Perché è difficile.

Redazione di Luca Martulli

*“…not because they are easy, but because they are hard; because that goal will serve to organize and measure the best of our energies and skills, because that challenge is one that we are willing to accept, one we are unwilling to postpone, and one we intend to win, and the others, too.”*

*JFK*

Nel 2008 Paige Nickason è una chef canadese di 21 anni. Nonostante la giovane età, la Nickason deve già affrontare un male terribile: è affetta da neurofibromatosi, una malattia che le causa la comparsa di tumori benigni nel tessuto nervoso. In particolare, a inizio 2008, ha due tumori, entrambi al cervello. Il tumore più grande è situato nel retro dell’organo, e viene rimosso tramite chirurgia tradizionale a marzo. L’altro tumore è più piccolo, ma più insidioso: è più difficile da operare, e rischia di compromettere permanentemente il senso dell’olfatto della chef Nickason, senso indispensabile nella sua professione.

Sempre in Canada, nel 2008, il dr. Sutherland è a capo del progetto di ricerca neuroArm. neuroArm ha come obiettivo la creazione di un innovativo braccio robotico per la neuro-chirurgia. La nuova tecnologia di questo robot si basa su due principi: innanzitutto, il braccio deve essere comandato a distanza dal neuro-chirurgo, e negli anni 2000 questo è tutt’altro che banale. Ma il secondo requisito è ancora più stupefacente: il dr.

Sutherland vuole che il braccio possa operare all’interno di una macchina per la risonanza magnetica in funzione; in questo modo il chirurgo può operare tramite delle risonanze “in diretta”. Ma neuroArm è anche una sorta di progetto di traduzione. Perché il dr. Sutherland ha scoperto che bracci robotici, controllati a distanza, e in grado di operare in ambienti estremi, esistono già: sono quelli utilizzati sugli Space Shuttle e sulla Stazione Spaziale Internazionale (o ISS, dall’inglese International Space Station). E infatti nel progetto neuroArm è attivamente coinvolta l’azienda produttrice di *Canadarm* e *Canadarm2*, braccia robotiche di costruzione canadese installate sulla ISS.

Il progetto neuroArm nacque nel 2002, e nel 2008 è pronto per essere utilizzato in sala operatoria. Le strade del dr. Sutherland e della chef Nickason, quindi, si incrociano: alla donna viene proposta l’opportunità di sperimentare questa nuova tecnologia per asportare il cancro che le sta compromettendo la vita a soli 21 anni. Affidandosi alla scienza, Paige Nickason accetta. Lunedì 12 maggio 2008, il secondo tumore della donna, quello più pericoloso e più difficilmente asportabile, viene rimosso con successo. Due giorni dopo, mercoledì 14 maggio, la donna è dimessa dall’ospedale universitario di Calgary. È il primo di una lunga serie di successi di questo prodigio tecnologico canadese, in uso ancora oggi. Nei dieci anni successivi all’intervento della Nickason, neuroArm verrà utilizzato su altri 70 pazienti, con diverse patologie, per asportare tumori altrimenti giudicati inoperabili.

La storia di neuroArm e della chef Nickason è uno dei numerosissimi esempi di benefici concreti all’umanità della tecnologia spaziale. Potremmo fare una lista lunghissima, che spazierebbe dalle applicazioni mediche alle tecnologie antincendio, dall’aviazione agli elettrodomestici casalinghi e ai materassi a memoria di forma, e tanto, tanto di più. Ma una tale lista è già disponibile sui siti web dell’ESA e della NASA, e in realtà un po’ ovunque nella rete. Un esercizio più utile in questa sede è provare a chiederci perché. Perché l’esplorazione spaziale è stata per decenni un così fertile terreno per l’innovazione umana? Com’è possibile che un ambito così apparentemente lontano dal nostro quotidiano finisca per avere un effetto enorme sulle vite di tutti?

Per rispondere a questa domanda, chiamerò in causa un altro episodio, probabilmente più noto a tutti. Il 29 novembre 2020, durante il primo giro del Gran Premio di Formula 1 del Bahrein, il pilota francese Romain Grosjean si schianta con la sua Haas contro il guard rail d’acciaio a circa 190 km/h. Alcune stime sulla forza dell’impatto subita dal pilota e dall’auto parlano di 67 volte l’accelerazione di gravità. L’auto si spezza in due, e il conseguente riversamento di carburante causa una palla di fuoco che avvolge la cellula del pilota.

