

# MATEMATICA, DIDATTICA E SCUOLA: FRA RICERCA E PRASSI QUOTIDIANA

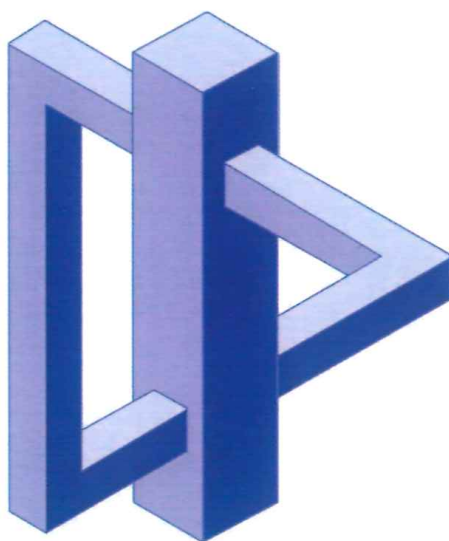
a cura di BRUNO D'AMORE e SILVIA SBARAGLI

Testi delle relazioni generali di:

Samuele Antonini • Giorgio Bolondi • Bruno D'Amore e Silvia Sbaragli  
Beniamino Danese • Benedetto Di Paola, Nicla Palladino e Nicolina Pastena  
Angelo Guerraggio • Nicolina Malara e Giancarlo Navarra • Maria Alessandra Mariotti  
Maria Mellone • Tiziano Pera e Sergio Vastarella • Roberto Trincherò

Testi delle relazioni di scuola dell'infanzia di:

Paola Mattioli • Giancarlo Navarra • Giovanni G. Nicosia  
Elisa Passerini e Gian Marco Malagoli • Lietta Santinelli e Silvia Sbaragli



Pitagora Editrice Bologna

---

“(...) La *Matematica*, perché, ancora oggi, ogni tanto, bisogna mettere in evidenza il fatto che è necessario che si conosca la Matematica sia per poterla insegnare (a noi sembra ovvio, ma ci sembra opportuno ribadirlo) sia per poter effettuare ricerca in Didattica della Matematica (insistiamo ripetendoci: a noi sembra ovvio, ma ci sembra opportuno ribadirlo). (...) La *Didattica*, perché è falso che basta sapere la Matematica per far avere ai propri allievi successo apprenditivo. (...) La *Scuola*, perché noi crediamo nel ruolo di questa istituzione che favorisce, così com'è organizzata oggi in quasi tutto il mondo, l'apprendimento, con lo scopo di formare persone razionali, etiche, libere, critiche. Per raggiungere tale traguardo l'educazione in Matematica ha senza alcun dubbio un ruolo cruciale”.

Dalla Prefazione

Samuele Antonini è docente presso l'Università di Pavia  
Giorgio Bolondi è docente presso l'Università di Bolzano  
Bruno D'Amore è stato docente presso l'Università di Bologna  
Beniamino Danese collabora con Reinventore srl Verona  
Benedetto Di Paola è docente presso l'Università di Palermo  
Angelo Guerraggio è docente presso l'Università Bocconi di Milano  
Gian Marco Malagoli è docente presso l'IC Pacinotti di San Cesario (Mo)  
Nicolina Malara è stata docente presso l'Università di Modena-Reggio Emilia  
Maria Alessandra Mariotti è docente presso l'Università di Siena  
Paola Mattioli è docente presso l'Istituto Marymount di Roma  
Maria Mellone è docente presso l'Università di Napoli Federico II  
Giancarlo Navarra è stato professore a contratto presso l'Università di Modena-Reggio Emilia  
Giovanni G. Nicosia è membro del RSDDM dell'Università di Bologna  
Nicla Palladino è docente presso l'Università di Salerno  
Elisa Passerini è docente presso la scuola primaria C. Tambroni, IC 13, Bologna  
Nicolina Pastena è docente presso l'Università di Salerno  
Tiziano Pera è membro del GRDS dell'Università di Torino  
Lietta Santinelli è responsabile del Centro Ergoterapia Pediatrica di Bellinzona  
Silvia Sbaragli è docente presso il Dipartimento Formazione e Apprendimento, Locarno  
Roberto Trincherò è docente presso l'Università di Torino  
Sergio Vastarella è membro del NRD dell'Università di Bologna

In copertina: Oscar Reutersvärd, *Impossible figure*, realizzata fra il 1945 e il 1960.

