

**“OLTRE LO SPECCHIO”**  
***e la sua storia***

Luciana ZUCCHERI  
Dipartimento di Matematica e Geoscienze  
Università di Trieste  
zuccheri@univ.trieste.it

# Cos'è (o cos'era) “OLTRE LO SPECCHIO”?

- “**Oltre lo specchio**” è una **mostra-laboratorio di matematica** ideata da alcuni membri del **Nucleo di Ricerca Didattica** del Dipartimento di Scienze Matematiche dell'Università di Trieste (**NRD**).
- È stata **realizzata nel 1992** con la collaborazione e il supporto finanziario del **Laboratorio dell'Immaginario Scientifico** di Trieste (**LIS**).

Sito web del **NRD** : <http://www.nrd.univ.trieste.it>

Sito web del **LIS**: <http://www.immaginarioscientifico.it>

# Cos'è il Nucleo di Ricerca Didattica?

- Il **Nucleo di Ricerca Didattica** del Dipartimento di Scienze Matematiche dell'Università di Trieste è un **gruppo di ricerca**, composto da docenti universitari e insegnanti di scuola primaria e secondaria.
- È stato fondato da Giovanni Torelli negli anni '70.
- **Svolge ricerche e sperimentazioni di nuovi contenuti e metodologie innovative per la didattica della matematica.**
- Collabora con varie iniziative alla **formazione iniziale e/o in servizio e all'aggiornamento degli insegnanti di matematica** nelle scuole di ogni ordine e grado.

# Cos'è il Laboratorio dell'Immaginario Scientifico?

- Il **Laboratorio dell'Immaginario Scientifico di Trieste** (LIS) è uno **science-centre**, cioè un museo della scienza di tipo interattivo.
- È legato alla Fondazione Internazionale per il Progresso delle Scienze fondata negli anni '80 da Paolo Budinich nell'ambito del ICTP (Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste).
- Realizza mostre di divulgazione scientifica temporanee e permanenti, e attività didattiche divulgative fruibili da scolaresche.

# **Autori e collaboratori del primo allestimento della mostra**

## **Nucleo di Ricerca Didattica di Trieste**

- **Responsabili del progetto:** L.Zuccheri e B.Giorgolo
- **Collaboratori:** L.Balbi, A.Iurcotta, M.C.Marceddu

## **Laboratorio dell'Immaginario Scientifico**

- **Allestimento:** G.A.Panizon
- **Coordinamento:** N. Brunner Tamburini
- **Grafica:** N.Costa e G.Maiani.

# Allestimenti e presentazioni a convegni

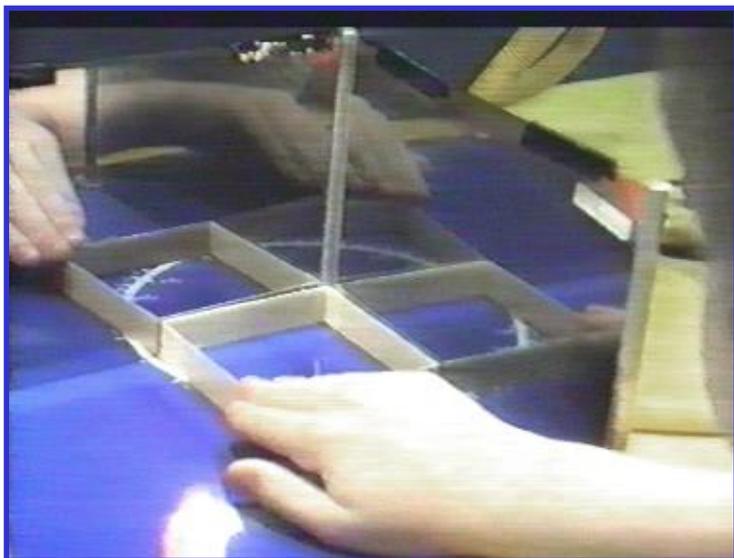
- **La mostra è stata allestita permanentemente dal 1992 al 1997 presso la sede del LIS.**
- **È stata presentata, come laboratorio a latere o nella poster session, in convegni nazionali e internazionali di didattica della matematica..**
- **È stata riallestita per una settimana nel 2000 presso il Dipartimento di Scienze Matematiche dell'Università di Trieste nel corso della manifestazione *Matematica 2000*.**
- **È stata riallestita con contenuti ridotti in occasione di Fest 2008 (Fiera dell'editoria scientifica svoltasi a Trieste nel 2008).**

# “OLTRE LO SPECCHIO”



# Caratteristiche principali

“Oltre lo specchio” è un ambiente di apprendimento extra-scolastico in cui tutto **ciò che è esposto** deve stimolare interesse e curiosità e, al contrario di ciò che avviene in un museo o in una mostra di tipo tradizionale, **può e deve essere manipolato**.



