



Rete di Scuole PIEMONTE

Seminario di formazione  
**Fare geometria con Giuseppina Marastoni**

**Strutturazione dello spazio e trasformazioni  
geometriche nel curriculum e nella didattica**

**Silvana Mosca**

già dirigente tecnico MIUR, coordinatrice pedagogica Rete AVIMES Piemonte

**Mantova 4 maggio 2018**

Biblioteca-Mediateca "Gino Baratta"



QUADERNI DI COOPERAZIONE EDUCATIVA

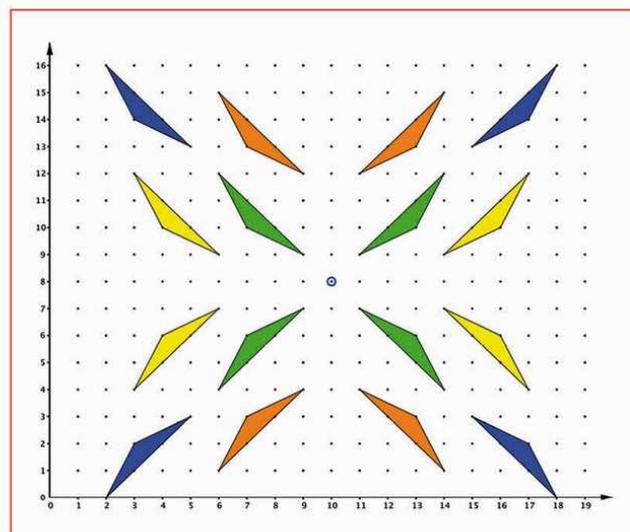
Giuseppina Marastoni

# Facciamo geometria

**Esperienze curriculari  
con alunni del primo ciclo di istruzione**

Contributi di Silvana Mosca, Donatella Merlo, Elisabetta Vio  
Intervista a Ferdinando Arzarello

Edizione rivista e ampliata



edizioni junior

*Redazione Quaderni di Cooperazione Educativa:* Annalisa Busato, Giancarlo Cavinato, Marta Fontana, Leonardo Leonetti, Giuliana Manfredi, Maria Marchegiani, Anna Mazzucco, Senofonte Nicolli, Grazia Paolini, Patrizia Scotto Lachianca, Nerina Vretenar

*Collaborazione per grafica e immagini:* Lucio Alberto Jasevoli, Donatella Merlo  
*Collaborazione per editing e revisione bozze:* Silvana Mosca, Paola Piana

Si ringrazia Miranda Mosca per la lettura approfondita del lavoro e per i preziosi suggerimenti

*In copertina: Composizione di forme, colori e movimenti,* disegno degli alunni di classe V, scuola primaria di Mantova, anno 1974, insegnante Giuseppina Marastoni.

ISBN 978-88-8434-723-7

© 2017 edizioni junior - Bambini srl

[www.edizionijunior.com](http://www.edizionijunior.com)

Prima edizione: 1979

Seconda edizione: 1991

Terza edizione: novembre 2017

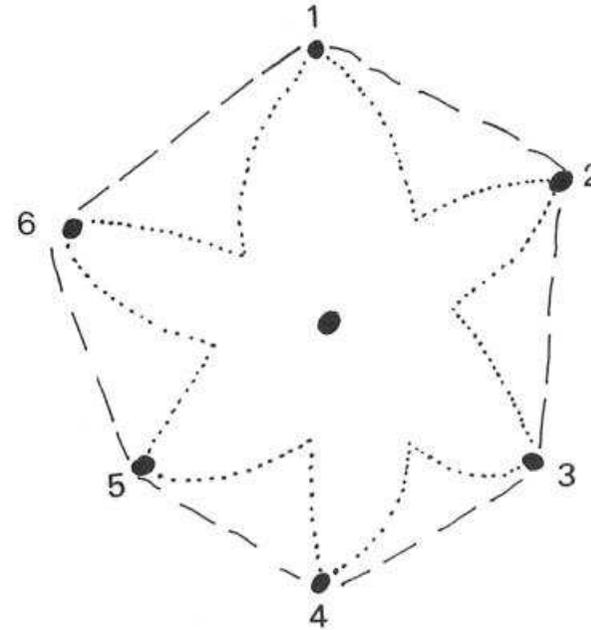
# LA GEOMETRIA

Copiare le forme della realtà, ricavare da esse le pure forme-limite [...], estrarne le proprietà, lavorare sull'astrazione, questa è geometria "pura"; ma è geometria anche la perfezione del taglio di un gioiello [...]

