

RICHARD FEYNMAN, UN REALISTA IMMAGINIFICO

di Mario Gargantini*

* Direttore della Rivista
Emmeciquadro

Il profilo di uno scienziato che ha lasciato un segno molto forte nella fisica della seconda metà del '900.

La sua tensione ad indagare i misteri della natura è stata la fonte di una grande creatività, accompagnata da un forte senso critico e da una visione aperta della realtà.

All'insofferenza per ogni formalità e tradizionalismo univa un acuto senso della meraviglia e un desiderio di penetrare sepre più in profondità nella conoscenza del mondo.

«Avevo già ricevuto il mio premio: era la soddisfazione della scoperta, del vedere altri usare il mio lavoro... Non c'era premio migliore, non chiedevo altro»: così si esprimeva Richard Feynman commentando la sua iniziale decisione di rifiutare il Premio Nobel per la Fisica 1965.

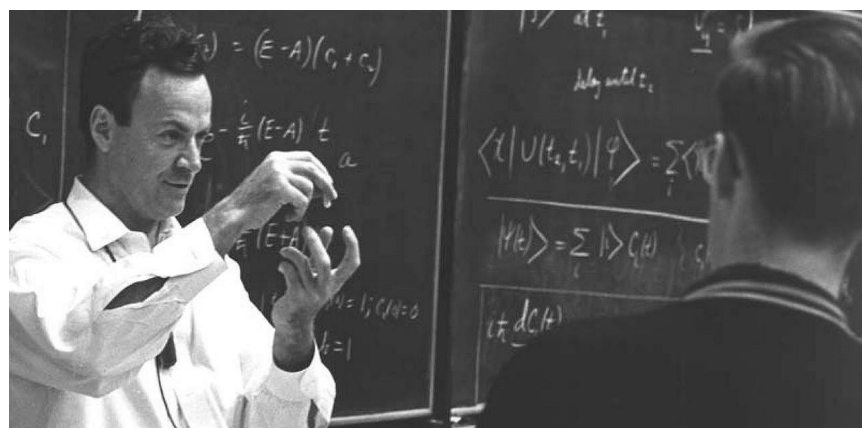
C'era da aspettarselo da uno come lui, sempre pronto a reagire in modo imprevedibile agli avvenimenti, sempre originale e spesso fuori dalle righe, abituato a spiazzare l'interlocutore, a sorprenderlo con qualche affermazione o comportamento inusuale e bizzarro.

La frase citata rivela tuttavia qualcosa di più interessante della semplice stranezza di un gesto che poteva far pensare solo a uno snobismo, a una voglia di distinguersi a tutti i costi e di evitare le formalità e le incombenze che sarebbero seguite al ritiro del Premio: per Feynman il premio era il piacere di scoprire, di trovare spiegazioni per i fenomeni naturali e di poterle condividere e comunicare; ed era un premio ancor più gratificante del Nobel perché non si riceveva una volta sola e poteva essere continuamente riconquistato.

Una strada personale

Il premio, nel senso appena menzionato, Feynman aveva iniziato a riceverlo fin da ragazzo, quando già si delineavano i tratti inconfondibili della sua personalità, le sue doti intellettuali e l'impronta del genio; non a caso la sua più corposa biografia, scritta da James Gleick, si intitola *Genius*.

È negli anni della fanciullezza e dell'adolescenza che si forma e si delinea il suo speciale stile di pensiero, il suo particolare approccio alla scienza, maturato e sviluppato soprattutto grazie all'influenza e agli insegnamenti del padre. In quegli anni trascorsi



a Far Rockaway, un villaggio alla periferia di New York, a sud di Long Island, il giovane Richard sviluppa una inarrestabile curiosità applicata a tutto: coltiva l'interesse per la natura ma si appassiona anche ai meccanismi e al funzionamento di vari tipi di apparecchiature.

Gli capita, ad esempio, di restare affascinato dallo spettacolo dell'aurora boreale - che allora si poteva ancora ammirare prima che la crescita della metropoli lo oscurasse del tutto - al punto da svegliare nel cuore della notte la sorella più piccola Joan e trascinarla in una zona semideserta sollecitandola a "guardare su!". Ma gli succede anche di appassionarsi a quei nuovi apparecchi simbolo della neonata era delle telecomunicazioni, le radio, e di costruirne una a galena diventando poi esperto riparatore di radio per tutto il quartiere.

