

INTERVISTA CON ANA MILLÀN GASCA

LA BELLEZZA DEI NUMERI

Se si riduce la matematica nella scuola per tutti – è stato già fatto, con eventuali ripensamenti – il risultato è che alcuni studieranno comunque molta matematica in istituzioni private e questo divario matematico produrrà giovani cittadini di serie a e di serie b.



Renza Bertuzzi

1) Professoressa, un recente Report sul futuro dell'istruzione colloca la matematica tra le discipline considerate quasi inutili per il futuro dell'istruzione.

Una tesi niente affatto nuova, che convive con la tesi contraria che afferma che la matematica scolastica ha un ruolo radicalmente centrale nel futuro lavorativo dell'allievo, a discapito delle discipline di "lettere" della scuola (considerate inferiori in potenzialità nel mondo moderno).

I sostenitori di entrambe queste tesi opposte in realtà condividono una visione della matematica che la stacca completamente dall'alveo della cultura, come materia scolastica prettamente tecnica, o "strumentale", negano il suo ancoramento umano e non la riconoscono come materia umanistica con un profondo valore pedagogico.

2) Uno dei motivi della critica consiste nella affermazione secondo cui la matematica sarebbe poco ancorata alla realtà.

Chi la pensa così la vuole sostituire con cose più "pratiche" che cambiano sull'onda delle mode, o l'imprenditorialità o la gestione finanziaria o l'intelligenza artificiale nel Report di cui avete dato notizia. Altri la vogliono costringere a essere quello che non è, come quando si parla dei ridicoli "compiti di realtà" che affliggono i maestri e maestre italiani (presto tramonteranno). Il liceo scientifico patisce l'insistente richiesta di fare cose sul mondo reale o sulle applicazioni (uno dei motivi sotto alla decisione di anticipare la fisica, senza capire quanto la fisica moderna richieda più maturità da parte degli allievi dello studio della matematica).

Si osservi che comunque, anche se accusano la matematica di essere distaccata dalla realtà, la vedono comunque come sapere puramente tecnico: è questo il motivo per il quale non percepiscono che il contatto con la realtà della matematica, anche a scuola, è di stampo filosofico, attraverso il porsi domande e farsi sorprendere dai paradossi tra ciò che appare e ciò che è.

La matematica tecnico-strumentale, procedurale, perde il mordente che la rende preziosa nella maturazione di una/un giovane: risorse del discorso (argomentazione, persuasione), coraggio di fronte ai problemi, capacità simbolica.

3) Contenuti troppo teorici e complessi che non "servono" alla vita: "Si può vivere anche senza conoscere il teorema di Pitagora" è l'affermazione di un docente francese di storia.

Qui arrivano appunto i sostenitori della tesi opposta, quelli che esaltano la matematica e le scienze matematizzate come superiore alle lettere. Le lettere dovrebbero avere meno spazio, bando al soggettivo, all'inesatto, al poetico!

Purtroppo, a giocare con il fuoco di opporre la

matematica e le scienze matematizzate (dalla fisica all'economia all'ecologia) alle materie letterarie non sono solo gli esaltatori della matematica, ma anche molte persone che amano o coltivano la storia, la letteratura, ecc. Entrambe contribuiscono a voler escludere la matematica dall'alveo delle discipline umanistiche.

Come insegna Eugenio Garin, *studia humanitatis* o arti liberali (negli USA esistono ancora i *college of liberal arts*, come il liceo classico italiano) sono le discipline che formano l'essere umano, fra cui le matematiche. Invece, sta diventando comune parlare di "studi umanistici" solo per le lettere, sulla scia dell'uso dell'inglese *humanities*.

Così si approfondisce il solco fra *le due culture*. Si potrà dire che però la matematica ne esce dominante e vincitrice. Invece no, perché così è espulsa dall'alveo della cultura. È umiliante, avvilente e controproducente per la matematica come sapere e come materia scolastica. La domanda "prof, a cosa mi serve il teorema di Pitagora? oppure l'affermazione della prof francese di storia, alla fine esprimono un rifiuto e mancata comprensione del terreno dove si muove la matematica. Il teorema di Pitagora ci parla della perfezione dell'angolo retto, dell'invisibile dietro a un grafismo, della scomposizione per analizzare l'estensione spezzettandola, dell'uguaglianza che sorprende, di un vagare in mondi immaginari ritmato da pietre miliari che sono verità senza tempo.

