Giornate di studio dell'Insegnante di MATematica

ATTI del convegno

Insegnare ed apprendere la matematica nella scuola che cambia: nuove e vecchie "sfide" di pratica e ricerca didattica

20-21 OTTOBRE 2023
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E INFORMATICA
UNIVERSITÀ DI PALERMO

Quaderni di Ricerca in Didattica
Numero speciale N. 12, 2023

A cura di

Benedetto Di Paola

G.R.I.M. - Gruppo di Ricerca sull'Insegnamento/Apprendimento delle Matematiche

Università degli Studi di Palermo

ISSN 1: 1592-4424
ISSN 2: 1592-5137

L'evento è stato promosso dai seguenti enti:

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Palermo

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Catania

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e del Merito

U4Learn s.r.l.

G.R.I.M.
Gruppo di Ricerca sull'insegnamento/Apprendimento delle matematiche

Piano Lauree Scientifiche - PLS

Con la sponsorizzazione di:

Associazione GIMat

MaTek - Enhancement of research excellence in Mathematics Teacher Knowledge. H2020-WIDESPREAD-2018-2020. Project Id: 951822

Indice

Premessa

Le GIMat sono ormai una “realtà” sul territorio italiano, sostenuta da moltissimi docenti, formatori e studenti universitari che con passione ogni anno partecipano al convegno scambiandosi idee, progetti, buone pratiche didattiche su tematiche di interesse per il mondo della Scuola e dell Ricerca in Didattica della Matematica.

L’edizione del 2023 delle Giornate di studio dell’Insegnante di Matematica (GIMat) ha avuto come tema dominante: “***Insegnare ed apprendere la matematica nella scuola che cambia: nuove e vecchie "sfide" di pratica e ricerca didattica***”; i Nuclei di Ricerca in didattica della Matematica dei dipartimenti di Matematica e Informatica di Catania e Palermo, come per le passate edizioni, hanno offerto ai partecipanti di GIMat 2023 un programma ricco di seminari e laboratori (per tutti gli ordini e gradi scolastici) interessanti e innovativi, proposti da relatori autorevoli ed esperti del settore, provenienti da diverse regioni d’Italia.

Come sempre si è registrato un grande interesse per GIMat e un forte desiderio da parte dei docenti e degli studenti universitari partecipanti di raccontarsi, confrontarsi, formarsi e “crescere” insieme in un dialogo continuo Scuola-Università.
Nello spirito di GIMat, gli atti del convegno di quest'anno vogliono fornire la possibilità di riflettere sui diversi spunti offerti durante queste due giornate e facilitare la condivisione delle tante esperienze di insegnamento/apprendimento della Matematica, portate avanti da tanti bravi e appassionati insegnanti e ricercatori sul territorio nazionale e internazionale. I **27 contributi** riportati di seguito si possono in tal senso configurare come un buon riferimento testuale per la formazione e l’aggiornamento degli insegnanti in servizio e pre-servizio che vogliono approfondire tematiche riguardanti la Matematica e la sua didattica in aula.

Ci auguriamo che le GIMat possano divenire sempre più una consuetudine ed è con questo obiettivo che vi diamo appuntamento alla prossima edizione delle Giornate di studio dell’Insegnante di Matematica che si terrà nel 2025.

Benedetto Di Paola
Dipartimento di Matematica e Informatica
Università degli Studi di Palermo

"Quaderni di Ricerca in Didattica", Numero speciale n.12, 2023
G.R.I.M. (Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Palermo)