Gli insegnamenti del padre si riveleranno fondamentali soprattutto per l'impostazione dell'atteggiamento conoscitivo del futuro premio Nobel. Lui stesso ricorda che il padre Melville «ai fatti preferiva il metodo»: non aveva grandissime conoscenze scientifiche - era un commerciante, solo appassionato di scienza - ma non perdeva occasione per educare il figlio a vagliare tutto criticamente, a diffidare delle apparenze, a non aver paura di porre qualsiasi domanda e al tempo stesso a non temere di poter restare senza risposte; su tutto dominava il desiderio di conoscere le cose come stanno e il rispetto della realtà per come è, senza sovrapporre le nostre soluzioni artificiali.

Così, dalla spiaggia di Far Rockaway, Richard inizia a sviluppare un suo percorso personale; «tutto quanto concerneva il campo visivo del fisico - le questioni fondamentali - aveva origine sulla spiaggia», scrive Gleick citando un passaggio delle lezioni di fisica di Feynman: «La sabbia è diversa dagli scogli? È come un numero infinito di scogli minuscoli? La Luna è un immenso scoglio? Se riuscissimo a capire gli scogli, potremmo capire anche la sabbia e la Luna? Il vento è uno sciabordio dell'aria analogo a quello dell'acqua del mare?».

La sua ricerca di una strada personale e originale si manifesta fin dal periodo scolastico e universitario. Arrivato al MIT (Massachusetts Institute of Technology), aveva pensato di riorganizzare le proprie conoscenze compilando un quaderno di appunti che aveva titolato "quaderno delle cose che non so" al quale, racconta sempre Gleick, «lavorò per settimane smontando ogni branca della fisica, oliandone le parti e ricomponendole, continuamente cercando estremità da smussare ed inconsistenze, tentando di trovare il nucleo essenziale di ogni soggetto».

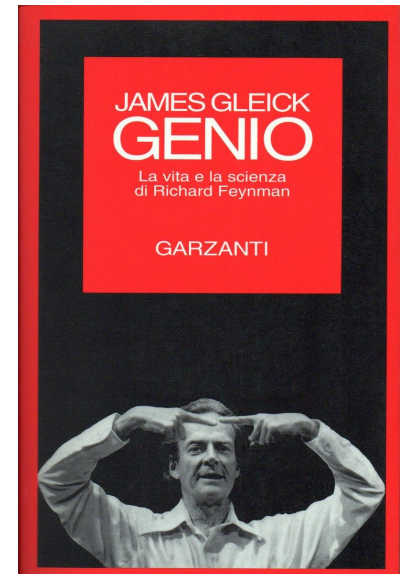
La sua volontà di impossessarsi a fondo delle conoscenze continuerà per tutta la sua carriera; emblematico sarà il suo rapporto con le pubblicazioni scientifiche: non si preoccupava di essere aggiornato sugli ultimi lavori pubblicati, neppure di quelli dei maestri riconosciuti come Dirac o Wheeler, e anche quando decideva di leggerli si limitava ai passaggi iniziali, necessari per capire di cosa si trattasse, poi cercava di arrivare da solo allo sviluppo e alla soluzione dei problemi.

Il suo profilo intellettuale era quello del fisico teorico ma ciò non gli impediva di continuare a coltivare l'interesse per le macchine, specie per quelle più complesse, e di stupire gli altri scienziati del Progetto Manhattan quando a Los Alamos si faceva notare per l'abilità nello "scassinare casseforti" o quando aveva aperto un vero e proprio laboratorio per la riparazione delle calcolatrici elettroniche, così preziose per i calcoli di fisica nucleare ma ancora poco affidabili.

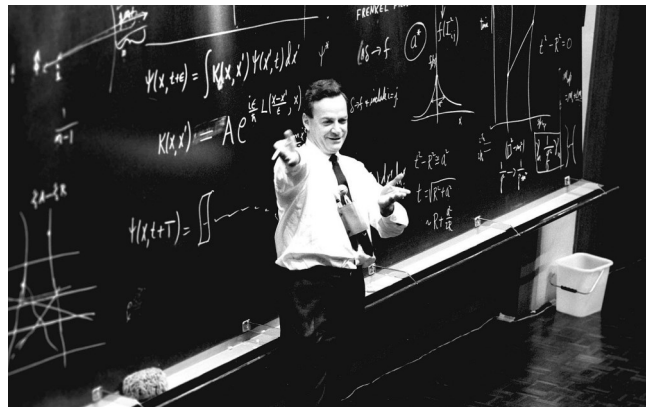
Una dote che si manifesta in lui fin dagli anni giovanili è la capacità di concentrarsi per ore su un problema, senza lasciarsi distrarre e senza perdere intensità di attenzione. Ciò ha senz'altro contribuito a far fruttare e a far esprimere al massimo il suo indubbio talento matematico; anche questo peraltro applicato sempre con accenti personali e singolari.

