

# GeoGebra nella formazione iniziale dei docenti di Scuola Primaria

*Marina CAZZOLA, Università degli Studi di Milano-Bicocca  
Maria Pia BIANCHI JANETTI, IGI Milano*

# Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria



Area di Scienze della... / Corso di Laurea ... / Scienze della For... / Insegnamenti / A.A. 2017-2018 / 2° anno

## 2° anno

	<b>Attività di Tirocinio del II Anno</b> 1718-2-G8501R032
	<b>Didattica Generale con Laboratorio</b> 1718-2-G8501R010
	<b>Geografia e Didattica della Geografia con Laboratorio</b> 1718-2-G8501R014
	<b>Istituzioni e Didattica della Matematica con Laboratorio</b> 1718-2-G8501R012
	<b>Laboratorio di Lingua Inglese II</b> 1718-2-G8501R015
	<b>Letteratura Italiana con Laboratorio</b> 1718-2-G8501R011
	<b>Mediazione Didattica e Strategie di Gruppo con Laboratorio e Legislazione Scolastica</b> 1718-2-G8501R039
	<b>Pedagogia del Corpo con Laboratorio</b> 1718-2-G8501R013

# Istituzioni e didattica della Matematica con Laboratorio

Il corso intende far acquisire agli studenti una conoscenza approfondita, anche attraverso esercitazioni, dei fondamenti disciplinari della matematica insegnata nella scuola elementare o presente nelle esperienze d'avvio alla matematica nella scuola materna, con lo scopo di **compiere una riflessione sul che cosa vuol dire fare esperienza di matematica e condurre gli studenti a farla.**

In particolare si approfondiranno i temi della **geometria.**

Nel dettaglio, verranno trattati i seguenti temi:

- numeri e concetti base di algebra;
- elementi di geometria euclidea;
- misura e proporzionalità;
- elementi di geometria delle trasformazioni (in particolare similitudini e isometrie);
- costruzioni sulla carta a quadretti;
- utilizzo del Problem-Based learning e del problem solving nell'insegnamento della matematica

# Istituzioni e didattica della Matematica con Laboratorio

In questo percorso, gli studenti sono tenuti a frequentare un **laboratorio pedagogico-didattico**, in cui fare personale esperienza di apprendimento e avviare una riflessione sull'efficacia del metodo laboratoriale

Al termine del laboratorio devono consegnare una relazione.

L'attività di laboratorio è oggetto d'esame.

# Istituzioni e didattica della Matematica con Laboratorio

## Traccia per la relazione

Svolgete un'analisi dell'esperienza di laboratorio, soffermandovi in particolare sui seguenti aspetti:

- quali erano gli obiettivi del laboratorio e quali ritieni si siano realizzati?
- con quali metodologie didattiche si è lavorato? quale o quali tra queste pensi siano riproponibili in una futura attività in classe?
- cosa pensi di aver appreso? cosa avresti interesse ad approfondire?

(La relazione non deve superare le 1000 parole. Si consiglia di evitare elaborati troppo brevi: l'analisi deve risultare sufficientemente esauriente.)

# Struttura e organizzazione

2016 4 incontri di 4 ore

2017 3 incontri di 4 ore

2018 3 incontri di 4 ore

Laboratorio informatico universitario

# L'esperienza

## Come

L'obiettivo del laboratorio è stato acquisire nuovi apprendimenti tramite lo svolgimento di esercizi somministrati dalla conduttrice. Quest'ultima non ha fornito a noi studentesse dall'inizio definizioni o spiegazioni teoriche da applicare per lo svolgimento dei compiti, ma ha preferito darci alcune attività da compiere mettendo in gioco le nostre preconoscenze, stimolando così il nostro ingegno, nella ricerca di una strategia efficace per risolvere il problema. Soltanto una volta terminata l'attività la conduttrice ha raccolto le idee e le congetture di ogni studentessa per avviare così una discussione matematica: confrontandoci tra di noi, grazie agli interventi di guida della professoressa, siamo riuscite a confermare o a correggere le congetture che avevamo costruito intorno a certi concetti matematici, raggiungendo così nuove conoscenze.

