

## Formazione insegnanti e tecnologie digitali per la matematica: un'esperienza con GeoGebra

**Angelica Malaspina**

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Italia

[angelica.malaspina@unibas.it](mailto:angelica.malaspina@unibas.it)

Il crescente dibattito sull'integrazione delle tecnologie digitali nei processi di apprendimento e insegnamento della matematica evidenzia la necessità di supportare i docenti con percorsi formativi mirati che vadano oltre la semplice acquisizione di competenze tecniche. Numerosi studi, infatti, dimostrano come l'impiego delle tecnologie favorisca processi di apprendimento più efficaci, in particolare in termini di visualizzazione, esplorazione interattiva e costruzione attiva del sapere matematico (Hoyles & Noss, 2011; Ruthven et al., 2008). Tra gli strumenti più diffusi in ambito educativo, GeoGebra si distingue per la sua capacità di integrare geometria, algebra e rappresentazione grafica in un unico ambiente dinamico.

Tuttavia, perché queste potenzialità possano tradursi in un effettivo cambiamento delle pratiche didattiche, è fondamentale che gli insegnanti siano accompagnati in percorsi di formazione continua che sviluppino non solo competenze tecniche, ma anche consapevolezza pedagogica e una riflessione critica sul valore delle tecnologie stesse (Artigue, 2002; Drijvers, 2013).

In questo contesto teorico si inserisce il presente contributo, che descrive un'esperienza formativa rivolta a insegnanti della scuola secondaria, svolta tra marzo e aprile 2025 presso l'Università degli Studi della Basilicata. Il percorso, intitolato Tecnologie digitali per la matematica e studio pratico delle simmetrie, ha fatto parte delle attività organizzate dal Polo della Basilicata della Fondazione "I Lincei per la Scuola" ed è stato articolato in cinque incontri da tre ore ciascuno, alternando momenti teorici e laboratori pratici.

Questo contributo prende in esame i tre incontri dedicati a GeoGebra, parte integrante del corso, durante i quali i docenti sono stati guidati in un percorso progressivo di esplorazione e utilizzo del software, con particolare attenzione all'integrazione con i contenuti disciplinari. I due incontri conclusivi sono stati curati dalla prof.ssa Marién Abreu (Università degli Studi della Basilicata) e dedicati alla costruzione di figure piane e tridimensionali mediante origami, con l'obiettivo di esplorare il concetto di simmetria attraverso un approccio manipolativo e tangibile.

Il presente contributo si propone di rispondere alla seguente domanda:

RQ) In che modo un percorso di formazione rivolto a docenti di scuola secondaria può supportare un uso consapevole, integrato e didatticamente efficace di GeoGebra, andando oltre l'utilizzo strumentale delle tecnologie?

Il metodo scelto è stato quello del laboratorio attivo e riflessivo, in cui i partecipanti hanno avuto modo di sperimentare in prima persona le potenzialità del software, alternando momenti di esplorazione autonoma a fasi di confronto e discussione collettiva.

L'interfaccia di GeoGebra è stata introdotta gradualmente: si è lavorato su slider, caselle di controllo, pulsanti personalizzati, input algebrico diretto, con attenzione alla personalizzazione delle costruzioni per l'uso in classe. Particolare cura è stata posta nello sviluppo di attività che connettessero rappresentazioni geometriche e algebriche, favorendo il passaggio dall'intuizione visiva alla formalizzazione.

Un aspetto distintivo del percorso è stato il focus sull'algebra geometrica, in particolare attraverso la rappresentazione dinamica di identità algebriche classiche, ispirate alle propo-

sizioni del Libro II degli *Elementi* di Euclide. Un esempio emblematico è costituito dalla Proposizione 4, che afferma:

Se un segmento viene tagliato a caso, il quadrato costruito sull'intero segmento è uguale ai quadrati costruiti sui segmenti e al doppio del rettangolo delimitato dai segmenti.

Questa proposizione rappresenta, in forma geometrica, la formula  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . La sua costruzione dinamica con GeoGebra (Figura 1) ha permesso ai docenti di riflettere sul valore didattico di GeoGebra come strumento per costruire il significato matematico anziché trasmetterlo in forma finita.