Amava trovare una sua propria modalità per raggiungere anche i risultati più comuni e per gestire le conoscenze scientifiche. Poiché a suo parere il sistema delle notazioni tradizionali per le funzioni trigonometriche mostrava una certa illogicità, aveva inventato un suo particolare sistema dove delle s , c e t deformate indicavano rispettivamente seno, coseno e tangente.

Per dare più consistenza e concretezza fisica alle variabili astratte delle formule, era solito associare mentalmente dei colori alle variabili: «mentre parlo - diceva - vedo vaghe immagini delle funzioni di Bessel dal libro di Jahnke ed Ende, con delle j biondo dorato, n di un blu con punte di viola e svolazzanti x marrone scuro. E mi chiedo come diavolo le vedano gli studenti».



Con le espressioni matematiche aveva familiarizzato ben presto, non solo impadronendosi del linguaggio formale e delle sue regole ma anche lasciandosi attrarre della sua intrinseca bellezza e potenza espressiva: a 15 anni aveva dedicato una pagina del suo quaderno di appunti alla relazione di Eulero $e^{i\pi} + 1 = 0$ definendola come "la più straordinaria formula in matematica" in quanto lega in modo semplice e compatto i 5 principali numeri. Sui numeri e sulla loro manipolazione era imbattibile: da ragazzo aveva memorizzato le tavole dei logaritmi e si esercitava mentalmente a dedurne i valori intermedi; come pure a costruire frazioni continue le cui somme davano sempre π o e . Si divertiva a sfidare colleghi e collaboratori in gare di calcolo mentale veloce; a Los Alamos aveva trovato un valido antagonista in Hans Bethe col quale ingaggiava duelli all'ultima cifra, tra la meraviglia dei presenti.



Feynman durante una lezione

Se c'era una sfida culturale a sfondo scientifico da raccogliere, lui era pronto e spesso non ci pensava due volte. Durante un viaggio in Messico si era impegnato nella decifrazione dei codici Maya, in particolare dei geroglifici utilizzati per descrivere le approfondite conoscenze astronomiche di quella antica civiltà. Tra il 1960 e il 61, quando ormai era una star della fisica in odore di Nobel, si era preso un anno sabbatico dal Caltech (California Institute of Technology) per dedicarsi alla biologia molecolare e più in particolare alla genetica, un campo in rapida ascesa a pochi anni dalla scoperta della struttura a doppia elica del Dna. Pur nel breve tempo a disposizione, riuscì a impadronirsi della materia tanto da avviare ricerche specifiche su alcune speciali mutazioni arrivando a scoprire un fenomeno che poi sarà denominato "soppressione intragenica", senza peraltro avere né il tempo né gli strumenti adeguati per trovare una spiegazione.

Gli anni trascorsi all'Università di Princeton, dove era arrivato subito dopo la laurea nel ruolo di assistente di John Archibald Wheeler, sono stati ricchi di sfide intellettuali, anche per il clima stimolante del campus ravvivato dalla vicinanza del celebre Institute for Advanced Study che ospitava scienziati del calibro di Albert Einstein, Kurt Godel, John von Neumann e Hermann Weyl.

Quando Feynman fiutava un problema meritevole della sua attenzione non usava mezze misure e si buttava a capofitto nella mischia, indipendentemente dai vantaggi che poteva ottenere dalla soluzione, per puro gusto di esplorare un pezzo di realtà e di cimentarsi con qualcosa di impegnativo.

È così che, dopo il suo arrivo a Princeton, dove frequentava più volentieri i matematici dei fisici, si era lanciato in una gara con i due amici Arthur Stone e John Tukey per scoprire le innumerevoli proprietà dei "flexagoni", curiose strutture topologiche che si presentavano in una varietà di configurazioni e combinazioni geometriche a partire da sequenze di triangoli.

Feynman non aveva esitato a dedicare molte giornate a disegnare, a costruire e a "giocare" con gli esaflexagoni, riuscendo peraltro a trovare una base teorica per il loro comportamento e a elaborare un diagramma che indicava tutte le possibili combinazioni di facce di un esaflexagono.

Più di un copyright

Per rendersi conto del contributo dato da Feynman alla fisica basta considerare i temi ai quali si è applicato e i risultati teorici sui quali ha posto il suo speciale copyright; si tratta di alcuni degli argomenti più innovativi della fisica del XX secolo.

Ha studiato il fenomeno della superfluidità, evidenziato nel singolare comportamento dell'elio liquido che scorre senza alcun attrito e quindi fuoriesce dai recipienti risalendo lungo le pareti a dispetto della gravità; vi ha lavorato per cinque anni al Caltech ed è arrivato "a modo suo" a ideare delle situazioni sperimentali, poi rivelatesi efficaci, basate su un modello di tipo quantistico.