€ 25,00



ISBN 88-371-1936-4



9 788837 119362

**Direzione del Convegno**

Bruno D'Amore, Martha Isabel Fandiño Pinilla, Silvia Sbaragli



ISBN 88-371-1936-4

© Copyright 2017 by Pitagora Editrice S.r.l., Via del Legatore 3, Bologna, Italy.

Tutti i diritti sono riservati, nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa per mezzo elettronico, elettrostatico, fotocopia, ciclostile, senza il permesso dell'Editore.

Stampa: Pitagora Editrice S.r.l., Via del Legatore 3, Bologna.

Codice: 52/90

<http://www.pitagoragroup.it>

e-mail: [pited@pitagoragroup.it](mailto:pited@pitagoragroup.it)

## Indice

*Bruno D'Amore, Silvia Sbaragli* • Prefazione ..... IX

### RELAZIONI GENERALI

<i>Samuele Antonini</i> • Argomentare, comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri: attività didattiche con la teoria dei giochi cooperativi .....	3
<i>Giorgio Bolondi</i> • Il gioco matematico, strumento per lo sviluppo della competenza argomentativa .....	9
<i>Bruno D'Amore e Silvia Sbaragli</i> • Esempi significativi di storia della matematica per l'attività in aula .....	13
<i>Beniamino Danese</i> • Sole e Luna, Insegnanti di Matematica .....	19
<i>Benedetto Di Paola, Nicola Palladino e Nicolina Pastena</i> • La storia della Matematica come chiave per l'inclusione interculturale nella pratica d'aula attuale .....	25
<i>Angelo Guerraggio</i> • Matematica, scienza, democrazia .....	31
<i>Nicolina Malara e Giancarlo Navarra</i> • Termini e paradigmi dell'early algebra .....	33
<i>Maria Alessandra Mariotti</i> • Tra il fare il dire ... Apprendere con gli strumenti: il ruolo di mediazione dell'insegnante .....	39
<i>Maria Mellone</i> • Early Algebraization: appunti di viaggio .....	45
<i>Tiziano Pera e Sergio Vastarella</i> • Valutazione dialogante delle competenze e compiti di realtà: uno sguardo sulla Matematica .....	51
<i>Roberto Trinchero</i> • Attivazione cognitiva e problem solving matematico .....	57

### RELAZIONI PER LA SCUOLA DELL'INFANZIA

<i>Paola Mattioli</i> • Avvicinare i bambini al concetto di quantità <i>giocando</i> con Cubetto .....	65
<i>Giancarlo Navarra</i> • Mi spieghi quante perle ha ora la principessa? Il gioco della Matematica: un avvio alle prime operazioni aritmetiche .....	67
<i>Giovanni G. Nicosia</i> • Modelli ed attività matematiche nella scuola dell'infanzia di diversi paesi .....	73
<i>Elisa Passerini e Gian Marco Malagoli</i> • Magico abaco, dal tocco al pensiero. Percorso di avviamento all'uso del Soroban .....	79
<i>Lietta Santinelli e Silvia Sbaragli</i> • Dall'approccio spontaneo alle indicazioni necessarie: come accompagnare il bambino alla rappresentazione dei numeri .....	85

### INTRATTENIMENTO E TEATRO

<i>Lorenzo Bocca e Pino Trogu</i> • Gli oggetti trasformabili di Giorgio Scarpa. Geometria come Arte, Scienza e Gioco .....	93
---	----