# Caratteristiche principali

Grande rilevanza hanno **l'aspetto ludico** e il **coinvolgimento totale del proprio corpo** in molte attività.



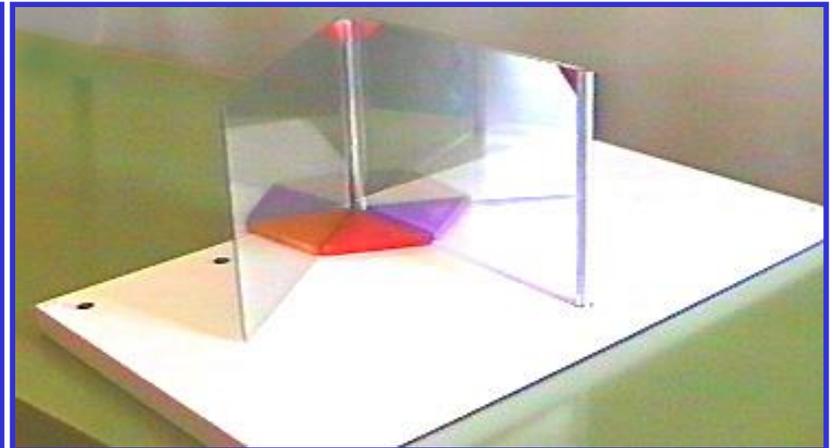
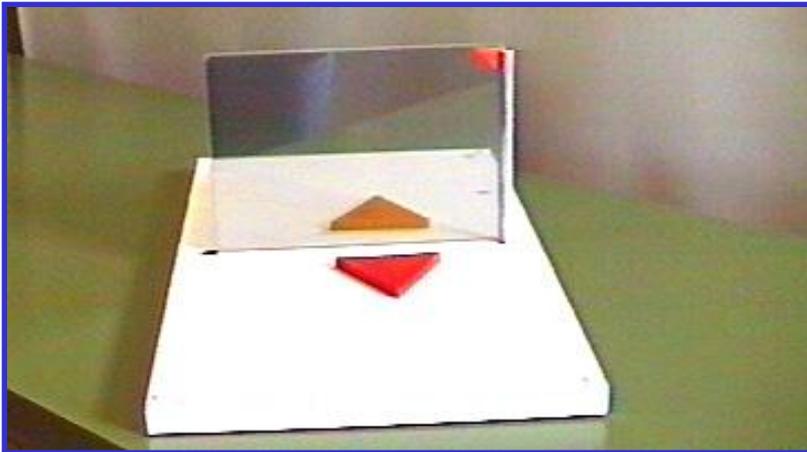
# Caratteristiche principali

A differenza della gran parte delle esposizioni di questo genere, la mostra **"Oltre lo specchio"** prevede dei percorsi prestabiliti, che mirano al raggiungimento di obiettivi di apprendimento, e **ha perciò un'impronta più marcatamente didattica.**



# Caratteristiche principali

Lo strumento didattico usato nella mostra è lo specchio, di cui viene utilizzata soprattutto una **versione semitrasparente** che permette di ottenere sorprendenti risultati dal punto di vista didattico (**Simmetroscopio**).



# Contenuti

- La mostra "Oltre lo specchio" è stata pensata principalmente come supporto didattico per gli insegnanti di scuola dell'obbligo.
- Si è quindi tenuto conto dei programmi ministeriali di matematica per la scuola elementare e media.
- Tema della mostra sono le trasformazioni geometriche del piano e dello spazio, con particolare riguardo a simmetrie, rotazioni e traslazioni.
- Gli argomenti sono presentati a vari livelli di difficoltà, a partire dalla semplice osservazione, fino ad una prima sistemazione teorica dell'argomento e alla risoluzione di semplici problemi.

