

Un viaggio fantastico nella mostra didattica «Matematica 2000»¹

Nel foyer di Castelgrande ci accoglie il magico mondo della scuola dell'infanzia, sapientemente organizzato da Maria Luisa Delcò, la direttrice cantonale di questo ordine scolastico. Il visitatore diventa bambino; la matematica è... pre-matematica. Hanno contribuito all'allestimento le scuole di Bellinzona, Intragna, Lugano, Chironico, Pregassona, Avegno, Meride, Brione Verzasca.

Scopriamo che i bambini dai 3 ai 5 anni giocano, riflettono e pensano in situazioni stimolanti anche dal punto di vista della formazione del pensiero matematico. Orientarsi nel piano su una mappa del quartiere bellinzonese delle Semine, creare percorsi e rappresentarli graficamente, leggere simboli e segni dell'ambiente costituiscono un esempio significativo. Il visitatore scopre anche attività che concernono i numeri: contare, riconoscere le prime cifre, ma anche le monete e le banconote, le misure di lunghezza rispetto a unità empiriche diverse (come misurare l'altezza del gigante?), le misure di peso (ci scusi il fisico: di massa) lavorando con la bilancia. E la geometria? La troviamo puntualmente: nelle forme geometriche rappresentate da cartoncini colorati, negli specchi che permettono le prime scoperte dell'affascinante mondo delle simmetrie e persino in attività di pavimentazione del piano mediante tessere di forma diversa e variamente colorate. Il matematico che non conosce questo mondo infantile rimane meravigliato: peccato non essere bambini nel 2000!

Varcare la porta principale della grande sala vuol dire passare da un mondo fiabesco alla realtà della scuola dell'obbligo. Eppure, anche qui troviamo tanta poesia: ci pensa l'Istituto sperimentale Rinascita A. Livi di Milano, grazie alla guida esperta di Daniela Folcio. Lo stand s'intitola «Riflessioni» e le varie proposte che scopriamo a mano a mano che ci inoltriamo fra i tavoli sono collegate al concetto di immagine speculare. È un trionfo dello specchio, dal percorso sinuoso, che si deve cer-

care di seguire con la punta di una matita, guardando soltanto la sua immagine specchiata (quanti adulti hanno fatto cilecca!), allo specchio ad angolo, al gioco dello specchio orizzontale sul quale si devono sistemare quattro cubetti in modo da ottenere -in unione con la loro immagine speculare- un dado regolare, ai caleidoscopi (notevole quello gigante), per finire con i triedri di specchi che permettono di generare l'immagine di bizzarri poliedri. Sulle pareti osserviamo una teoria di fregi ornamentali e le tracce di uno studio serio sui sette tipi fondamentali esistenti.

Qualche visitatore si attarda a guardare nel caleidoscopio? Diciamogli che la sua geometria è basata sulla riflessione ottenuta con più specchi. Il termine caleidoscopio viene dal greco e significa «forma bella». Lo strumento consiste in un prisma di specchi piani chiuso in un tubo cilindrico opaco (solitamente di cartone o di metallo). L'osservatore accosta l'occhio a una delle basi del cilindro. All'altra estremità sono posti dei pezzetti di vetro colorato che gli specchi riflettono creando figure con tanti assi di simmetria quanti sono gli

specchi che compongono il prisma. Scuotendo il caleidoscopio i pezzetti di vetro si spostano formando figure sempre diverse: il fascino è soprattutto qui.

Gli alunni milanesi si sono occupati anche dei piani di simmetria di un cubo. Per esempio, un piano passante per le mediane delle facce, un piano passante per le diagonali delle facce. Sezionando il cubo mediante questi piani si ottengono dei poliedri. L'operazione non è difficile: ma ricomporre il cubo partendo dai singoli poliedri posti disordinatamente sul tavolo è un'attività assolutamente non banale.

Usciamo da questo stand sicuramente arricchiti, ma con la mente surriscaldata: sentiamo il bisogno di una pausa piacevole.

Ce la offre la Scuola media di Brezzanone, grazie all'inesauribile estro degli insegnanti Manuela Gerber e Fabrizio Buletti. I loro allievi hanno realizzato un ipertesto: una sorta di macchina del tempo che riconduce lo spettatore all'epoca della grande civiltà degli Egizi e che lo rende partecipe dell'alto grado di sviluppo della loro conoscenza matematica. Chi lo volesse rivedere, si colleghi in internet col sito <http://magistrale.ti-edu.ch/sm>: ne vale la pena!