(cfr. *Facciamo geometria*, p. 18)



## [...] la simmetria di un fiore



### **Gigli dorati**

Osservando la figura abbiamo scoperto che: il fiore ha sei petali ed è di simmetria esagonale.

Infatti il fiore che stiamo osservando ha le mediane e una diagonale, che parte da sinistra e arriva a destra ma non tanto precisa.

Abbiamo ricalcato un giglio dorato e abbiamo messo in risalto l'esagono, unendo tutti i petali del fiore.

Elisa e Paola

(cfr. fig. 13.16, p. 227)

[...] la grazia di un sorriso, l'eleganza di un abito



# VERSO LA STRUTTURAZIONE DELLO SPAZIO

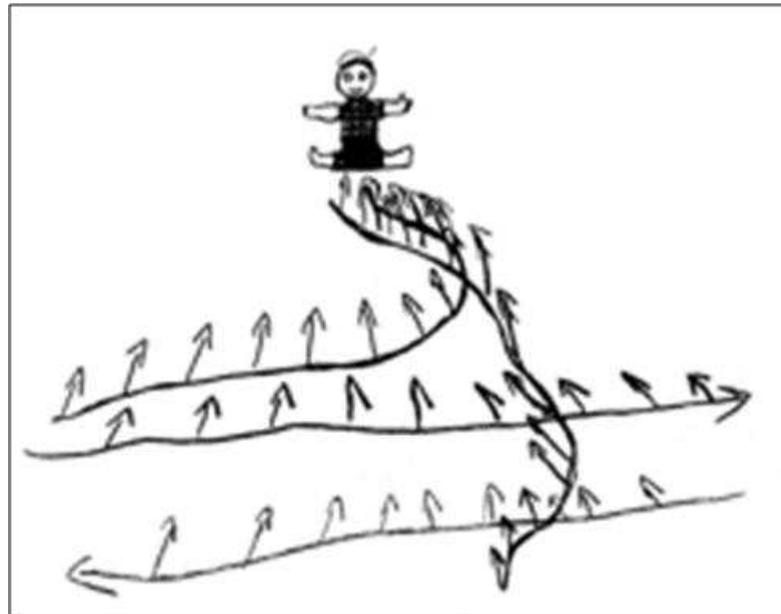
## Posizione nello spazio: statica e dinamica

[...] “avere davanti” o “essere davanti a...” è una relazione statica

[...] diventa dinamica se implica una trasformazione di sé,  
ad esempio “Vai avanti di tre passi”

# UN GIOCO DI MOVIMENTO

“Ci mettiamo in riga davanti a un bambolotto e facciamo dei percorsi in modo da avere sempre davanti a noi la sua faccia [...]”



(fig. 2.11, p. 70)

