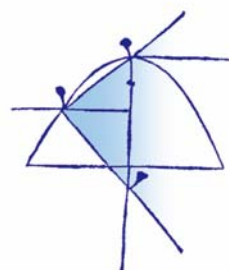


# **Geometria tra le mani: macchine matematiche per non vedenti**

A cura di

**Simona Vangelisti**

(tutor: **Maria G. Bartolini Bussi**)



Laboratorio  
delle **Macchine**  
Matematiche

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MODENA E REGGIO EMILIA  
*Ateneo fondato nel 1175*



**Facoltà di Scienze della Formazione – Dipartimento di Matematica**

**2006**

Geometria tra le mani

A cura di

Simona Vangelisti

Tutor : prof. Maria G. Bartolini Bussi

(Contributo di cui al Decreto Direttoriale 6 aprile 2005 prot. n. 774/Ric/2005)

Laboratorio delle Macchine Matematiche – [www.mmlab.unimore.it](http://www.mmlab.unimore.it)

Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata

Università di Modena e Reggio Emilia - 2006

## Introduzione

Questo elaborato costituisce il rendiconto finale della borsa di studio, assegnata alla dott. Simona Vangelisti per il periodo 16 settembre 2005 / 15 luglio 2006, cofinanziata dal Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata dell'Università di Modena e Reggio Emilia (32% da fondi AD 14 Mathesi SP FS3.09.01.01 e Comeu FS.5.16.04 intestati a Bartolini) e dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (68% da MIUR, contributo per la Diffusione della Cultura Scientifica, 2005).

Il progetto *Matematica tra le mani*, di cui questa attività è parte, si è posto in continuità con il progetto *Matematica a tu per tu*, proposto e finanziato nel 2003 e rendicontato nel 2004. Rispetto al progetto del 2003 c'è stata tuttavia una significativa novità, che qualifica l'impatto del progetto estendendolo ad utenti con disabilità (ciechi o ipovedenti) e individua una possibile area di riproducibilità sul piano nazionale. Le potenzialità delle macchine matematiche ai fini della diffusione della cultura scientifica sono ormai riconosciute. Tra le caratteristiche più interessanti delle macchine matematiche c'è la manipolazione diretta. Ciò ha suggerito la possibilità di usarle con studenti con minorazioni visive, giacché la geometria attiva rappresenta un nucleo fondante dei metodi promossi per favorire l'integrazione dei non vedenti. E' stata avviata una collaborazione con l'Istituto Regionale per ciechi "G. Garibaldi" di Reggio Emilia, individuando una piccola collezione di macchine matematiche che incorporano la genesi tridimensionale di alcune trasformazioni geometriche piane (omotetia, traslazione); la realizzazione di isometrie, omotetie e affinità e il tracciamento di coniche mediante sistemi articolati e biellismi. L'Ufficio

Scolastico Regionale dell'Emilia Romagna ha preso atto dell'interesse dell'Ufficio I della Direzione Generale per “la realizzazione di strumenti per l'apprendimento della Geometria e la divulgazione dei connessi percorsi didattici ai fini dell'orientamento verso le materie scientifiche, anche con riferimento alla specificità di studenti con handicap sensoriali della vista” e ha inserito il finanziamento per la produzione di prototipi opportunamente modificati nella Convenzione stipulata con il Dipartimento di Matematica. I prototipi sono stati affiancati alla mostra itinerante *Geometria a tu per tu* oggetto della stessa Convenzione, ed esposti a Reggio Emilia nel periodo dal 5 novembre al 23 dicembre 2005 presso l'Istituto per ciechi 'Garibaldi', con l'ausilio di schede Braille e disegni realizzati con attrezzature Minolta. Questa edizione della mostra, dal titolo *Geometria a tu per tu – Geometry on the fingers* ha avuto molti visitatori, comprendenti anche numerosi soggetti con disabilità (ipovedenti, ciechi totali e anche sordociechi). Alla mostra è dedicato il capitolo 5 di questo elaborato, mentre il capitolo 6 contiene le schede dettagliate dei prototipi, affiancati agli strumenti originali. I restanti capitoli offrono una sintesi ragionata di alcuni contributi tratti dalla letteratura sulla didattica speciale per non vedenti o ipovedenti e alcuni riferimenti di base per accedere ad ulteriori informazioni.

Il limitatissimo numero di soggetti seguiti presso l'Istituto Regionale per ciechi “G. Garibaldi” non ha consentito di superare la barriera imposta dal rispetto della privacy: non è stato quindi possibile realizzare una documentazione accurata dell'uso di questi prototipi nella didattica della geometria con soggetti in età scolare. Gli aspetti non-formali ed informali della mostra sono stati invece documentati nel filmato realizzato dal laboratorio audiovisivo RE\_lab.tv: in questo filmato l'esplorazione dei modelli, delle schede Braille e dei disegni è compiuta da un soggetto non vedente adulto<sup>1</sup>.

I prototipi sono attualmente ospitati presso il Laboratorio delle Macchine Matematiche di Modena ([www.mmlab.unimore.it](http://www.mmlab.unimore.it)) e, in parte, presso l'Istituto di Reggio Emilia. Il loro utilizzo didattico da parte di enti o ricercatori interessati può essere concordato con il Laboratorio.

