

Introduzione

*Ci vogliono dieci secondi per leggere una definizione,
ma a volte ci vogliono dieci anni per capirla.*

Prof. V. Nesi

Abbiamo cercato di spiegare ogni concetto in modo semplice, senza per questo rinunciare al rigore scientifico imposto dall'argomento trattato.

Questa è la frase con cui inizia la maggior parte dei libri scientifici, siano essi libri divulgativi o testi universitari. Ovviamente al loro interno non c'è niente di semplice, e a volte quello che c'è non è neanche spiegato nel modo più semplice possibile.

Chiamalo x è forse il primo libro di divulgazione scientifica in cui questa premessa viene meno, rinunciando a ogni pretesa di rigore scientifico. È questo, a mio avviso, il prezzo da pagare per far entrare l'uomo comune nell'incantato mondo dell'*Alta Matematica*.

Il motivo di questa scelta è semplice. Pensate per esempio a un chirurgo che sta per entrare in sala operatoria. A un collega dirà che sta per fare "un bypass di un aneurisma aortico" ma al paziente dirà che ha un rigonfiamento di un'arteria che deve essere eliminato con un tubicino. Sicuramente la seconda spiegazione è meno precisa della prima ma ha il considerevole pregio di essere compresa da chi si deve sottoporre all'intervento. Considerate ancora un ingegnere, alle prese con complicatissime equazioni. Alla domanda "che cosa stai facendo?" potrà rispondere con un semplice "sto progettando un ricevitore radio capace di intercettare segnali debolissimi". Questa risposta è decisamente sufficiente per placare la curiosità della maggior parte delle persone, anche se è ben lontana dallo spiegare nel dettaglio il problema dell'ingegnere.

Ora provate con un matematico:

- Che cosa stai facendo?
- Sto cercando di dimostrare che questo funzionale Γ -converge a un funzionale limite che devo minimizzare su un opportuno spazio di funzioni.
- Ahhh... E cioè?
- Cioè sto cercando di dimostrare che questo coso qui – indica una formula gigantesca – se scelgo questo ε molto piccolo, ha un comportamento simile (in un senso da precisare) a quest'altro coso qui – indica gesticolando – che è la cosa che sto studiando.
- Ahhh... Ora ho capito... Vabbè, ti lascio al tuo studio...

Inutile stare a spiegare la frustrazione che segue la conversazione. Il matematico, pur avendo fatto del suo meglio, si rende conto di parlare una lingua incomprensibile. Sa che essere più specifico non aumenta la comprensibilità della risposta, ma dire di meno non soddisfa l'interlocutore. Rinunciare al discorso *in toto*, con una frase del tipo "lascia stare non capiresti" darebbe l'impressione di superiorità. Non può far altro che tirare un sospiro e tornare al suo problema, rituffandosi nell'isolamento. Di contro, l'incauto curioso può sentirsi:

1. inferiore (risposta tipica: "Io non ci ho mai capito niente di matematica");
2. offeso (risposta tipica: "Pensi che io sia così stupido da non capire?");
3. arrabbiato (risposta tipica: "Voi matematici non sapete spiegare le cose in modo semplice, amate complicarvi la vita").

La difficoltà di comunicazione nasce dal fatto che "spiegare matematica" equivale a "fare matematica", cioè non si può spiegare la matematica senza usare i concetti che costituiscono la matematica stessa. Problema filosofico, questo, ben noto agli studenti di matematica che devono compilare il proprio piano di studi. Infatti, dopo aver superato i primi esami comuni a ogni indirizzo, essi devono scegliere i rimanenti corsi in base agli incomprensibili programmi forniti dai docenti, che recitano frasi del tipo:

Algebre e gruppi di Lie, teoria delle rappresentazioni, algebre di Banach e C^* -algebre commutative, coppie di Gelfand, spazi di Hilbert, operatori autoaggiunti, processo di Wiener, varietà proiettive ed ideali omogenei, nozioni generali dei k -insiemi di tipo $(m, n)_1$ di un piano proiettivo di ordine q , invarianza omotopica, programmazione dinamica ed equazioni di Bellman, sintesi di controlli ottimi in forma feedback, omologia simpliciale, omotopia, fibrazioni e cofibrazioni, H -spazi. Senza dimenticare ovviamente anche il cobordismo ed i gruppi formali.

Inutile dire che tutte queste nozioni saranno appena comprensibili allo studente solo *dopo* aver seguito il corso e saranno chiare solo *dopo* aver superato l'esame.

