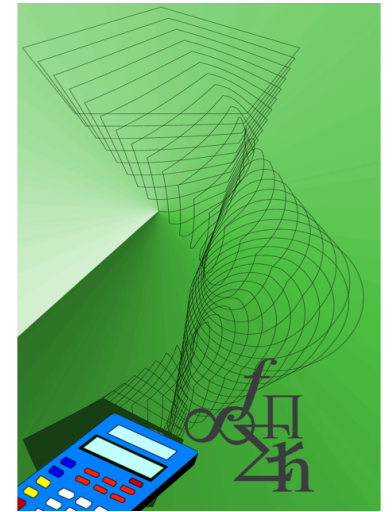


# Artefatti digitali e artefatti manipolativi in sinergia: il ruolo di GeoGebra



---

ELEONORA FAGGIANO – ANTONELLA MONTONE

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA  
UNIVERSITÀ DI BARI ALDO MORO



# La ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

*Ambienti di Geometria Dinamica, come GeoGebra, possono essere efficacemente utilizzati in sinergia con artefatti di natura diversa per la costruzione di significati matematici*

# La ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

*Ambienti di Geometria Dinamica, come*

IN COLLABORAZIONE CON:  
ANTONELLA MONTONE, MICHELE FIORENTINO,  
MARIA ALESSANDRA MARIOTTI E PIER GIUSEPPE ROSSI

*matematici*

# La ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

***sinergia***

*Ambienti di Geometria Dinamica, come GeoGebra, possono essere efficacemente utilizzati in sinergia con artefatti di natura diversa per la costruzione di significati matematici*

***efficacemente***

***costruzione di significati***

*Costruzione di  
significati*

*Mediazione semiotica  
degli artefatti*

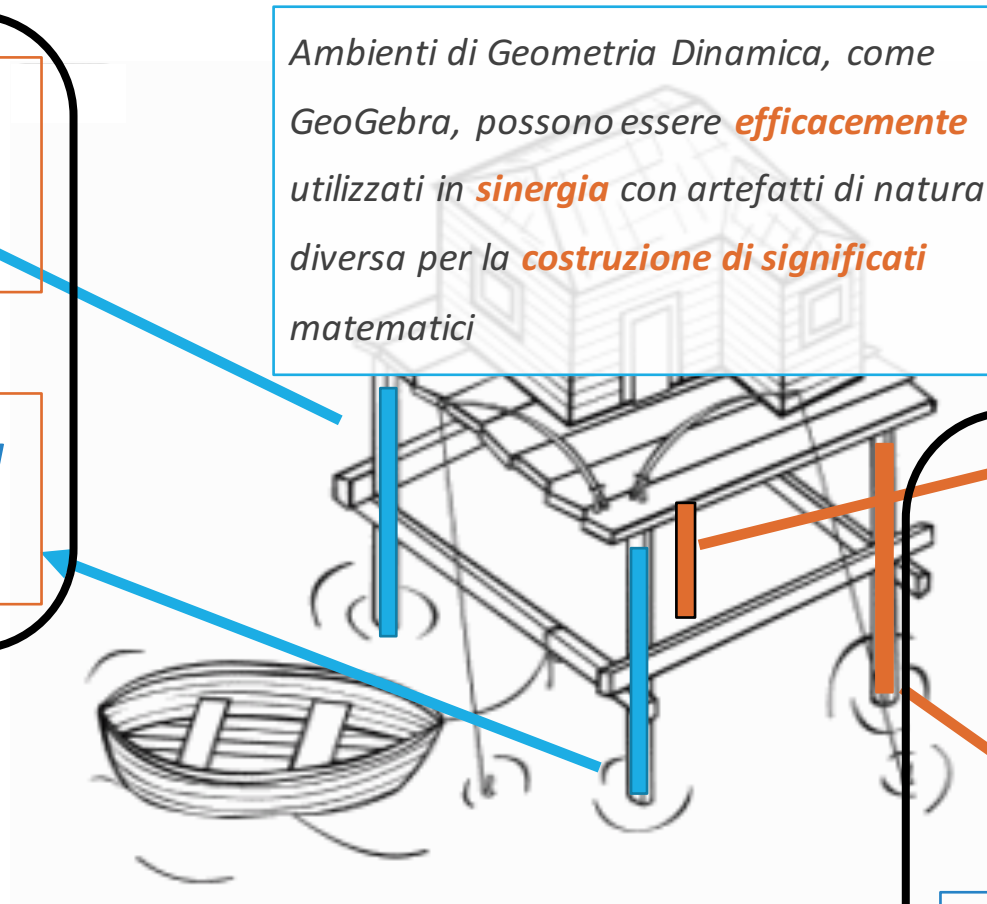
*Ambienti di Geometria Dinamica, come  
GeoGebra, possono essere **efficacemente**  
utilizzati in **sinergia** con artefatti di natura  
diversa per la **costruzione di significati**  
matematici*