# Metodologia

- **Mostra di tipo "hands-on"** (termine dovuto allo psicologo britannico Richard Gregory, autore di importanti lavori nel campo della psicologia della percezione e fondatore del Bristol Exploratorium, un museo della scienza basato sulla partecipazione attiva dei visitatori).
- **Tutto deve essere appreso dal visitatore con uno sforzo personale**, impegnandosi in molteplici attività.
- **Attività di difficoltà graduata**, basate sulla manipolazione e sull'osservazione, **tendenti alla scoperta**.
- **Attività guidate** da schede operative, con l'eventuale aiuto dell'animatore.

# Struttura della mostra

La mostra “Oltre lo specchio” è **suddivisa in 6 sezioni**, alcune delle quali sono propedeutiche ad altre, nei **diversi itinerari di visita consigliati per i vari livelli di difficoltà**.



# Composizione delle sezioni

Ogni sezione ha le seguenti caratteristiche:

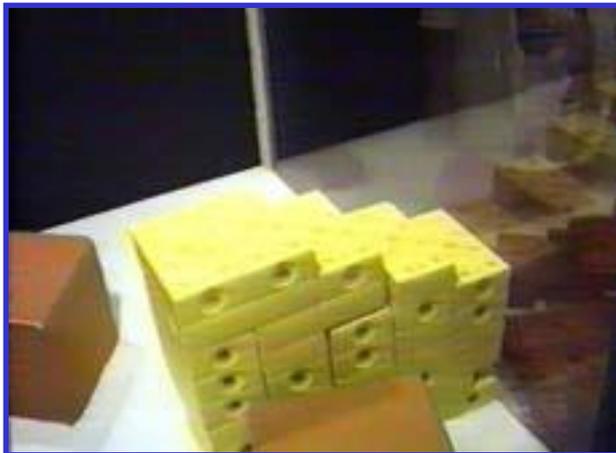
- è introdotta da un **cartellone di presentazione** che allude ai suoi contenuti in modo volutamente vago;
- è costituita da **varie postazioni di lavoro**, con **attività differenziate da svolgersi singolarmente, in coppia o in piccoli gruppi**; qui si trovano le **schede con le istruzioni sul lavoro da svolgere** e tutto il materiale occorrente;
- **si conclude con un cartellone** nel quale si riassumono i punti essenziali cui mirava il lavoro svolto nella sezione.

**In quattro sezioni si propone per prima una attività individuale o di gruppo molto semplice e divertente**, nel corso della quale si fanno delle **osservazioni sul proprio corpo**, o su quello dei compagni, di fenomeni che si analizzano in seguito, riproposti su oggetti concreti o su disegni.

# Sezione 1

## ILLUSIONE E REALTA'

- *Lavoro a coppie.*
- Giochi divertenti per **prendere confidenza con lo specchio semitrasparente e fare le prime osservazioni sulla simmetria nel piano e nello spazio.**



