

LA SCIENZA NELLA LETTERATURA

M. Vicentini

Vi sono molti esempi di comunicazione di argomenti scientifici in testi letterari.

Vi proponiamo qui un esempio di come, nel corso dei secoli, sia stato affrontato il tema della gravità da alcuni autori italiani e stranieri invitandovi a trarre da essi informazioni sulla cultura scientifica diffusa ai tempi e nei luoghi degli autori.

Tale riflessione può essere guidata da un test (che, come vedrete, è preso da un problema di Galileo) che è stato, da vari anni, proposto a studenti degli ultimi anni della Scuola Secondaria e dei primi anni del corso di laurea in fisica ottenendo risposte non sempre coerenti con la conoscenza scientifica.

Il test è il seguente:

"Supponiamo di aver scavato nella Terra un tunnel tra gli antipodi passante per il centro. Quale sarà la traiettoria di una pietra lasciata cadere da una delle estremità del tunnel? E quale sarà la traiettoria se il tunnel non passa per il centro della Terra?"

1) Dante - Il poeta, come tutti sapete, immagina un inferno a forma di cono con il vertice nel centro della Terra ove si è conficcato Lucifero nella caduta dai cieli. Arrivato in tal punto, sotto la guida di Virgilio, Dante esprime perplessità:

"Io levai li occhi, e credetti vedere
Lucifero com'io l'avea lasciato,
e vidili le gambe in su tenere;
e s'io divenni allora travagliato,
la gente grossa il pensi, che non vede
qual è quel punto ch'io avea lasciato.

.....

Ed elli a me: "Tu immagini ancora
d'esser di là dal centro, ov'io mi presi
al pel del vermo reo che 'l mondo fora.
Di là fosti cotanto quant'io scesi;
quand'io mi volsi, tu passasti 'l punto
al qual si traggon d'ogni parte i pesi."

(Dante Alighieri: Inferno, Canto XXXIV) ~ 1300 d.c.

Come avrebbe risposto Dante al test?

2) Galileo - Come abbiamo detto il test è stato tratto da un problema posto da Galileo. Ciò è evidente dal seguente brano.

"Salviati: ditemi se voi avete difficoltà nessuna in concedere che quella palla, nello scendere, vada sempre acquistando maggiore impeto e velocità.

Sagredo: Sono di questo sicurissimo.

Salviati: E se io dirò che l'impeto acquistato in qualsivoglia luogo del suo moto sia tanto che basterebbe a ricondurla a quella altezza d'onde si partì, me lo concedereste?

Sagredo: Concedere' lo senza contraddizione, tuttavolta che la potesse applicar, senz'essere impedito, tutto il suo impeto, in quella sola operazione, di ricondurre se medesima, o altro eguale a sé, a quella medesima altezza, come sarebbe se la Terra fusse perforata per il Centro, e che, lontano da esso, cento o mille braccia, si lasciasse cader la palla; credo sicuramente che ella passerebbe oltre al Centro, salendo altrettanto quanto scese..."

(Galileo: Dialogo dei massimi sistemi) ~ 1600 d.C.

E' anche interessante notare che Galileo tenne due lezioni all'Accademia Fiorentina "circa la figura, sito e grandezza dell'Inferno di Dante". Vi erano, all'epoca, due tentativi contrapposti di determinare il piano dell'Inferno: uno di essi era dovuto ad Antonio Manetti, già membro dell'Accademia e l'altro a un non fiorentino, Alessandro Vellutello. Galileo scelse di difendere la posizione del fiorentino (forse per compiacere gli ascoltatori).

L'inferno di Manetti è una regione a forma di cono con il vertice al centro e la base sulla superficie centrata su Gerusalemme. I vari livelli dell'Inferno sono posti a spaziature regolari di $1/8$ del raggio della Terra (R). In particolare il primo livello si trova ad $1/8 R$ dalla superficie. Una calotta di tale spessore costituisce pertanto la copertura dell'inferno.

L'inferno di Vellutello è molto più piccolo e situato vicino al centro per una altezza totale $1/10 R$.

Galileo affronta quindi il problema se lo spessore della calotta di Manetti sia in grado di sostenersi senza sprofondare.

Galileo tenta di risolvere il problema con argomenti di scala..... e sbaglia. Pertanto non pubblicò i testi delle lezioni ma ritornò successivamente al tema della invarianza di scala con esempi non così immaginari come la tenuta dell'Inferno di Dante.

3) Lewis Carroll - Cambiamo paese ed epoca. Il brano seguente è tratto da "Alice nel paese delle meraviglie".