Anche in fisica delle alte energie, che stava muovendo i primi decisivi passi sul finire degli anni '50, Feynman ha posto la sua firma, in particolare con una teoria che spiegava le interazioni deboli. In questo caso la sua creatività si è associata a quella di un altro geniale fisico del Caltech, Murray Gell-Mann, col quale ha scritto un articolo nel 1957 su *Physical Review* dove i principi che sottendevano il decadimento beta venivano estesi alle altre classi di interazioni di particelle.

Il rapporto di collaborazione/competizione con Gell-Mann non si è fermato alle interazioni deboli ma ha toccato una delle questioni cruciali per lo studio del mondo subatomico: si trattava di capire se le particelle come i protoni e i neutroni, cosiddette "elementari", lo erano veramente oppure se avevano una loro struttura interna e in tal caso come descriverla e spiegarla. Mentre Gell-Mann si avviava a sviluppare la sua teoria del metodo ottuplo e a immaginare protoni e neutroni costituiti da quark tenuti insieme dai gluoni, Feynman introduceva un modello alternativo ipotizzando dei misteriosi costituenti ancor più elementari che denominò *partoni* (dalla parola *parte*) e descrisse come puntiformi e senza interazioni reciproche. Alla fine vinsero i quark, che poi a poco a poco trovarono delle valide conferme sperimentali, ma i lavori di Feynman non furono inutili e contribuirono alla comprensione della natura intima della materia.

Solo in un caso le sue ricerche si rivelarono poco efficaci e sostanzialmente fallimentari: è il caso della superconduttività, affrontata parallelamente alla superfluidità verso la metà degli anni '50; nel 1956 era giunto a un punto che riteneva "ancora un po' confuso". Ciò non aveva impedito a Robert Schrieffer di far tesoro delle riflessioni di Feynman sull'argomento nella messa a punto della teoria vincente, la celebre teoria BCS, completata l'anno seguente insieme a John Bardeen e Leon Cooper (premi Nobel 1972). Il risultato più importante della ricerca di Feynman resta comunque l'elaborazione della Elettrodinamica Quantistica (QED, Quantum ElectroDynamics): una teoria unificata di luce, radiazione, elettricità e magnetismo. A partire dalle leggi dell'elettromagnetismo classico, come le equazioni di Maxwell e la legge di Lorentz, si trattava di capire a fondo le interazioni tra cariche e campi, tra luce e materia; ovvero, come le cariche (ferme e in moto) generano campi elettromagnetici e come i campi agiscono sulle cariche (ferme e in moto). Il problema era: come quantizzarle?

Ci aveva provato Dirac ma si era trovato di fronte a una serie di termini infiniti, quindi privi di significato fisico. «*Abbiamo bisogno di compiere un balzo in avanti nel formalismo matematico, di un'intuizione, come quella verificatasi con la teoria dell'elettro-ne di Dirac. Abbiamo bisogno di un colpo di genio*».

In questo caso di colpi di genio ce ne sono stati tre, corrispondenti alle tre strade trovate per risolvere il problema e al conseguente Premio Nobel nel 1965 suddiviso in tre parti tra Julian Schwinger, Sin-Itiro Tomonaga e Richard Feynman premiati "per il loro lavoro fondamentale nella elettrodinamica quantistica, con profonde conseguenze per la fisica delle particelle elementari".

Per Feynman l'intuizione geniale era arrivata casualmente, quando alla mensa della Cornell University aveva visto volare in aria un piatto e aveva notato che oscillava mentre ruotava: l'osservazione, nota sempre Gleick, era bastata per consentirgli di operare «una connessione tra l'oscillazione e l'astratta nozione quanto-meccanica di spin che Dirac aveva con tanto successo incorporato nel suo elettrone».

Sulla conoscenza scientifica

Lasciando ai suoi numerosi testi, sia scientifici che divulgativi, gli approfondimenti specifici sui suoi contributi alla fisica teorica, è interessante cogliere alcuni aspetti peculiari del suo approccio alla conoscenza, della sua visione della fisica, del suo modo di affrontare i problemi.