## Sezione 2

# GLI INGANNI DELLO SPECCHIO

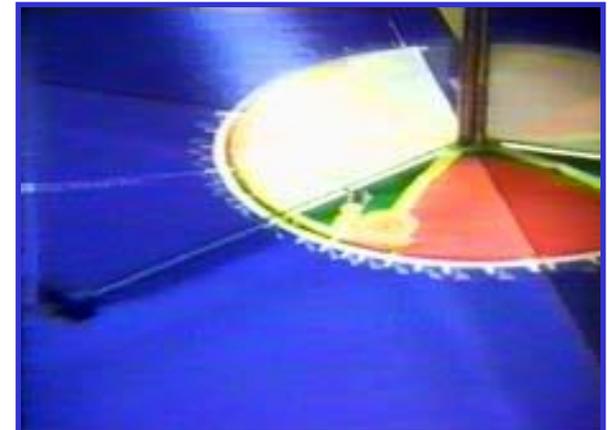
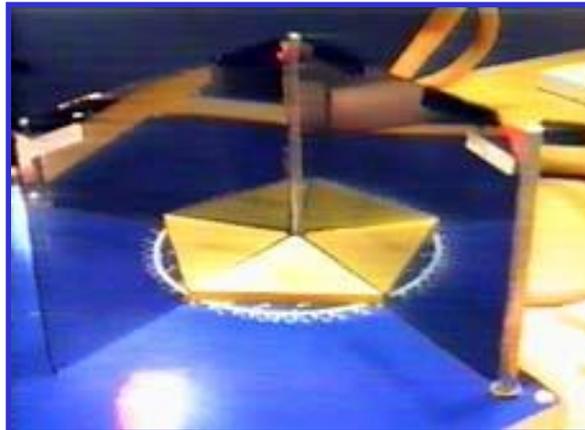
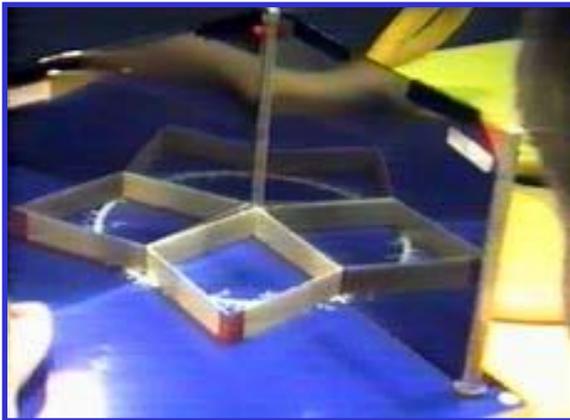
- *Lavoro a coppie.*
- Giochi un po' più impegnativi (disegno), per **focalizzare l'attenzione sul piano e osservare il cambiamento del verso di rotazione** operato dalla simmetria assiale.



# Sezione 3

## TRA GLI SPECCHI...QUASI COME SU UNA GIOSTRA

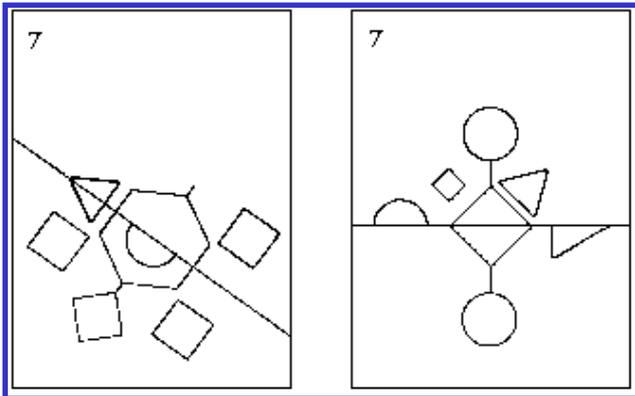
- *Lavoro individuale e a gruppi.*
- Osservazioni su **angoli e rotazioni.**
- **Misura degli angoli** in gradi sessagesimali.
- Osservazioni su **poligoni regolari.**
- **Composizione di due simmetrie assiali con assi incidenti.**



# Sezione 4

## GEOMETRIA ALLO SPECCHIO

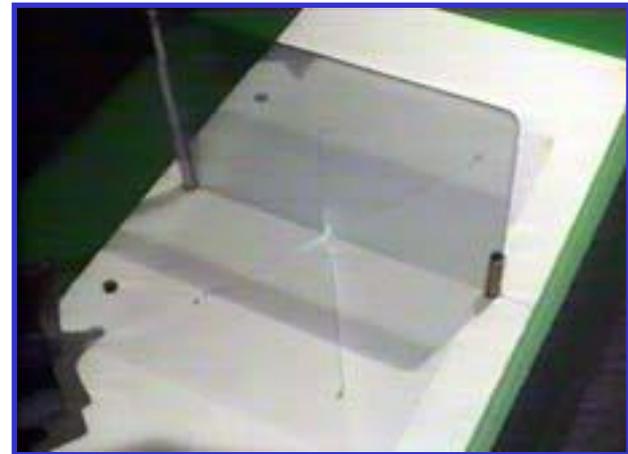
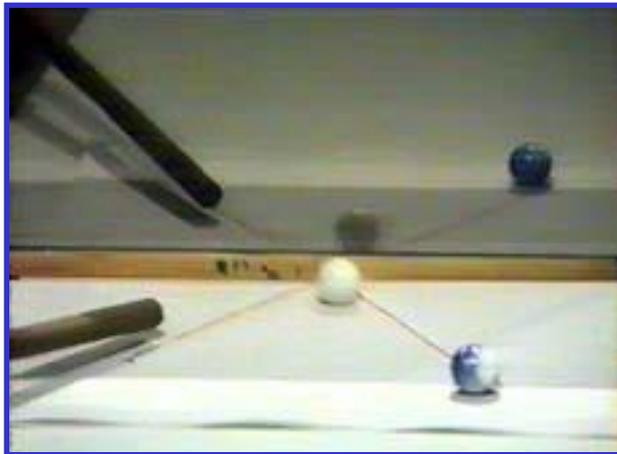
- *Lavoro individuale.*
- **Osservazioni di simmetrie** in figure, **costruzione di figure simmetriche**, individuazione di simmetrie nelle più note figure geometriche.
- **Proprietà della simmetria assiale**, **classificazione di figure geometriche** in base alle proprietà di simmetria.
- **Composizione di due simmetrie assiali con assi paralleli.**



