

Introduzione

Come insegnare bene la matematica ai bambini? Apprendere la matematica è una forzatura imposta dagli adulti? Ogni bambina e bambino ha in sé la predisposizione ad imparare la matematica? Oppure solo alcuni sono portati per la materia, mentre per tutti gli altri la matematica è sinonimo di fatica e paura, un incontro inevitabile che rovina la gioia e la spensieratezza dell'età infantile? Sono domande che si pongono i genitori, gli insegnanti della scuola dell'infanzia e primaria, e ogni persona che ama il mondo dei più piccoli. L'insegnante della scuola primaria si trova spesso diviso tra due esigenze che appaiono in contrasto tra di loro: la richiesta di rispettare i ritmi del bambino e di rendere la matematica consona al mondo infantile; e la richiesta generalizzata di un'istruzione matematica di buon livello. L'idea che l'istruzione matematica di base sia la chiave della modernizzazione e dello sviluppo è diventata un dogma accettato da tutti, a partire dai documenti ufficiali dell'UNESCO degli anni Cinquanta del Novecento. Negli ultimi anni la competizione internazionale sul rendimento in matematica degli studenti si è esasperata con lo sviluppo di studi statistici comparativi. Ma la novità degli ultimi anni è soprattutto la preoccupazione delle famiglie per il rendimento del singolo bambino, che viene percepito come la chiave del suo futuro successo professionale, come dimostra il fatto che tanti bambini in paesi di ogni parte del mondo ricevano un addestramento al calcolo in orario extrascolastico.

In questo libro propongo una serie di chiavi pratiche per insegnare bene la matematica ai bambini, e delinea un percorso di insegnamento efficace, dalla scuola dell'infanzia all'inizio della scuola secondaria di primo grado, che sia per ogni bambino un'opportunità di scoperta, un'esperienza gioiosa, un'occasione di misurare le proprie forze spirituali e di mettersi alla prova con impegno, allenamento della mente e del corpo nell'osservazione e nell'indagine. Nelle pagine che seguono spiegherò che ciò è possibile grazie a una meravigliosa sintonia fra il pensiero infantile e la matematica. Quando un genitore legge una storia a sfondo matematico oppure propone un calcolo mentale al figlio giovanissimo, quando un'insegnante della scuola dell'infanzia inizia la mattina in classe parlando di numeri o forme, ha una carta vincente in mano: l'entusiasmo. I sorrisi, gli sguardi e le riflessioni dei bambini ne sono la prova, se solo diamo loro l'opportunità di esprimersi.

I capitoli del libro possono essere letti in modo indipendente, e al contempo essi delineano un percorso nel loro insieme, che illustro di seguito.

Nel Capitolo 1, attraverso degli esempi, ci immergiamo subito nell'atmosfera che si crea quando la matematica incontra la capacità di penetrazione della mente infantile e il suo sguardo limpido sulle cose. Per poter giocare questa carta non si può però improvvisare ingenuamente, né tantomeno affidarsi a ricette incapaci di prendere in considerazione *l'infinita varietà delle domande dei bambini*, delle loro esperienze e, perché no, dei loro errori; *l'imprevedibilità di un mondo che cambia*, nel quale i bambini vivono; e la *ricchezza dei concetti matematici*, che è il motivo per il quale essi sono ancora

vivi ed efficaci, con millenni di storia alle spalle. Per insegnare e apprendere bene la matematica oggi possiamo invece avvalerci di una grande quantità di ricerche e riflessioni di pedagogisti, maestri, linguisti, matematici, studiosi di didattica e storici della matematica, che ci permettono di avere una visione più profonda e analitica delle radici della matematica nell'esperienza e nell'agire umano e della natura degli oggetti basilari della matematica, così come dell'intuizione geometrica e aritmetica infantile e della potenza formativa che ha l'istruzione matematica.

