Divulgazione scientifica e letteratura

Guido Trombetti

Un contributo fondamentale alla divulgazione scientifica può darlo la letteratura. Che è spesso intrisa di sapere scientifico. In particolare molti celebri racconti potrebbero rappresentare un efficace veicolo di divulgazione.

Il dibattito sull'importanza della divulgazione scientifica riprende fiato periodicamente. E con esso quanto abbia più o meno nuociuto alla crescita della cultura nel suo complesso la separazione tra sapere scientifico e umanistico che i più ascrivono a responsabilità di Croce e Gentile. Su ciò poco so e non mi pronuncio. Quello che è certo è che la cultura scientifica non è ancora oggi diffusa come sarebbe necessario. Tempo fa Roland Omnès, fisico teorico di fama, in un'intervista a L'Espresso diceva: «La maggior parte degli individui purtroppo ignora tutto della scienza… Così nessuno sa niente delle leggi fondamentali della scienza, la cui scoperta rappresenta per l'umanità una svolta importante almeno quanto la comparsa del monoteismo».

È insomma il tema della comunicazione tra il mondo della scienza ed i cittadini. La vita è sempre più influenzata dalle conoscenze che si sviluppano nei laboratori. In generale, purtroppo, si tendono a comunicare solo gli aspetti spettacolari degli eventi scientifici. L'immagine della scienza ne risulta distorta. Delle idee alla base del lavoro di ricerca nulla. Si pensi a tutta la tecnologia che accompagna il quotidiano, che usiamo senza la più pallida informazione sui principi che la governano. Eppure essa cambia gli usi, i costumi, il linguaggio. Mi viene in mente sempre lo stesso esempio. Il cellulare. Siamo raggiungibili in ogni luogo ed in ogni istante. Siamo controllabili, grazie alla scia che esso lascia. Ci spinge a scrivere "ke" invece di "che" e "x" invece di "per". Ma come funziona? Boh! Più importante ancora è l'osservazione che oggi, molto più di ieri, conoscere significa poter scegliere con consapevolezza. E quindi in ultima analisi poter partecipare alla vita democratica. Riflettiamo a quanti sono i temi di rilievo etico e sociale su cui è impossibile assumere una posizione lucida senza avere un'idea del principio scientifico che è alla base del contendere. Le staminali. L'energia. I grandi temi ambientali. **Quello della diffusione della cultura scientifica è una sfida fondamentale a cui gli scienziati ed i mezzi di informazione non possono sottrarsi.** Come osserva Omnès quello che conta non è il suscitare meraviglia bensì **trasmettere il metodo scientifico**. La cui essenza è discutere, ragionare, dubitare. E quindi di conseguenza mettere al riparo dai rovinosi eccessi di ogni tipo di fondamentalismo. Siamo lontani dai tempi arcaici quando la convinzione della pericolosità delle nuove conoscenze era così sentita dagli scienziati da indurli a creare sette segrete. La famosa scuola di Pitagora si vuole fosse un circolo esclusivo. Ai suoi membri era vietato di divulgare le conoscenze sviluppate. La scoperta dei numeri irrazionali era un segreto da custodire gelosamente perché capace di scuotere l'ordine costituito. La visione moderna ribalta tale punto di vista. La