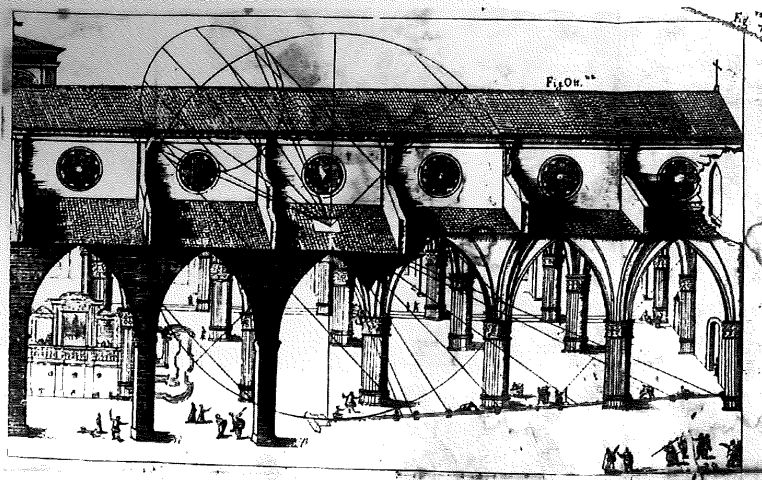


Fig. 6. La grande meridiana di Cassini (Cassini, 1695). (Biblioteca dell'Osservatorio di Parigi).

Questa breve rassegna con protagonista il Sole ci ha mostrato come esso è stato nei secoli un insegnante di matematica per diversi astronomi e matematici, e come può esserlo oggi nelle nostre scuole.

Sole, Luna e Cielo Stellato hanno un modo tutto loro di rendere bella la matematica, e le persone si fermano a contemplare. L'alba, il tramonto, la falce di Luna, le eclissi, il cielo stellato. Per questo motivo quindi, in sala in alcuni momenti si contemplan questi fenomeni celesti.

Allo stesso modo i concetti matematici, suggeriti dai fenomeni celesti, diventano come altrettante costellazioni da contemplare.

#### Bibliografia

- Danese, B. (2014). *Eratostene e la misura della Terra, Aristarco e la distanza del Sole*. Disponibile da [www.reinventore.it](http://www.reinventore.it)
- Munari, B. (1980). *Disegnare il Sole*. Mantova: Corraini.
- Ray, H. A. (1954, 1982, 2016). *Find the Constellations*. New York: HMH. [Traduz. italiana (2017) *Trova le Costellazioni*. Verona: Edizioni Reinventore].
- Tricker, R. A. R. (1967). *Paths of the Planets*. Londra: Mills & Boons.

**Parole chiave:** didattica della matematica; didattica dell'astronomia; matematica e disegno; esperimenti semplici; storia della scienza.

## La storia della Matematica come chiave per l'inclusione interculturale nella pratica d'aula attuale

Benedetto Di Paola\*, Niela Palladino\* e Nicolina Pastena\*\*

\*Università degli Studi di Palermo,

\*\*Università degli Studi di Salerno

**Abstract.** *The research on the intercultural phenomenon in Italy increased with the growing phenomenon of migration, highlighting the problem of cultural diversity and social policies. The school has, in this process, a key role. The goal of a good educational project is to understand that the intercultural requires continual reference to the concrete experiences of the people. Theoretical assumptions of our project are the concepts of "interaction", "empathy", "decentralization" and "cognitive transitivity" (Nanni, 1998). In this theoretical direction, we present an experimental multidisciplinary mathematical laboratory where students and teachers can understand that a discipline that seems static and rigid is the result of an evolution involving different peoples, with very different, often conflicting, traditions and religions. Multi-ethnicity, which increasingly characterizes our society, is surely an important opportunity of growth and enrichment for people.*

### 1. Introduzione

La multiculturalità, caratteristica sempre più rilevante della nostra società, è sicuramente per i giovani una grossa opportunità di crescita e arricchimento umano (Nicosia, 2008). Se guardiamo, infatti, ai fenomeni attuali che la nostra Scuola sta vivendo, non possiamo che sottolineare sempre più come questa sia ormai assolutamente multi-etnica in tantissimi contesti e come questa possa favorire, sin dai primi anni, delle occasioni per aprirsi ad un modello "nuovo" di convivenza, offrendo ad insegnanti e allievi situazioni di autentico dialogo tra differenti esperienze di vita diverse e proponendo loro lo sviluppo di identità "aperte" che si dispiegano in valori universali e rifiutano visioni etnocentriche.