# Sezione 5

## SOMIGLIANZA NELLA DIVERSITÀ

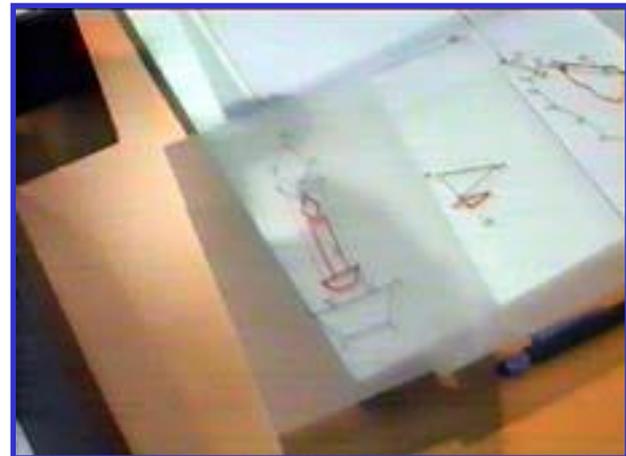
- *Lavoro individuale.*
- Esempificazione di come uno stesso tipo di ragionamento possa essere applicato in situazioni diverse (**problema di Erone, riflessione della luce, urto elastico**).



# Sezione 6

## UNO SPECCHIO PER DISEGNARE

- *Lavoro individuale.*
- Osservazioni sul disegno prospettico (“**finestra di Dürer**”).
- **Riduzioni e ingrandimenti in scala.**
- **Disegno di curve inviluppo.**



# “OLTRE LO SPECCHIO”

## *Versione 2000*

- Allestimento nel Dipartimento di Scienze Matematiche dell'Università di Trieste, in una versione completa come percorso didattico, ma un po' ridotta scenograficamente, nel corso della manifestazione **Matematica 2000**.



# Come ci è venuta l'idea di fare la mostra “OLTRE LO SPECCHIO”?

- Nel 1987 B.Giorgolo, raccogliendo alcuni spunti di lavoro durante le riunioni del NRD di Trieste, inizia a elaborare un sussidio didattico basato su specchi semitrasparenti, il **Simmetroscopio**.
- I membri del NRD di Trieste iniziano a sperimentare l'utilizzo del Simmetroscopio, a proporlo **in classe e in corsi di aggiornamento per insegnanti di scuola elementare**.
- Nel 1990 il NRD di Trieste allestisce in una scuola una mostra-laboratorio di matematica per la scuola dell'obbligo, utilizzando la **Mostra sulle Isometrie** prodotta alla fine degli anni '70 dal NRD di Pavia e presentando una piccola sezione col Simmetroscopio.

# Vantaggi del Simmetroscopio come strumento didattico

- Approccio gradevole e immediato, **sia per bambini che per adulti**.
- **Facilita l'intuizione** di molti concetti geometrici.
- Dà il gusto (a volte) della **scoperta**.
- E' gestibile autonomamente dall'allievo perché permette l'auto correzione (**effetto feed-back**).

# Vantaggi delle mostre-laboratorio di matematica

- Forniscono agli insegnanti una **stimolante occasione di lavoro** da sfruttare con **approfondimenti successivi** da fare in classe.
- L'ambiente extra-scolastico e il tipo di contesto **stimolano la curiosità degli allievi** e producono **motivazioni per l'apprendimento**.
- Producono indirettamente un **aggiornamento degli insegnanti**.
- Possono essere sfruttate nel campo della **formazione di futuri insegnanti**.
- Possono diventare laboratori di **sperimentazione didattica**.

