

Dare senso alla matematica

di Aldo Frapolli* e Silvia Sbaragli**

La matematica propone modi di pensare e di agire, situazioni e linguaggi che oggi incidono profondamente su tutte le dimensioni della vita quotidiana, sia individuale sia collettiva, consentendo ad ogni individuo di interpretare e valutare in modo critico le informazioni sempre più numerose e complesse offerte dalla società e di esercitare la propria appartenenza alla cittadinanza attraverso decisioni coscienti e motivate.

L'importanza della dimensione culturale matematica, nel senso di *habitus* mentale, è sempre più riconosciuta; ne è testimonianza il famoso documento PISA del 2009 (OECD, 2009) dove emergono numerosi esempi di uso quotidiano della matematica (percentuali, proporzioni, rapporti, ...) e l'ultimo testo di D'Amore e Fandiño Pinilla (2012) dove viene esplicitato che il "successo" della matematica risiede nelle molteplici applicazioni concrete che essa ha nella nostra vita quotidiana, dal cellulare al laser, dalla chirurgia alla medicina, dalla fisica alla biologia, dalla chimica all'economia, dalla didattica alla sociologia, ecc. In quest'ultimo libro viene riportato il seguente significativo esempio di applicazione della matematica nella medicina: «Tutti noi siamo stati sottoposti o abbiamo un familiare che è stato sottoposto a una tac. Ebbene, quanti sanno che questa tecnica incredibile è basata su pochi teoremi di geometria e che è stata creata da un ingegnere inglese (Godfrey Hounsfield) e da un fisico sudafricano (Allan Cormack) che per questa invenzione ricevettero il premio Nobel per la medicina nel 1979?».

Un'ulteriore testimonianza dell'importanza della matematica risale al 2009 quando l'Unesco commissionò a Michèle Artigue, che in quell'anno era presidente dell'ICMI (International Commission on Mathematical Instruction)¹, un documento che illustrasse riflessioni condivise in contesto internazionale sull'insegnamento della matematica. Tale testo, lungo e documentatissimo, fu redatto e in seguito approvato; leggerlo può essere utile per capire l'utilità di tale disciplina.

Il segreto dell'importanza di questa disciplina è racchiuso nell'universalità del suo messaggio e nella constatazione di una sua presenza sempre più

marcata e irrinunciabile per la costruzione e l'interpretazione di molti fenomeni naturali e manifestazioni culturali.

Una peculiarità della matematica è data dal linguaggio proprio che essa ha saputo sviluppare nel corso di millenni e che rappresenta una lenta conquista, espressione del pensiero umano. Le caratteristiche del linguaggio della matematica sono la precisione, la concisione e l'universalità; specificità che contribuiscono alla formazione del pensiero nei suoi vari aspetti di immaginazione, astrazione, generalizzazione, ecc., indispensabili perché possano realizzarsi i processi chiave di matematizzazione del reale, al fine di comprendere, analizzare, interpretare e prevedere fenomeni del mondo che ci circonda.

Partendo da queste considerazioni tutte le nazioni del mondo hanno messo, non a caso, la matematica come fondamentale e obbligatoria nella formazione dei futuri cittadini considerando accanto all'alfabetizzazione in senso stretto, l'alfabetizzazione in matematica.

A scuola quello che si auspica, oggi, per questa disciplina, è che l'allievo raggiunga oltre a una "competenza in Matematica", centrata nella disciplina matematica, riconosciuta come scienza costituita, come oggetto proprio, specifico, di conoscenza, anche una vera e propria "competenza matematica" che si riconosce quando un individuo vede, interpreta e si comporta nel mondo in un senso matematico (Arzarello, Robutti, 2002; D'Amore, Godino, Arrigo, Fandiño Pinilla, 2003). L'atteggiamento analitico o sintetico, con il quale alcune persone affrontano situazioni problematiche, è un esempio di questo tipo di competenza. In PISA la competenza matematica (*mathematical literacy*) viene definita come «la capacità di un individuo di individuare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondano alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino impegnato, che riflette e che esercita un ruolo costruttivo» (OECD 2006, trad. it. 2007, p. 86).