Laboratorio di geometria ricorrente sul cerchio dei nove punti

Giovanna Rinchiusa
Università degli Studi di Palermo

E-mail: giovanna.rinchiusa@unipa.it

Maria Alessandra Vaccaro
Università degli Studi di Palermo

E-mail: marialessandra.vaccaro@unipa.it

Abstract/Riassunto. La geometria ricorrente fu così denominata dal matematico francese Gaston de Longchamps (1842-1906), che nel suo lavoro del 1883 *La Géométrie Récurrente*, partendo da alcuni punti notevoli del triangolo, quali il circocentro, l'ortocentro e il baricentro, e da oggetti legati sempre alla geometria del triangolo, quali il cerchio dei nove punti e la retta di Simson-Wallace, diede vita ad alcune catene di teoremi che dipendono l'uno dall'altro in modo iterativo [3]. L'interesse verso tali argomenti nasce dal fatto che a scuola il processo ricorsivo viene sviluppato soltanto in ambito aritmetico, e non in quello geometrico. Facendo seguito al *Laboratorio di geometria ricorrente sul circocentro* svolto in un liceo scientifico durante l'anno scolastico 2022/23, lo scopo di questa comunicazione è presentare una proposta di laboratorio incentrato sulla catena di de Longchamps relativa al cerchio dei nove punti associato ad un triangolo.

1. Presentazione dell'attività: la catena sul cerchio dei nove punti di de Longchamps

Dato un triangolo di vertici A, B e C, il *cerchio dei nove punti* associato ad esso passa per nove punti caratteristici del triangolo (fig. 1): i tre punti medi dei lati (D, E, F), i tre piedi delle perpendicolari condotte dai vertici (H, I, J), e i tre punti medi dei segmenti che congiungono i vertici del triangolo con l'ortocentro O (K, L, M).

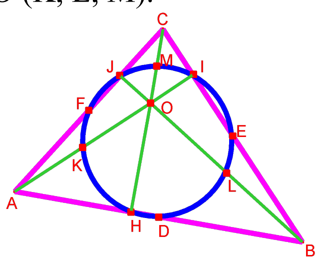

Figura 1. *Cerchio dei nove punti*

Considerati quattro punti su una circonferenza, 1, 2, 3 e 4, se ne escludiamo uno alla volta si ottengono quattro triangoli e quattro cerchi dei nove punti ad essi associati. Denotato con W_{ijk} il centro del cerchio dei nove punti relativo al triangolo di vertici i, j e k, i quattro punti così ottenuti, W_{123}, W_{124}, W_{134} e W_{234}, appartengono tutti ad una stessa circonferenza, il cui centro, W_{1234}, è proprio il punto di intersezione dei quattro cerchi dei nove punti (fig. 2).

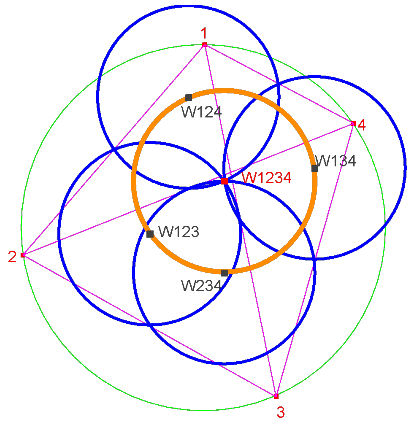

Figura 2. *Primo passo*

Presi cinque punti su una circonferenza, 1, 2, 3, 4 e 5, escludendo un punto alla volta si ottengono cinque insiemi di quattro punti ciascuno, ovvero, per il passo precedente, cinque circonferenze ed i loro centri denominati W_{1234}, W_{1234}, W_{1245}, W_{1345} e W_{2345}. Tali punti appartengono tutti ad una stessa circonferenza, il cui centro, W_{12345}, è proprio il punto di intersezione delle cinque circonferenze ottenute (fig. 3).

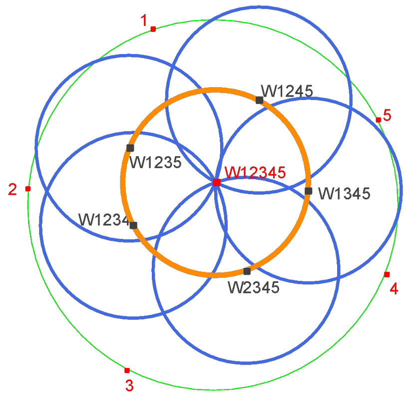

Figura 3. *Secondo passo*

Generalizzando, presi n punti su una circonferenza, 1, 2, 3, ..., n, escludendone uno alla volta si ottengono n circonferenze ed i loro centri. Tali centri appartengono tutti ad una stessa circonferenza, il cui centro, $W_{12345\ldots n}$, è proprio il punto di intersezione delle n circonferenze.