Grosjean non è più visibile dietro il muro di fuoco. Dopo 28 interminabili secondi, Romain Grosjean emerge dalle fiamme, scavalca rapidamente il guard rail e si allontana dal luogo dell’impatto sulle proprie gambe. Il pilota riporterà solo delle ustioni alle mani da un incidente automobilistico che aveva tutti i numeri di una condanna a morte. Eppure, Grosjean è vivo. Romain Grosjean è vivo perché la Formula 1 è l’espressione più estrema dell’automobilismo, e in quanto tale essa richiede i più estremi e sofisticati dispositivi di sicurezza.

Al di là della competizione sportiva, la Formula 1 è una fucina tecnologica di innovazioni automobilistiche. Portando questa industria ai limiti tecnologici e scientifici, si presentano problemi non convenzionali, che richiedono il contributo di brillanti ingegneri e gli scienziati. Nessuna utilitaria si schianta a 190 km/h in una palla di fuoco. Un’auto di Formula 1 sì. E per garantire la sicurezza del pilota in una condizione simile, ingegneri e scienziati sviluppano materiali, tute, telai e dispositivi di sicurezza straordinari. E questi dispositivi sono poi adattati e adottati sulle nostre vetture.

La Formula 1 quindi, come espressione estrema dell’automobilismo, ha effettivi benefici tecnologici per gli automobilisti di tutti i giorni. Se questo ci sembra accettabile, comprensibile, possiamo allora tornare all’esplorazione spaziale. E sottolineare come l’esplorazione spaziale è, ad oggi, una delle espressioni più estreme di numerosissime branche della tecnologia umana. Questo è il motivo per cui essa è storicamente stata, e continua ad essere, una enorme fucina di idee e di invenzioni di umana utilità. Il lancio di un satellite in orbita, o di un rover su un altro pianeta, hanno requisiti tecnologici già di per sé critici. Sono attività che sfidano prepotentemente i limiti raggiunti dall’umanità in numerose discipline ingegneristiche. Ma estrapolare un essere umano dal suo habitat naturale (quello terrestre) e mantenerlo in vita nello spazio o persino su un altro pianeta, garantire all’astronauta una costante comunicazione con la Terra, e infine assicurarne il rientro, è una sfida ben più ardua. Sfida che allarga di molto il campo delle discipline coinvolte in questo sforzo: medicina in primis, ma anche biologia, chimica, scienze agrarie e tanto altro. Queste branche vengono applicate a situazioni o ambienti estremi, profondamente diversi da quelli in cui esse naturalmente operano. E ancora una volta queste discipline si scontrano con i loro limiti, che vanno necessariamente superati. Consideriamo le scienze agrarie, per esempio.

Nel 2003, i ricercatori di un consorzio di enti di ricerca e aziende statunitensi e bengalesi riuscirono a creare una melanzana resistente alla piralide, un parassita. Questo ha permesso la coltivazione estesa degli ortaggi in Bangladesh, prima di allora martoriato dall’insetto. La conseguente diminuzione dell’uso di pesticidi del 90% da parte dei coltivatori ha permesso una riduzione del prezzo delle melanzane stesse, con il conseguente miglioramento della situazione economica, sanitaria e anche sociale del paese. La ricerca scientifica, spinta dalla necessità, ha permesso un’altrimenti impossibile coltivazione estesa di un ortaggio, in un Paese in cui più del 40% della popolazione era al di sotto della soglia di povertà (dato 2003). Pensate, adesso, a tutti i biologi e gli agronomi che cercheranno di coltivare patate sul suolo marziano. E provate a immaginare i risvolti che la capacità di coltivare patate su Marte avrebbe sulla Terra. Potremmo sfruttare suoli nuovi, finora considerati infertili? Oppure potremmo sfruttare gli stessi terreni in maniera estremamente più efficiente, magari grazie a nuovi concimi? E infine, poniamoci le domande più importanti: quante persone salveremmo dalla fame? Quanti popoli avrebbero accesso a coltivazioni migliori e più nutrienti? E quanto sarebbe più sostenibile la dieta di noi popoli industrializzati? È quindi ironico come a chi si chiede “Perché andare a coltivare patate su Marte se c’è chi muore di fame sulla Terra?” si possa rispondere “Dobbiamo coltivare patate su Marte *perché* c’è chi muore di fame sulla Terra”.