# STRUTTURAZIONE DELLO SPAZIO

## Come localizzare gli oggetti nello spazio

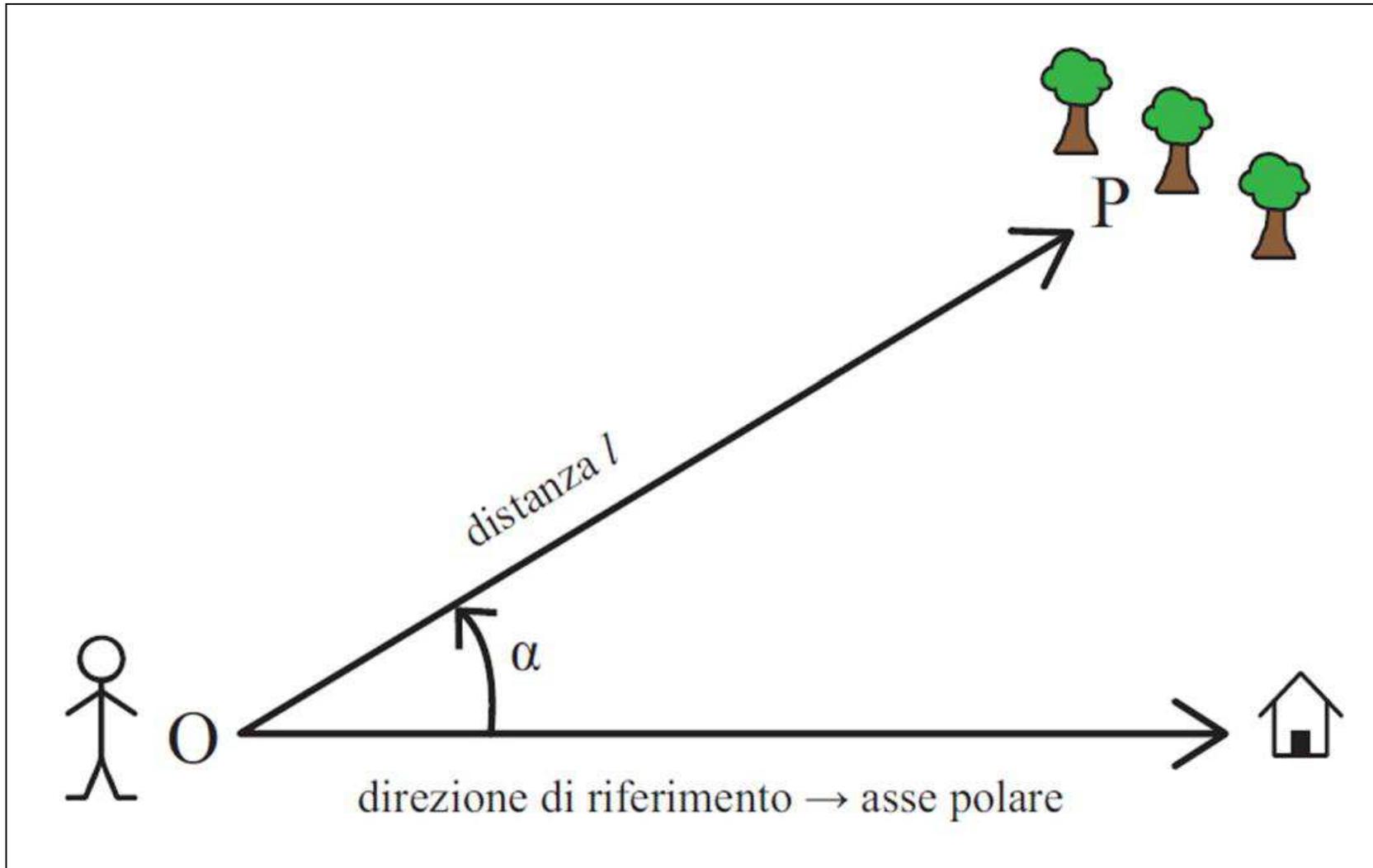
Possiamo dire dove si trova un oggetto secondo rapporti *visivi* e *metrici* o *euclidei*.

Esempio:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| - il libro è nello studio                     | <b>relazione Topologica</b>         |
| - sul lato destro del tavolo                  | <b>relazione Proiettiva</b>         |
| - distante due spanne<br>dal bordo del tavolo | <b>relazione Euclidea o metrica</b> |

# SISTEMI DI RIFERIMENTO

## Coordinate polari



(fig. 2.4, p. 63)