conoscenza va trasmessa a tutti, affinché essa possa essere utilizzata e criticata nelle ipotesi su cui si fonda, nel metodo che impiega, nelle informazioni e nei dati di cui fa uso.
Non si persegue affatto il raggiungimento della verità assoluta. Gli scienziati sostanzialmente creano modelli, cioè semplici schemi, per spiegare i fenomeni. E se compare un fenomeno nuovo, mai osservato prima né spiegabile con il modello in uso cosa si fa? Si cambia (si cerca un nuovo) modello. Senza che ciò significhi che quello precedente era “sbagliato”.
Un contributo fondamentale alla divulgazione scientifica può darlo la letteratura. Che è spesso intrisa di sapere scientifico. In particolare molti celebri racconti. Che potrebbero rappresentare a mio avviso un efficace veicolo di divulgazione.
I racconti, si sa, sono spesso considerati, come genere letterario, figli di un dio minore. Niente a che vedere con il grande romanzo. Eppure ho sempre avuto la sensazione che nulla più di un racconto bello sia il segnale della grandezza di uno scrittore. Sia l’indice di una genialità sintetica e fulminante. Penso ad esempio a *Il procuratore della Giudea* di Anatole France. O a *Il naso* di Gogol. Penso a *Surrasine* di Balzac. Penso allo straordinario *La biblioteca di Babele* di Borges o alla raccolta *Gente di Dublino* di Joice… Leggete *I sette messaggeri* di Dino Buzzati che fa parte dei *Racconti Matematici*. Bellissima raccolta curata qualche anno fa da Claudio Bartocci. Che ospita autori del calibro di Borges, Calvino, Asimov, Cortàzar… Una novella deliziosa, *I sette messaggeri*. Sviluppata su un reticolo matematico. Detta così la cosa, può venire il sospetto di una lettura complicata. Ed invece è esattamente il contrario. Proviamo ad esaminare la matematica del racconto. Ben consci di non rendere un gran servigio alla leggerezza di Buzzati. Un principe parte per un viaggio alla scoperta del suo regno. Ma più procede innanzi più è assalito dal dubbio «che il regno si estenda senza limite alcuno e che, per quanto io avanzi, mai potrò arrivare alla fine». Il principe è preoccupato di perdere i contatti con i suoi cari. Così

> fra i cavalieri della scorta scelsi i sette migliori, che mi servissero da messaggeri… vi spedii il primo, Alessandro, fin dalla sera del mio secondo giorno di viaggio, quando avevamo percorso già un’ottantina di leghe. La sera dopo, per assicurarmi la continuità delle comunicazioni, inviai il secondo, poi il terzo, poi il quarto, consecutivamente, fino all’ottava sera di viaggio, in cui partì Gregorio. Il primo non era ancora tornato.
> Ci raggiunse la decima sera, mentre stavamo disponendo il campo per la notte, in una valle disabitata. Seppi da Alessandro che… in una giornata, mentre noi avanzavamo di quaranta leghe lui ne divorava sessanta, ma non di più.
> Così fu degli altri. Bartolomeo, partito per la città alla terza sera di viaggio, ci raggiunse alla quindicesima; Caio, partito alla quarta, alla ventesima solo fu di ritorno. Ben presto constatai che bastava moltiplicare per cinque i giorni fin lì impiegati per sapere quando il messaggero ci avrebbe ripresi.

Si tratta di un raffinato esercizio. Che Buzzati inserisce con levitá nel racconto. Senza che il lettore, fosse anche il più fiero avversario della matematica, ne riceva alcun fastidio. Proviamo a risolverlo. Con il rischio di far calare il numero di lettori della novella.
Se la velocità della carovana del principe è 1, quella del messaggero è 1,5, dice Buzzati. Il messaggero parte dopo k giorni. Dopo altri n giorni il principe sarà arrivato al punto (k + n) x 1 = k + n. Infatti viaggia a velocità 1. Il mes-

saggero che viaggia a velocità 1,5 in n giorni percorre uno spazio 1,5n. Ma deve prima tornare indietro di k quindi si troverà nel punto 1,5n - k. Perché si incontrino deve essere k + n = 1,5n - k. Si trova n = 4k. Quindi principe e messaggero si incontrano dopo k + 4k (cioè 5k) giorni!!!
Ogni messaggero raggiunto il principe riparte di nuovo il giorno successivo.

