché sono andati? In realtà hanno riportato sulla Terra solo 400 kg di pietre, il sorriso malizioso di Aldrin e uno stato d'animo comune: la sensazione della piccolezza e della fragilità del nostro pianeta (le parole di Jim Lovell sono esemplificative: «Tutto quello a cui ero legato – la mia vita, le persone che amavo, la Marina – ogni cosa, il mondo intero, era alle mie spalle»). La risposta più corretta, e allo stesso tempo più cinica, è che Kennedy voleva dimostrare la superiorità missilistica degli Americani rispetto ai Sovietici. La sfida del Presidente americano è stata lanciata a maggio del 1961, il mese successivo al volo di Yuri Gagarin, il primo uomo nello spazio. Ma questa risposta non spiega adeguatamente perché gli Stati Uniti si impegnarono così strenuamente, né fa capire il perché fosse così importante all'epoca acquisire la supremazia negli atterraggi lunari.

Il discorso di Kennedy, tenuto alla Rice University nel 1962, illumina la questione: «Ma perché, ci si chiede, la Luna? Perché scegliere questo obiettivo? Ma anche: perché scalare la montagna più alta? Perché 35 anni fa sorvolare l'Atlantico? Abbiamo scelto di andare sulla Luna in questo decennio e di portare a termine le altre imprese non perché sono facili, ma proprio perché sono

impegnative; perché questo obiettivo deve servire a mettere in campo le nostre migliori energie e capacità».

Il programma Apollo non era visto solo come una vittoria di uno dei due antagonisti. Piuttosto, l'emozione più forte al momento dell'atterraggio sulla Luna era legata al potere trascendente della tecnologia. Dal suo rifugio a Losanna, in Svizzera, Vladimir Nabokov inviò un cablogramma al *New York Times*: «Passeggiare sul suolo della Luna, toccarne le pietre, assaporare il senso di panico e lo splendore dell'evento, sentire il buco del proprio stomaco per la lontananza dalla Terra; nel loro insieme costituiscono la sensazione più romantica che un esploratore abbia mai sperimentato».

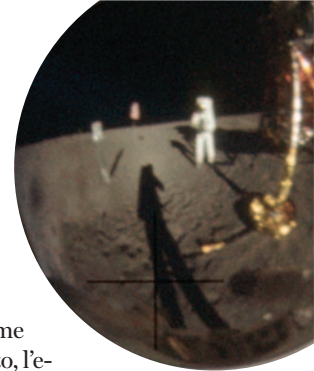
Per i contemporanei, il programma Apollo emerse dal contesto di una lunga sequela di successi in campo tecnologico. La prima metà del secolo aveva visto l'affermarsi della catena di montaggio, dell'aeroplano, della penicillina e del vaccino contro la tubercolosi; negli anni centrali del secolo, la poliomielite stava per essere sconfitta e nel 1979 il vaiolo sarebbe scomparso. Inoltre, il progresso sembrava possedere quella che, nel suo libro *Future Shock*, pubblicato nel 1970, Alvin Toffler definì una "spinta propulsiva". Il tono enfatico va compreso. Per decenni, la tecnologia ha incrementato la velocità degli spostamenti umani. Per buona parte della storia, non siamo andati più rapidamente di un cavallo o di una barca a vela; alla fine della Prima Guerra mondiale, le automobili e i treni ci hanno permesso di superare i 150 km orari. Da allora in poi, ogni decennio le automobili e gli aeroplani sono diventati più veloci. Nel 1961, l'aereo-razzo X-15 supera i 6 mila km l'ora; nel 1969, l'equipaggio dell'Apollo 10 raggiunge la velocità di 39.897 km orari. Non era quindi arrivato il momento giusto per esplorare la galassia, «di scoprire questo grande pianeta blu, bianco e grigio o di farsi scoprire», come scrisse Saul Bellow in *Mr. Sammler Planet* nel 1970?

Dall'ultima missione dell'Apollo 17, nel 1972, nessun uomo è tornato sulla Luna o si è avventurato oltre l'orbita terrestre bassa, né ha superato la velocità raggiunta dall'equipaggio dell'Apollo 10 (dall'ultimo volo del supersonico Concorde nel 2003, il trasporto civile è diventato più lento). Il facile ottimismo sulle magnifiche sorti della tecnologia è svaporato di fronte alle serie difficoltà incontrate ad affrontare e risolvere problemi gravi come la fame, la povertà, la malaria, il cambiamento climatico, il cancro e la vecchiaia.