Giusto di fronte all'angolo appena visitato si può conoscere l'oscura ma preziosissima opera svolta dal Servizio di sostegno pedagogico, in particolare nella scuola dell'infanzia e in quella elementare. Ciceroni sono gli insegnanti Gabriele Medolago, Giu-



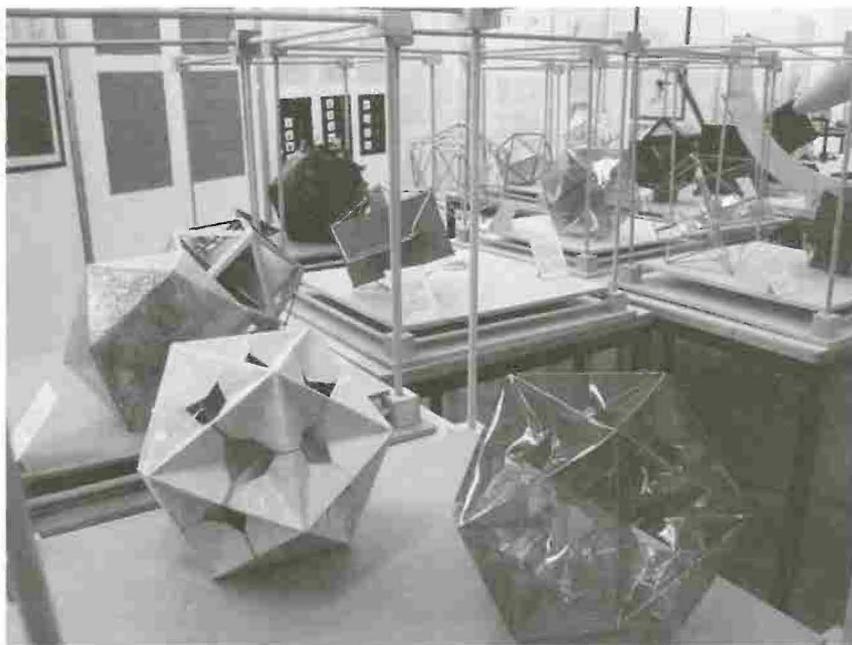
seppe Bontà, Giorgio Sartori, Fabio Leoni. Vi si possono scoprire l'organizzazione cantonale ticinese -presa come esempio da altri cantoni svizzeri- e alcune attività sia diagnostiche che terapeutiche (chiediamo scusa alla medicina per il furto di termini, ma ci sembrano molto adatti).

Che cosa ci offre lo stand del Circolo didattico di Como? Due viaggi, organizzati con maestria dalla preside Gerarda Veneroso e dall'insegnante Graziella Pellegrini. Il primo si svolge nel mondo dei cubi. Cubettopoli è una città fantastica: le sue case sono formate dall'assemblaggio di tanti cubetti tutti uguali fra loro. I bambini si sono mostrati architetti originali. I modellini delle città da loro progettate sono degni di una facoltà universitaria di architettura.

La Scuola elementare di Lugano-Besso, grazie all'iniziativa dell'insegnante Carmen Siegenthaler, continua, nel suo stand, il percorso improntato all'originalità. Qui ci si può divertire con alcune interpretazioni molto apprezzate del notissimo «gioco dell'oca». La particolarità risiede nei dadi usati: alcuni recano sulle facce operatori additivi e sottrattivi. Chi ha assistito alla relazione di Gagsis sulla retta aritmetica², ha sicuramente intravisto in questi giochi una possibilità interessante per superare l'ostacolo didattico studiato dal professore greco.

Chi incontriamo all'uscita da questo stand? Nientemeno che Leonhard Euler, il più grande matematico svizzero, sicuramente uno dei personaggi più emergenti della storia della matematica di tutti i tempi. Euler è vissuto nel XVIII secolo, ma grazie alla fantasia di Filippo Di Venti -autore e regista- lo vediamo rivivere in una nuovissima opera teatrale, accanto a un suo pronipote idealmente collocato alla fine del XXIII secolo. Con una serie di continui passaggi tra passato e futuro, i giovani attori (allievi delle Scuole medie di Tesserete e Mendrisio guidati dagli insegnanti Claudio Poma, Maria Grazia Boggian e aiutati da Gabriella Pianca che ha curato i costumi) ci fanno partecipi delle problematiche politiche, sociali, filosofiche e scientifiche che hanno preoccupato il matematico svizzero.