Altro aspetto interessante è l'esistenza di un'attività di ricerca in matematica. Tutti sanno cosa vuol dire studiare matematica, ma quasi nessuno contempla la possibilità che ci siano cose nuove da scoprire. La figura del ricercatore in matematica non è solo incompresa ai più, ma è in generale considerata impossibile. Quando dichiarato di passare le mie giornate a fare ricerca in matematica, la replica più frequente non è "Cosa ricerchi?" ma è "Cosa vuol dire fare ricerca in matematica?". Domanda alla quale ho sempre difficoltà a rispondere. Penso che le ragioni di questo vadano ricercate nella scuola, dove la matematica viene insegnata *tout court*, senza alcun riferimento spazio-temporale, senza procedere per prove ed errori, senza mai accennare ai problemi aperti, come se tutto fosse già stato scoperto. Il resto lo fa l'oggettiva difficoltà della materia, che mal si presta ad approfondimenti ("È già tanto se sono stato promosso"). Nelle persone si radica così la convinzione che la matematica sia qualcosa di naturale, preesistente all'uomo, immutabile. E inutile.

Il programma di matematica del liceo scientifico copre una parte delle conoscenze matematiche fino al 1700, mentre in altri tipi di scuole va ancor peggio, fermandosi anche al 1500; è come se il programma di storia si fermasse alla scoperta dell'America e quello di letteratura a Ludovico Ariosto. Di conseguenza, la maggior parte delle persone associa alla parola "matematica" nozioni piuttosto datate. Negli ultimi secoli, all'insaputa della maggior parte delle persone, migliaia di matematici hanno inventato, scoperto e studiato nuovi concetti e nuovi strumenti sui quali si fonda la matematica moderna. Se avrete la pazienza di accompagnarmi fino

alla fine del libro scopriremo cosa hanno fatto tutti questi matematici, cosa hanno in comune e qual è il loro modo di vedere il mondo.

Prima di concludere l'introduzione vorrei sfatare due grandi miti. Il primo è certamente il più radicato tra tutti quelli riguardanti la matematica:

la matematica è la scienza che studia i numeri.

La matematica NON è la scienza che studia i numeri. Il 99% dei matematici moderni non passa il suo tempo a cercare le proprietà dei numeri o elencare tutti i numeri primi o cercare tutte le cifre di π . Se prendete un foglio a caso scritto da un matematico, solo nel 60% dei casi troverete un numero, e nel 99% di questi il numero sarà 0 o 1.

Mi sono reso conto di quanto fosse radicato questo mito andando un giorno dallo sfasciacarrozze. La signorina alla cassa, dopo aver saputo che ero un laureando in matematica, ha voluto vedere quello che facevo. Io gentilmente le ho mostrato una pagina della mia tesi. Lei l'ha guardata per qualche secondo e ha poi esclamato sbalordita: "Quanti numeri!". Io, un po' perplesso, ho ripreso la tesi e ho guardato la pagina che le avevo mostrato. Non c'era neanche un numero.

Il secondo mito è che:

le formule complicano la vita.

Le formule NON complicano la vita. Il simbolismo matematico rende compatta la scrittura, una formula lunga una riga potrebbe riempire anche una pagina intera se tradotta a parole e ciò renderebbe impossibile seguire il filo logico del discorso. Inoltre, i simboli matematici non hanno sfumature di significato e non lasciano mai spazio all'interpretazione. È sempre possibile capire se una frase ha senso oppure no, se è vera oppure no. Insomma, tutto è strutturato affinché sia impossibile *frintendere* il senso di un testo matematico. Infine, i simboli matematici sono usati in tutto il mondo con lo stesso significato, creando così una vera e propria lingua universale.

In questo libro tentiamo l'impossibile. Raccontare cosa fa un matematico moderno senza fare matematica. Spiegare cos'è l'analisi funzionale o la geometria differenziale senza fare analisi funzionale o geometria differenziale. Come dicevo, il prezzo da pagare è

la rinuncia al rigore scientifico. La parola “rigore”, in matematica, ha un significato ben preciso: significa, tra le altre cose, che non si può introdurre un nuovo concetto se non sono già stati precedentemente spiegati tutti i concetti propedeutici a quello da introdurre. Di conseguenza, un libro che parli di alta matematica e che sia allo stesso tempo rigoroso non potrà essere altro che un libro che fa matematica. Noi invece salteremo tutti i concetti base per arrivare direttamente in alto. Gli argomenti saranno trattati superficialmente e – ne siamo certi – i puristi storceranno il naso. Ma tutti gli altri sapranno *cosa fanno i matematici*.



<http://www.springer.com/978-88-470-1090-1>

Chiamalo x!

ovvero Cosa fanno i matematici?

Cristiani, E.

2009, 160 pagg., Softcover

ISBN: 978-88-470-1090-1