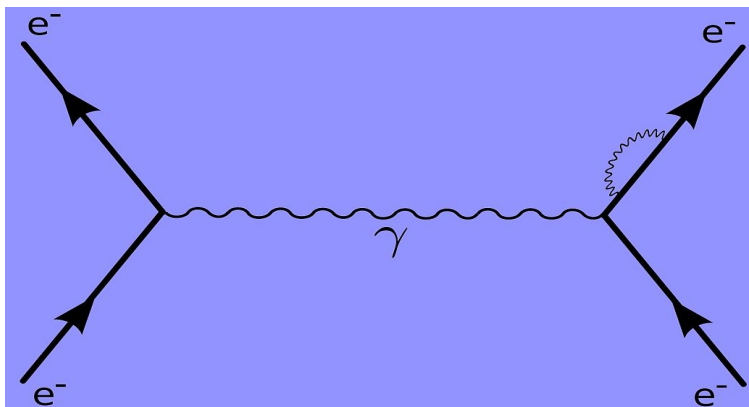
Volendo condensare in un'espressione sintetica i fattori dominanti della posizione di Feynman sulla conoscenza scientifica potremmo indicare il binomio "immaginazione e realismo". Può sembrare un ossimoro ma il nostro fisico era ben noto per la sua capacità di avvicinare gli estremi, di far convivere visioni alternative e apparentemente contrastanti. «L'essenza dell'immaginazione scientifica - scriveva - è una regola presente e quasi dolorosa.

Tutto ciò che gli scienziati creano deve rispecchiare la realtà. La creatività scientifica è immaginazione rinchiusa in una camicia di forza. L'innovazione nella scienza ha in sé il seme del paradossale. La nostra immaginazione viene strapazzata al massimo non per immaginare cose che in realtà non esistono, come nella narrativa, bensì proprio per comprendere quelle cose che esistono».

Concepiva il lavoro della ricerca come una incessante esplorazione, il cui obiettivo non sono i risultati ma "imparare come è fatto il mondo". Quello che gli interessava quindi era il processo della scoperta: una volta arrivato alla risposta, dopo un lungo e faticoso percorso, spesso tornava indietro, ripartiva dall'inizio per cercare di capire perché "in fondo la soluzione era così ovvia".

Questa abitudine di ripercorre il cammino fatto ma con uno sguardo diverso rispecchia una delle linee portanti della sua posizione epistemologica; si può dire che nell'elaborare una spiegazione egli applica un modello circolare, dove l'acquisizione di nuova conoscenza riconfigura lo scenario dal quale poi si riparte per approdare a nuove acquisizioni: «Quando si spiega un perché, bisogna trovarsi all'interno di un quadro di riferimento generale che assumiamo come vero. Altrimenti continueremo per l'eternità a chiederci perché».

Molti suoi ammiratori lo hanno descritto come un campione della metodologia del dubbio e lui stesso amava insistere su tale atteggiamento e sul suo ruolo nel processo della ricerca scientifica. Nel suo caso tuttavia il dubbio è un criterio metodologico, non una posizione metafisica; il suo non è certo scetticismo: è piuttosto attitudine a sottoporre ogni affermazione a un severo vaglio critico, è la volontà, a volte un po' ostinata, di rifiutare soluzioni facili e preconfezionate, è il desiderio di esplorare possibilità alternative. Senza la paura di incorrere in errori e insuccessi; anzi, con la convinzione che gli errori giochino un ruolo importante e positivo: «Quando scriviamo gli articoli sulle riviste scientifiche abbiamo l'abitudine di presentare il nostro lavoro nella veste più completa possibile, di nascondere tutte le tracce, di sorvolare sui vicoli ciechi o sulle prime idee sbagliate... Moltissime delle idee coltivate lungo la strada che ha portato al Nobel si sono dimostrate errate, inefficaci... Ma tale inefficacia spesso è la chiave per scoprire nuove leggi».



Interazione tra particelle descritta con un diagramma di Feynman

La caratteristica che lo ha reso più celebre è legata ancora al tema dell'immaginazione che lo porta a interpretare ed esprimere magistralmente l'esigenza di visualizzazione della fisica contemporanea, resa sempre più lontana dal senso comune anche per via di un formalismo matematico sempre più spinto. Sono diventati ormai uno strumento necessario per i fisici i cosiddetti *Diagrammi di Feynman*, da lui elaborati insieme a Freeman Dyson a Princeton. È un metodo grafico semplice e sintetico per rappresentare le interazioni tra particelle cariche come scambio di fotoni virtuali. Ben più di una semplice visualizzazione, si tratta piuttosto di un linguaggio particolarmente adatto per capire quei fenomeni così singolari.

Nei Diagrammi, le linee – rette o ondulate – non rappresentano dei percorsi reali, non sono da intendere come traiettorie delle particelle; sono invece una traduzione visiva – nello *spaziotempo* - dei complicati formalismi matematici che descrivono l'attività delle particelle e indicano comportamenti reali altrimenti non immaginabili.

Significativo dell'apertura mentale e dell'onestà intellettuale di Feynman è anche il modo col quale ha considerato e utilizzato il Principio di Minima Azione, cioè quel metodo sintetico che – da Fermat a Hamilton – ha permesso di spiegare fenomeni meccanici e ottici in modo compatto ed elegante ricorrendo unicamente a un parametro da minimizzare.