> Dopo cinquanta giorni di cammino, l'intervallo fra un arrivo e l'altro dei messaggeri cominciò a spaziarsi sensibilmente; mentre prima me ne vedevo arrivare al campo uno ogni cinque giorni, questo intervallo divenne di venticinque…

In realtà l'intervallo di tempo tra il ritorno di due messaggeri cresce velocemente. Nel primo viaggio è di 5 giorni. Nel secondo di 25. Poi di 125, 625, 3.125, 15.625…

> Trascorsi che furono sei mesi I'intervallo fra un arrivo e l'altro dei messaggeri aumentò a ben quattro mesi. Essi mi recavano oramai notizie lontane…

In effetti nel terzo viaggio i messaggeri ritornano al campo ogni 125 giorni. Cioè, più o meno, ad un intervallo di quattro mesi (Buzzati forse sarebbe stato più preciso dicendo "trascorsi che furono otto mesi").

> Ma otto anni e mezzo sono trascorsi. Stasera cenavo da solo nella mia tenda quando è entrato Domenico, che riusciva ancora a sorridere benché stravolto dalla fatica. Da quasi sette anni non lo rivedevo… Ripartirà per l'ultima volta. Sul taccuino ho calcolato che, se tutto andrà bene, io continuando il cammino come ho fatto finora e lui il suo, non potrò rivedere Domenico che fra trentaquattro anni. Io allora ne avrò settantadue…

In effetti Domenico arriva nel 3.280-imo giorno. L'ultima volta era partito nel 656-imo giorno. Quindi non si vedevano da 3.280-656 = 2.624 giorni. All'incirca 7,2 anni. Se Domenico riparte il giorno dopo ritornerà nel 16.405-imo giorno. Cioè dopo 13.124 giorni. All'incirca dopo 36 anni. Quindi Buzzati faceva i conti. E poi li tramutava in leggerezza!
Riuscendo in una operazione sublime. Utilizzare la matematica nella sua fine bellezza.
E a proposito della contaminazione tra matematica e letteratura, un altro avvincente racconto che mi viene da ricordare è *L'hotel straordinario* di Stanislaw Lem. Anch'esso contenuto nella già ricordata raccolta *Racconti Matematici*.
È possibile giocare con l'infinito senza annoiare? Lem, grande scrittore di fantascienza, ci riesce. In una lontana galassia vi è un albergo con una straordinaria caratteristica. Un numero infinito di stanze. Presso l'Hotel si tiene un convegno di zoologia cosmica cui partecipano infiniti studiosi. Cosicché non vi sono stanze libere. Tutto esaurito. Arriva un ospite di passaggio amico del direttore dell'albergo. Per trovargli posto il direttore ordina al cameriere di sistemarlo nella stanza n. 1. «E l'ospite che è nella 1?» chiede il cameriere. «Sistematelo nella 2, quello che è nella 2 sistematelo nella 3, quello della 3 nella 4 e così via». L'ospite resta incantato dalla particolare proprietà dell'infinito. Con la stessa tecnica se l'albergo avesse avuto un numero finito di stanze l'ospite dell'ultima stanza sarebbe finito fuori dall'hotel. Ciò perché dieci più uno fa undici. Mille più uno fa mille e uno. Invece infinito più uno fa ancora infinito! Il giorno successivo viene chiesto all'ospite di spostarsi nella stanza 1.000.000. La cosa non lo sorprende. Sono arrivati 999.999 zoologi ritardatari. Ed è necessario liberare per ognuno di loro una stanza. Il giorno dopo accade di peggio. In fila alla reception

