

*Recensione*

## **D. Molinini, *Che cos'è una spiegazione matematica***

Carocci 2014

Gianluca Longa

Il saggio di Daniele Molinini *Che cos'è una spiegazione matematica* si presenta come il risultato di una lucida e profonda incursione in un importante problema filosofico che emerge dall'osservazione della pratica scientifica: nelle scienze empiriche – sia naturali che sociali – e in matematica pura si presentano casi in cui la conoscenza matematica gioca un ruolo esplicativo privilegiato che riesce a rendere conto non soltanto del *che* di un determinato fenomeno o di un dato risultato matematico, ma anche del *perché* esso avvenga o sia da considerarsi vero. Tale osservazione potrebbe sembrare banale ma, a ben guardare, solleva importanti interrogativi: come può, infatti, una conoscenza che riguarda «oggetti astratti, che non possiedono proprietà spazio-temporali» (p. 20) giustificare il comportamento di oggetti concreti appartenenti al mondo empirico? O, nel caso della matematica, com'è possibile, mediante una dimostrazione formale, rendere conto del *perché* di un fatto matematico?

Questi e altri interrogativi sono affrontati dall'autore attraverso un costante riferimento agli sviluppi contemporanei della filosofia della scienza e della matematica secondo una prospettiva *practice-driven* in cui «la pratica scientifica fornisce al filosofo delle linee guida necessarie per elaborare, in un secondo momento, una nozione di spiegazione matematica che possa rendere conto delle intuizioni degli scienziati» (p. 63).

Inizialmente, dopo aver definito alcuni termini necessari ad affrontare i problemi filosofici connessi alla spiegazione matematica ('fenomeno empirico', 'fatto matematico', *explanandum*, *explanans*), Molinini descrive attraverso due esempi paradigmatici (la cosiddetta *Honeycomb Conjecture* per la spiegazione della struttura esagonale dei nidi d'ape e la dimostrazione del teorema degli zeri di un polinomio) i due tipi di spiegazione matematica cui si fa riferimento in filosofia della scienza: la spiegazione matematica nelle scienze empiriche (*smes*) e la spiegazione matematica in matematica (*smm*). Mentre le prime sono «spiegazioni nelle scienze empiriche che fanno uso della matematica e che non possono essere rese in termini causali» (p. 20), le seconde sono spiegazioni che

riescono a catturare la conoscenza *perché* un dato risultato sia da considerarsi vero (e sono quindi «epistemicamente più rilevanti di quelle dimostrazioni che offrono solo la conoscenza del *che*» [p. 21]).

Il secondo capitolo presenta un rapido *excursus* storico sulla nozione di spiegazione matematica al fine di comprenderne le origini filosofiche e cogliere «perché negli ultimi quarant'anni il tema della spiegazione matematica sia diventato un *topic* di fondamentale importanza in filosofia della scienza» (p.31). Partendo dalla concezione epistemologica aristotelica e, in particolare, dalla fondamentale distinzione tra dimostrazioni esplicative e non esplicative (*apodeixis tou oti* e *apodeixis tou dioti*), Molinini descrive come tale paradigma fu criticato nei dibattiti rinascimentali sullo statuto epistemologico delle dimostrazioni matematiche (nella cosiddetta *Quaestio de certitudine mathematicarum*) e progressivamente superato con lo sviluppo della scienza moderna, senza tuttavia trovare una sistematizzazione filosofica stabile e condivisa nei secoli successivi. Una reale svolta, a giudizio dell'autore, si ha solo alla metà XX secolo con l'elaborazione del *Deductive-Nomological Model* (*D-N*) di Hempel e Oppenheim: «[...] lo studio di Hempel ed Oppenheim deve essere considerato come un superamento netto della concezione aristotelica della spiegazione e come punto di partenza del dibattito contemporaneo sulla spiegazione scientifica e matematica. La sua influenza è dunque enorme» (p. 46).

La parte centrale del saggio (cap. 4 e 5) è dedicata alla spiegazione matematica nelle scienze empiriche. L'autore descrive anzitutto le *sms* differenziandole, sul piano causale, dalle spiegazioni genuinamente empiriche. Immaginando à la Lakatos il dialogo tra un gruppo di studenti e il loro professore durante l'ora di scienze, sono introdotti i caratteri delle *sms* e viene esaminato il dibattito contemporaneo sulla loro interpretazione: l'autore si sofferma in particolar modo sulle tesi di Robert Batterman secondo cui esistono dei metodi matematici che permettono di spiegare matematicamente alcune classi di fenomeni empirici (i metodi asintotici), e le ricerche di Christopher Pincock secondo cui, per rendere conto delle *sms*, bisogna introdurre un isomorfismo strutturale tra modelli matematici e i fenomeni fisici a essi associati. Passeggiando infine con Kant tra i ponti di Königsberg (con qualche interruzione di Euler e alcune rapide incursioni nella teoria dei grafi) il lettore viene introdotto ai problemi dell'applicabilità della matematica al mondo fisico, dell'idealizzazione nelle scienze naturali e al dibattito sul realismo in matematica, tutte questioni connesse e derivanti dal tentativo di comprendere il ruolo svolto dalla matematica nella conoscenza empirica.

L'ultima parte del saggio (cap. 5) si concentra sulle spiegazioni matematiche in matematica. L'esposizione di due delle possibili dimostrazioni del teorema di Pitagora permettono di descrivere quali siano i caratteri di una spiegazione matematica che riesca a cogliere il *perché* un risultato matematico sia da considerarsi vero. Come nel caso delle *sms*, anche questa parte si conclude riportando i tentativi contemporanei di rendere conto dell'esistenza di casi di genuine spiegazioni matematiche in ambito matematico: mentre alcuni

studiosi negano l'esistenza delle *smm* (ad esempio Resnik e Kushner) poiché «lo studio della nozione di spiegazione matematica in matematica [è] fondato sull'idea errata che esistono dimostrazioni matematiche che spiegano perché un risultato sia vero» (p. 103), altri tentano di inserire la comprensione della *smm* all'interno dello studio più generale della nozione di spiegazione scientifica (David Sandborg, Johannes Hafner e Paolo Mancosu) mentre Mark Steiner si dedica allo studio delle *smm* elaborando una concezione ontica della spiegazione matematica secondo cui la sua funzione esplicativa può essere descritta attraverso proprietà che non dipendono dalle categorie legate al soggetto che compie l'atto di spiegare (p. 101).

Nel complesso, il saggio di Molinini rappresenta un'ottima introduzione (l'unica al momento esistente in lingua italiana) al problema dell'elaborazione filosofica di una nozione esaustiva di spiegazione matematica e ai problemi a essa connessi. Usando un linguaggio semplice e ricorrendo a esemplificazioni utili a fornire una comprensione intuitiva dei problemi analizzati, Molinini riesce a realizzare il non facile obiettivo di far comprendere, anche al lettore non specialista, il significato e l'importanza di tale nozione nel dibattito filosofico contemporaneo.