

CHE COS'È LA MATEMATICA

Riflessioni attorno alle conferenze di autunno 2008 del ciclo *Innovazione e tradizione nella matematica e nel suo insegnamento*

Stefania Pantano

Senso comune, storia, definizione scientifica.

Per indicare il sentire comune sulla matematica si può fare riferimento a diffusi modi di dire che ad essa si riferiscono: *la matematica non è un'opinione*, oppure *è matematico*. Sono espressioni che dichiarano una percezione della matematica

- ❖ in senso positivo come un sapere rigoroso, che non lascia spazio ad errori, un sistema complesso di conoscenze, difficili da acquisire e necessarie per risolvere questioni centrali nella vita pratica
- ❖ in senso negativo un blocco monolitico e indigeribile di conoscenze inaccessibili ai più.

In senso più specifico e riferendoci alla sua origine storica, possiamo definire la matematica come *un sistema di conoscenze sui numeri e sulle misure*: nelle diverse società umane, con percorsi diversi si cercano strade e strategie di soluzione, si mettono a punto sistemi di numerazione, di registrazione e di calcolo. Ma i numeri hanno avuto un valore culturale più ampio legato alla religiosità e ai modi di interpretazione della vita. Nella cultura classica greca viene organizzata come un rigoroso sistema di conoscenze e viene accentuato il suo carattere formativo per la persona: Platone la interpreta come la forma più alta di conoscenza, necessaria al filosofo e all'uomo di governo, perché permette di elevarsi al di sopra della realtà sensibile e contemplare le forme pure. Nel corso dei secoli si configura come un'ampia gamma di ricerche e riflessioni, che si esprime anche in una varietà di procedure e indirizzi sempre nuovi.

Riprendendo la visione platonica, occorre sottolineare che la matematica è fuori di noi, ma anche dentro di noi, secondo la riflessione di Richard Courant e Herbert Robbins, che la indicano come "espressione della mente umana" poiché essa "riflette la volontà attiva, la ragione contemplativa e il desiderio di perfezione estetica". Questo ci conduce a considerare il suo valore educativo di crescita per la persona, che va molto al di là della trasmissione tecnica del "far di conto".

Le due anime della matematica a scuola: matematica applicata e matematica pura

Nonostante l'origine della *matematica* sia *pratica*, cioè nasca dal tentativo di risoluzione di problemi immediati di gestione e controllo della realtà naturale e sociale, l'aspetto della *matematica* pura, cioè come conoscenza *astratta*, risulta importantissimo; corrispondono all'aspetto *informativo* e *formativo* sul piano didattico. In un'analisi corretta della matematica e della sua didattica nella scuola primaria, i due aspetti vanno integrati in una visione ampia che li includa, assieme all'aspetto *predisciplinare*. Dalla trasmissione di saperi alla crescita della persona, la matematica ha riguadagnato la completezza del suo volto come linguaggio e universo simbolico da condividere.

Il sapere matematico è considerato da sempre centrale nell'educazione, perché sia che la scuola si orienti a formare personale tecnicamente capace ad applicare il calcolo e le misure a specifiche situazioni, sia che essa intenda formare persone ad una conoscenza più generale ed ampia, la

matematica risponde a tutte queste esigenze di concretezza e di sapere contemplativo insieme., L'insegnamento della matematica nella scuola primaria si compone dei contenuti della *aritmetica*, della *geometria*, della *misura* e dell'*informazione quantitativa*, sistemi il cui ruolo centrale è assegnato ai numeri e alle operazioni, cioè alla aritmetica.

Laurent Lafforgue ci dice che il lavoro matematico nella scuola primaria deve accompagnare il passaggio “da ragionamenti convincenti basati su esempi e figure” all’idea di dimostrazione matematica tipica degli apprendimenti superiori, recuperare una sua visione d’insieme in cui vengano ricompresi aspetti di matematica applicata (o pratica) e quelli di matematica astratta, gli aspetti tradizionali di fedeltà a verità codificate e condivise, a quelli di innovazione come possibilità plurime di applicazione e di ricerca di soluzioni..

Il contributo delle conferenze “Innovazione e tradizione nella matematica e nel suo insegnamento”

