

Quella volta in cui sbagliai previsione

Non c'è alcun motivo per cui una persona debba avere un computer in casa.
– Attribuita a Ken Olsen, fondatore di Digital Equipment Corporation, 1977

Come ben sappiamo, il progresso scientifico è piuttosto difficile da prevedere. La storia della scienza è piena di esempi di previsioni spettacolarmente sbagliate, fatte da persone rispettabilissime. In una serie di conferenze sul tema “Le onde luminose e i loro impieghi”, per esempio, il famoso fisico Albert A. Michelson aveva sostenuto: “Le leggi fondamentali e i fatti più importanti della scienza fisica sono stati tutti scoperti, e sono stabiliti così saldamente che la possibilità che vengano mai soppiantati in seguito a nuove scoperte è estremamente remota”¹. Michelson ha fatto questa affermazione nel 1899; nel giro di pochi anni, però, l'introduzione della teoria della relatività e della meccanica quantistica avrebbero completamente ribaltato quella concezione della fisica. La teoria ristretta della relatività di Einstein descrive come il movimento degli oggetti sia molto diverso quando la loro velocità relativa è vicina a quella della luce, e la meccanica quantistica descrive come il comportamento della luce e della materia a scale estremamente piccole sia molto diverso da quello che vediamo nella vita quotidiana. Quelle due teorie hanno trasformato la nostra concezione della fisica e dell'universo, e ci hanno portato a nuove idee che ancora oggi non siamo riusciti a comprendere a pieno.

Non si può biasimare seriamente Michelson: basava la sua affermazione sulle conoscenze scientifiche disponibili al suo tempo. Alcune previsioni però sono condannate al fallimento semplicemente per mancanza di comprensione della scienza nota. Un esempio imbarazzante si trova in un editoriale del *New York Times* del 13 gennaio 1920, in cui un anonimo redattore attaccava il professor Robert God-

dard, pioniere delle ricerche sui razzi, e derideva come impossibile la sua idea di inviare un razzo al di fuori dell'atmosfera terrestre:

E non si può non essere meravigliati e a disagio, e lo si può dire tranquillamente perché, quando il razzo esce dall'atmosfera e inizia realmente il suo lungo viaggio, il suo volo non sarebbe né accelerato né mantenuto dall'esplosione delle cariche che potrebbe ancora portare. Sostenere una cosa simile significherebbe negare una legge fondamentale della dinamica, e solo il dottor Einstein e i suoi seguaci, così pochi e selezionati, hanno il permesso di farlo.

Quel professor Goddard, con la sua “cattedra” al Clark College e il rispetto della Smithsonian Institution, non conosce la relazione fra azione e reazione, e la necessità di avere qualcosa di meglio di un vuoto rispetto a cui fare reazione – sostenerlo sarebbe assurdo. Ovviamente sembra che sia solo privo delle conoscenze che vengono impartite quotidianamente nelle scuole superiori.²

L'autore di questo articolo piuttosto offensivo dava erroneamente per scontato che un razzo derivi la sua spinta dai gas di scarico che esercitano una pressione contro l'atmosfera. Un razzo nello spazio, però, deriva la sua spinta dalla Terza legge del moto di Newton, la quale afferma che a ogni azione corrisponde una reazione uguale e opposta: i gas che fuoriescono posteriormente dal razzo hanno come conseguenza il movimento in avanti del razzo stesso. Il 17 luglio 1969, quando gli astronauti della missione Apollo sono partiti per la loro prima discesa sulla Luna, il *Times* ha pubblicato questa correzione: “Ulteriori indagini ed esperimenti hanno confermato quanto aveva scoperto Isaac Newton nel XVII secolo e ora è definitivamente stabilito che un razzo può funzionare nel vuoto così come nell'atmosfera. Il *Times* si rammarica dell'errore”. Quindi, le previsioni a proposito della scienza sono doppiamente pericolose: possono dimostrarsi sbagliate a causa di conoscenze non ancora acquisite, e possono dimostrarsi sbagliate a causa di un fraintendimento fondamentale della scienza nota.

Sapendolo, avrei dovuto stare più attento quando mi è stato chiesto di fare qualche commento sul futuro della scienza.

Il 25 maggio 2006 due gruppi di ricercatori (che avevano lavorato in modo indipendente) hanno annunciato la pubblicazione sulla rivista *Science* dei loro articoli, in cui delineavano a livello teorico come progettare un “mantello dell'invisibilità”. Il primo articolo, “Optical Conformal Mapping”, era scritto da Ulf Leonhardt, a quel tempo all'Università di Saint Andrews in Scozia; il secondo, “Controlling Electromagnetic Fields”, era scritto da John Pendry dell'Imperial Col-

lege a Londra, insieme con David Schurig e David Smith della Duke University in North Carolina. Nonostante i titoli molto tecnici, gli articoli avevano implicazioni entusiasmanti: entrambi descrivevano strategie simili per la progettazione di un dispositivo in grado di guidare la luce attorno a una regione centrale nascosta e riportarla sulla sua strada, come se non avesse incontrato alcunché. Il dispositivo in linea di principio avrebbe “rivestito” un oggetto al suo interno impedendone il rilevamento, di fatto rendendolo invisibile³.