Come discutono, seppur in modo implicito, anche le I.N. (2012), in quest'ottica l'obiettivo che la Scuola intende perseguire è quello di far comprendere che l'Intercultura, dando valore alle peculiarità culturali di ognuno, non si identifica in discorsi astratti ma che, al contrario, esige continui riferimenti ai vissuti concreti delle singole persone inserite in contesti scolastici definiti, che quindi pian piano assumono valore e diventano patrimonio di tutti (Di Paola, 2016).

### 2. La Scuola inclusiva tra educazione e cultura

Le precedenti riflessioni aprono all'esigenza di interpretare l'educazione

interculturale all'interno di specifiche realtà territoriali, affermando e specificando, in tal modo, il concetto d'identità culturale e di emergenza educativa. Si configura così un'idea d'Intercultura dai contorni dinamici, che interpreta la diversità come risorsa sociale e come occasione per individuare nuove prospettive di sviluppo umano sotto il profilo sia sociale che culturale. L'educazione/educabilità dell'essere umano non può esimersi da un discorso interculturale (situato nel tempo e nello spazio) in grado di orientare i giovani attraverso conoscenza, competenze, significati e valori sul piano cognitivo, relazionale, affettivo, emozionale (Acone, 2004). Qui entrano in gioco dinamiche individuali che coinvolgono la consapevolezza di ogni soggetto, la concretezza e la significatività delle idee espresse, lo "spazio di vita" nel quale riconoscere i vissuti e i luoghi comuni. Si comprendono, dall'economia del discorso in atto, sia la stretta interconnessione tra il vissuto soggettivo di ognuno che la sua cultura di appartenenza, intesa come la capacità di gestione del proprio sapere e la consapevolezza dei propri limiti. L'Educazione qui diventa percorso integrale, che attiene alla persona considerata nella sua globalità oltre le aride forme di psicologismo, di moralismo, di burocratismo, di scientismo, di tecnicismo, di ideologismo (Pastena, 2016).

Va recuperato quel filo rosso che legittima le scelte essenziali per la risoluzione dei problemi e che motiva l'agire quotidiano senza venir meno alla vitale certezza che scaturisce dall'importanza della relazionalità dialogica della scuola, dalla necessità di aprire spazi di consapevolezza della coscienza giovanile, capaci di dare risposte concrete alla costante domanda di un sapere vitale (Pastena, 2016).

Nonostante le iniziative di educazione interculturale dal punto di vista pedagogico realizzate nel corso degli anni siano parecchie (Demetrio & Favaro, 2001; Zincone 2001), a tutt'oggi la scuola italiana non ha, in effetti, ancora assunto un modello globale di intervento chiaro e coerente. Le azioni intraprese hanno per lo più avuto fino ad ora, prevalentemente, un carattere di emergenza, priva di un progetto organico in grado di porsi obiettivi di lungo periodo integrati con scopi più ampi di politica sociale. Spesso in Italia sono stati reiterati modelli educativi di matrice anglosassone, americana o altro. Ciò che emerge è un'idea di scuola dai contorni sfumati senza un progetto interculturale globale chiaro e coerente. Le azioni messe in atto assumono, il più delle volte, carattere emergenziale e transitorio ponendosi obiettivi limitati e parziali.

In ambito puramente disciplinare poi, è stato proposto davvero poco nonostante molti dei concetti elementari che ad esempio vengono insegnati a Scuola affondano le loro radici storiche in luoghi geografici diversi, distanti tra loro, con tradizioni e culture diverse, che quindi potrebbero essere presentati agli allievi attraverso una visione meno formale e più euristica, capace di fornire loro un possibile *trampolino di lancio interculturale* nella fase di costruzione e matura acquisizione dei concetti studiati.

Molte le priorità che la Scuola deve considerare per essere in grado di tracciare una linea d'azione efficace ed efficiente, in grado di realizzare un progetto educativo all'insegna della globalità e dell'Inclusività. Si profila un concetto d'Identità concepita come la capacità dell'Io di considerare se stesso come unico e in mutamento, con radici, dunque, sia intrapsichiche che relazionali, frutto dell'intrecciarsi di storie e vicissitudini personali e sociali. Nel contesto socio-economico e politico attuale la scuola ha l'oneroso compito di "educare a vivere insieme" (Delors, 1996) formando l'uomo e cittadino del mondo, capace di fronteggiare il complesso circuito socio-economico dell'era moderna.

