

di Pierniggiorgio Odifreddi

professore ordinario di logica matematica all'Università di Torino  
e visiting professor alla Cornell University di Ithaca (New York)



## Concerto di matematica

### Ritratto di Tom Lehrer, matematico, cantautore e pianista di successo

**A**lla fine di un corso di fisica del semestre autunnale del 1950 a Harvard, il professore annunciò che l'ultima lezione sarebbe stata un ripasso per l'esame. Con gran sorpresa degli studenti, però, l'evento fu invece un concerto di canzoni ispirate alla fisica e alla matematica, scritte e interpretate da Tom Lehrer, che allora era appunto un dottorando in matematica a Harvard. La notizia ovviamente si sparse veloce nel campus: il concerto dovette essere bissato pochi giorni dopo, e venne ripetuto anche l'anno seguente.

Il titolo dell'evento era *The physical review*, come l'antica e prestigiosa rivista di articoli scientifici: un doppio senso basato sull'ambiguità del termine review, che significa sia «ripasso» sia «rivista». Oggi se ne trova in rete la registrazione, effettuata da Norman Ramsey: un professore di fisica già famoso all'epoca, per aver partecipato al progetto Manhattan di Los Alamos per la costruzione della bomba atomica ed esser stato allievo del premio Nobel per la fisica Isidor Rabi. Nel 1989 Ramsey avrebbe vinto lui stesso il premio Nobel per la fisica, per il suo lavoro sugli orologi atomici.

La canzone più famosa del concerto, da allora imitata in varie lingue e con vari strumenti, è sicuramente *Gli elementi*. La musica è quella del brano *La canzone del maggior generale moderno* (*I Am the Very Model of a Modern Major-General*), tratto dall'opera del 1879 *I pirati di Penzance* di Gilbert e Sullivan: un brano già molto noto per conto suo, perché si trattava di un impossibile scioglilingua che, fra le altre cose, parlava anche di matematica, dal teorema di Pitagora al calcolo integrale, passando per le equazioni quadratiche e le coniche. Lehrer mantenne le note ma cambiò le parole, e con un pezzo di bravura non usò nient'altro che i nomi degli elementi chimici: per questo, oggi la canzone è usata nelle scuole anglosassoni come espediente mnemonico per ricordare la tavola periodica.

Altre canzoni giocavano sulla competizione fra gli studenti di fisica e di altre facoltà, come le generiche *Non laurearti in fisica* (*Don't Major in Physics*) o *Viva la chimica* (*Hail Chemistry*). O la specifica *Fuga per scienziati* (*Fugue for Scientists*), in cui lo stesso tema viene ripetuto in maniera contrappuntistica da un mate-

matico, un fisico e un chimico, ciascuno dei quali rivendica però il predominio della propria disciplina sulle altre, oltre che il proprio ruolo fondamentale nella costruzione della bomba atomica.

Alcuni brani parlavano di matematica, musicando formule e teoremi. *Canzone derivata* (*The Derivative Song*), per esempio, si ispirava appunto alla classica definizione di derivata come rapporto incrementale: «Prendi una funzione di  $x$  e chiamala  $y$ . Prendi un  $x$  che vuoi verificare, effettua un piccolo cambiamento e chiamalo  $\Delta x$ . Trova poi il corrispondente cambiamento  $\Delta y$ . Infine fai il quoziente, e con attenzione manda  $\Delta x$  a zero. E allora, se tutto funziona, il limite non ti dà altro che ciò che chiamiamo  $dy/dx$ ».

*C'è un  $\delta$  per ogni  $\epsilon$*  (*There's a Delta for Every Epsilon*) invece, riprendeva la formulazione di Weierstrass della continuità, che per due secoli ha fatto venire gli incubi a molti studenti di calcolo infinitesimale: «C'è un  $\delta$  per ogni  $\epsilon$ , ci puoi contare, ma c'è una condizione da soddisfare:  $\epsilon$  dev'essere positivo, qualunque altro è cattivo, non c'è nessun  $\delta$  per lui. Che triste, crudele, tragico, penoso: questo razzismo non è virtuoso, va eliminato con un calcolo illuminato, dove ogni  $\epsilon$  ha un  $\delta$  per sé».

Di qualche anno dopo è *Nuova matematica* (*New Math*), che mette alla berlina l'insegnamento moderno nelle scuole inferiori e superiori, mostrando la differenza tra come si sottraeva 173 da 342 una volta, trovando il risultato corretto, e come li si sottrae ora, magari sbagliando, ma consolandosi con il fatto che «l'importante è l'idea». Il

graffio finale è il calcolo del risultato in base 8, che «è come la base 10 se ti mancano due dita»: per la cronaca, il risultato è 147.

Il successo del suo primo concerto rese celebre Lehrer, che per qualche anno si divertì a comporre geniali canzoni satiriche, soprattutto su argomenti sociali e politici. Incise un paio di dischi in studio e un paio di album dal vivo, ma agli inizi degli anni settanta si ritirò per tornare all'accademia. Pur non avendo mai finito il dottorato in matematica, fino al 2001 fece ricerca nel laboratorio di Los Alamos e insegnò al Massachusetts Institute of Technology e all'Università della California. Oggi, a novant'anni compiuti ad aprile, viene ricordato soprattutto per le sue performance musicali, che si trovano con facilità su YouTube.



**Al pianoforte.** Tom Lehrer in concerto in un locale di San Francisco, in California, negli anni cinquanta.