Ovviamente, vi sarebbero anche profonde implicazioni di carattere economico. Abbiamo già mostrato come i programmi spaziali hanno un ritorno tecnologico di grande utilità anche per chi non uscirà mai dai confini terrestri. Ma l’innovazione tecnologica è uno dei maggiori propulsori e pilastri dell’economia europea. Avere un terreno di coltura tecnologica così fertile come quello spaziale, che promuove la collaborazione fra università, enti di ricerca e industrie dei vari paesi europei, sarebbe un’ulteriore spinta all’economia dell’Unione, che ha retto a fatica i colpi delle recenti crisi economiche e della pandemia. Sarebbe anche un’enorme spinta alla ricerca scientifica europea, altro grande pilastro della nostra economia: ciò permetterebbe alle università europee di spodestare le università statunitensi, da anni ai primi posti delle classifiche internazionali per ricerca e innovazione. Queste spinte rientrano nel circolo virtuoso costituito dal finanziamento pubblico alla ricerca e all’innovazione. I ritorni degli investimenti in ricerca e innovazione sono indiscutibili. In particolare, si stima (al ribasso) che per ogni euro di investimenti pubblici nella ricerca e nell’innovazione spaziale ne ritornino nella società dai 6 ai 16, fra entrate statali dirette tramite imposte e indirette tramite indotto (report della London Economics del 2015). Si andrebbero anche a creare un numero consistente di posti di lavoro di alta specializzazione, con figure che vanno da scienziati e ingegneri a giornalisti e responsabili della comunicazione. Il ritorno, quindi, non è soltanto economico, ma anche sociale.

Gli sforzi richiesti dall’esplorazione umana nello spazio hanno anche un altro beneficio, dovuto anch’esso dall’enormità di tali sforzi: la necessità di una collaborazione sovranazionale. Storicamente, durante la guerra fredda, Stati Uniti e Unione Sovietica erano economicamente in grado di avviare e sostenere un proprio programma spaziale. Già nell’epoca della corsa allo spazio, tuttavia, questi programmi erano così

dispendiosi, non solo economicamente, da essere dei veri e propri strumenti di diplomazia. E in piena guerra fredda, una diplomazia basata sulla competizione tecnologica spaziale era di gran lunga preferibile all’alternativa bellica. In alcuni casi, i programmi spaziali non hanno aumentato la rivalità, ma piuttosto disteso la tensione tra le due superpotenze. Durante il delicatissimo rientro della tragica missione dell’Apollo 13, l’Unione Sovietica interruppe tutte le trasmissioni radio sulle frequenze usate dalla NASA per evitare interferenze; inoltre stazionò delle navi di soccorso nel Pacifico in caso di necessità di un recupero di emergenza. Il premier sovietico Kosygin inviò un messaggio a Washington dichiarando: “Voglio informarvi che il governo sovietico ha dato ordine a tutti i suoi cittadini e membri delle forze armate di usare tutti i mezzi necessari per fornire assistenza per il recupero degli astronauti americani”. Questo accadeva nel 1970 fra due superpotenze che minacciavano di distruggersi a vicenda, e trascinare il mondo intero nella follia della guerra.

Il mondo odierno, tuttavia, è profondamente diverso: innanzitutto, non ci sono più poche superpotenze dominanti che si spartiscono il mondo, ma numerosi player internazionali più o meno potenti (non solo gli USA, ma Unione Europea, Cina, India, Russia e gli emergenti stati sudamericani e del sud-est asiatico).

Inoltre, buona parte delle nazioni del cosiddetto mondo industrializzato hanno visto decadi di riduzione del budget dedicato alle attività spaziali. Anche per questo, gli obiettivi posti oggi dall’esplorazione spaziale sono spesso al di là delle possibilità economiche, tecnologiche e scientifiche di una sola nazione. Si rende quindi necessaria una consistente collaborazione fra popoli diversi. La stessa Stazione Spaziale Internazionale è un puzzle di componenti costruiti da numerosi Paesi. Un altro esempio lampante di questa necessità è sorto nel 2010, con il ritiro degli Space Shuttle. Nell’ultimo decennio, l’unica possibilità per gli astronauti di tutto il Mondo di raggiungere la stazione spaziale era dal cosmodromo di Bajkonur, in Afghanistan, di proprietà russa. Per un decennio, mentre i rapporti fra l’occidente e la Russia hanno più volte rischiato di raffreddarsi (ricordiamo la Crimea, ricordiamo Navalny) astronauti della NASA, dell’ESA e di altre agenzie spaziali imparavano il russo per comunicare in maniera efficace durante i lanci.