Per raggiungere tale competenza è necessario dare un senso agli apprendi-

menti scolari di matematica. Questo rappresenta un punto cardine del processo di insegnamento/apprendimento; si è rilevato, infatti, come, per molti studenti, l'apprendimento della matematica sia un fatto esclusivamente interno alla scuola, legato al successo scolastico, senza legami con la realtà. Il che danneggia non solo l'apprendimento della matematica, ma anche la sua immagine sociale.

Le convinzioni e gli atteggiamenti che si riscontrano nei confronti della matematica sono solitamente ascrivibili a una disciplina concepita come difficile, fredda, arida, preconfezionata, ideale, lontana, pura, immutabile, la cui comprensione e descrizione appaiono come impersonali, senza possibilità di interpretazione da parte del soggetto. Nel senso comune, la matematica viene ritenuta una disciplina che l'umanità può soltanto contemplare, al limite scoprire, ma non interpretare e tanto meno costruire. Quel che emerge, è una visione della matematica veicolata da una modalità didattica lontana dal soggetto apprendente, in cui nessuna interpretazione personale trova spazio.

Dal punto di vista didattico, storicamente si sono vissute fasi dove la matematica appariva come totalmente "oggettiva"; quanto proposto era ritenuto acquisito se l'allievo era in grado di ripetere ciò che veniva presentato dall'insegnante negli stessi modi e toni. Detto in altre parole, lo sforzo del docente in precedenza era quello, e solo quello, di ripetere la disciplina, nella lingua, nei modi e nelle forme ritenute peculiari di essa. Chi riusciva a riportare questo modello bene: poteva ritenersi un fortunato; chi non avesse appreso, dava semplicemente di sé l'idea di non avere il famoso "bernoccolo" per questa disciplina (D'Amore, 1999). Ogni intervento interpretativo da parte degli allievi veniva messo in ombra, offuscato da un eccessivo bisogno di oggettività. Il poter inserire elementi soggettivi nell'interpretazione di un contenuto matematico appariva come impensabile.

Solo più tardi si è passati ad approcciare problemi didattici mettendo in evidenza la complessità genetica, sociale, storica, culturale dell'individuo, la sua specificità, il suo fondamentale ruolo nell'apprendimento. Ciò è avve-

nuto anche grazie al contributo di altre discipline come la pedagogia, la psicologia, la psicologia dell'apprendimento, l'antropologia, le scienze dell'educazione, la didattica generale, la sociologia, ... che hanno saputo ampliare una limitata impostazione didattica di tale disciplina. In particolare, anche la scienza cognitiva ha sottolineato negli ultimi anni il ruolo centrale dell'esperienza concreta, fisica, corporale che un soggetto ha di un "oggetto" matematico (Lakoff, Núñez, 2005). L'esperienza ha un ruolo centrale sul modo che abbiamo di pensare e di esprimerci, attività che dipendono da vari aspetti sia concettuali che socio-culturali.

Per riuscire a mobilitare competenza matematica, così come avviene per le altre discipline, occorre creare le condizioni perché lo studente abbia la libertà di muoversi, di inventare, di scegliere, di creare. Gli allievi devono essere stimolati a una continua verbalizzazione di idee, intuizioni e proposte; bisogna rimuovere la convinzione erronea che fare matematica consista nel trovare l'unica soluzione corretta e che questa vada trovata, rifuggendo gli errori, mediante l'applicazione e il trattamento di definizioni, formule e procedimenti standard di cui solo l'insegnante è depositario.

Tale approccio risulta fondamentale anche per superare le difficoltà linguistiche che si presentano nel processo di insegnamento/apprendimento della matematica. Sono numerosi gli Autori che hanno messo in evidenza la complessità dell'acquisizione del "discorso scientifico" da parte degli studenti a causa del linguaggio "speciale" che esso richiede, spesso in contrasto con la lingua comune che lo studente utilizza fuori dal contesto scolastico. Si tratta di entrare a contatto con parole del tutto nuove, di dover fare uso di termini che assumono più significati (il più delle volte diversi rispetto al loro uso nella lingua comune), di costrutti linguistici speciali, di attese semantiche diverse o di comprendere il codice semiologico proprio di questa disciplina, caratterizzato da convenzioni e da un uso di scritture specifiche.

Molte difficoltà degli studenti sono appunto legate al non riuscire a supportare il "peso" di una lingua siffatta,

soprattutto quando questa viene imposta, senza consentire atti di interpretazione personale, perdendo così il senso di ciò che viene proposto.