**RICERCA  
SPERIMENTAZIONE  
FORMAZIONE**

*Ruolo del  
docente*

*Progettazione di percorsi*

**QUADRI TEORICI**



# La ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

## QUADRI TEORICI

Ambienti di Geometria Dinamica, come GeoGebra, possono essere **efficacemente** utilizzati in **sinergia** con artefatti di natura diversa per la **costruzione di significati** matematici

**efficacemente**

**costruzione di significati**

# La ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

*efficacemente*

*Teoria della Mediazione Semiotica*

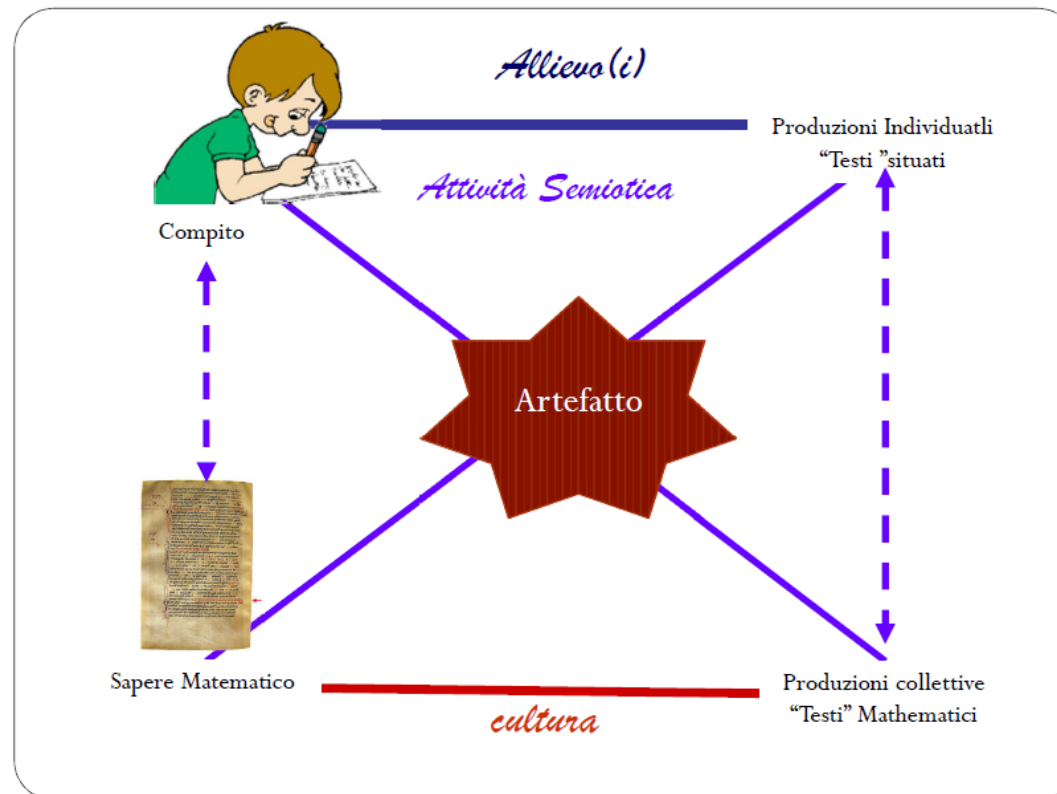
**QUADRI TEORICI**

utilizzata in modo  
diversa per la *costruzione di significati*  
matematici

*costruzione di significati*

# La Teoria della Mediazione Semiotica (TMS)

---





# Il potenziale semiotico del trascinamento in AGD

---

Uso della funzione di trascinamento, accompagnata dallo strumento “traccia”, caratteristiche degli Ambienti di Geometria Dinamica, per la **costruzione del significato di funzione come covariazione**

[Falcade, Laborde e Mariotti, 2007]