### 3. Approcci didattici interculturali tra Storia e Didattica della Matematica

Se guardiamo alla Matematica e alla sua storia, i contributi alla costruzione del Sapere disciplinare, discusso oggi in aula, sono stati svariati e provenienti da ogni parte del mondo (D'Amore & Sbaragli, 2008); potremmo dire che questi hanno influenzato il nostro pensiero e per certi versi la nostra cultura.

*Insegnare Matematica, insegnando la Storia della Matematica può allora essere una chiave molto potente per lavorare sull'esigenza di interculturalità scolastica?* Noi crediamo di sì.

Proporre in classe una storia delle idee matematiche, a partire da un'analisi dei processi che hanno portato alla definizione di alcuni concetti, guardando al valore culturale alla disciplina, all'aspetto più "umano" della stessa, ad una visione di questa diversa da un *corpus* di conoscenze e tecniche predefinite, capace di rimuovere i pregiudizi che ostacolano il confronto tra approcci diversi fortemente culturali, può favorire secondo noi, come ricaduta, un aspetto interculturale anche sul versante più pedagogico. Lo storico Morris Kline sintetizza uno dei problemi nell'insegnamento della matematica ancora attuale affermando che in tutti i livelli scolastici la matematica è trattata come una disciplina isolata dalle altre e slegata dal mondo reale; essa appare agli studenti come una disciplina che non ha nulla a che fare con tutto quello che concerne l'uomo. Kline (1976) ripercorre la storia della civiltà, scegliendo alcuni temi fondamentali, come l'arte, la musica, la filosofia e la religione, per mettere in evidenza il ruolo fondamentale della matematica nello sviluppo della vita e del pensiero dell'uomo.

Alla luce di quanto qui esposto dal punto di vista teorico, abbiamo avviato un progetto didattico di formazione e informazione insegnanti/allievi capace di rileggere e dar senso, attraverso il trinomio *Storia-Epistemologia-Didattica della Matematica* (Speranza, 1997), al momento di scoperta di particolari concetti matematici e il loro consolidamento autonomo da parte degli allievi. (Palladino & Pastena, 2016).

Attraverso metodiche di scoperta libera e di calcolo, diverse da quelle attuali, come ad esempio quelle dei babilonesi, degli egiziani o ancora dei cinesi (Di

Paola, 2016; Spagnolo & Di Paola, 2013) che avevano un'esecuzione diversa dalle operazioni moderne, si è cercato di discutere con gli allievi e gli insegnanti di Scuola Primaria sugli aspetti storici-sociali e culturali del nostro passato, in molti casi forse oggi superati ma ancora significativi ai fini della costruzione formale del Sapere matematico praticato in aula (Bartolini-Bussi, Sun & Ramploud, 2013). Con questo obiettivo, dopo una formazione iniziale degli insegnanti coinvolti nella sperimentazione, atta a condividere con loro il percorso da proporre nelle loro classi (dalla I alla V) e quindi discutere assieme la valenza formativa della proposta, si è provveduto a selezionare con gli stessi i contenuti sui quali "lavorare storicamente" con i bambini. La scelta di condividere con gli insegnanti il subject d'intervento oltre che la metodologia di azione da proporre nelle classi è stata fortemente dettata dalla consapevolezza degli autori di voler considerare, come detto anche nei paragrafi precedenti, la Storia della Matematica come una specie di "laboratorio in cui esplorare lo sviluppo della conoscenza matematica" (Radford, 1997, p. 26). Ciò che è stato discusso con gli insegnanti ha inizialmente quindi fatto riferimento esplicito alla necessità di accettazione da parte di tutti gli attori (allievi e insegnanti) del suddetto laboratorio da un punto di vista teorico che giustifichi il collegamento tra lo sviluppo concettuale nella Storia e quello moderno (Bagni, 2004), inquadrando quindi il ricorso alla Storia della Matematica come un possibile approccio capace di far emergere l'ostacolo epistemologico spesso sotteso e banalizzato nella pratica d'aula (Brousseau, 1983).