### Spiegazioni riduttive

Indubbiamente è sotto gli occhi di tutti che l'umanità è sempre meno in grado di risolvere i grandi problemi. Di recente, questa incapacità ha fatto emergere una nuova linea critica tra gli investitori e gli imprenditori di Silicon Valley, espressa in termini leggermente diversi dalle obiezioni tradizionali. In genere si sostiene che ci sia una carenza di vera innovazione, mentre la loro preoccupazione è che chi si occupa di tecnologie perda tempo a occuparsi di futuri giocattoli e ci abbia distratto dai veri obiettivi.

Il motto di Founders Fund, un fondo di capitale di rischio avviato da Peter Thiel, uno dei fondatori di PayPal, è: «Sognavamo le macchine volanti e ci siamo ritrovati con i 140 caratteri». Founders Fund ha un peso rilevante perché è il braccio finanziario di quella che localmente è soprannominata la "mafia di PayPal", al momento la fazione dominante a Silicon Valley, che rimane la più importante area del



planeta per quanto riguarda l'innovazione tecnologica. Altri membri includono Elon Musk, il fondatore di SpaceX e Tesla Motors, Reid Hoffman, presidente di LinkedIn, e Keith Rabois, direttore operativo di Square, un'azienda per i pagamenti mobili.

Thiel è caustico: lo scorso anno ha dichiarato al *New Yorker* di non considerare l'iPhone una conquista tecnologica. «Confrontatelo con il programma Apollo», sono state le sue parole. «Internet ha una marcia in più, ma non è la rete delle reti. Twitter offre a 500 impiegati un posto di lavoro sicuro per il prossimo decennio, ma che valore aggiunto crea per l'economia?», ha continuato Rabois. Max Levchin, un altro dei fondatori di PayPal, sostiene a sua volta che «dovremmo mirare più in alto. Gli imprenditori non stanno perseguendo questa strada. Si stanno spendendo innumerevoli energie senza cercare forme di innovazione realmente dirompenti».

Ma la spiegazione della mancanza di innovazioni dirompenti è riduttiva: i mercati, in particolare gli incentivi che il capitale finanziario fornisce agli imprenditori, sono i responsabili.

Leggiamo *What Happened to the Future*, il documento programmatico di Founders Fund, scritto da Bruce Gibney, un socio aziendale: «Alla fine degli anni Novanta i portafogli delle aziende di capitale finanziario cominciarono a rispecchiare un futuro diverso. Gli investimenti non premiarono più le aziende impegnate a favorire cambiamenti epocali, ma si indirizzarono verso chi sviluppava capacità incrementali o addirittura risolveva falsi problemi. I fondi di capitale finanziario hanno cessato di investire sul futuro e hanno privilegiato prodotti irrilevanti». I computer e le tecnologie delle comunicazioni hanno fatto enormi passi in avanti perché hanno ricevuto ingenti finanziamenti, spiega Gibney. Ma quello che sembrava futuristico al tempo dell'Apollo 11 «rimane futuristico, anche perché le industrie di questi nuovi settori non hanno goduto degli stessi investimenti dell'industria elettronica».

L'argomentazione è decisamente ipocrita. I dirigenti di PayPal hanno avuto successo con le offerte pubbliche di azioni e le acquisizioni di aziende che producevano né più né meno oggetti banali. Slide, l'ultima startup di Levchin, realizzata con un investimento di Founders Fund, è stata acquistata da Google nel 2010 per circa 200 milioni di dollari e ha cessato l'attività agli inizi del 2012. Si occupava di *widget* per Facebook con applicazioni come SuperPoke e FunWall.

Ma la spiegazione offerta dagli imprenditori di Silicon Valley è debole sotto molti punti di vista. Affermare che il capitale finanziario non ha più interesse nei confronti di tecnologie rischiose, ma potenzialmente innovative, fa capire cosa c'è che non va e spiega perché metà di tutti i fondi hanno avuto ritorni economici piatti o negativi nell'ultimo decennio. Chiarisce anche come, vittime di un "collasso nervoso" collettivo, le aziende abbiano scelto di mirare sempre più in basso. Con l'eccezione di Google (che vuole «organizzare l'informazione mondiale e renderla universalmente accessibile e sfruttabile»), le ambizioni delle startup fondate negli ultimi 15 anni appaiono risibili rispetto a quelle di aziende come Intel, Apple e Microsoft, che sono state avviate tra l'inizio degli anni Sessanta e la fine degli anni Settanta (Bill Gates, il fondatore di Microsoft, promise di «portare un computer su ogni scrivania e in ogni casa», e Steve Jobs, di Apple, disse di voler produrre «il miglior computer del mondo»).