# La ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

***sinergia***



*Ambienti di Geometria Dinamica, come GeoGebra, possono essere **efficacemente** utilizzati in **sinergia** con artefatti di natura diversa per la **costruzione di significati** matematici*

**RICERCA**  
**SPERIMENTAZIONE**  
**FORMAZIONE**

# L'ipotesi di ricerca sulla sinergia tra artefatti

---

L'uso combinato di due artefatti di natura diversa sviluppa una sinergia, a livello cognitivo, tale da potenziare le funzioni di mediazione semiotica di ciascuno di essi, se usato singolarmente

# Gli artefatti considerati

---

## L'artefatto manipolativo

Un **foglio di carta**, su cui è disegnata una retta lungo la quale piegare il foglio, e **uno spillo**, con il quale forare per ottenere il punto simmetrico

## L'artefatto digitale

Un insieme di fogli di lavoro in un **Ambiente di Geometria Dinamica** contenenti attività da svolgere utilizzando una selezione di **strumenti/pulsanti** ed in particolare la funzione di **trascinamento** e lo strumento **Traccia**

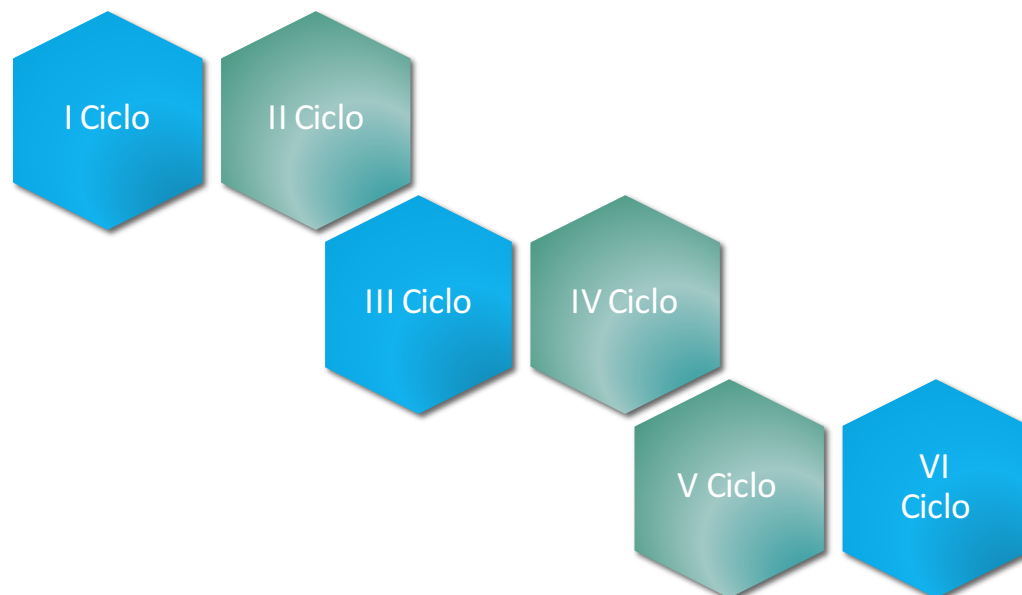
# La progettazione del percorso sulla simmetria assiale

---

## Il ciclo didattico (TMS)



## La sequenza di 6 cicli con l'uso alternato dell'artefatto manipolativo e di quello digitale



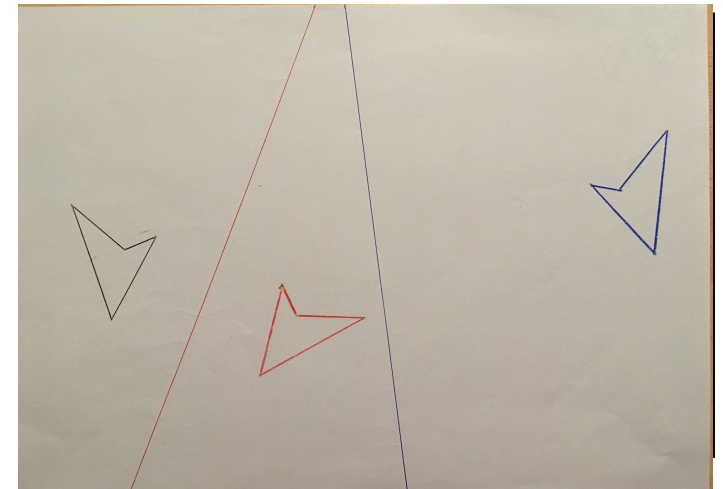
# Il primo ciclo – artefatto manipolativo



Disegnare la figura simmetrica della figura disegnata sul foglio, rispetto ad una retta fissata, piegando il foglio lungo la retta, forando con lo spillo e congiungendo i punti/fori

Ripetere la procedura con una retta/piega diversa

Confrontare tra loro  
le due figure ottenute



# Il secondo ciclo – artefatto manipolativo



Utilizzando lo strumento “Simmetria” costruisci il punto simmetrico del punto A rispetto alla retta rossa e chiamalo C.