Staccare la matematica dall'alveo dei saperi e delle arti divora la sua potenza critica. Alcuni ne hanno paura, ora come nel passato: alla fine dell'Ottocento i conservatori in Francia non volevano proporre la geometria nella scuola primaria (la scuola di base delle classi popolari) perché essa era materia potenzialmente sovversiva!

4) Si sostiene che i metodi usati per l'insegnamento siano troppo obsoleti e i contenuti troppo approfonditi

C'è tanto da migliorare nella didattica della matematica. Ne abbiamo la consapevolezza fin dal Settecento, e siamo ancora lì in tanti insegnanti a combattere per i nostri allievi, a ideare problemi per introdurre un argomento, a riorganizzare la presentazione di vari aspetti di una questione, a proporre "officine matematiche" con fili, cartoncini, software, e quant'altro, a modulare le verifiche scritte e renderle interessanti, a tessere pazientemente la rete di nessi concettuali della matematica. Dico combattere perché insegnare la matematica è una vera sfida. Vi è una fatica quasi inevitabile, come scriveva Federigo Enriques invitando gli insegnanti a rivivere la conquista della conoscenza insieme agli allievi. Il motivo di questo è che ogni indagine matematica trova compimento nella formulazione "rigorosa", "formale" nel senso che adopera massicciamente il simbolismo scritto algebrico – le temibili "formu-

le". Quindi l'insegnante deve affrontare giorno dopo giorno due compiti titanici: il primo, mostrare che prima di arrivare a quella perfezione inattaccabile la matematica è stata, *in statu nascendi* (parole di George Polya nel 1945), una miscela di intuizione e curiosità che azzarda una congettura; il secondo, far vedere i concetti sotto alle "x", le equazioni e la giungla simbolica.

5) Un'altra "certezza" consiste nell'idea che ormai l'Intelligenza artificiale sostituirà la matematica. Il professor Giorgio Israel ci ha insegnato che questa disciplina è una scienza umana, necessari proprio per la sua astrazione, a formare il pensiero critico.

Con Giorgio Israel abbiamo intitolato "Restituire la matematica alla cultura", l'ultimo capitolo di *Pensare in matematica* (Zanichelli, 2012). La matematica di cui nel libro abbiamo cercato di esibire la bellezza e il profondo radicamento umano, ha bisogno di un impegno costante di ripristino di vincoli e significati. Il rischio di "algebrosi" (un'espressione di Marcel Jousse) è sempre presente nella matematica moderna. Per ignoranza o per volontà, si finisce con l'inchiodarla in un limbo tecnico, freddo, disincarnato.

Servirebbe molto più dello spazio di questa intervista per esaminare gli indizi che abbiamo oggi riguardo all'interazione matematica-AI a scuola; serviranno studi di storia della scienza e della tecnologia su ciò che è avvenuto per cercare di prospettare il futuro. Negli ultimi cento anni, la trama strutturale della matematica nei saperi, dalla fisica alla geografia all'economia e arrivata all'interazione diretta con la tecnologia, diretta nel senso di non mediata dalle scienze naturali: 100 anni fa le reti telefoniche sono già stata progettate in modo matematico, per non dire del computer, la "telematica" e la digitalizzazione, e così via. Nelle ore di matematica, così come vi dovrebbe essere spazio per la comprensione concettuale delle idee dell'informatica (algoritmi, diagrammi di flusso, linguaggi di programmazione), ora è necessario cercare di illustrare la matematica soggiacente a questi sviluppi (il ruolo preminente della probabilità). Parafrasando ciò che diceva Mary Boole nel 1893 della scienza, "Che piaccia loro o meno, la matematica sta spazzando via e inghiottendo tutto ciò che trova sulla sua strada". La fisica per prima e poi la biologia hanno dovuto affrontare la questione di governare la loro stessa potenza di intervento sul reale, preservando la libertà della ricerca. Dobbiamo attuare meccanismi di governo anche per l'AI, come molti addetti ai lavori hanno chiesto negli ultimi mesi. La matematica anche va continuamente riportata alla cultura, all'umanità, e ciò inizia dalla scuola. Nelle ore dedicate alla matematica oggi, nel secolo XXI, oltre a apprendere con piacere matematica è necessario *parlare della matematica*, esaminarla criticamente senza abbandonarsi agli entusiasmi del "tutto è matematica", scoprire le

sfaccettature della sua presenza, ponendosi da indagatori la Grande Domanda *Cos'è la matematica?*

6) Quali conseguenze potrebbe portare, per il futuro, la riduzione della matematica?