## **SISTEMI DI RIFERIMENTO (...segue)**

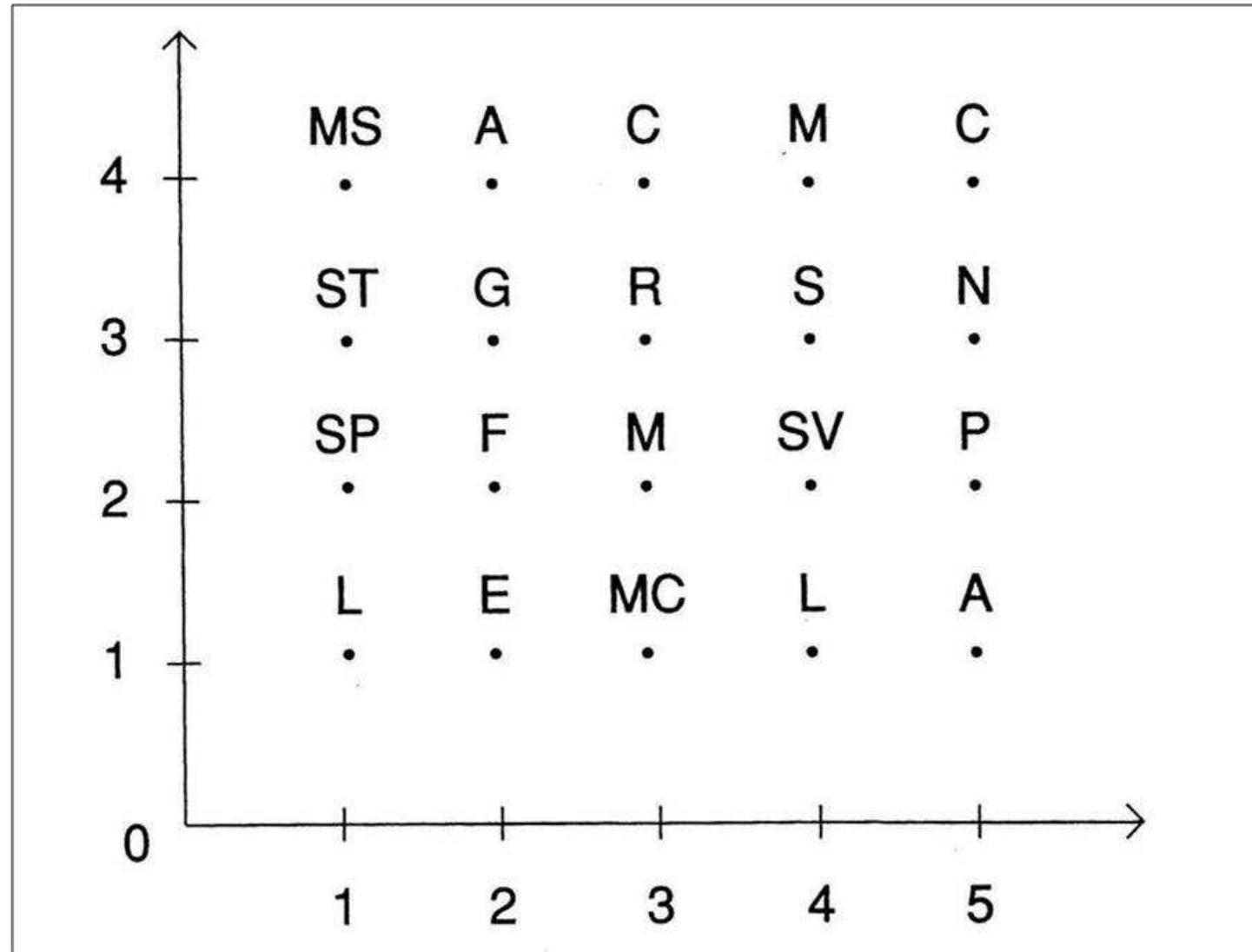
### **Coordinate cartesiane**

Secondo Piaget il bambino non possiede, prima degli otto anni, un'adeguata strutturazione dello spazio, poiché trova difficoltà nell'individuare e comporre tra loro la direzione delle due coordinate, orizzontale e verticale.

L'uso delle tabelle a doppia entrata, come reticolato su cui spostarsi con movimenti orientati, può favorire detta acquisizione.

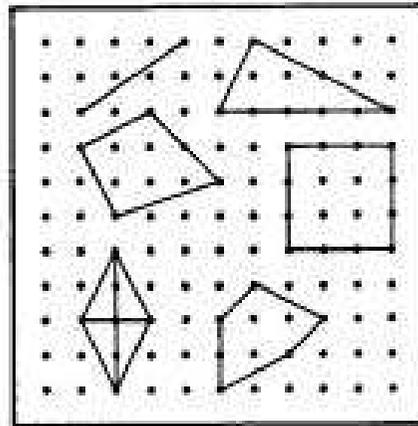
## COORDINATE CARTESIANE

Sui punti vengono messi i nomi dei bambini ... molto più avanti si mettono solo coppie di numeri



(fig. 2.26, p. 89)