Una porticina situata in fondo alla grande sala ci introduce nel locale che ospita la mostra sul pop-up, allestita dalle insegnanti Rosemarie Udriot e Gabriella Toscanelli, che testimonia le realizzazioni dei bambini



della Scuola dell'infanzia di Sonvico-Dino. Il pop-up è una tecnica consistente nel ritagliare un foglio di carta piegato in due, in modo che, quando viene aperto, spuntino forme tridimensionali.

Rientrando nella sala grande, visitiamo, dulcis in fundo, la mostra della Scuola elementare di Verbania, curata dalle insegnanti Lorella Maurizi e Tiziana Minazzi. Divertenti le filastrocche che i bambini hanno ideato per imparare le tabelline, significative le testimonianze degli stessi sul loro rapporto con la matematica.

*Sette per uno, sette
Filippo lo tagliamo a fette.
Sette per due, quattordici
Gloria passeggia sotto i portici.
(...)*

- *Quello che mi piace di più della matematica sono i problemi perché devo ragionare*
- *Lo studio della matematica mi servirà per saperla cavare da solo e non essere imbrogliato.*
- (...)

Un'altra bella attività di questa scuola, «La matematica con le storie», propone alcuni racconti fantastici attraverso i quali i bambini di prima elementare vengono a conoscenza di strane macchine, che sono poi gli operatori additivi e sottrattivi. Con la stessa tecnica imparano anche i primi rudimenti sugli insiemi.

Lo stand della scuola elementare di Verbania si conclude con una paren-

tesi geometrica. Gli allievi presentano le loro conoscenze sulla traslazione e sulla rotazione, in vero assai avanzate (parlano persino di vettore della traslazione!), mettendo molta fantasia negli esempi mostrati sul cartellone: alberi, fiori, frutti, calciatori per la traslazione; girandole di rettangoli e di triangoli, stelle, bandiere, navi, uccelli, case per la rotazione. Ed infine non potevano mancare alcune interessanti pavimentazioni del piano, fatte con maestria dai ragazzini di quarta elementare. Bravi tutti!

Ci spostiamo all'Istituto di economia e commercio, a piedi, lungo il percorso sulla murata. Il paesaggio è stupendo, riposante e ci stimola la riflessione. Il sentiero medioevale ci dà il senso del ritmo di vita di quel tempo: camminiamo 35 minuti, ripensando a ciò che abbiamo visto, guardando Bellinzona dall'alto. Con l'automobile avremmo impiegato 5 minuti; l'attenzione sarebbe stata tutta rivolta alla guida, non avremmo avuto il tempo di riflettere. Ecco quello che ci manca oggi!

Iniziamo la visita della seconda parte della mostra didattica «Matematica 2000». Ci accoglie idealmente l'amico Giorgio T. Bagni, con una serie di manuali di matematica dal XVI al XIX secolo, prestatoci gentilmente in parte dall'Ateneo di Treviso e in parte da alcuni privati, che ringraziamo sentitamente: non è frequente poter disporre in poco spazio di uno spaccato di letteratura matematica di quattro secoli. Possiamo ammirare



una delle prime edizioni stampate degli Elementi di Euclide (Pesaro, 1572), l'edizione francese del 1798 della Geometria del compasso di L. Mascheroni, il testo di analisi di Guillaume François de L'Hospital (1716), il famoso libro di Newton sul metodo delle flussioni (1740), un'opera di Riccati sul calcolo infinitesimale (1752), un libro del nostro Euler (1787) pure sul calcolo infinitesimale, il testo di Lagrange sulla teoria delle funzioni analitiche (1813), una riedizione delle opere di Pappo (del 1658), tavole logaritmiche e trigonometriche ed infine un'opera del nostro Stefano Franscini, «*Aritmetica elementare*», con copiose applicazioni alle monete e misure del Cantone Ticino e di altri paesi.

L'immersione nella storia della matematica continua con lo stand di Bruno Jannamorelli di Sulmona (AQ) che s'intitola: «*Strumenti di calcolo aritmetico ingenui... ma ingegnosi*». Si inizia con le cordicelle a nodi degli Incas (quipu) che servivano per archiviare dati. Si prosegue con una serie di abaci. La parola abaco viene probabilmente dal termine semitico abq che significa polvere: originariamente doveva essere costituito da una tavoletta ricoperta di sabbia o di polvere fine, i segni venivano fatti con uno stilo (radius) e gli eventuali errori si cancellavano con le dita.

