COMPLEMENTI DI MATEMATICA PER L'INDIRIZZO DIDATTICO • Volume 21

Bruno D'Amore · Martha Isabel Fandiño Pinilla · Maura Iori

Primi elementi di semiotica

La sua presenza e la sua importanza nel processo di insegnamento-apprendimento della matematica

Prefazioni di
Raymond Duval e Luis Radford

Pitagora Editrice Bologna

Prefazione

Luis Radford

La semiotica ha assunto recentemente un rilievo importante nel campo della educazione in generale e in quello della didattica della matematica in modo particolare. C'è un interesse marcato per questa disciplina che, come gli autori di questo libro mettono in evidenza, ha le sue radici storiche nell'antichità.
Come intendere questo interesse nato fin dall'inizio? Per rispondere a questa domanda, mi pare che dovremmo prendere in esame il fatto che la semiotica si associa normalmente alla dottrina generale che si occupa dei segni. Come questo libro mostra chiaramente, questa dottrina ha oscillato fra uno studio dei segni in sé stessi (una specie di studio formale dei segni) e uno studio per intendere il mondo ed i suoi fenomeni (una specie di studio interpretativo, come di fatto appare nella pratica medica dell'antichità e nell'interpretazione cosmologica nel Medioevo). Una prima vicinanza fra la semiotica e la matematica può esser posta in evidenza se prendiamo in conto il fatto che le concezioni occidentali della matematica si distribuiscono attorno a quegli stessi interessi. Nel primo caso appare una matematica pensata e fondata attraverso assiomi che si esprimono simbolicamente (è la concezione di Hilbert ed altri formalisti nella quale la matematica è concepita come sistema formale). Nel secondo caso appare una matematica pensata come disciplina che permette di creare modelli e rappresentazioni del mondo (è la concezione di Galileo nella quale la matematica è concepita come strumento di modellizzazione). Matematica e semiotica appaiono così legate attraverso concettualizzazioni simili.
C'è, senza dubbio, un'altra ragione che sembra giustificare l'interesse immediato per la semiotica da parte della educazione contemporanea. Per capirla, dobbiamo ricordare che il gran merito di Foucault o, meglio, uno dei suoi grandi meriti, è precisamente quello di aver mostrato che i segni e le interpretazioni che facciamo di essi si ordinano in strati culturali simbolici che delimitano il dicibile ed il pensabile in un certo momento storico (Foucault, 1971). Il discorso ed i suoi segni appaiono ordinati in base a configurazioni proprie che non sono dello stesso ordine dei segni né dei suoi enunciati particolari. Queste configurazioni non sono né eccessi del segno né non-segni. Sono eccessi di significazione delle pratiche dalle quali tali configurazioni sorgono. Sono *sistemi culturali di significazione* (specie di superstrutture simboliche) che offrono una cornice comune di lettura, interpretazione e azione (Radford, 2003). A mo' di esempio, pensiamo all'espressione

$-2.17x + 0.17x = -2x$. Per una persona con una minima cultura matematica contemporanea, questa espressione può apparire banale. Senza dubbio, essa ha senso unicamente all'interno di una forma di significazione particolare, è stata indicibile e inimmaginabile per molti secoli. Per poter concepire detta espressione, affinché essa fosse oggetto di pensiero e discorso, si dovette arrivare a pensare per prima cosa ai numeri negativi. Il segno esplicito "—" è inteso come una opposizione ad un'altra entità (il numero positivo). È grande merito di Emmánuel Lizcano l'aver inteso che la negatività, in quanto parte del sapere numerico, restava praticamente esclusa dal pensabile nella Grecia Antica, i cui substrati epistemologici ed ontologici restavano incorniciati dal principio del terzo escluso e dall'importantissima distinzione fra l'essere e il non essere (Lizcano, 2009). La negatività, suggerisce Lizcano, resta in tal modo esclusa dal pensabile, dal decidibile e dal rappresentabile. Essa appare timidamente nell'opera di Diofanto, in maniera metaforica, come "forma assente", quando già il gran periodo greco è in trasformazione e cambio. Mancava una trasformazione profonda delle forme di produzione economica e l'apparizione di nuove forme di lavoro e di relazione fra individui, per poter pensare al numero negativo come debito economico. Si dovette prima inventare il capitalismo occidentale.