Attiva la traccia sul punto A e sul punto C.

Sposta A. Cosa si muove? Cosa non si muove? Perché?

Sposta la retta. Cosa si muove? Cosa non si muove? Perché?

Sposta C. Cosa si muove? Cosa non si muove? Perché?



# Terzo e quarto ciclo

---

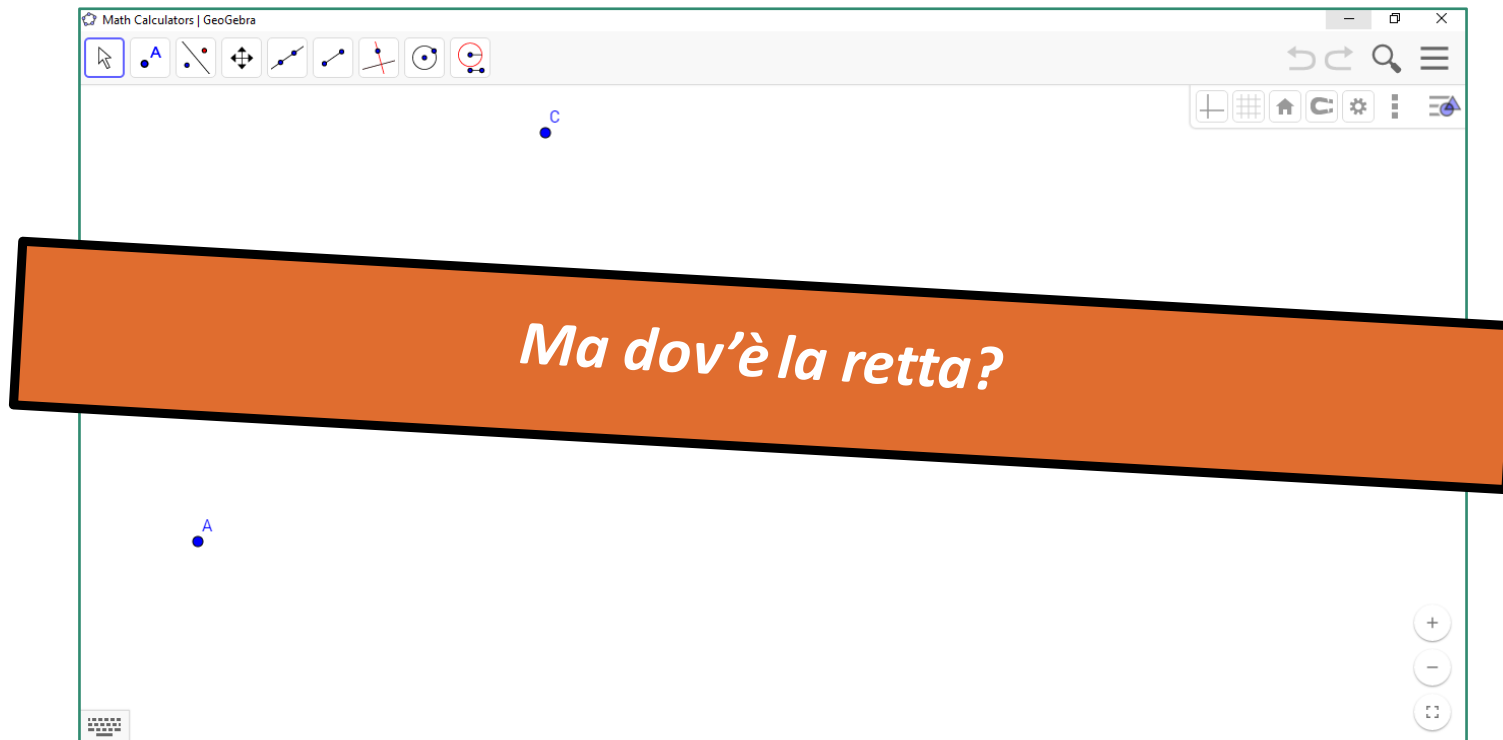
- Costruzione del simmetrico senza l'uso dello spillo
- Costruzione del simmetrico senza l'uso dello strumento/bottone "Simmetria"