2. Quadro teorico di riferimento e metodologia

Il quadro teorico di riferimento adottato in questo laboratorio si basa sul modello di Toulmin e sulla prospettiva di Vygostkij relativa all'utilizzo degli artefatti cognitivi come elemento principale dell'apprendimento [2]. Tali artefatti sono strumenti di mediazione semiotica perché permettono all'insegnante di condurre gli alunni verso la costruzione della conoscenza. Come strumento di mediazione didattica si propone il software di geometria dinamica GeoGebra: permettendo agli alunni di esplorare e quindi di formulare e validare congetture, realizza un intreccio fra l'aspetto pratico e quello teorico. Un'altra importante caratteristica di GeoGebra è la possibilità di costruire e salvare delle Macro, ovvero nuovi strumenti che permettono di ripetere una serie di operazioni mediante un semplice comando. Per l'attività laboratoriale le Macro sono molto utili nella costruzione delle configurazioni della catena considerata, visto che queste dipendono l'una dall'altra in modo iterativo.
Si prevede di organizzare il laboratorio nelle seguenti fasi:

1. verifica dei prerequisiti e introduzione dei concetti utili per la realizzazione dell'attività;

2. processo ricorsivo in ambito aritmetico;
3. esplorazione mediante il software di geometria dinamica GeoGebra;
4. iter dimostrativo mediante una discussione guidata dall'insegnante-mediatore;
5. generalizzazione dei teoremi trattati nel corso del laboratorio.

Come criterio metodologico si predilige la suddivisione della classe in piccoli gruppi di lavoro, infatti «il lavoro di gruppo, rispetto a quello individuale, si prefigge anche altre finalità di tipo comportamentale, come il saper stare con gli altri, discutere in gruppo, rispettare l'opinione dell'altro e anche saper difendere la propria opinione, argomentando e dibattendo» [1].
Considerato che all'interno del curriculum scolastico di norma il processo ricorsivo viene affrontato solo in ambito aritmetico, il principale obiettivo che ci prefiggiamo di raggiungere mediante questo laboratorio è quello di definire il concetto di ricorsione in geometria. Inoltre, mediante l'uso dell'ambiente di geometria dinamica GeoGebra ci proponiamo di stimolare le abilità visivo-spaziali degli alunni in accordo con [4] e di facilitare, eventualmente anche soltanto da un punto di vista motivazionale, il passaggio dalla fase argomentativa al processo dimostrativo [5, 6].

Bibliografia

Anichini, G., Arzarello, F., Ciarrapico, L., Robutti, O. (2003) MATEMATICA 2003 Attività didattiche e prove di verifica per un nuovo curricolo di Matematica. Ciclo secondario. *MIUR, UMI, SIS, Mathesis*. [1]

Bartolini Bussi, M. G., Mariotti, M. A. (2009) Mediazione semiotica nella didattica della matematica: artefatti e segni nella tradizione di Vygotskij, *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, Vol. 32, fascicolo 3, pp. 270-294. [2]

de Longchamps, G., (1883). La Géométrie Récurrente, *Journal de Mathématiques Élémentaires*, pp. 3-10, 25-33, 49-56, 73-78, 121-126. [3]

González Campos, J. S., Sánchez-Navarro, J., Arnedo-Moreno, J. (2019) An empirical study of the effect that a computer graphics course has on visual-spatial abilities, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 41. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0169-7. [4]

Mariotti, M. A., (2022) Argomentare e dimostrare come problema didattico, *UTET Università*. [5]

Mariotti, M. A. (2000) Introduction to Proof: The Mediation of a Dynamic Software Environment, *Educational Studies in Mathematics*, vol. 44, no. 1/2, 2000, pp. 25–53. [6]