In modo più generale, le forme della enunciazione di quel che è enunciabile e dicibile in matematica (per quanto ciò valga per qualsiasi altra disciplina) compartiscono configurazioni epistemiche che restano irriducibili fra esse stesse. Questa irriducibilità non significa, naturalmente, che, storicamente, risultino irrimediabilmente separate. La sua irriducibilità significa piuttosto che queste obbediscono a forme discorsive e pratiche sociali proprie piuttosto che a nuove pratiche che assumono posteriormente. Di fatto, il simbolismo algebrico di oggi, che comincia ad emergere nel Rinascimento, con sforzi di matematici italiani come Piero della Francesca e Rafael Bombelli, ingloba, in uno sforzo di sistematizzazione del calcolo, le pratiche anteriori. Però, come suggerisce l'esempio precedente, perché questo sia possibile, sono necessarie nuove condizioni economiche e culturali. L'espansione del capitalismo nel tardo Medioevo e la sua trasformazione e consolidamento durante il Rinascimento vengono a creare le condizioni di possibilità di nuove configurazioni epistemiche che appaiono non solo nel campo dell'analisi, ma anche nella rappresentazione dello spazio, con la prospettiva italiana, molto diversa da quella discorsiva sullo spazio dei paesi del nord (Radford, 2006).

In che modo la semiotica può interessare al docente di matematica e al matematico stesso? La semiotica, pensata nel suo senso più generale, cioè non tanto come riflessione sopra il segno ma come lo studio del significato e della significazione, come suggerisce Umberto Eco (1988), ci apre una breccia inimmaginabile per cercare di comprendere le forme di significazione della matematica e la sua relazione con la cultura. La semiotica ci permette di affrontare i processi di significazione nei quali si lanciano gli studenti quando

cercano di comprendere le forme di ragionamento matematico storico e culturalmente costituito. La semiotica ci offre uno spazio per comprendere che questi processi non sono semplicemente realizzati attraverso il simbolismo matematico. Attraverso la semiotica, possiamo apprezzare che in questi processi intervengono altri tipi di segni, come i gesti, le parole, la intonazione, il ritmo e altri segni corporali. Dal punto di vista della semiotica culturale, la matematica si libera del silenzio nel quale l'ha sommersa il suo simbolismo tradizionale e raggiunge una nuova dimensione piena di vita: la matematica appare come riflessione e azione specifica sul mondo, realizzata in e attraverso i segni mondani, corporali e scientifici (grafici, diagrammi, formule etc.), creando così reti complesse di significati che si rinnovano nel terreno della vita pratica e concreta.
Il libro che ci offrono Bruno D'Amore, Martha Isabel Fandiño Pinilla e Maura Iori presenta una interessante introduzione alla semiotica, destinata a tutti coloro che si interessano all'insegnamento e all'apprendimento della matematica. Il libro, che viene a colmare un vuoto nella letteratura didattica, ha l'immenso merito di essere allo stesso tempo colto ma espresso in uno stile semplice e diretto.

Bibliografia

Eco U. (1988). *Le signe.* Bruxelles: Éditions Labor. [I ed. it. 1973, Milano, Isedi].

Foucault M. (1971). *L'ordre du discours.* Paris: Gallimard.

Lizcano E. (2009). *Imaginario colectivo y creación matemática.* Madrid: Gedisa. Vedere anche: Radford L. (1996). Lizcano y el problema de la creación matemática. *Mathesis*. 12, 399-413.

Radford L. (2003). On culture and mind. A post-vygotskian semiotic perspective, with an example from Greek mathematical thought. In: Anderson M., Sáenz-Ludlow A., Zellweger S., Cifarelli V. (Eds.). *Educational perspectives on mathematics as semiosis: From thinking to interpreting to knowing*. Ottawa: Legas Publishing. 49-79.

Radford L. (2006). The cultural-epistomological conditions of the emergence of algebraic symbolism. In: Furinghetti F., Kaijser S., Tzanakis C. (Eds.). *Proceedings of the 2004 conference of the international study group on the relations between the history and pedagogy of mathematics & ESU 4 - revised edition*. Uppsala, Sweden. 509-524.