E di questa necessità di cooperazione internazionale, noi europei possiamo al tempo stesso essere allievi e maestri. Allievi, perché l’esercizio del porsi ambiziosi obiettivi comuni e comunitari, contribuirebbe alla cementificazione della purtroppo fragile coesione europea, ma anche a migliorare i coordinamenti fra le nazioni che compongono la Comunità. Ma saremmo anche, e soprattutto, maestri. Maestri, perché rispetto ad altre potenze siamo avvantaggiati: convivere per diversi mesi negli stretti spazi della stazione spaziale, svolgendo costantemente attività di critica importanza per la sopravvivenza dell’equipaggio, richiede la stretta collaborazione degli astronauti a bordo, spesso tutti di diverse culture. Eppure, in questa eterogeneità di lingue, culture e nazionalità, astronauti italiani, francesi, tedeschi, spagnoli, olandesi eccetera, hanno un legame più profondo, identificato dalla comune bandierina blu sulla tuta. Si sono addestrati nelle stesse istituzioni, hanno studiato nelle stesse università, magari grazie al programma Erasmus, hanno viaggiato liberamente gli uni nei paesi degli altri, e sono consapevoli che la loro vita è influenzata da politiche comuni. Il progetto Europeo stesso è, a mio avviso, l’espressione politica più alta del mondo odierno di quella cooperazione internazionale, oggi indispensabile per l’esplorazione spaziale. Ne è l’espressione più alta non solo perché unisce popoli di culture e lingue diverse sotto un’unica bandiera, ma perché unisce popoli di culture e lingue diverse poggiandosi sui pilastri della democrazia e libertà. La guerra fredda ci ha insegnato, come già detto, il valore diplomatico delle missioni spaziali, e che ogni astronauta è, a tutti gli effetti, un ambasciatore. L’Unione può quindi sfruttare tale valore diplomatico, tramite l’ESA, insieme all’attenzione mediatica che le missioni spaziali inevitabilmente attraggono, come ulteriore affermazione di sé nel panorama geo-politico internazionale. Affermazione di una potenza che rinnega l’interventismo militare, l’isolazionismo diplomatico, l’autoritarismo, e celebra invece i valori democratici e il rispetto dei diritti umani.

Fatte le dovute considerazioni scientifiche, tecnologiche, economiche e sociali, vorrei provare a concludere con un contributo più personale su una questione propriamente umana: la nostra natura. Sarebbe forse troppo banale citare l’Ulisse dantesco, per questo farò altri riferimenti letterari. In particolare, vorrei rapidamente ma ambiziosamente soffermarmi sulla nostra intera letteratura, così ricolma di avventurieri che esplorano l’ignoto. Racconti di ogni epoca narrano numerosi eroi che, superando i propri limiti, solo metaforicamente geografici, raggiungono un più alto stato di sé. L’epoca ellenica ha avuto Ulisse mentre Roma ha avuto Enea. L’Europa medioevale cristiana ha visto tanti re e cavalieri partire alla ricerca del Graal, e Astolfo è persino arrivato sulla Luna più di quattro secoli prima di Neil Armstrong. Ampiamente superati i limiti delle colonne d’Ercole, gli oceani hanno visto i loro eroi: da Robinson Crusoe fino al capitano Achab o al nostro Corsaro Nero. Qualcuno a metà Ottocento riprova a sognare: grandissimo autore di romanzi di avventure, viaggi ed