Grazie a questa metodologia di insegnamento la conduttrice ha dato ampio spazio alla sperimentazione autonoma di noi studentesse, in quanto abbiamo potuto esplorare tutte le strade possibili per il raggiungimento di uno scopo. Inoltre abbiamo lavorato a coppie: grazie al confronto con una compagna abbiamo dato e ricevuto un sostegno, potendo condividere le nostre idee prima di comunicarle al grande gruppo, trovando accordi o disaccordi costruttivi che ci hanno permesso di imparare anche dall'altro.

In molti casi, soprattutto nel momento di verifica, l'insegnante ha svolto l'esercizio sul computer proiettando la schermata: in questo modo ci ha dato un esempio concreto da imitare per compiere alcuni passaggi più complicati. In altri casi invece è stato lo strumento stesso a dare conferme o meno sulla correttezza della strategia: abbiamo infatti usato il programma di geometria dinamica Geogebra per svolgere tutte le attività.

# L'esperienza

## Che cosa

### Primo incontro

Familiarizzare con i comandi di GeoGebra  
Far comprendere le modalità di lavoro  
Far emergere misconcezioni e stereotipi

1. Disegnare sulla vista grafica un rettangolo. Descrivere la procedura utilizzata.  
Quali elementi possono essere trascinati? Come si ottiene un rettangolo stabile?
  2. Triangoli con un vertice su una retta parallela al lato opposto
  3. Creare un quadrato ABCD.  
Costruire un quadrato la cui area sia la metà di quella di ABCD  
Costruire un quadrato la cui area sia il doppio di quella di ABCD
  4. Rettangoli di ugual perimetro hanno la stessa area?
  5. Costruire un triangolo con lati assegnati
- ....



# L'esperienza

## Che cosa

### Secondo incontro

- esplorazione delle proprietà della riflessione;
- composizione di riflessioni con assi incidenti e con assi paralleli
- esplorazione delle proprietà della traslazione
- esplorazione delle proprietà della rotazione

# L'esperienza

## Che cosa

### Terzo incontro

- esplorazione delle proprietà della omotetia
- composizione di omotetia e traslazione; composizione di omotetia e riflessione; composizione di omotetia e rotazione.
- riconoscere le simmetrie di una figura geometrica.
- riconoscere le trasformazioni semplici o composte che portano una figura in un'altra; determinare gli elementi della trasformazione

# Quanti conoscevano GeoGebra?

35 su 132 dichiarano di non averlo conosciuto in precedenza

16 su 132 dichiarano di conoscerlo

13 su 16 lo conoscevano ma...

- non mi ci ero mai cimentata
- il suo uso era limitato all'esecuzione individuale di un compito precedentemente assegnatoci
- Geogebra rappresentava un mero strumento a disposizione della docente, la quale proiettava gli esercizi svolti di volta in volta da lei stessa senza però lasciare a noi studenti la possibilità di cimentarci in un'esperienza nuova e coinvolgente.
- non ero io a mettermi in gioco, a cercare la soluzione dell'esercizio, bensì la professoressa. Ero sì davanti ad un computer, ma era la professoressa che ci diceva come utilizzare il programma, che comandi usare, senza che ci lasciasse provare in modo autonomo; seguivamo solamente le sue tracce
- pur avendo frequentato un liceo scientifico, mi è capitato solo una volta di utilizzarla,
- Alle superiori avevo già visto questo programma Geogebra, utilizzato prevalentemente dalla professoressa e a turno ogni lezione uno di noi faceva un esercizio sempre però guidato dalla professoressa

# Quanti conoscevano GeoGebra?

- Solo ora, dopo aver provato in prima persona questa esperienza, capisco l'obiettivo a cui auspicava la mia professoressa, anche se – a mio parere – non ci stava coinvolgendo direttamente nell'esperienza concreta, dal momento che era lei la sola ad utilizzare il programma.
- Ho conosciuto Geogebra per la prima volta quando frequentavo la scuola secondaria di primo grado, ma non ricordavo quanto fosse importante per la comprensione della geometria.
- Posso dire di essere diventata un pochino più abile nell'uso di Geogebra, software conosciuto ma sempre visto usare da altri.
- L'avevo già utilizzato in modo superficiale durante le scuole superiori,
- È stata per me una riscoperta, in quanto ho imparato molte cose nuove che prima non conoscevo.
- non ne avevo colto alcune potenzialità,