# IL GEOPIANO DI GALEB GATTEGNO

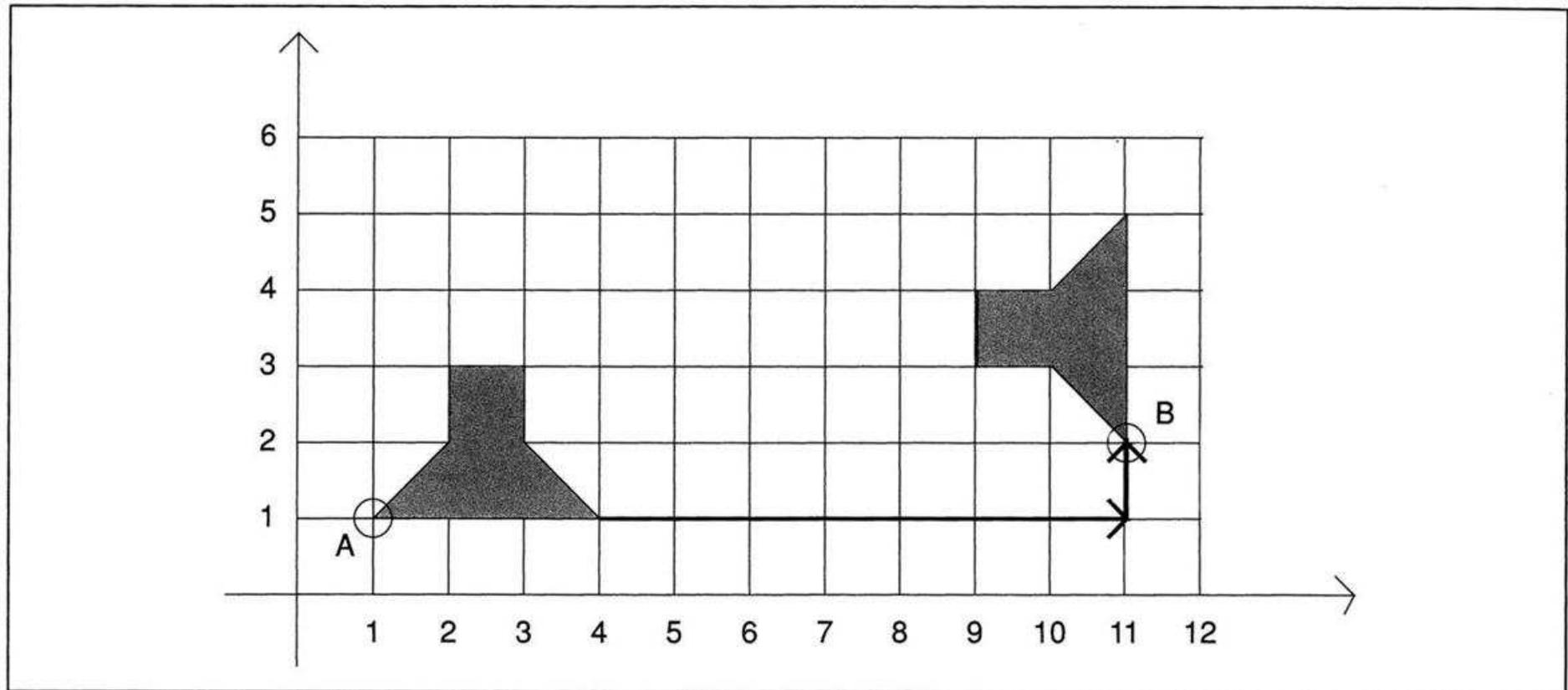


Il geopiano è una struttura in legno o simile, a base quadrata, con dei chiodini o dei pioli che permettono di costruire, con elastici colorati, innumerevoli figure geometriche



# MOVIMENTI RIGIDI SUL GEOPIANO (tracce)

Come fa il punto A (1,1) ad arrivare al punto B (11,2)?



(fig. 13.2, p. 218)



Osserva i fiori e scopri dalla loro disposizione se sono simmetrici o traslati.