Tali difficoltà linguistiche dovrebbero essere comprese e riconosciute dall'insegnante, per consentire un'acquisizione graduale del linguaggio matematico da parte di ciascun allievo. Spetta al docente il compito di organizzare gli apprendimenti avvenuti e di introdurre gradatamente una terminologia il più possibile vicina a quella che si usa in matematica, in modo da creare un linguaggio coerente con la disciplina che possa essere utilizzato in tutti i contesti. In tale processo, l'insegnante deve far sì che lo studente si implichi, rinnovandosi continuamente nel momento interpretativo, riuscendo a "far parlare i segni" (Foucault, 2004, pp. 43-44) e a costruire così un senso al sapere in gioco. La costruzione del sapere matematico s'intreccia così con la negoziazione sociale in classe del significato delle espressioni simboliche usate dagli allievi per risolvere prevalentemente significativi problemi, e non come un insieme di trucchi e regole avulsi da un contesto e dalla realtà.

In questa apparente libertà di interpretazione, non va dimenticata una componente formale e convenzionale che si rifà allo sfondo storico-culturale-sociale. L'introduzione di tale componente va efficacemente calibrata, dosata e giustificata da parte dell'insegnante, per non impedire il crearsi di interpretazioni personali negli allievi, ma allo stesso tempo non limitare la specificità e potenzialità della disciplina.

Questo modo di approcciarsi alla matematica a scuola, grazie ai passi in avanti apportati dalla didattica della matematica, può far cambiare le difficoltà e le convinzioni negative su questa disciplina e consentire di creare nell'allievo, e di conseguenza nel cittadino di domani, quell'habitus mentale così importante per la vita che deve essere favorito fin dalla scuola dell'infanzia.

In effetti, la matematica appresa nei primi cicli della scuola dell'obbligo risulta fondamentale. Ciò che gli studenti spesso ricordano prevalentemente di questa disciplina è quello che hanno appreso soprattutto nella

scuola elementare, mentre si dimenticano argomenti dei cicli successivi se non si mantiene vivo l'uso dei concetti associati. Ciò vale per ogni disciplina fondante: il sapere che si costruisce nella scuola elementare appare quello che resta per sempre e ciò che non si usa costantemente dei cicli successivi spesso si dimentica. Chi si ricorda le norme del diritto studiate nelle scuole superiori se non colui che se ne occupa assiduamente, magari per professione?

L'intento di considerare l'interpretazione personale degli allievi è volto a non fornire un'immagine della matematica fredda e distaccata dal loro intervento, che tende a degenerare in un formalismo vuoto e privo di senso umano, bensì a sviluppare una cultura vera, vivace e creativa, tramite la costruzione da parte dell'allievo di un sapere dinamico, attivo e impregnato di senso.

**Esperto per l'insegnamento della matematica nella scuola media.*

***Docente del DFA di Locarno.*

Bibliografia

- Artigue M. (2011). Le sfide dell'insegnamento della matematica nell'educazione di base. *La matematica nella società e nella cultura*. Serie I, vol. IV, 2, 211-260.
- Arzarello F., Robutti O. (2002). *Matematica*. Brescia: La Scuola.
- D'Amore B. (1999). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2012). *Matematica come farla amare. Miti, illusioni, sogni e realtà*. Firenze: Giunti.
- D'Amore B., Godino D.J., Arrigo G., Fandiño Pinilla M.I. (2003). *Competenze in matematica*. Bologna: Pitagora.
- Foucault M. (2004). *Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane*. Milano: Rizzoli.
- OECD (2006). Quadro di riferimento Ocse-Pisa 2006 (matematica pag 86). http://www.invalsi.it/ric-int/Pisa2006/sito/docs/Quadro_riferimento_PISA2006.pdf
- OECD (2009). Programme for international students assessment. www.oecd.org/edu/pisa/2009.
- Lakoff G., Núñez R. (2005). *Da dove viene la matematica. Come la mente embodied dà origine alla matematica*. Torino: Bollati Boringhieri.

Nota

Organismo fondato nel 1908 a Roma, nelle sale dell'Accademia dei Lincei, e che ebbe come primo presidente il grande matematico Felix Klein.