Ma la spiegazione avanzata da Silicon Valley opera una sovrapposizione tra l'insieme della tecnologia e le tecnologie che il capitale finanziario tradizionalmente ama: quelle digitali, come riconosce



Forse la fotografia più famosa degli sbarchi lunari delle missioni Apollo: l'impronta del piede di Buzz Aldrin sul polveroso suolo della Luna. Fotografia: NASA

Gibney. Anche negli anni in cui correvano qualche rischio in più, i fondi di capitale finanziario optavano per investimenti che richiedevano poco capitale e offrivano una via d'uscita tra gli 8 e i 10 anni. Il capitale finanziario si è sempre mostrato riluttante a investire con decisione in tecnologie, come le biotecnologie e l'energia, che richiedono grandi capitali e il cui sviluppo appare lungo e incerto. Né ha mai finanziato lo sviluppo di tecnologie destinate a risolvere i grandi problemi e prive di un immediato ritorno economico. Questa riflessione ci porta a chiedere: cosa sia cambiato, a parte la rivoluzione del personal computer, se è stato fatto una volta un ottimo lavoro, ma poi non è seguito più nulla?

Non c'è dubbio che l'imprenditorialità sostenuta dal capitale finanziario sia essenziale per lo sviluppo e la commercializzazione delle innovazioni tecnologiche. Ma da sola non è sufficiente a risolvere i grandi problemi, né la sua relativa debolezza impedisce alla comunità di proporre azioni collettive in ambito tecnologico.

### Complessità irriducibili

In effetti, la risposta non è né semplice né unica. Qualche volta la mancata soluzione dei grandi problemi è una scelta. Se volessimo arrivare su Marte, lo potremmo fare. La NASA ha già pronto un piano o meglio, nel suo gergo burocratico, un'architettura progettuale di riferimento. L'agenzia ha un'idea ben precisa su come mandare degli astronauti su Marte e farli tornare indietro. «Sappiamo quali sfide dobbiamo affrontare», sostiene Bret Drake, vicedirettore del gruppo che si occupa della progettazione dei voli spaziali. «Sappiamo di quali tecnologie e sistemi abbiamo bisogno». Come spiega Drake, la missione dovrebbe durare circa due

anni; gli astronauti passerebbero 12 mesi in viaggio e altri 500 giorni sulla superficie del pianeta, studiando gli aspetti geologici e cercando di capire se sia mai stata presente qualche forma di vita. Come è ovvio, ci sono molte cose che la NASA non sa: se sarà in grado di proteggere adeguatamente l'equipaggio dai raggi cosmici, di farli atterrare senza rischi, di alimentarli e di ospitarli in rifugi sicuri. Ma se la NASA ricevesse più finanziamenti o ridisegnasse le priorità della spesa attuale, cominciando a lavorare alla soluzione di questi problemi, l'uomo potrebbe passeggiare sul pianeta rosso a partire dal 2030.

Ma non accadrà, perché ci sono evidentemente cose più utili da fare sulla Terra. Andare su Marte, allo stesso modo delle missioni sulla Luna, dovrebbe seguire una decisione politica legata alla pressione o al consenso dell'opinione pubblica. Ma quasi nessuno è preda dell'"imperativo a esplorare" di Buzz Aldrin.

Qualche volta non risolviamo i grandi problemi perché sono le nostre istituzioni a fallire. Nel 2010, meno del 2 per cento del consumo mondiale di energia derivava da soluzioni avanzate di energie rinnovabili come il solare, l'eolico e i biocombustibili. Le più diffuse fonti rinnovabili di energia sono ancora quella idroelettrica e la combustione di biomasse, vale a dire legno e sterco di vacca. La ragione è di tipo economico: il carbone e il gas naturale sono più a basso costo del solare e dell'eolico; il petrolio costa di meno dei biocombustibili. Considerando che il cambiamento climatico è un urgente problema reale e che la principale causa del riscaldamento globale è l'anidride carbonica rilasciata come sottoprodotto della combustione dei combustibili fossili, sono necessarie più che mai tecnologie per le energie rinnovabili che possano competere nei costi con il carbone, il gas naturale, il petrolio. A oggi, siamo ancora lontani dall'aver raggiunto questo obiettivo.