Probabilmente ero entusiasta di questi risultati più di chiunque altro, poiché la mia ricerca di dottorato, completata nel 2001, era collegata ai primi tentativi di descrivere l’invisibilità in fisica. Nel 2003, in un convegno a Kiev, in Ucraina, mi è capitato di parlare un po’ del mio primo lavoro con Ulf Leonhardt, un altro partecipante. La ricerca del 2006, però, ha veramente cambiato le carte in tavola e ha portato gli scienziati a pensare che l’invisibilità sia non solo possibile ma anche effettivamente realizzabile.

Naturalmente, le due pubblicazioni hanno catturato l’attenzione di tutto il mondo, e giornalisti e scienziati di ogni dove si sono affannati a capire le implicazioni di quei risultati. Grazie al mio lavoro precedente in questo campo (ne parlerò più avanti), sono stato contattato da vari organi di informazione per parlare di mantelli dell’invisibilità e dei loro usi potenziali. Durante una di quelle interviste mi è stata posta la domanda rischiosa: “Quando pensa che vedremo un mantello dell’invisibilità funzionante?”.

Davanti a una domanda del genere, lo scienziato prova l’istinto naturale di essere prudente. La tecnologia necessaria per realizzare mantelli dell’invisibilità non sembrava esistere ancora nel 2006 e metterla a punto in pratica sarebbe stato piuttosto difficile. Qualsiasi risposta avessi dato sarebbe stata nel migliore dei casi una congettura, e mi sono orientato su “fra cinque anni” per la mia risposta. Quel numero rispecchiava la mia idea che gli esperimenti sarebbero stati difficili e avrebbero richiesto del tempo ma non sarebbero stati impossibili. Se poi mi fossi sbagliato e gli esperimenti non avessero mai avuto successo, nessuno dopo cinque anni si sarebbe ricordato di quello che avevo detto.

La prima dimostrazione sperimentale, invece, è stata pubblicata nel novembre 2006, solo sei mesi dopo la divulgazione dello studio teorico: avevo sbagliato di quattro anni e mezzo!⁴ Anche se il primo test sperimentale è stato effettuato con le microonde, e non con la luce visibile, e quindi non si trattava di invisibilità nel senso più stretto della parola, dimostrava che i principi dei mantelli dell’invisibilità non erano impossibili come sembrava. È un esempio della tendenza che

si è verificata da allora nella scienza dell'invisibilità: è stata piena di sorprese e difficile da prevedere.

Da quegli articoli pionieristici del 2006, tanto le riviste scientifiche quanto gli organi di informazione si sono riempiti di resoconti mozzafiato che suggerivano che la vera invisibilità fosse dietro l'angolo, che mancasse forse solo una scoperta cruciale perché diventasse realtà. Ecco un piccolo campione dei titoli che preferisco.

- “I mantelli dell'invisibilità sono in vista” (25 maggio 2006).
- “I ricercatori creano un mantello dell'invisibilità funzionale mediante l'“effetto miraggio”” (5 ottobre 2011).
- “Siamo un passo più vicino a un vero mantello dell'invisibilità” (26 gennaio 2012).
- “Gli scienziati inventano il mantello dell'invisibilità di Harry Potter – o qualcosa del genere” (30 marzo 2013).
- “Un'azienda canadese ha creato uno scudo dell'invisibilità denominato ‘Quantum Stealth’” (21 ottobre 2019).

Una menzione speciale va al titolo che preferisco: “Il ‘mantello dell'invisibilità’ fa sì che i carri armati sembrino mucche” (9 giugno 2011).

Dati questi titoli, forse potreste ragionevolmente iniziare a chiedervi se non ci sia qualcuno dietro di voi che sta guardando alle vostre spalle quello che state leggendo (non preoccupatevi: non c'è nessuno). Qual è lo stato attuale delle ricerche sull'invisibilità, e come funziona? Funziona davvero? Il libro affronta queste, e altre domande importanti.

E c'è anche altro: scienziati e autori di fantascienza per più di 150 anni hanno studiato il fenomeno dell'invisibilità e hanno cercato di capire come potesse funzionare. Ripercorreremo questa storia, seguendo gli stessi passi che gli scienziati hanno compiuto per comprendere la natura della luce e della materia. Contemporaneamente, vedremo come gli autori di fantascienza abbiano anticipato alcune delle scoperte più notevoli in questo campo. Alla fine, scopriremo che la scienza dell'invisibilità è strana e inaspettata più di quanto abbiano immaginato anche gli scrittori dalla fantasia più fertile.