# Come abbiamo fatto “funzionare la mostra”

- Preparazione di **animatori delle visite guidate**.
- **Preparazione di insegnanti** alla visita con le loro classi.
- **Relazioni degli animatori** sull'andamento delle visite e sulle difficoltà incontrate.
- **Questionario** per gli insegnanti.
- **Riformulazione delle schede** operata nel 1995.

# Difficoltà incontrate

## **In fase di realizzazione:**

- Tante, ma non eccessive.

## **A regime:**

- Scarsa preparazione di alcuni insegnanti.
- Difficoltà nella lettura di alcune schede.
- Pigrizia nella lettura delle istruzioni.

# Utilizzo della mostra “OLTRE LO SPECCHIO”

- **Visitata da migliaia di allievi** di scuola primaria e secondaria provenienti da varie parti d'Italia e dai Paesi limitrofi (inserita da vari insegnanti nella programmazione didattica).
- **Corsi di aggiornamento** per insegnanti (anche il video).
- **Corso di Didattica della Matematica** del corso di laurea in matematica.
- **Corso di perfezionamento per insegnanti** di scuola secondaria organizzato dall'Università di Trieste.
- **Corsi di preparazione per gli animatori** delle visite delle scolaresche (insegnanti del Nucleo e studenti dell'indirizzo didattico del corso di laurea in matematica).

# Riferimenti bibliografici sulla mostra

ZUCCHERI L., 1992a, *Guida alla mostra-laboratorio "Oltre lo specchio"*, Quad. Did. del Dip. di Sc. Matematiche, Università di Trieste, n.14, pp. 21

ZUCCHERI L., 1992b, *Oltre lo specchio: storia e motivazioni di un'esposizione didattica*, Atti del Convegno "Media e metodi III: la matematica tra didattica e cultura" (Trieste, 6-7 maggio 1992), pp. 143-150

ZUCCHERI L., 1995a, *Rapporto tecnico: le schede di lavoro della mostra laboratorio "Oltre lo specchio"*, Quad. Did. del Dip. di Sc. Matematiche, Università di Trieste, n.29, pp. 85

ZUCCHERI L., 1995b, *Un approccio euristico alla geometria*, Atti del Convegno: "Giornate di Didattica, Storia ed Epistemologia della Matematica in ricordo di Giovanni Torelli" (Trieste, 1995), pp.155-156

ZUCCHERI L., 1996, *Note per gli animatori della mostra laboratorio "Oltre lo specchio"*, Quad. Did. del Dip. di Sc. Matematiche, Università di Trieste, n.32, pp. 30 (con allegata videocassetta)

ZUCCHERI L., 1999, *Semitransparent mirrors as tools for geometry Teaching*, in: Schwank I. (editor), 1999, "European Research in Mathematics Education I" , Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik, Osnabrück, pp 282 – 291

# Riferimenti bibliografici sul Simmetroscopio

GIORGOLO B., 1992b, *Il simmetroscopio e le sue utilizzazioni didattiche*, Atti del Convegno "Media e metodi III: la matematica tra didattica e cultura" (Trieste, 6-7 maggio 1992), pp. 151-156

GIORGOLO B., 1997, *La fiaba della geometria*, COOPEDIT, Ronchi dei Legionari (GO), pp.185

## Altri riferimenti bibliografici

FERRARI M., BAZZINI L., PESCI A., REGGIANI M., 1988, *Le isometrie piane, mostra di materiale didattico*, Progetto CNR-TID, Quad. 3, pp.181

FIORI C., PELLEGRINO C., 1996, The conceptual and the Popular Images of Mathematics. In: Malara N.A., Menghini M. & Reggiani M. (Eds.), 1996, *Italian research in Mathematics Education 1988-1995*, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, pp.176-191

LOTT J.W., 1977, *What can be done with a Mira*, Journal Math. Teacher, v. 70(5), pp. 394-399

M.MARCHI, A.MORELLI & R.TORTORA, 1996, *Geometry: the Rational Aspects*. In: Malara N.A., Menghini M. & Reggiani M. (Eds.), 1996, *Italian research in Mathematics Education 1988-1995*, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, pp. 55-73