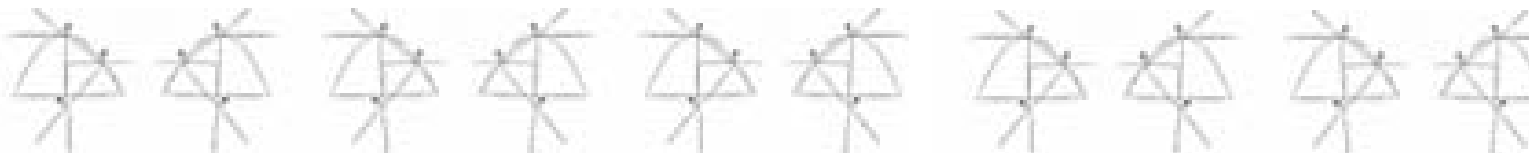
---

<sup>1</sup> [http://www.relabtv.it/index.php?option=com\\_content&task=view&id=230&Itemid=1](http://www.relabtv.it/index.php?option=com_content&task=view&id=230&Itemid=1)

## Ringraziamenti

Si ringraziano:

- i ricercatori del Laboratorio delle Macchine Matematiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia;
- i membri dell'Associazione "Macchine Matematiche";
- il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca;
- l'Ufficio Scolastico Regionale dell'Emilia Romagna;
- l'Istituto Regionale per ciechi "G. Garibaldi" di Reggio Emilia;
- il laboratorio audiovisivo RE\_lab.tv;
- la signora Ginetta Ginusi.



La geometria è parte integrante della vita di ogni persona in particolar modo di quelle minorate della vista. Condividiamo ormai da anni le nostre esperienze con le scuole che chiedono di visitare l'istituto. Per informazioni e prenotazioni di attività guidate per le classi di ogni ordine e grado rivolgersi a:

Servizio di Consulenza Tiflopedagogica "A. Romagnoli"  
Via Franchetti 7 - Reggio Emilia  
(responsabile: dr. Loredana Piccolo)

Iniziativa realizzata con il contributo dell'Ufficio Scolastico Regionale dell'Emilia Romagna e del MIUR (Fondi per la Diffusione della Cultura scientifica 2006)



Facoltà di Scienze della Formazione  
Dipartimento di Matematica

## Matematica insieme

*Matematica itinerante*



*Geometria a tu per tu*

## "GEOMETRY ON THE FINGERS"

Istituto Regionale per i Ciechi  
"G. Garibaldi"

Novembre – Dicembre 2005



Istituto "G. Garibaldi" per i Ciechi  
Reggio Emilia

Il progetto 'MATEMATICA INSIEME' fa riferimento ad una convenzione stipulata tra l'Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia Romagna, l'Istituto Regionale di Ricerca Educativa per l'Emilia-Romagna e il Dipartimento di Matematica dell'Università di Modena e Reggio Emilia. Nell'ambito di tale progetto, è stata realizzata dal 2003 la mostra itinerante "Geometria a tu per tu", destinata alle scuole di ogni ordine e grado.

La mostra è stata ospitata da varie scuole delle province di Ravenna, Bologna, Piacenza, Rimini.

E' stata inoltre presente al Festival della Scienza di Genova 2004 e a Bergamoscienza 2005.

Le macchine matematiche esposte possono essere usate:

- per presentare nuovi concetti e nuove figure geometriche,
- per sviluppare argomentazioni e dimostrazioni,
- per avviare un discorso storico culturale sulla matematica,
- per suggerire la produzione di simulazioni al computer e mettere a confronto modelli reali e modelli virtuali.

L'allestimento di Reggio Emilia presenta una significativa novità.

Molti dei modelli originali sono stati replicati, in collaborazione con il Servizio di Consulenza Tiflopedagogica "A. Romagnoli" dell'Istituto Regionale "G. Garibaldi" per i Ciechi, introducendo elementi che ne consentono l'esplorazione aptica. Con la nuova collezione quindi, si realizza un laboratorio di integrazione che può accogliere anche ragazzi con

## Sezioni Modelli

Scuola elementare



Tassellazioni del piano

Scuola media inferiore e superiore



Trasformazioni

- Traslazione
- Simmetria assiale
- Rotazione
- Simmetria centrale
- Glissosimmetria
- Stiramento
- Omotetia
- Composizione di due simmetrie centrali
- Traslazione (genesi tridimensionale)
- Omotetia (genesi tridimensionale)
- Stiramento (genesi tridimensionale)



Curvigrati

- Circonfrenza
- Parabolografo dei Cavalieri
- Ellissografo del Delaunay
- Ellissografo di Van Schooten
- Ellissografo con rombo articolato
- Iperbolografo ad antiparallelogramma

Per tutti



Prospettiva

- Vetro del Dürer
- Griglia del Dürer

Per informazioni e prenotazioni Istituto Regionale "G. Garibaldi" per i Ciechi Via Franchetti, 7 - Reggio Emilia tel. 0522 439305 / fax 0522 541518 e-mail: biblioteca@istitutociechigaribaldi.it (dr. Paola Terranova) e-mail.mostra@istitutociechigaribaldi.it (dr. Simona Vangelisti) www.istitutociechigaribaldi.it

Catalogo della mostra:  
<http://www.mmlab.unimore.it/geotupertu.htm>

L'allestimento è realizzato dall'Associazione "Macchine Matematiche"

Presso il Dipartimento di Matematica di Modena è allestita un'aula attrezzata con strumenti per l'insegnamento della geometria.

Per informazioni e prenotazioni di attività guidate per le classi, gli insegnanti di matematica delle scuole secondarie superiori possono rivolgersi a

Laboratorio delle Macchine Matematiche  
Via Campi 213/B - Modena  
Tel. 059 205 5039  
fax 059 370513

e-mail: macchine@unimore.it  
(responsabili: prof. Maria G. Bartolini, dr. Michela Maschietto)