Nei Capitoli 2 e 3 ripercorro la tradizione europea di insegnamento della matematica ai bambini, mostrando l'evoluzione che porta dalle scuole d'abaco medievali – allora una grande innovazione didattica – alla visione odierna del ruolo della matematica nella scuola dell'obbligo: è la storia di un grande successo che è diventato patrimonio dell'umanità, grazie anche alle riflessioni di molti studiosi, uniti dall'interesse e dalla curiosità per l'infanzia. Nel primo dei due capitoli scopriamo che Platone, il cui influsso è alla base del prestigio e della preservazione della matematica greca fino al giorno d'oggi, ha parlato esplicitamente della matematica in tenera età e rintracceremo le radici storiche del doppio scopo, utilitaristico e formativo, che è presente nella scuola primaria di oggi. Al “pessimismo” di Jean Piaget, autore che ha avuto grande influsso sulla didattica della matematica negli anni Sessanta e Settanta del secolo scorso, contrappongo l'ottimismo di molti altri prima di lui: nel Capitolo 3 presento le riflessioni e le proposte degli innovatori dell'Ottocento e del Novecento che hanno cercato di ripensare l'insegnamento della matematica ai bambini. Discuto, infine, le radici di una crisi di disorientamento che è avvenuta proprio nel momento in cui tutto era pronto, all'inizio del Novecento, per offrire ai bambini una matematica migliore, e che incide ancora oggi negativamente su molti insegnanti nel mondo. Questo contesto culturale spiega perché si trova fra gli insegnanti, alle volte, un atteggiamento di scoraggiamento o peggio, di pigrizia, che comporta nella pratica l'abbandonarsi a un addestramento meccanico, riducendo la matematica a regole e formule; oppure, altre volte, un timore e una sensazione di impotenza di fronte al compito che è loro affidato che induce ad un continuo tentativo di controllo della classe, che mortifica la vivacità degli alunni, impedendo loro di superare sempre nuovi traguardi.

Il Capitolo 4 riassume alcune delle idee che dipingono il paesaggio della matematica elementare da un punto di vista moderno¹. Con “moderno” si intende che tale punto di vista permette di guardare oltre quella scansione del “far di conto” che è stata creata, con sapienza didattica e ingegno, addirittura nelle scuole d'abaco medievali, e che ancora oggi è presente nei sussidiari scolastici: addizione con numeri a due cifre, a due cifre con tre addendi... moltiplicazione con numeri a una, due, tre cifre... divisione esatta, divisione con resto, sottrazione di numeri decimali, divisione di un numero decimale entro un numero intero... tara, sconto... problemi con l'addizione,

1. I lettori di *Pensare in matematica* (Zanichelli, 2012) troveranno qui una visione di insieme dei temi affrontati nel libro e cruciali per l'insegnamento della matematica ai bambini. Viceversa, dopo la lettura di questo capitolo ci si può rivolgere a *Pensare in matematica* per ampliare le conoscenze.

con la sottrazione... Oggi non dobbiamo addestrare dei piccoli calcolatori e calcolatrici, ma invitare i bambini a un passeggiata per il vasto mondo dei numeri e delle forme. Quale è lo zainetto con il quale partono per la loro avventura? La propensione per la ripetizione, la sorprendente capacità di contare, l'intuizione della distanza tra sé e la mamma, dell'equilibrio dell'uguale, e la capacità di confrontare... ne parlo nel Capitolo 5, dedicato ai primi passi dei bambini nella matematica, nel periodo in cui iniziano a sviluppare il linguaggio, guidati dagli studi di Karen Fuson e dalle considerazioni illuminanti di Margaret Donaldson e di René Thom.

Nei Capitoli 6 e 7 analizzo la didattica della matematica con i bambini tra i 2 e gli 8 anni, nella scuola dell'infanzia e nelle prime classi della scuola primaria: un periodo che ruota attorno al perno rappresentato dall'inizio della scolarizzazione obbligatoria, ossia dall'introduzione dei bambini al pensiero simbolico attraverso le lettere e la scrittura, le cifre e il sistema di numerazione, che oscilla a seconda dei paesi fra i 5 e i 7 anni. Nel Capitolo 8 descrivo i temi e i traguardi culturali e di apprendimento nella scuola primaria nei vari ambiti della matematica. In questo capitolo esamino le molte sfaccettature di ciò che avviene in un'aula di matematica e il modo in cui si svolge un insegnamento efficace. In classe si parla, si fanno schizzi, si scrive, si calcola, si riflette, si risponde, si risolve, si ascolta, ci si muove, si osserva, si ricorda, si argomenta e ci si confronta. Insegnare a partire dall'esperienza, a partire dalle *cose*, significa dare importanza al movimento, agli oggetti materiali, alle immagini, ma anche sfruttare la forza dell'immedesimazione (la *mimesis*), vedere la matematica nel mondo attorno a noi, e comprendere il ruolo che ha avuto nella storia, nelle invenzioni, nell'ispirazione artistica. Ogni passo avanti dei bambini, con il loro zainetto di esperienze e di intuizioni, avviene, in definitiva, in risposta a una domanda, all'irresistibile impulso di risolvere i problemi... E cercherò di mostrare che la matematica è alla portata di tutti. L'alfabetizzazione, delle lettere come delle cifre, è utile non soltanto per scrivere un messaggio, per leggere le notizie o per firmare con consapevolezza un documento, ma rende possibile accedere all'eredità culturale e sostiene il diritto a pensare e a esercitare la propria libertà. Ogni bambina e ogni bambino, può e deve provare a pensare da sé, a sbagliare e, con l'aiuto dell'adulto e dei compagni, correggersi e sorridere, cercando di arrivare alla soluzione... come tante volte succede nella vita².