È da non sottovalutare, come nell'ambito degli studi della psicologia evolutiva, si considerino confrontabili la genesi dei concetti matematici nella linea evolutiva del pensiero umano sul lungo periodo e la genesi su scala individuale. Storicamente, la genesi dei concetti parte su un piano pre-formale e solo in un secondo momento questi vengono inseriti in un apparato formale che dia loro una veste universale e pertanto controllabile. Appare pertanto quantomeno sensato prevedere una fase di indagine di una situazione problematica all'interno della quale all'alunno si pongano i problemi che sono stati gli stessi affrontati storicamente dalla matematica.

Dopo questa prima fase di formazione degli insegnanti di tipo laboratoriale in assetto verticale, si è provveduto, nei tre mesi successivi alla devoluzione degli stessi contenuti in tutte le classi coinvolte secondo complessità e approfondimenti storici differenti, legati ad ambiti pluridisciplinari di Matematica, Geografia, Storia, Scienze etc.

In sintesi, in accordo con Pizzamiglio la proposta didattica implementata con gli insegnanti e gli allievi coinvolti nella sperimentazione è stata quella secondo la quale «L'introduzione della dimensione storica non serve direttamente e precisamente a spiegare matematica, ma (...) consente di conoscere la matematica ad un livello riflesso, studiandola cioè come oggetto di indagine appunto storica» (Pizzamiglio, 2002, p. 21).

La comunicazione al convegno evidenzierà nel dettaglio gli step del percorso, gli esiti del nostro lavoro e le ricadute positive in termini di educazione interculturale, atte ad aprire negli insegnanti e negli allievi nuovi orizzonti di insegnamento/apprendimento verso realtà storiche passate, utili, come detto in precedenza, ancora oggi nella scoperta di "nuovi" modi di matematizzare, di risolvere problemi e pratiche formali legate a istanze sociali, economiche, politiche e culturali.

### Bibliografia

- Acone, G. (2004). *Fondamenti di Pedagogia*. Salerno: Edisud.
- Bagni, G. T. (2004). Storia della matematica in classe: scelte epistemologiche e didattiche. *La matematica e la sua didattica*, 3, 51-70.
- Bartolini Bussi, M.G., Sun, X., & Ramploud, A. (2013). A dialogue between cultures about task design for primary school. In C. Margolinas (ed.) (2013). *Atti del ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) Study 22, Task Design in Mathematics Education*. (Vol. 1), 551-559. Oxford: University Press.
- Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes in mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4, 2, 165-198.
- D'Amore, B. (2000). La Didattica della Matematica alla svolta del millennio: radici, collegamenti e interessi. *La matematica e la sua didattica*, 3, 407-422.
- D'Amore, B. (2004). Il ruolo dell'Epistemologia nella formazione degli insegnanti di Matematica nella scuola secondaria. *La matematica e la sua didattica*, 4, 4-30.
- D'Amore, B., & Sbaragli, S. (2008). *Didattica della matematica e azioni d'aula*. Bologna: Pitagora, 276.
- D'Amore, B., Di Paola, B., Fandiño Pinilla, M. I., Monaco, A., Bolondi, G. & Zan, R. (2014). La didattica della matematica: strumenti per capire e per intervenire. *Atti del Convegno Nazionale omonimo*, 3-4.
- Demetrio, D., & Favaro, G. (2001). *Bambini stranieri a scuola*. Firenze: La Nuova Italia.
- Delors, J. (1996). *Nell'educazione un tesoro*. Roma: Armando Editore.
- Di Paola, B. (2016). Why Asian children outperform students from other countries? Linguistic and parental influences comparing Chinese and Italian children in Preschool Education. *International electronic journal of mathematics education*, 11(9), 3351-3359.
- Fandiño Pinilla, M. I. (ed.) (2003). *Riflessioni sulla formazione iniziale degli insegnanti di matematica: una rassegna internazionale*. Bologna: Pitagora.
- Fandiño Pinilla, M. I. (2008). *Molteplici aspetti dell'apprendimento della matematica*. Gardolo (TN): Erickson.
- Kline, M. (1976). *La matematica nella cultura occidentale*. Milano: Feltrinelli.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR). (2012). *Indicazioni nazionali per il curricolo delle scuole dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione*. Regolamento firmato e testo definitivo. DM, 254.
- Nanni, A. (1998). L'educazione interculturale oggi in Italia. *Quaderni dell'intercultura*, 6. Bologna: Emi.
- Nicosia, G. G. (2008). *Numeri e culture. Alla scoperta delle culture matematiche nell'epoca della globalizzazione* (Vol. 4). Trento: Erickson.