In genere un abaco è costituito da un certo numero di linee segnate su una tavoletta e su ogni linea si possono disporre gettoni o sassolini.

Incontriamo nell'ordine: l'abaco gre-

co, quello romano (lastra di pietra o di terracotta con varie scanalature sulle quali si disponevano i calcoli (sassolini) per rappresentare numeri ed operare con essi), l'abaco cinese (suanpan), molto diffuso ancora oggi, l'abaco giapponese (soroban) e quello russo (s'choty).

Si passa poi ai bastoncini di Nepero e ai più raffinati regoli di Henry Genaille.

Un salto decisivo l'umanità lo compie con l'apparizione delle calcolatrici meccaniche, che all'inizio erano macchine addizionate (famosa la pascalina ideata da Blaise Pascal, 1623-1662). Anche il grande matematico e filosofo tedesco Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646-1716) ne presentò una alla società Reale di Londra. La macchina di Grant segna un nuovo passo decisivo perché costruita con cilindri e anelli metallici. Queste macchine furono usate fino a vent'anni fa, quando vennero definitivamente soppiantate dalle calcolatrici elettroniche.

Usciamo dalla storia e ritorniamo nella realtà della scuola attuale. Un bellissimo esempio di didattica intelligente ce lo mostrano gli allievi della quarta liceo artistico di Lugano, guidati dall'estro del loro insegnante, l'amico Gianni Valli: uno studio notevole sull'icosaedro e una variazione del noto racconto «Flatlandia» dello scrittore inglese Edwin Abbott Abbott, morto nel 1926.

Approdiamo nel sito del Liceo di Bellinzona, ovviamente grazie a un computer allacciato alla rete, e scopriamo

che, se Breganzona ha saputo tenere alto l'onore della scuola media, Bellinzona fa altrettanto nei confronti del liceo. Ancora una volta abbiamo la prova che, dove vi sono insegnanti capaci e disponibili, con le nuove tecnologie si possono realizzare prodotti eccellenti. Il sito del Liceo di Bellinzona ci offre, fra le tante cose, la possibilità di entrare nell'affascinante mondo delle curve matematiche: se ne possono osservare parecchie, diremmo senz'altro tutte le più conosciute e qualche altra in più. Non solo si può osservare il prodotto finito, ma anche vedere come nasce, grazie a un particolare pulsante che permette di seguire la traccia rallentata che disegna la curva.

Anche la scuola superiore di Verbania ha argomenti validi. L'ITIS «Cobianchi» offre la possibilità di visionare sullo schermo di un computer un ipertesto dallo stimolante titolo «La matematica non è un'opinione», mentre alcuni cartelloni testimoniano interessanti ricerche fatte in classe sulla programmazione lineare, sulla simulazione di un moto armonico smorzato, sulle superfici disegnate con un computer in posizione assonometrica e in proiezione ortogonale sul piano orizzontale.

La Scuola media di Verbania presenta alcuni lavori di grande interesse: il noto gioco Indianapolis (una divertente introduzione al concetto di vettore geometrico), alcuni studi su successioni numeriche, da quella conosciutissima ma sempre stimolante attribuita a Fibonacci, a quelle dei numeri quadrati e dei numeri triangolari.

La visita termina qui: abbiamo fatto una bella raccolta di idee, stimolazioni, curiosità, nuovi interessi. Ora tocca a noi saperli sfruttare in classe: anche i nostri allievi dovrebbero poter scrivere in tutta sincerità «la matematica è bella».

Gianfranco Arrigo

Note

¹⁾ La mostra è stata allestita nelle sale di Castelgrande e nell'ex biblioteca dell'Istituto cantonale di economia e commercio di Bellinzona. È rimasta aperta dal 4 settembre al 7 ottobre e ha conosciuto un grande successo di pubblico. Ne hanno approfittato anche parecchie classi delle nostre scuole, ricavandone interessanti stimolazioni per l'apprendimento.

²⁾ Vedi il testo dell'intervento di Gagatsis pubblicato sul numero 237 (luglio-agosto 2000) di «Scuola Ticinese».