- ❖ La professoressa Laura Tedeschini Lalli nella sua conferenza intitolata “*Locale e globale: lo sguardo matematico del Novecento*” ha ampliato il campo della cultura matematica ripensandola nel rapporto con la musica e le espressioni artistiche, individuando il comune terreno del linguaggio compositivo . Questi due termini “locale” e “globale” vengono utilizzati dai matematici con un senso di binomio, non di antinomia, separati solo per ragioni di chiarezza analitica. Attraverso l’incollaggio di punti di vista locali otteniamo il globale come sintesi di dati iniziali e ricostruzione mentale, visione sempre più richiesta dalla cultura dei nostri tempi.
- ❖ Il professor Paolo Freguglia nella sua relazione “*Cos’è un numero? Giuseppe Peano. I fondamenti e l’insegnamento della matematica*” espone il contributo di Peano nella sua opera di revisione dei fondamenti e assiomatizzazione della matematica cioè lo stabilire un insieme di concetti primitivi da cui definire altri concetti. Gli assiomi di Peano hanno una corrispondenza diretta con la convinzione profonda, intuitiva dei bambini che dati due numeri la loro somma è un numero naturale. I numeri attraggono come qualcosa di magico la fantasia dei bambini, i quali iniziano a percepirla le proprietà matematiche attraverso il principio di astrazione (possibilità di applicazione dei numeri a qualsiasi serie di oggetti) e dell’irrelevanza dell’ordine.
- ❖ Il professor Aldo Brigaglia, nella sua relazione “*Attualità delle concezioni di Federigo Enriques sulla matematica elementare e sull’insegnamento della matematica*”, si richiama alle “Questioni riguardanti le matematiche elementari” di F. Enriques, che propone una visione critica di sintesi tra il concetto empirico di numero (il concetto di numero si trova nelle esperienze elementari) e quello razionalistico (nella facoltà della mente di immaginare esperienze a partire da processi già esperiti); si può quindi semplicemente ricorrere ad esperienze mentali. Il bambino ha precoce consapevolezza dell’infinito. Formalizzare serve a far riflettere sulle cose per arrivare a nuove e più alte forme di astrazione. Scopo dell’insegnante è sviluppare una fantasia creatrice, attraverso un cammino guidato, integrare formalismo e intuizione. La formula matematica ben venga ma a chiusura di un ragionamento.
- ❖ La professoressa Simonetta Di Sieno, esperta di apprendimento informale della matematica, nella conferenza “*Rinnovare l’insegnamento della matematica a scuola: idee e ripensamenti*” ci conduce a riflettere sul fatto che spesso c’è un’idea rigida della matematica, c’è invece la possibilità di dare una risposta o un parere personale. E’ bene dare un’immagine dell’attività matematica come “esercizio di libertà”, considerando che i problemi non hanno una sola via di soluzione. I ragazzi devono imparare ad essere liberi, creativi, ma questo è possibile solo avendo competenze tecniche di base. Dobbiamo toccare l’interesse e l’entusiasmo , mentre il concreto, ricorda la professoressa, non è di per se interessante.

Considerazioni finali

Gli esperti intervenuti durante le conferenze ci hanno interpellato come futuri docenti, indicandoci la necessità e l'urgenza di resettare o rinnovare il sistema scuola, ma valorizzando la tradizione. Noi, ex studenti dei gradi inferiori dell'istruzione, abbiamo presente il mondo della scuola e le sue carenze. Il mio punto di vista è ancora più ampio di quello degli altri, avendo io sperimentato l'inefficacia del percorso scolastico da studente e da insegnante: mi sono trovata lo scorso anno ad insegnare matematica in prima. Non avendo allora solide basi ed esperienza mi sono appoggiata, studiando e preparandomi molto scrupolosamente, alle "buone pratiche" della scuola che i miei colleghi, libri di testo e guide didattiche mi hanno trasmesso, e che scopro oggi essere completamente fuori luogo, come qualche volta avevo potuto intuire in classe.

La scuola sbaglia quando frena l'esplorazione spontanea dei numeri in prima elementare tenendola entro i numeri bassi, nel concreto, rispondendo a quel percorso purtroppo consolidato che va dagli insiemi ai numeri, considerando l'aritmetica subordinata alla logica come eredità di quella impostazione piagetiana fondata sull'idea di costruzione di un percorso lineare a partire da prerequisiti logici. Invece, la conoscenza della matematica non è lineare ma sistemica, e tocca piani diversi (grafico, linguistico, astratto ecc.). Il risultato degli approcci didattici consolidati nella pratica scolastica è spesso la noia di chi invece vuole entrare nella magia dei numeri, intuendone l'infinità e le regolarità. Il bambino ha una capacità di astrazione e di simbolizzazione che esprime anche spontaneamente, non solo rispetto al numero e al contare, ma in attività rappresentative, nel disegno, nel gioco, nell'interesse per le lettere dell'alfabeto. Il docente deve farsi carico del passaggio dal mondo fisico a quello astratto offrendo esperienze matematiche significative, cioè interessanti.

Durante il primo incontro di laboratorio, introduttivo del ciclo di conferenze, la professoressa Ana Millan Gasca ha posto in evidenza, i "*paradossi della matematica*: la matematica ha applicazioni reali ma è paradigma del sapere contemplativo, vive nella tradizione tramandata a scuola ma esprime forte tensione verso nuova conoscenza. Invece, nella scuola e nella cultura italiana, si è fatta strada una visione monolitica e compatta della matematica che, nel sentire comune, non rende ragione del ventaglio affascinante di percorsi conoscitivi puri o applicati che nei secoli e tra le culture ci sono stati tramandati, affinché ne facciamo ancora un uso aperto e innovativo. Questa dinamica tra le polarità *tradizione* e *innovazione* diventa centrale nella comprensione del nuovo ruolo della scuola nei confronti della matematica, che deve garantire ai bambini il background di ciò che è cristallizzato e condiviso nella nostra cultura, non svilendo tuttavia gli aspetti di apertura alla produzione e sperimentazione di nuovo sapere.

Io penso che la curiosità e la passione per la conoscenza siano l'eredità più importante da trasmettere alle nuove generazioni.