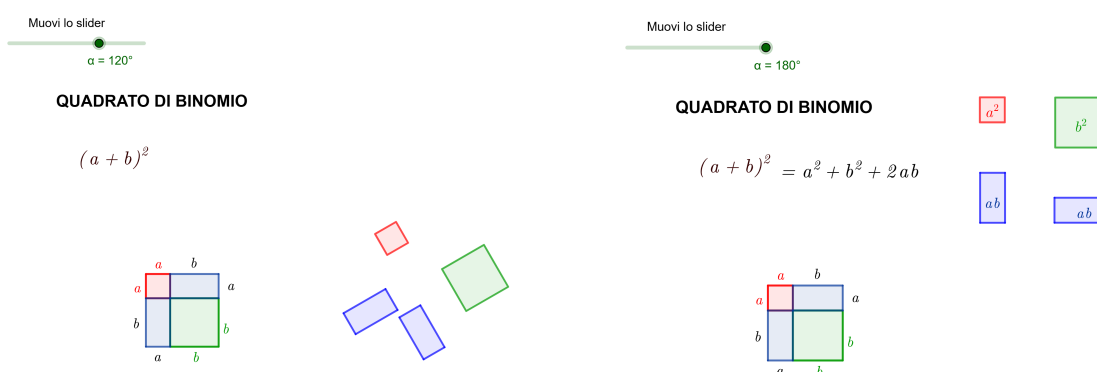


Figura 1: Visualizzazione con GeoGebra della formula  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . L'uso dello slider rende dinamica la costruzione geometrica, permettendo di evidenziare in modo progressivo la connessione tra le aree colorate e i termini dell'identità algebrica.

L'integrazione tra geometria e algebra, mediata dalle funzionalità di GeoGebra, ha stimolato riflessioni metodologiche sul valore della rappresentazione dinamica per la costruzione del significato matematico. Non si è trattato semplicemente di "insegnare a usare uno strumento", ma di mostrare come la tecnologia possa diventare un ambiente cognitivo in cui concetti astratti prendono forma, diventano esplorabili, manipolabili, condivisibili.

Al termine del corso è stato somministrato un questionario di feedback, a cui hanno risposto 33 docenti, di cui la maggioranza erano donne (93,9%) con una lunga esperienza di insegnamento (48,5% con oltre 30 anni di servizio). Oltre il 60% ha valutato gli argomenti come "molto chiari", più del 70% li ha trovati "molto interessanti" e la quasi totalità ha dichiarato che i contenuti sono stati applicabili alla propria pratica didattica (Figura 2).

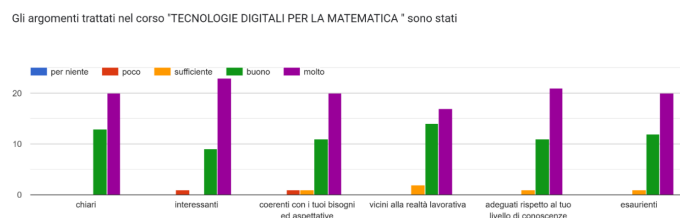


Figura 2: Distribuzione delle valutazioni degli argomenti del corso.

L'analisi dei commenti aperti ha evidenziato in particolare l'apprezzamento dei partecipanti per la "modalità laboratoriale vera", la "ricaduta didattica immediata", elementi che hanno contribuito a un coinvolgimento autentico e a una percezione di utilità concreta

del corso. Tra i suggerimenti emersi, è stato richiesto più tempo per esercitazioni, approfondimenti per il triennio (es. funzioni e trigonometria), e maggiore spazio a GeoGebra 3D. Significativo il fatto che 30 partecipanti su 33 hanno espresso il desiderio di seguire un ulteriore corso su GeoGebra.

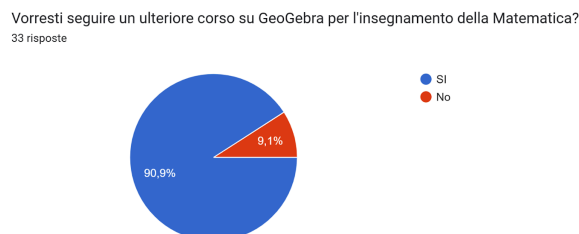


Figura 3: Intenzione dei docenti a partecipare a ulteriori corsi su GeoGebra.

Per rispondere a queste esigenze, è in fase di progettazione per l'anno scolastico 2025–2026 un nuovo percorso formativo dedicato alle tecnologie digitali e goniometria, sempre nell'ambito delle attività del Polo Lincei della Basilicata.

L'esperienza condotta conferma l'importanza della formazione continua dei docenti per un uso consapevole delle tecnologie digitali in matematica. GeoGebra, in particolare, si è rivelato uno strumento efficace per attivare dinamiche didattiche laboratoriali, visuali e partecipative. L'ampia partecipazione e il feedback ricevuto incoraggiano a proseguire su questa strada, rafforzando il legame tra innovazione tecnologica e didattica disciplinare.

## Bibliografia

- Hoyles, C., & Noss, R. (2011). What can digital technologies take from and bring to research in mathematics education? In A.J. Bishop, M.A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F.K.S. Leung (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education* (pp. 323-349) Springer: Dordrecht, The Netherlands.
- Ruthven, K., Hennessy, S., & Deane, R. (2008). Constructions of dynamic geometry: A study of the interpretative flexibility of educational software in classroom practice. *Computers & Education*, 51(1), 297-317. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.013>
- Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7, 245-274. <https://doi.org/10.1023/A:1022103903080>
- Drijvers, P. (2013). Digital technology in mathematics education: Why it works (or doesn't). *PNA*, 8(1), 1-20. <https://doi.org/10.30827/pna.v8i1.6120>