"E cadeva, cadeva, cadeva. Ma non finiva mai di sprofondare? "Chissà quanti chilometri di caduta ho fatto finora" disse ad alta voce. "Ormai debbo essere vicina al centro della terra. Vediamo: sarebbero più di seimila chilometri di profondità, mi sembra..." (Alice aveva imparato parecchie cose come queste a scuola, ed anche se non era certamente la migliore occasione per fare sfoggio della sua erudizione, dato che non c'era nessuno ad ascoltarla, era però un buon esercizio ripetere quelle cose). "Sì, deve essere proprio la distanza giusta. Però vorrei sapere il grado di latitudine e di longitudine che ho raggiunto" (Alice non aveva la più piccola idea di che cosa fosse la Latitudine e tanto meno la

Longitudine: però le piaceva dire queste parole). Poi cominciò a pensare ancora: "Chissà se attraverserò tutta la terra. Sarebbe divertente capitare fra la gente che cammina a testa in giù! Mi pare che si chiamino gli Antipati" (Questa volta era abbastanza contenta che non ci fosse nessuno ad ascoltarla, perché la parola non le sembrava proprio quella giusta). "Bisognerà che domandi a qualcuno il nome del paese, si capisce. Per favore, signora, questa è la Nuova Zelanda oppure l'Australia? "

(Cercò d'inclinarsi con gentilezza, mentre parlava... pensate un po': inchinarsi educatamente mentre si cade attraverso l'aria! Ci riuscireste voi?) "Chissà che bambina ignorante penserà che io sono! No, è meglio non domandare; forse lo troverò scritto in qualche posto". E cadeva, cadeva, cadeva. Non c'era niente da fare.

Perciò Alice ricominciò a parlare. "Credo che Dina sentirà molto la mia mancanza, stasera" (Dina era la gatta). "Spero che non dimentichino di darle il suo piattino di latte, quando sarà l'ora della merenda. Dina cara, vorrei che tu fossi qui con me! Non ci sono topi per aria, lo so ma potresti acchiappare un pipistrello: somiglia molto a un topo, no? Chissà se i gatti mangiano i pipistrelli". A questo punto Alice cominciò a sentir sonno e continuò a parlare fra sé, come in dormiveglia: "I gatti mangiano i pipistrelli? I gatti mangiano i pipistrelli?" ripeteva. E a volte diceva: "I pipistrelli mangiano i gatti?" Infatti, siccome non era in grado di rispondere a nessuna delle domande, non dava molto peso alla maniera in cui se le poneva. Alla fine si accorse che stava addormentandosi. A un certo punto cominciò a sognare di trovarsi a passeggio con la sua Dina, a braccetto, e di domandare alla gatta con molta serietà: "E adesso, Dina, dimmi proprio la verità: l'hai mai mangiato un pipistrello?" D'un tratto - *bum! bum!* - arrivò proprio al fondo e si trovò sopra un mucchio di foglie secche. Aveva finito di cadere."

(Da L. Carroll, *Alice nel paese delle meraviglie*, trad. it., Milano, Rizzoli, 1986).

4) Pirsig - Col seguente brano, tratto dal volume "Lo Zen e l'arte di manutenzione della motocicletta", arriviamo ad autori moderni.

"E io continuo. "Per esempio, sembra del tutto naturale presumere che la gravità e la legge di gravità esistessero prima di Newton. Sembrerebbe una cosa da pazzi pensare che fino al diciassettesimo secolo non ci fosse la gravità". "Certo". "E allora, quando è entrata in vigore questa legge? E' sempre esistita?". John mi ascolta corrugando la fronte. "Quello a cui voglio arrivare" continuo "è l'idea che la legge di gravità esistesse prima dell'inizio della terra, prima che si formassero il sole e le stelle, prima della generazione primigenia di qualsiasi cosa". "Be', certo". "Piazzata lì, senza una massa propria, senza un'energia propria, senza essere nella testa di nessuno perché non c'era nessuno, senza essere nello spazio perché non c'era neanche lo spazio, senza essere da nessuna parte - questa legge di gravità esisteva lo stesso?" Adesso John non sembra più tanto sicuro.

"Se quella legge di gravità esisteva," dico "onestamente non riesco a immaginare cosa si dovrebbe fare per *non* esistere. Mi sembra che la legge di gravità abbia superato tutte le prove di inesistenza possibili, e che non ci fosse un solo attributo scientifico di esistenza che la potesse caratterizzare. Eppure credere che esistesse continua a essere considerato "buon senso"". "Credo che dovrò pensarci su" dice John. "Bene, posso dirti fin da ora che se ci pensi abbastanza a lungo ti ritroverai a girare in tondo finché arriverai alla sola conclusione possibile, razionale e intelligente. La legge di gravità e la gravità stessa *non esistevano* prima di Newton. Non c'è nessun'altra conclusione sensata". "E questo significa" dico prima che John possa interrompermi "che la legge di gravità esiste *soltanto* nelle nostre teste! E' un fantasma! ". "E allora perché ci crediamo tutti?" "Ipnosi di massa, in una forma molto ortodossa, nota come istruzione"."