C'è da dire che all'inizio non lo credeva utile e che non gli piaceva affatto: sapeva troppo di finalismo e di metafisica e lui, da buon ateo, preferiva evitarlo. Tuttavia col tempo si era reso conto che poteva offrire una via efficace e vantaggiosa per spiegare meglio "la natura della natura" e per questo era pronto a lasciare qualsiasi pregiudizio; anche in forza della convinzione che c'è una strana sovrabbondanza nelle leggi fisiche per la quale esse «*possono mostrarsi in forme molto diverse... C'è sempre un altro modo di dire la stessa cosa, che non sembra affatto lo stesso modo in*

cui l'abbiamo detto prima... Penso sia in qualche modo una rappresentazione della semplicità della natura. Non so cosa significa, che la natura sceglie queste forme curiose, ma forse questo è un modo di definire la semplicità... Le teorie che spiegano ciò che è noto, e sono esemplificate da idee fisiche diverse, possono magari essere equivalenti nelle loro previsioni, e quindi scientificamente indistinguibili. Però non sono psicologicamente identiche, quando si usano per avventurarsi nell'ignoto. Infatti punti di vista diversi possono suggerire tipi diversi di modifiche da tentare e quindi non sono equivalenti nel generare ipotesi per cercare di capire ciò che ancora non si conosce».

La genesi delle nanotecnologie

Si è già accennato al fatto che, benché fisico teorico, Feynman fosse attratto dalle macchine e dal loro funzionamento; ed è curioso che ci sia proprio lui alle origini di quello che molti considerano un radicale cambio di paradigma in campo tecnoscienziistico.

Stiamo parlando delle nanotecnologie, la cui data di nascita viene fatta risalire a un suo inaspettato intervento nel dicembre 1959 al Congresso Annuale della American Physical Society dal titolo "There is plenty of room at the bottom" (C'è un sacco di spazio laggiù in fondo) che suggeriva la possibilità concreta di esplorare e manipolare la materia alla nanoscala, forte della convinzione che «Non c'è nulla nelle leggi della fisica che impedisca di rendere gli elementi di un computer più piccoli di quanto lo sono ora».

Feynman naturalmente non si è limitato ad indicare una prospettiva ma ha voluto lui stesso iniziare a percorrere la strada, anche accollandosi qualche rischio e qualche onere: con la sua consueta arguzia ha deciso di bandire due premi da 1000 dollari per chi fosse riuscito a ridurre di 25.000 volte una pagina di un libro rendendola leggibile al microscopio elettronico e per chi avesse realizzato un micromotore elettrico funzionante di dimensioni inferiori a un cubo di 4 mm di lato. Il secondo premio fu vinto un anno dopo la conferenza e Feynman dovette a malincuore sborsare la quota stabilita; per il primo sono dovuti passare 25 anni e questa volta il premio Nobel fu ben contento di premiare un giovane dottorato della Stanford University che aveva preso sul serio le sue previsioni.

L'esperienza del limite

Feynman si è trovato a vivere tre vicende che rappresentano, in modi differenti, tre temi-simbolo della storia contemporanea, di come l'umanità del XX secolo si è imbattuta traumaticamente nell'esperienza del limite.

Ha vissuto due volte la battaglia contro la malattia del secolo, il cancro. Dapprima in modo tragico con la prima moglie Arline, colpita dal male giovanissima e morta nei giorni in cui il marito era impegnato con i primi test della bomba atomica a Los Alamos. Successivamente lui stesso ha dovuto convivere con la malattia che ha tormentato i suoi ultimi anni di vita.

Nel primo caso ha prevalso il senso di sconforto e di resa di fronte a un ostacolo insuperabile: nel secondo caso la reazione è stata energica e il male è stato combattuto senza indulgere in lamentazione e incrementando le attività.

La seconda vicenda è proprio quella del Progetto Manhattan, al quale ha partecipato come giovane brillante promessa della fisica e che ha affrontato in modo inizialmente spregiudicato, quasi rinviando le riflessioni sulle implicazioni di quanto stava succedendo in quei laboratori.

Un piccolo esempio del suo modo spavaldo di affrontare quel periodo è il fatto che è stato l'unico ad aver davvero guardato il Trinity test, senza gli speciali occhiali scuri protettivi che erano stati consigliati agli scienziati che assistevano alla prova della prima esplosione atomica nel deserto del New Mexico.

Va detto che Feynman è stato tra quelli meno traumatizzati dalla partecipazione al Progetto anche se le sue considerazioni a posteriori sono riassunte in un laconico e pesante giudizio: «Avevamo smesso, semplicemente smesso, di pensare»; in ogni caso egli non si è ritenuto estraneo alla valutazione da lui stesso applicata a tutti i partecipanti: «La conseguenza di quell'esperimento li avrebbe cambiati per sempre».