I bambini, fin dall'inizio della scolarizzazione, entrano in contatto con concetti genuinamente matematici che sono uno dei lasciti più straordinari della nostra tradizione culturale: i numeri naturali, le frazioni, i rapporti, i simboli, il punto, la retta e le figure. Ne abbiamo discusso approfonditamente nel saggio *Pensare in matematica*, scritto insieme a Giorgio Israel, del quale il libro che avete in mano rappresenta una naturale continuazione. In *Numeri e forme* si troverà l'applicazione alla pratica didattica dell'analisi del rapporto tra la geometria e l'intuizione del continuo da una parte e il

2. E includo anche bambini con la sindrome di Down o con altre difficoltà cognitive, che mostrano spesso uno spiccato interesse per i numeri e le forme. Spesso di fronte a tali difficoltà si è puntato principalmente all'alfabetizzazione (conoscenza delle cifre, delle monete) utili per la vita quotidiana, ma come ha mostrato Elisabetta Monari, una visione riduttiva della matematica scolastica come mero calcolo è molto meno efficace della matematica vera, che inizia dall'alleanza fra aritmetica e geometria.

concetto di numero, che abbiamo esposto in *Pensare in matematica*, dall'altra, così come delle riflessioni ivi contenute sull'evoluzione e il ruolo del simbolismo in matematica e sulla relazione fra matematica, mondo fisico e pensiero e azione dell'uomo. Scrivere sulla pratica richiedeva tuttavia uno sguardo nuovo, e mio marito mi suggerì di cercarlo in *Paideia* (1944) di Werner Jaeger. Dedico questo libro a mio marito, Giorgio Israel, che mi ha accompagnato e sostenuto con la sua intelligenza, cultura e passione in questa avventura intellettuale.

La ricerca storica e la ricerca per la pratica in campo didattico che è alla base di questo libro è stata condotta negli anni tra il 2007 e il 2015, sostenuta dai fondi di ricerca assegnati al progetto Storia e diffusione della cultura matematica (Dipartimento di Matematica, Università Roma Tre), al Laboratorio di Matematica per la Formazione Primaria (Dipartimento di Scienze della Formazione, Università Roma Tre) e a diversi progetti di innovazione didattica (Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria, Università Roma Tre). Ringrazio le insegnanti Isabella Scalora e Elisa Bianchini che per prime si sono imbarcate nello studio per mettere a fuoco alcuni punti cruciali della ricerca riguardanti i bambini di 5 anni nella scuola dell'infanzia; Maria Teresa Marrano ed Emanuela Spagnoletti Zeuli che hanno coordinato i laboratori di presentazione e discussione delle esperienze, Alessia De Castro con il suo club di matematica, Ilaria Colella che ha lavorato con bambini di 4 anni ed Elena Gil Clemente che ha lavorato insieme ai bambini affetti da sindrome di Down, Arianna Bella che ha contribuito all'organizzazione di incontri di studio università-scuola e i collaboratori dell'associazione Tokalon-Didattica, coordinati da Luigi Regoliosi. Molti insegnanti, molte madri e molti studenti di Scienze della Formazione Primaria hanno posto domande, hanno condiviso esperienze e ricordi. Un ringraziamento speciale ai bambini che hanno partecipato con entusiasmo e impegno a tante attività: per rappresentare tutti loro, ringrazio i bambini del mio Club di matematica negli anni 2009-2011 (e i miei alunni del Liceo spagnolo di Roma negli anni 1996-98), i bambini del Laboratorio della Fondazione Lacus-Aragón nel 2014-2015 e i bambini e ragazzi del Centro estivo di Roma Tre nel luglio 2015. Ringrazio Emanuela Spagnoletti Zeuli per la sua riflessione volta a collegare la formazione alla realtà della vita di classe e Francesca Neri Macchiaverna, che ha riletto con cura il manoscritto, per aver creduto in questo progetto e per la loro presenza in momenti anche difficili.

A. Millán Gasca