Le proprietà di equidistanza a perpendicolarità  
per la costruzione del simmetrico



# Quinto e sesto ciclo

---




# Le fasi della sperimentazione e della ricerca

---

- Validazione della sequenza con piccoli gruppi:
  - Lo studio pilota
- Validazione dell'ipotesi di sinergia:
  - La sperimentazione in classe
  - La sperimentazione nella secondaria di primo grado (E. Gorelli)
- Il focus sul docente:
  - Giuditta e la sua classe
- Il focus sulla formazione:
  - Dall'analisi dei video ai materiali per i docenti

# Primo video

---

- Primo studio pilota
  - Gruppo di 4 bambini di quarta primaria
  - Discussione al termine del primo ciclo
- 

# Dai segni artefatto ai segni matematici

3:09	F. Allora con questo spillo, dopo aver piegato... dobbiamo su questo... vedi <u>questo punto</u> ?... lo dobbiamo, come dire?, <u>puntare</u> con lo spillo...
↓	
3:55	<i>prende lo spillo, lo mostra, lo porge all'insegnante, si avvicina al foglio poggiato sul banco e con il dito indica il punto su cui puntare lo spillo premendo sul foglio.</i>
	T. Così? <u>Punto</u> ?
	<i>poggia la punta dello spillo in corrispondenza del vertice indicato da F.</i>
	F. Sì, però <u>forte</u> , così <u>passa anche dall'altro lato</u>
	T. Perché deve <u>passare dall'altro lato</u> ?
	F. Sì, bisogna far passare il punto dall'altro lato ...per fare la figura, per <u>unire i vari punti</u> per poi alla fine <u>fare la figura</u>

# Evidenze di sinergia

---

- Pietro e Giulia alla ricerca dell'asse di simmetria

# Le fasi della sperimentazione e della ricerca

---

- Validazione della sequenza con piccoli gruppi:
  - Lo studio pilota
- Validazione dell'ipotesi di sinergia:
  - La sperimentazione in classe
  - La sperimentazione nella secondaria di primo grado (E. Gorelli)
- Il focus sul docente:
  - Giuditta e la sua classe
- Il focus sulla formazione:
  - Dall'analisi dei video ai materiali per i docenti

# Secondo video

---

- Classe quarta primaria
- Discussione al termine del secondo ciclo

# La discussione con l'intera classe

---

- Le dinamiche di classe
- Lo stile del docente di classe
- Le argomentazioni dei bambini
  - I gesti metaforici e il livello metateorico



(26:13) V. Magari anche aiutandomi... in questo caso c'è solo un punto, quindi magari aiutandomi con un spillo, punto... punto sul punto, faccio un buco dove sta il punto e dall'altro lato esce un buco... Questo buco è la figura simmetrica di questo punto...



# Risultati di Elena Gorelli

---

*J.P. : Se vogliamo trovare un punto simmetrico ad un altro basta usare le formule della perpendicolarità e dell'equidistanza, ovvero, basta piegare il foglio proprio lungo la retta, poi, così che si formino due semirette coincidenti.*

*Dopo basta tracciare un cerchio con raggio  $AM$  e il punto d'incontro dell'asse e della circonferenza, sarà  $C$ . Invece quando abbiamo due punti e non abbiamo la retta, basta tracciare il segmento  $AC$ , trovare il punto medio e far passare la retta perpendicolare per questo punto.*

# Le fasi della sperimentazione e della ricerca

---

- Validazione della sequenza con piccoli gruppi:
  - Lo studio pilota
- Validazione dell'ipotesi di sinergia:
  - La sperimentazione in classe
  - La sperimentazione nella secondaria di primo grado (E. Gorelli)
- Il focus sul docente:
  - Giuditta e la sua classe
- Il focus sulla formazione:
  - Dall'analisi dei video ai materiali per i docenti

# L'analisi dei video di Giuditta

---

**WORK IN PROGRESS**



# Le fasi della sperimentazione e della ricerca

---

- Validazione della sequenza con piccoli gruppi:
  - Lo studio pilota
- Validazione dell'ipotesi di sinergia:
  - La sperimentazione in classe
  - La sperimentazione nella secondaria di primo grado (E. Gorelli)
- Il focus sul docente:
  - Giuditta e la sua classe
- Il focus sulla formazione:
  - Dall'analisi dei video ai materiali per i docenti