esplorazioni, Jules Verne pubblica “Dalla Terra alla Luna” nel 1865, 104 anni prima di Apollo 11. Ma è nel Novecento che gli eroi diventano astronauti anche nei libri. Isole e continenti diventano satelliti e pianeti; il blu degli oceani, il vuoto cosmico. Non solo la ricchissima letteratura (Wells, Aasimov e Bradbury, per citarne alcuni), ma anche le nuove arti visive: dagli adattamenti cinematografici di romanzi già citati fino alle esplosioni del successo dei franchise più noti. Abbiamo sempre cercato di superare i nostri limiti geografici: con l’immaginazione se necessario, con la tecnologia quando possibile. E quando finalmente abbiamo spezzato le catene della gravità e della velocità di fuga terrestre, e oltrepassato le soglie del cielo, invece che onnipotenti, ci siamo sentiti fragili. È *l’overview effect*, o effetto della veduta d’insieme: astronauti e cosmonauti che, guardando il nostro pianeta dall’esterno ne percepiscono la delicatezza e la fragilità. L’unico confine visibile diventa una linea sottilissima: l’atmosfera. E la protezione del *Pale Blue Dot* che ci ospita, il pallido puntino azzurro, diventa imperativa, mentre ogni ragione di conflitto interno ad esso perde di importanza. Mai prima d’ora nella sua storia, l’umanità è chiamata a proteggere il proprio pianeta, rispondendo dell’impatto che le scelte individuali e comuni hanno su di esso. Anche per questo, dobbiamo continuare ad andare lassù. Ne abbiamo bisogno, fra tutti gli altri motivi, perché ogni essere umano faccia suo l’overview effect. Ne abbiamo bisogno, fra tutti gli altri motivi, perché ogni essere umano comprenda, attraverso le esperienze di pochi astronauti, le gravi responsabilità che tutti abbiamo nei confronti del nostro pianeta. Ne abbiamo bisogno, fra tutti gli altri motivi, per raggiungere una coscienza di specie.

Fonti:

1. Butterfield M (2008), Calgary robot makes medical history, *Calgary Herald* 17 Mar 2008.
2. Johnson M (2019), Robotic Arms Lend a Healing Touch, <https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/b4h-3rd/hh-robotic-arms-healing-touch>
3. Sutherland GR, Wolfsberger S, Lama S, Zarei-nia K. The evolution of neuroArm. Neurosurgery. 2013 Jan;72 Suppl 1:27-32.
4. [http://www.neuroarm.org](http://www.neuroarm.org/)
5. Gaskill M (2013), From Orbit to Operating Rooms, Space Station Technology Translates to Tumor Treatment, <https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/neuro_canadarm/>
6. Stang J (2018), Robotic arms lend a healing touch: neuroArm and its legacy, [https://www.asc-](https://www.asc-csa.gc.ca/eng/canadarm/neuroarm.asp) [csa.gc.ca/eng/canadarm/neuroarm.asp](https://www.asc-csa.gc.ca/eng/canadarm/neuroarm.asp)
7. Green J, Inventions we use every day that were actually created for space exploration, [https://eu.usatoday.com/story/money/2019/07/08/space-race-inventions-we-use-every-day-were-created-for-](https://eu.usatoday.com/story/money/2019/07/08/space-race-inventions-we-use-every-day-were-created-for-space-exploration/39580591/) [space-exploration/39580591/](https://eu.usatoday.com/story/money/2019/07/08/space-race-inventions-we-use-every-day-were-created-for-space-exploration/39580591/)
8. Spinoff - 50 Years of NASA-Derived Technologies (1958-2008), Publications and Graphics Department NASA Center for AeroSpace Information (CASI) (2008).
9. FIA concludes investigation into Romain Grosjean's accident at 2020 Bahrain Formula 1 Grand Prix and releases 2021 circuit racing safety initiatives. Federation Internationale de l'Automobile. 5 March 2021. [https://www.fia.com/news/fia-concludes-investigation-romain-grosjeans-accident-2020-bahrain-formula-1-](https://www.fia.com/news/fia-concludes-investigation-romain-grosjeans-accident-2020-bahrain-formula-1-grand-prix-and) [grand-prix-and](https://www.fia.com/news/fia-concludes-investigation-romain-grosjeans-accident-2020-bahrain-formula-1-grand-prix-and)
10. Bressanini D (2018), La travagliata storia della melanzana OGM, *Le Scienze – Blog,* [http://bressanini-](http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2018/11/28/la-travagliata-storia-della-melanzana-ogm/) [lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2018/11/28/la-travagliata-storia-della-melanzana-ogm/](http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/2018/11/28/la-travagliata-storia-della-melanzana-ogm/)
11. <https://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=bg&v=69&l=it>
12. Georghiou L (2015), Value of Research - Policy Paper by the Research, Innovation, and Science Policy Experts (RISE).
13. Sadlier G, Flytkjær R, Halterbeck M, Varma N, Pearce W. Return from Public Space Investments - An initial analysis of evidence on the returns from public space investments. London Economics (2015).
14. Woodfill J (2004), Space educators' handbook.
15. White F, The Overview Effect — Space Exploration and Human Evolution. Houghton-Mifflin, 1987.