La matematica a scuola è un cardine della tradizione educativa europea che risale alla *paideia* greca e che è stato integrato con convincimento ovunque nel mondo. Non solo, offrire la matematica a tutti nella scuola pubblica universale e gratuita è stata una conquista cercata con impegno radicale e contro forze ostili, oltre che superando difficoltà organizzative e culturali. Le ore di matematica, per coloro che le hanno promosse come un diritto, erano intese come un'oasi di libertà: immaginare mondi altri dove vivono i numeri con le loro sorprendenti proprietà (pensiamo alla "solitudine dei numeri primi") e tante altre cose dai solidi ai grafi alle distribuzioni o le funzioni... Erano anche intese come "empowerment" culturale dei cittadini di paesi che volevano diventare sempre più nazioni di uguali.

Se si riduce la matematica nella scuola per tutti – è stato già fatto, con eventuali ripensamenti – il risultato è che alcuni studieranno comunque molta matematica in istituzioni private e questo divario matematico produrrà giovani cittadini di serie A e di serie B. Già oggi si osserva – a livello internazionale – che non fare matematica nella scuola dell'infanzia ha un impatto forte sull'equi-

tà, perché alcuni bambini hanno comunque contatto anche intenso con la matematica fuori dalla scuola, e in classe prima partono avvantaggiati. Questo rischio è molto ampio, oltre la matematica: si inseriscono gli strumenti digitali massicciamente e alcune famiglie molto acculturate preservano i figli portandoli in scuole *outdoor* o comunque con bando totale di tablet e computer; oppure si riducono le materie letterarie o la filosofia e alcuni ragazzi sono inviati a college e scuole dove possono frequentare la filosofia o la poesia.

7) Proposte per l'insegnamento della matematica?

Mi preme solo sottolineare una cosa. Migliorare l'insegnamento della matematica non è, come si crede spesso, un compito tecnico per esperti, bensì è un processo culturale, nel quale gli insegnanti hanno un protagonismo decisivo (non sono un gregge di pecore da indottrinare con formazioni obbligatorie o ricette "evidence based" degli accademici).

Questo processo culturale implica quello sforzo costante di restituzione di significato e quel doppio compito che ho definito "titanico". Abbiamo tuttavia a nostra disposizione la "para-matematica" – uso una parola inventata da Apostolos Dioxiadis, l'autore di *Zio Petros e la congettura di Goldbach*: una mole di ricerche appassionanti – storia e archeologia della misura, etnografia

del numero, epistemologia, antropologia del gioco – e proposte ardite e convincenti a partire da contaminazioni fra arti e matematica, dalla narrazione e i racconti matematici.

Alle volte le forze e tesi che si esprimono nella pubblica opinione possono apparire confuse in un intrico difficile da interpretare, inducendo negli insegnanti lo sgomento di fronte a una responsabilità tanto impegnativa e ardua; eppure per amore e rispetto verso i nostri allievi, tutta la fatica vale la pena.



ANA MILLÁN GASCA

È professoressa ordinaria sia presso il Dipartimento di matematica e fisica sia presso quello di scienze della formazione di Roma Tre.

Ha scritto molti libri di tema storico: Tra i libri recenti *L'ABC della matematica* (Carocci, con Anna Mazzitelli), *Pensare in matematica* (Zanichelli, con Giorgio Israel) e *Numeri e forme. Didattica della matematica con i bambini* (Zanichelli) e libri di tema pedagogico-didattico Tra i libri recenti *L'ABC della matematica* (Carocci, con Anna Mazzitelli), *Pensare in matematica* (Zanichelli, con Giorgio Israel) e *Numeri e forme. Didattica della matematica con i bambini* (Zanichelli).