vi è una infinità di nuovi ospiti. I partecipanti al congresso interstellare dei filatelici. Il problema è molto più complesso. Non si tratta più di trovar posto ad un numero finito di nuovi ospiti bensì ad un numero infinito. Dopo un'ora di impasse il geniale direttore trova la soluzione. «Spostate l'ospite della stanza 1 nella 2, quello della 2 nella 4, quello della 3 nella 6, quello della stanza n nella stanza 2xn». Così si liberano infinite stanze. Tutte quelle dispari. Che sono per l'appunto infinite. In esse si sistemeranno i filatelici. Ad ogni filatelico viene consegnato un biglietto. Con l'indicazione della stanza. A quello che era al posto n della fila tocca la stanza 2xn-1. Tutti, filatelici e non, sono sistemati. Finito il convegno gli zoologi partono. Restano così vuote infinite stanze. E la cosa irrita il direttore. Perciò trasferisce l'ospite della 3 nella 2 quello della 5 nella 3 quello della 7 nella 4 e così via. In tal modo nell'albergo risulta di nuovo il tutto esaurito. A quel tempo i costruttori (grandi speculatori intergalattici) avevano edificato (in mancanza di piano regolatore) un'infinità di alberghi con infinite stanze. «Per far ciò avevano smantellato così tante galassie che l'equilibrio intergalattico ne era stato sconvolto… Era stato quindi chiesto loro di chiudere tutti gli hotel eccetto il Cosmos… Al direttore del Cosmos era stato chiesto di spostare tutti gli ospiti da un numero infinito di hotel – ognuno dei quali con infiniti ospiti – ad un unico hotel (il Cosmos) che era già pieno!» Non ci crederete. Gli infiniti ospiti degli infiniti alberghi vengono *comodamente* alloggiati tutti al Cosmos. Come ci si riesce? Se volete saperlo leggete il racconto di Lem.

Il direttore del Cosmos, contento di aver risolto il problema, organizza una festa. Gli occupanti delle stanze pari arrivano in ritardo. E trovano tutte le sedie occupate. Si devono così fare gli opportuni spostamenti per far sedere tutti senza ricorrere a sedie aggiuntive. Il cuoco aveva preparato esattamente una porzione di gelato a testa. Eppure ogni ospite ne ebbe due. Come mai? «Spero –osserva Lem – che a questo punto il lettore sia in grado di immaginare da solo come questo possa essere successo».

Ma se si parla di letteratura e scienza non si può non fare un rapido riferimento alla Divina Commedia. Dove abbondano riferimenti alla scienza, per quello che al tempo poteva dirsi scienza. Ed alla matematica in particolare. La *forma mentis* di Dante è intrisa di cultura numerologica. I numeri posseggono proprietà simboliche. Ma Dante li usa anche per rappresentare quantità e per fare calcoli.

> Lo incendio lor seguiva ogni scintilla;
> Ed eran tante, che 'l numero loro
> Più che il doppiar degli scacchi s'immilla.
> *(XXVIII – Paradiso)*

Per capire dov'è la matematica della terzina bisogna ricordare una leggenda, evidentemente nota a Dante.

Un mercante per distrarre un Faraone ipocondriaco gli spiegò un gioco che aveva inventato. Il gioco degli scacchi. Il Faraone lo trovò molto divertente. E disse al mercante di esprimere un qualunque desiderio. «Voglio tanti chicchi di grano quanti se ne ottengono mettendone 1 sul primo quadratino della scacchiera, 2 sul secondo, 4 sul terzo, 8 sul quarto e così via raddoppiando il numero ad ogni casella». Il Faraone rispose «Sarai accontentato». Ma non aveva fatto bene i conti. Per mantenere la promessa erano infatti necessari $2^{64} - 1$ e cioè 18.446.744.073.709.551.615 chicchi di grano (circa diciotto miliardi di miliardi!). Vale a dire la produzione di grano di tutto il mondo per molti anni! Il numero si ricava effettuando la somma $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \ldots + 2^{63}$ che vale $2^{64} - 1$. Basta ricordare una formuletta

mandata certamente a memoria, anche dai dantisti, alle scuole medie. Dante doveva avere un'idea che quel numero fosse enorme. Ma è ben difficile che sapesse calcolarlo.
Eppure non si accontenta. Non raddoppia ad ogni casella (più che il doppiar), ma moltiplica per mille (s'immilla), ovvero: $1 + 1.000 + 1.000^2 + \ldots + 1.000^{63}$. Quanto vale? Circa 10^{189}. Si pensi che una stima del numero di atomi dell'universo dà un massimo di 10^{85}. Verosimilmente Dante voleva riferirsi ad un numero enorme di angeli senza ricorrere all'infinito. Perché l'idea di infinito apparteneva soltanto a Dio.