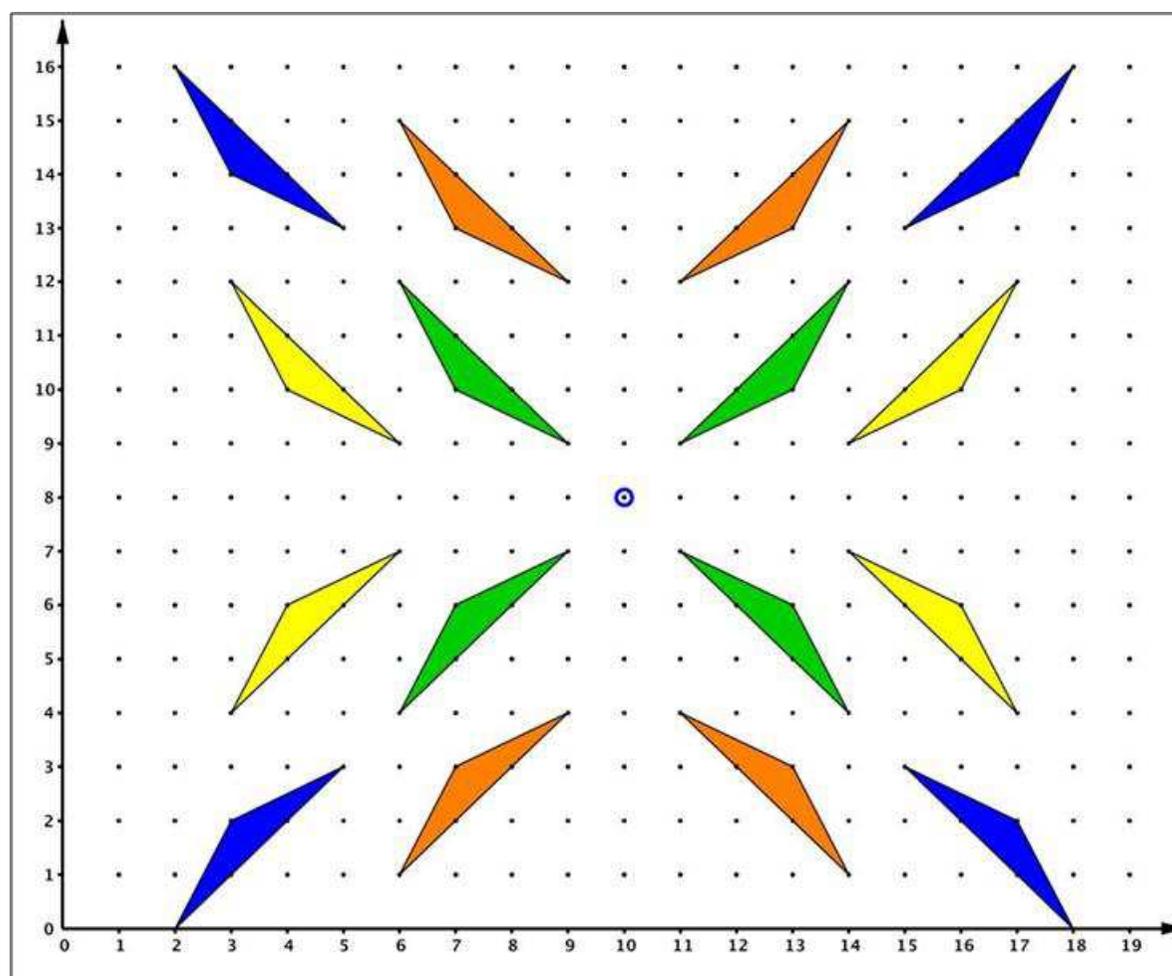


La casa si specchia nell'acqua: scrivi come sono la casa e la sua immagine.  
Cosa fa la superficie dell'acqua?

## COMPOSIZIONE DI FORME

Alcuni bambini di 10/11 anni collaborano allo stesso disegno ... si manifesta la disponibilità a discutere, condividere il proprio “territorio” con quello dell’altro.

“Abbiamo scelto come punto centrale (10,8)”



(fig. 13.1, p. 217)

# Che cos'è una geometria?

In base alla teoria di un grande matematico del XIX secolo, Felix Klein, che sviluppa ciò che aveva iniziato Cartesio

**“E' l'insieme delle proprietà che sono invarianti rispetto a un certo gruppo di trasformazioni”**

(cfr. Intervista a Ferdinando Arzarello, p. 9)

# Importanza didattica e cognitiva

- La geometria delle trasformazioni è dinamica (mentre la geometria euclidea è tipicamente statica)
- Sul piano didattico è più efficace, è più vicina al modo in cui si percepisce il mondo, perché noi siamo più attenti alle cose che si muovono, che cambiano, rispetto alle cose che stanno ferme e sono sempre uguali a se stesse

(op. cit., p. 10)

*“Cosa facciamo oggi?”*

*“Facciamo geometria!?”*

[...]

*embodiment* (uso del corpo per  
apprendere la matematica,  
Lakoff & Núñez, 2005)

(pp. 19 e 20)

# COSTRUTTIVISMO E VALUTAZIONE

Nella classe di Giuseppina i bambini fanno congetture e poi le sottopongono a verifica: la docente fa domande e pone questioni per sollecitare gli alunni alla ricerca, all'ideazione, all'astrazione, a esaminare altre e nuove situazioni.

In una didattica così impregnata di costruttivismo pedagogico, il controllo dell'apprendimento (valutazione) avviene in itinere e non necessariamente nelle fasi conclusive, ad esempio domandando di riconoscere quale trasformazione leghi due figure assegnate. Più che abilità esecutive, le risposte richiedono comprensione profonda, abilità di analisi, individuazione delle proprietà invarianti, nonché capacità di organizzare il pensiero e di esprimerlo verbalmente.