5) Bateson - Nel seguente brano si confrontano i concetti di "istinto" e "gravità" visti come "principi esplicativi".

"Figlia. Papà, che cos'è un istinto?

Padre. Un istinto, tesoro, è un principio esplicativo.

F. Ma che cosa spiega?

P. Ogni cosa... quasi ogni cosa. Ogni cosa che si voglia *spiegare con esso*.

F. Non dire sciocchezze. Non spiega la forza di gravità.

P. No. Ma è così perché nessuno vuole che l'"istinto" spieghi la forza di gravità. Se qualcuno volesse, la spiegherebbe. Si potrebbe semplicemente dire che la luna ha un istinto la cui forza varia in maniera inversamente proporzionale al quadrato della distanza...

F. Ma non ha senso, papà.

P. Sì, d'accordo. Ma sei tu che hai tirato fuori l'"istinto", non io.

F. D'accordo... ma allora che cos'è che spiega la forza di gravità?

P. Niente, tesoro, perché la forza di gravità è un principio esplicativo.

F. Ah.

F. Vuoi dire che non si può usare un principio esplicativo per spiegarne un altro? Mai?

P. Uhm... quasi mai. Questo è ciò che Newton intendeva quando diceva "*hypotheses non fingo*".

F. E che cosa vuol dire?

P. Be', sai che cosa sono le "ipotesi". Ogni proposizione che colleghi tra loro due proposizioni descrittive è un'ipotesi. Se dici che il 1° febbraio c'era la luna piena e che il 1° marzo c'era di nuovo, e poi colleghi queste due proposizioni in qualche modo, la proposizione che le collega è un'ipotesi.

F. Sì, e so anche che cosa vuol dire *non*. Ma *fingo* che cosa vuol dire?

P. Be', *fingo* è un termine della tarda latinità che significa "fabbrico". Da esso si forma un sostantivo, *fictio*, da cui proviene la parola "finzione" che oggi è spesso intesa come "fabbricazione non vera".

- F. Papà, vuoi dire che il signor Isacco Newton pensava che tutte le ipotesi fossero solo *fabbricate* come le storie?
- P. Sì... proprio così.
- F. Ma non è stato lui a scoprire la gravità? Con la mela?
- P. No, tesoro, l'ha inventata.
- F. Oh... papà, e chi ha inventato l'istinto?
- P. Non lo so. Probabilmente è nella Bibbia.
- F. Ma se l'idea della gravità collega insieme due proposizioni descrittive, allora dev'essere un'ipotesi.
- P. Certo.
- F. Allora Newton *fabbricava* ipotesi, dopo tutto.
- P. Sì... certo che le fabbricava. Era un grandissimo scienziato.
- F. Oh.
- F. Papà, un principio esplicativo è lo stesso che un'ipotesi?
- P. Quasi, ma non proprio. Vedi, un'ipotesi cerca di spiegare qualche fatto particolare, ma un principio esplicativo - come la "gravità" o l'"istinto" - in realtà non spiega niente. E' una specie di accordo convenzionale tra gli scienziati perché a un certo punto si smetta di cercar di spiegare le cose.
- F. Allora è questo che Newton intendeva? Se la "gravità" non spiega niente, ma è solo una specie di punto fermo alla fine di un rigo di spiegazione, allora inventare la gravità non era come inventare un'ipotesi, e lui poteva affermare di non *fingere* alcuna ipotesi.
- P. Proprio così. Non c'è spiegazione per un principio esplicativo. E' come una scatola nera.
- F. Oh.
-
- F. Papà, che cos'è una scatola nera?
- P. Una "scatola nera" è un accordo convenzionale tra gli scienziati perché a un certo punto si smetta di cercar di spiegare le cose. Di solito credo che sia un accordo temporaneo.
- F. Ma detto così non ha l'aria di una scatola nera.
- P. No... ma così l'hanno chiamata. Spesso le cose non rassomigliano ai loro nomi.
- F. E' vero.
- P. E' una parola introdotta dagli ingegneri. Quando disegnano lo schema di una macchina complicata, usano una specie di stenografia: invece di tracciare tutti i particolari, mettono una scatola al posto di un mucchio di parti e battezzano la scatola con un nome che indica ciò che quel mucchio di parti dovrebbe fare.
- F. Allora una "scatola nera" è un'etichetta per quello che tutte quelle parti dovrebbero fare.
- P. Esatto. Ma non è una spiegazione di *come* quelle parti funzionano.
- F. E la gravità?
- P. E' un'etichetta per quello che fa la gravità. Non è una spiegazione di come lo fa.

F. Oh."

Bibliografia non ovvia

G. Bateson - *Verso una ecologia della mente*, Adelphi, Milano, 1976

R.M. Pirsig - *Lo Zen e l'arte della manutenzione della motocicletta*, Adelphi, Milano, 1974