Per fortuna, c'è un accordo tra economisti, tecnologi e grandi imprenditori sui trattati internazionali e le politiche nazionali che potrebbero stimolare lo sviluppo di queste alternative. Si dovrebbe avere un deciso incremento degli investimenti pubblici per la ricerca e lo sviluppo in campo energetico, che sono passati dal 10 per cento del 1979 al 2 per cento della spesa complessiva per R&S, più o meno 5 miliardi di dollari l'anno. Due anni fa, Bill Gates, l'amministratore delegato di Xerox, Ursula Burns, l'amministratore delegato di GE, Jeff Immelt, e il leggendario investitore di Silicon Valley, John Doerr, hanno pubblicamente chiesto di triplicare i pubblici investimenti nella ricerca energetica. Inoltre, si dovrebbe stabilire un qualche sovrapprezzo sul carbone, al momento un'esternalità negativa, sotto forma di tassa dichiarata o di impliciti meccanismi di mercato. Sarebbe necessaria una cornice legislativa che consideri le emissioni di anidride carbonica alla stregua dell'inquinamento, definendo i limiti massimi che nazioni e imprese possono rilasciare nell'atmosfera.

Tuttavia, gli esperti di energia sostengono che, anche in presenza di più investimenti in ricerca, di una tassa sul carbone e di un quadro legislativo regolamentatore, mancherebbe un'altra componente vitale: la presenza di un numero adeguato di impianti per sperimentare le nuove tecnologie energetiche. In effetti queste infrastrutture hanno costi di costruzione troppo alti per i privati. Ma senza un sistema operativo per mettere alla prova e ottimizzare il rendimento delle tecnologie energetiche innovative e senza strumenti per la condivisione dei rischi dello

sviluppo, le fonti di energie alternative continueranno ad avere un basso impatto sui consumi di energia, in quanto ogni nuova tecnologia avrà all'inizio costi più alti dei combustibili fossili.

In effetti, non c'è da parte statunitense alcuna speranza di politiche energetiche o trattati internazionali che riflettano un consenso intellettuale, perché un partito politico americano si oppone strenuamente a normative di regolamentazione per l'industria e mette in dubbio che siano le attività umane responsabili del cambiamento climatico; inoltre i mercati emergenti di Cina e India non ridurranno le emissioni senza ottenere in cambio contropartite che le nazioni industrializzate non sono in grado di fornire. Senza trattati internazionali o decisioni politiche degli Stati Uniti, non ci saranno probabilmente speranze per le fonti alternative di energia nel breve periodo, sbarrando la strada a quello che qualcuno definisce "un miracolo energetico".

A volte i grandi problemi all'apparenza di ordine tecnologico non sono tali e potrebbero essere risolti con altri strumenti. Fino a poco tempo fa, le carestie venivano attribuite alla scarsa offerta di cibo (e sembravano risolvibili grazie a un incremento di quantità e affidabilità delle disponibilità alimentari, in genere attraverso nuove tecnologie agricole e industriali). Ma l'economista indiano Amartya Sen, Premio Nobel, ha mostrato che le carestie derivano da crisi politiche che coinvolgono in modo catastrofico la catena distributiva alimentare.

Infine, alcuni grandi problemi eludono qualsiasi soluzione perché in realtà non sappiamo bene di cosa stiamo parlando. I primi successi della biotecnologia alla fine degli anni Settanta erano sotto gli occhi di tutti: passi da giganti nel campo della produzione industriale, con i batteri *E.coli* geneticamente modificati inseriti nelle versioni sintetiche dell'insulina o dell'ormone della crescita, cioè di proteine di cui si conosceva il funzionamento. Successivamente la biomedicina ha stentato a fare ulteriori progressi a causa della scarsa comprensione degli aspetti biologici di base di molte malattie.

### Cosa fare

Non è vero che non possiamo risolvere i problemi con la tecnologia. È possibile e dobbiamo farlo. Ma devono sussistere varie condizioni: leader politici, istituzioni e cittadini che si fanno carico del tentativo di soluzione, un problema di natura tecnologica e la nostra conoscenza accurata del problema.

Il programma Apollo, che è diventato una metafora della capacità da parte della tecnologia di risolvere i grandi problemi, soddisfaceva tutte queste condizioni, ma non è un modello riproponibile in futuro. Non siamo nel 1961; non usciamo dalla Guerra Fredda, non ci sono politici in grado di creare il clima di entusiasmo necessario a superare le difficoltà e affrontare i pericoli, né schiere di produttivi ingegneri irreggimentati in una severa disciplina militare, né la fede popolare in un obiettivo ai limiti del fantascientifico, come l'esplorazione del sistema solare. Inoltre, andare sulla Luna era relativamente semplice. Solo tre giorni di viaggio. Ora siamo soli davanti alle sfide del futuro, che sono tante e difficili da vincere. ■

*Jason Pontin è direttore editoriale di MIT Technology Review, edizione americana.*