# INDICAZIONI PER IL CURRICOLO E COMPETENZE

La matematica viene «riconosciuta ed apprezzata come contesto per affrontare e porsi problemi significativi e per esplorare e percepire relazioni e strutture che si ritrovano e ricorrono in natura e nelle creazioni dell'uomo»

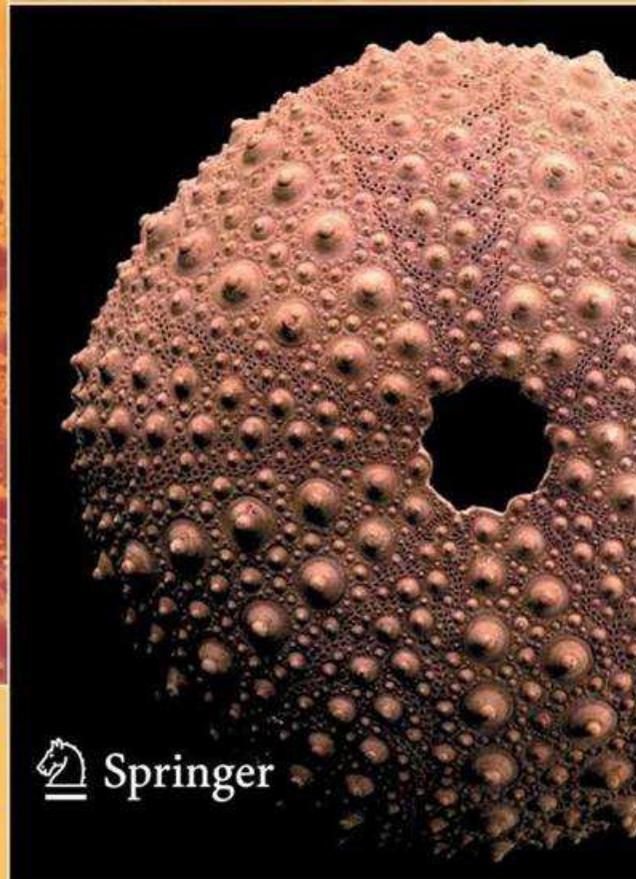
(Indicazioni per il curriculum, 2012)

Ferdinando Arzarello • Cristiano Dané • Laura Lovera  
Miranda Mosca • Nicoletta Nolli • Antonella Ronco

## Dalla geometria di Euclide alla geometria dell'Universo

Geometria su sfera, cilindro, cono, pseudosfera

CONVERGENZE



 Springer

## Capitolo 4

### Geometria sul cilindro

#### 4.1 Andare dritti sul cilindro

Forse qualcuno ricorderà di aver camminato, da bambino, su uno di quei grandi tubi che si possono trovare distesi a terra, in cantieri edili, in attesa di essere interrati. Occorreva porre i piedi accortamente l'un dietro l'altro, come su un asse di equilibrio: mantenere la medesima direzione era condizione indispensabile per non scivolare giù da quell'altezza su cui ci sentivamo importanti; andavamo dritti da una base all'altra del cilindro, seguendo la via più breve; non lo sapevamo, ma stavamo percorrendo una particolare geodetica della superficie del cilindro.

Altri esseri viventi si cimentano ogni giorno con percorsi su superfici cilindriche: le piante a fusto volubile cercano sostegno alla loro debolezza su fusti eretti; per vincere la gravità devono conciliare sicurezza e solidità di posizione con rapidità di salita, formano allora eleganti volute intorno al loro sostegno compiendo un movimento che è contemporaneamente traslatorio, verso l'alto, e rotatorio (di solito nel verso che sale da sinistra a destra per un osservatore esterno).

L'aggettivo volubile (dal latino *volubilis*, dal verbo *volvere*, volgere) indica che questi fusti si voltano continuamente mentre crescono. Essi sono presenti in diverse specie annuali, a rapida vegetazione, per esempio nella famiglia delle campanule. I loro giri si susseguono con regolarità; il germoglio sceglie una pendenza di salita rispetto al fusto di sostegno e la mantiene in tutto il percorso (ostacoli inattesi permettendo); a suo modo il germoglio va dritto sul fusto di appoggio (che possiamo considerare un cilindro). La traiettoria forma una curva che prende il nome di **elica**: curva sghemba che può esistere solo nello spazio a tre dimensio-