- Palladino, N. & Pastena, N. (2016). La storia della Matematica per l'inclusione interculturale In: B. D'Amore. & S. Sbaragli (eds.) (2016). *La matematica e la sua didattica, Convegno del trentennale. Atti del Convegno Nazionale "Incontri con la matematica"*, 30, Castel San Pietro Terme 4-6 novembre 2016. Bologna: Pitagora.
- Pastena, N. (2016). Società migranti e processi educativi. *Formazione & Insegnamento*, XIV, 2. Lecce: Pensa Multimedia.
- Pizzamiglio, P. (2002). *Matematica e Storia. Per una didattica interdisciplinare*, Brescia: La Scuola.
- Radford, L. (1997). On Psychology, Historical Epistemology and the Teaching of Mathematics: Towards a Socio-Cultural History of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 26-33.
- Spagnolo, F. & Di Paola, B. (2010). European and Chinese cognitive styles and their impact in teaching mathematics. Berlin: Springer.
- Speranza, F. (1997). *Scritti di Epistemologia della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- Zincone G. (2001). *Secondo rapporto sull'integrazione degli immigrati in Italia*, Bologna: Il Mulino.

**Parole chiave:** educazione interculturale; inclusione; culture matematiche, storia e didattica della Matematica.

## Matematica, scienza, democrazia

Angelo Guerraggio

Dipartimento di Economia, Università dell'Insubria di Varese

*Abstract.* I analyze the results of a test given to more than 2,000 fifteen Italian students. The test went on to verify their awareness about the importance of scientific education as a tool for social development and democracy. The questions concerned their technological interests, their scholastic experience, the scientific careers, their opinions about the main scientific themes.

A prima vista, matematica e democrazia sembrano termini antitetici che attengono a due mondi completamente diversi: a quello scientifico il primo, a quello politico il secondo. La scienza comunica istintivamente un messaggio di esattezza, di rigore, di un'oggettività che sembra travalicare il tempo della formulazione dei suoi assunti. La politica parla invece di storia, di soggettività, di affermazioni opinabili che cambiano nel tempo e nello spazio.

Un'analisi più attenta e meno convenzionale mostra che le passerelle che collegano due campi così apparentemente sghembi, quali matematica e democrazia, esistono e anzi mettono in comunicazione molteplici punti dei rispettivi territori. Si può usare la matematica per discutere uno dei temi più delicati che la politica di un sistema democratico deve affrontare, quello elettorale: quali regole scegliere perché gli eletti rappresentino più fedelmente possibile voti e preferenze emerse da una votazione e il sistema elettorale risulti democratico e premi la maggioranza senza umiliare le minoranze? Quasi invertendo il senso dell'applicazione, si possono usare le categorie del pensiero politico per mettere in luce e discutere alcune caratteristiche del lavoro di ricerca. La matematica è democratica perché mette tutti sullo stesso piano e offre a tutti le stesse possibilità: non occorrono rivelazioni e ispirazioni particolari, basta conoscere i punti di partenza e sapere quali sono le regole del gioco; la matematica è democratica perché non c'è alcun principio di autorità di fronte al quale inchinarsi, neanche quello della maggioranza. Si può seguire un approccio storico ed esaminare come non più la matematica ma i matematici si siano impegnati e abbiano contribuito, in determinati periodi e in determinate situazioni, allo sviluppo delle idee democratiche e al loro prevalere nella dialettica politica (anche nel confronto militare). Più in generale, parlando dell'approccio scientifico, si possono mettere in rilievo le analogie tra due metodologie che risultano strategiche per il progresso dell'umanità, quella scientifica e quella democratica, cercando di ridurre quella distanza tra fatti e valori che sembra alla base della antiteticità dei due mondi.

Il percorso esplorato in questo intervento è ancora diverso, più legato all'ambito dell'educazione. La conoscenza dei diversi linguaggi scientifici,