Il terzo momento riguarda la catastrofe dello Space Shuttle Challenger, esploso nel gennaio 1986 poco dopo il decollo sotto lo sguardo sgomento del pubblico planetario collegato in mondovisione con la Nasa.

Qui è il Feynman della maturità che entra in gioco; sempre però con lo stile critico, pungente e risoluto: «Sono deciso a scoprire le cause dell'incidente». Era stato chiamato a far parte della commissione di indagine sulle cause del disastro e aveva dato del filo da torcere ai colleghi e soprattutto ai funzionari governativi e agli addetti stampa, preoccupati più di come venivano diffuse le notizie che di scoprire la verità. E lui aveva intuito qual era stato il punto di debolezza di un'opera considerata un vanto dell'ingegneria aeronautica: un semplice giunto ad anello, detto O-Ring, che teneva unite e sigillate due sezioni del razzo aveva ceduto per condizioni di temperatura proibitive e per il ghiaccio, una situazione che non era stata prevista o non adeguatamente testata.

La movimentata fase delle indagini e le serrate discussioni con funzionari, politici e stampa erano state affrontate da un Feynman ormai sessantottenne (sarebbe morto due anni dopo) col piglio e la chiarezza di analisi con la quale aveva scavato nelle profondità del mondo subatomico, cercando sempre di ottenere, oltre al risultato specifico un insegnamento di carattere più generale, in questo caso relativamente alla tecnologia e ai criteri che dovrebbero governarla: «Se si desidera che la tecnologia abbia successo, la realtà deve prevalere sulle Pubbliche Relazioni, perché non è possibile ingannare la natura».

Come si vede, in tutti i tre casi qui ricordati, la linea guida di Feynman è stata quella di un fermo realismo, applicato sia all'ambito della vita quotidiana, sia a quello scientifico e tecnologico, sia a quello socio-politico.

La sua non-filosofia

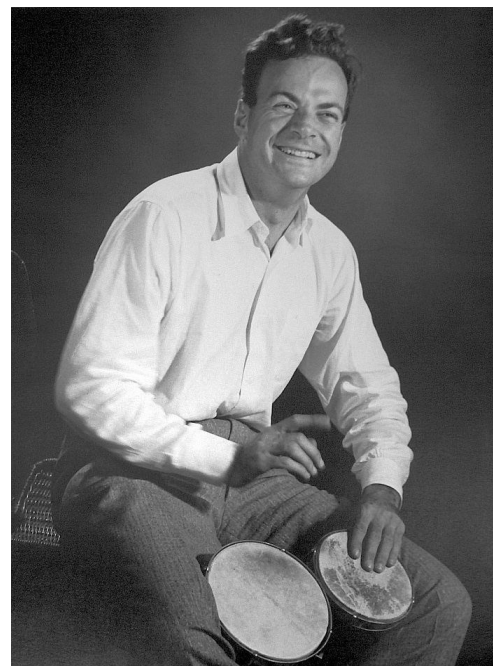
Feynman è considerato un simbolo di una scienza anti-filosofica; ma ciò è dovuto soprattutto al suo modo dissacrante e spregiudicato di trattare molte questioni e al suo gusto di tentare di smontare qualsiasi argomentazione o ragionamento.

In realtà, osserva Gleick, "l'influenza da lui esercitata fu sicuramente di carattere filosofico, soprattutto per i giovani fisici". Certo, lui si vantava di non essere un filosofo e di non basare le sue teorie su concetti puramente filosofici ma non è difficile rendersi conto di essere di fronte a un filosofo... di fatto.

Lo rivela, anzitutto, come abbiamo già accennato parlando della sua formazione giovanile, la sua continua tendenza a porre domande non dettate da semplice superficiale curiosità ma dal desiderio di andare più a fondo, sia nella conoscenza dei meccanismi della natura ma anche del nostro modo di indagarla e del significato dell'una e dell'altro. «Perché il mondo è quello che è? Perché la scienza è quello che è? Come facciamo a scoprire nuove regole per l'efflorescente complessità che ci circonda? Stiamo raggiungendo il cuore della natura o stiamo semplicemente sfogliando le tuniche esterne di una cipolla alla ricerca del suo irraggiungibile bulbo?».