# Per concludere

---

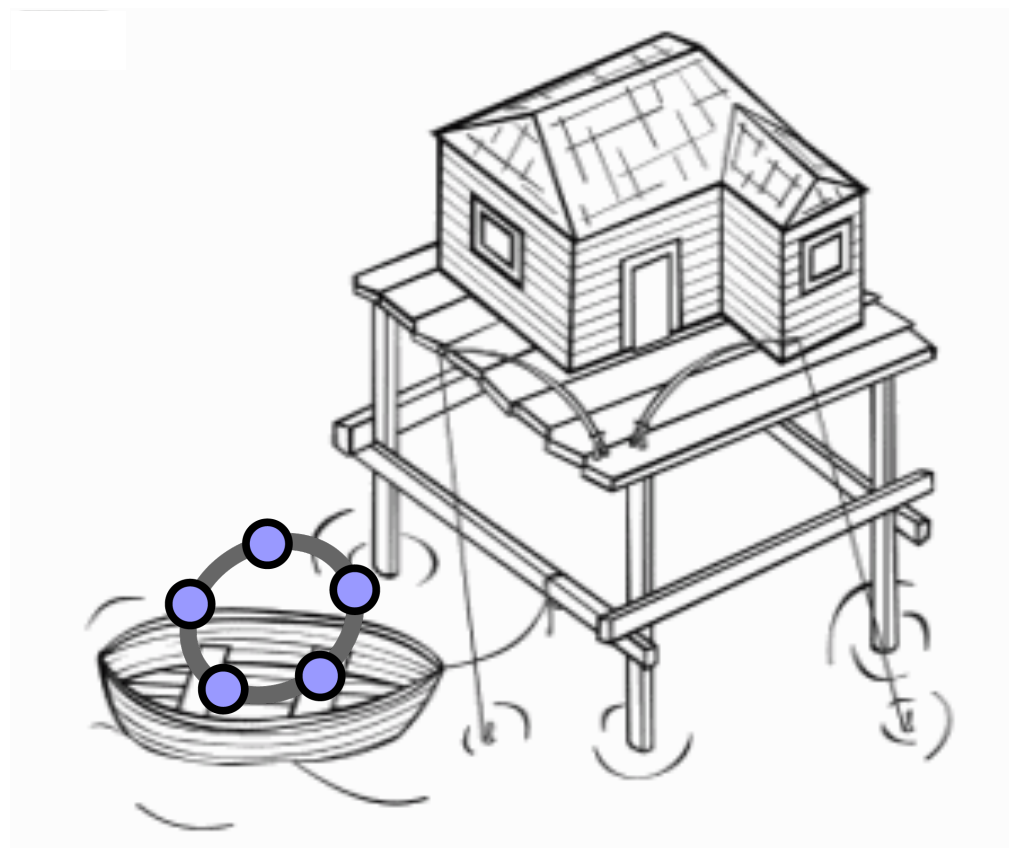


# Artefatti digitali e manipolativi in sinergia



# Il ruolo di GeoGebra? ...

---



- Faggiano E., Montone A., Mariotti M.A. (2016) Creating a synergy between manipulatives and virtual artefacts to conceptualize axial symmetry at Primary School, in Proceedings of PME40, Vol. 2., pp. 235-242
- Faggiano E., Montone A. (2017) Artefatti manipolativi e virtuali in sinergia per la concettualizzazione della simmetria assiale nella scuola primaria, IMSI, Vol 40. A-B N.2, pp. 181-204
- Faggiano E., Montone A., Rossi P.G. (2017). The synergy between Manipulative and Digital Artefacts in a Mathematics Teaching Activity: a co-disciplinary perspective. JE-LKS, vol. 13, p. 33-45
- Montone A., Faggiano E., Mariotti M.A., (in stampa) The design of a teaching sequence on axial symmetry, involving a duo of artefacts and exploiting the synergy resulting from alternate use of these artefacts, Proceedings of CERME 10
- Faggiano E., Montone A., Fiorentino M.G., Mariotti M.A. (in stampa) An interactive book on axial symmetry and the synergic use with paper and pin, Proceedings of ICTMT13

*Grazie per l'attenzione*