◀ Figura 4.1 Convolvolo

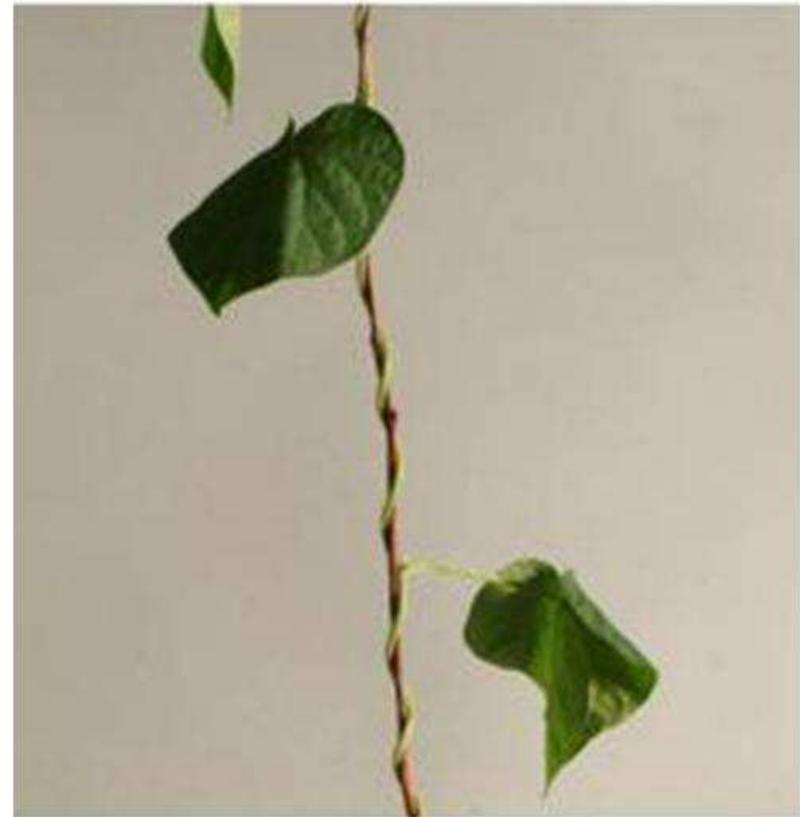
# Tante geometrie

## Geometria sul cilindro

[...] **le piante a fusto volubile** cercano sostegno alla loro debolezza su fusti eretti; per vincere la gravità devono conciliare sicurezza e solidità di posizione con rapidità di salita, **formano allora eleganti volute intorno al loro sostegno compiendo un movimento** che è contemporaneamente **traslatorio**, verso l'alto, e **rotatorio** (di solito nel verso che sale **da sinistra a destra per un osservatore esterno**).

L'aggettivo volubile (dal latino *volubilis*, dal verbo *volvere*, volgere) indica che **questi fusti si voltano continuamente mentre crescono**. Essi sono presenti in diverse specie annuali, a rapida vegetazione, ad esempio nella **famiglia delle campanule**.

(cfr. Miranda Mosca, in *Dalla geometria di Euclide alla geometria dell'Universo*, Springer, 2012, fig. 4.1)



## Prova tratta da SNV - Esami di Stato I Ciclo - A.S. 2009/20010

### Prova Nazionale - Prime analisi - INVALSI

D20. Il Signor Carlo scende dal tram all'incrocio di *via Pietro Micca* con *via Antonio Giuseppe Bertola* (nella mappa che vedi qui sotto il punto è contrassegnato da un asterisco).



Percorre 200 metri di *via Bertola* e all'incrocio con *via 20 Settembre* svolta a sinistra; dopo aver camminato per 150 metri, raggiunge l'incrocio con *via Pietro Micca*. Da lì decide di tornare al punto di partenza per *via Pietro Micca*. Quanti metri all'incirca percorre al ritorno?

- A. 200 m
- B. 250 m
- C. 350 m
- D. 600 m



# VALUTARE PER GESTIRE LA SCUOLA

GOVERNANCE, LEADERSHIP  
E QUALITÀ EDUCATIVA

A CURA DI JAAP SCHEERENS,  
SILVANA MOSCA, RAIMONDO BOLLETTA

BRUNO MONDADORI

RICERCA

AVIMES - S.M.



Rete di Scuole PIEMONTE

**Sito:**

**<http://reteavimes.it/>**

**E-mail:**

**[silvana.mosca2@gmail.com](mailto:silvana.mosca2@gmail.com)**

**Scuola polo: IC Chieri III (TO)**

**Presidente Associazione AVIMES:  
DS Massimo Perotti**

**E-mail: [direzione@chieri3.gov.it](mailto:direzione@chieri3.gov.it)**