Eloquente è la sua insistenza sul tema della spiegazione scientifica: «Quando avrò imparato cos'è realmente una spiegazione allora potrò passare a questioni più complesse»; come pure sulla natura e la portata delle leggi fisiche (le sue riflessioni sul tema sono condensate nel suo primo libro tradotto in italiano: *La legge fisica*): «Una legge non è una causa... eppure è qualcosa di più di una semplice descrizione. Essa precede la cosa spiegata, non nel tempo, ma nella sua dimensione generale o in profondità» e ancora: «La gente mi dice: "cerchi la legge definitiva della fisica? No. Non la cerco. Sto solo cercando di scoprire di più riguardo al mondo. Se verrà fuori che c'è una legge definitiva, allora va bene, sarà bello scoprirla. Se invece verrà fuori che è una cipolla, con milioni di strati, e siamo stufi marci di guardare uno strato dopo l'altro, allora va bene così. Ma in qualunque modo sia, è la natura, e la natura verrà fuori come è».

Questa esigenza di profondità, di guardare oltre le apparenze e di tendere alla verità del reale, rivela il suo atteggiamento metafisico, anche se lui non avrebbe mai accettato una qualifica del genere. Ammetteva la possibilità di una genuina conoscenza al di là dei confini della scienza e riconosceva che esistono domande cui la scienza non sa e non è abilitata a rispondere.



"Il fatto che io suoni un tamburo non ha nulla a che vedere col fatto che mi occupi di fisica teorica. La fisica teorica è un'attività umana, uno dei più alti sviluppi raggiunti dal genere umano, e questo incessante desiderio di provare che chi la pratica è anche un essere umano dimostrando che fa anche altre cose che pochi altri esseri umani fanno (come suonare i bongo) è per me una cosa insultante".

Era interessato a collegare fenomeni e processi apparentemente lontani e indipendenti ed era colpito dal fatto di poter inserire i particolari della natura in quadri generali e unitari: «*La natura usa soltanto i fili più lunghi per intrecciare il suo ordito, cosicché ciascun pezzetto di tessuto rivela l'organizzazione dell'intero arazzo*».

Come pure era convinto che la scienza non sia un'arida collezione di formule e di procedure ma sia continuamente alimentata dal senso della bellezza e dalla scoperta della bellezza nelle pieghe della natura anche e forse ancor più grazie ai risultati della scienza stessa; significativo il suo confronto con l'amico artista sul tema [scienza e poesia](#).

Si può dire che in tutta la sua vita è stato testimone di un lavoro scientifico vissuto come esaltante esperienza di scoperta, cioè di un continuo incontro con la realtà che si lascia afferrare ma non si lascia rinchiudere nelle nostre teorie e ci rimanda verso un "oltre" e verso un "altro". «*La stessa emozione, la stessa meraviglia e lo stesso mistero, nascono continuamente ogni volta che guardiamo a un problema in modo sufficientemente profondo. A una maggiore conoscenza si accompagna un più insondabile e meraviglioso mistero, che spinge a penetrare ancora più in profondità. Mai preoccupati che la risposta ci possa deludere, con piacere e fiducia solleviamo ogni nuova pietra per trovare stranezze inimmaginabili che ci conducono verso domande e misteri ancora più meravigliosi. Certamente una grande avventura!*».

Mario Gargantini
(Direttore della Rivista Emmeciquadro)

Il presente articolo riprende i contenuti di una lezione svolta dall'autore nel novembre 2018 nell'ambito del Progetto di Diesse Lombardia "OLTRE IL LIMITE – La Contemporaneità - Insegnanti e studenti all'opera per comprendere il presente"

Testi per approfondire

Biografici

- J. Gleick, *Genio. La vita e la scienza di Richard Feynman*, Garzanti, 1994
- L. Krauss, *L'uomo dei quanti. La vita scientifica di Richard Feynman*, La Biblioteca delle Scienze, 2011
- R. Feynman, *Sto scherzando Mr. Feynman!*, Zanichelli, 1988
- R. Feynman, *Che t'importa di ciò che dice la gente?*, Zanichelli, 1989
- E. e L. Castellani (a cura), *Feynman. La vita di un fisico irriverente*, Le Scienze-I grandi della scienza n. 35 novembre 2003
- P. Liberti, *Buon compleanno Mr. Feynman!*, Le Scienze, maggio 2018
- M. Bramanti, *Feynman docente di fisica*, Emmeciquadro, n. 13 dicembre 2001

Scientifici

- R. Feynman, *La legge fisica*, Boringhieri, 1971
- R. Feynman, *Sei pezzi facili*, Adelphi, 2000
- R. Feynman, *Il piacere di scoprire*, Adelphi, 2002
- R. Feynman, *Sei pezzi meno facili*, Adelphi, 2004
- R. Feynman, *QED. La strana teoria della luce e della materia*, Adelphi, 2010

Per il CLLL

Richard Feynman, The Development of the Space-Time View of Quantum Electrodynamics, Nobel Lecture, December 11, 1965

Website

[Richard Feynman - Scientist. Teacher. Raconteur. Musician](#)