# Che cosa è cambiato?

36 su 132 dichiarano di aver cambiato “punto di vista” nei riguardi della Matematica

- Un problema può essere risolto in molti modi differenti e non c'è quello corretto in assoluto
- non una disciplina piatta e priva di sfaccettature, bensì disciplina da esplorare
- non è solo teoria, numeri e definizioni, ma può essere anche applicata e questa disciplina, se conosciuta anche praticamente, può regalare molte soddisfazioni.
- una disciplina che non è puro studio mnemonico basato su ripetizione di concetti, ma ricca di ragionamenti e giustificazione dei risultati ottenuti; ho preso coscienza di come questa, non sia necessariamente una materia noiosa
- Mi ha aiutata a percepire la matematica in un modo diverso dal solito, la matematica ci circonda, è presente in tantissimi ambiti.
- con essa si possono avere approcci diversi e a volte anche divertenti e stimolanti.
- non serve imparare a memoria, è importante l'esperienza diretta, è importante il ragionamento logico ed è importante trovare diverse strategie per risolvere i problemi.

# Che cosa è cambiato?

- l'esistenza di questo modo di fare matematica per me purtroppo nuovo mi ha permesso di riflettere non solo su temi didattici ma soprattutto sul mio personale rapporto con il sapere matematico.
- Anche la mia esperienza scolastica, per quanto riguarda questa materia, è sempre stata negativa: questo mi spinge al tentativo di far piacere, o almeno di non far odiare, la matematica ai miei futuri alunni, partendo dal presupposto che io, per prima, ho affrontato moltissime difficoltà. Per quanto io ricordi, durante le scuole medie e soprattutto il Liceo (anche perché ho frequentato un Liceo Classico, in cui la matematica veniva considerata da tutti –docenti e alunni- l'ultima materia), i miei insegnanti di matematica mi hanno sempre mostrato un unico metodo di risoluzione, quello che io e i miei compagni dovevamo seguire. Pertanto, l'idea di matematica nella mia mente è sempre stata basata su tale metodo, che oggi ho compreso non essere univoco e assoluto.
- Spesso la matematica risulta di difficile comprensione in quanto si basa principalmente sulla logica e sul ragionamento, ma anche e soprattutto perché solitamente in ambito scolastico l'attenzione viene posta principalmente, se non esclusivamente, sui risultati. Ciò che conta invece è capire l'importanza del ragionamento che porta ad un determinato risultato.

# Che cosa è cambiato?

- La matematica ha mostrato il suo lato divertente, accattivante, fatto di supposizioni, prove, errori, conclusioni cui si può giungere in autonomia.
- è stato sorprendente scoprire e vedere come alcune nozioni statiche (che il prof.re fornisce formalmente a lezione) siano in realtà di più facile comprensione se viste attraverso un contesto dinamico, appunto più attivo e coinvolgente.
- A coppie e non da soli, per raggiungere un obiettivo comune, per fare scoperte senza che ci venga data la soluzione immediata dall'insegnante, si riesce a gioire della matematica, materia ostica e a volte ostile nell'immaginario collettivo
- Mi porto infine a casa un ampliamento del mio sguardo sulla matematica e il pensiero che si può fare una “matematica amica” con i bambini come diceva Emma Castelnuovo
- accantonando la paura di sbagliare e di dover tornare sui propri passi per verificare quanto fatto fino a quel momento, si ha un atteggiamento più positivo nei confronti della disciplina e si è disposti a sperimentare maggiormente, a procedere per tentativi ed errori. Avendola sperimentata personalmente, penso che questa metodologia didattica sia efficace e stimolante
- ho imparato anche, in contraddizione con i miei pensieri precedenti a questo laboratorio, che la geometria può essere appresa divertendosi

# Che cosa è cambiato?

- utilizzando questo software, è stato interessante scoprire che non esiste una unica definizione per una figura geometrica.
- mi ha permesso di comprendere l'importanza di una didattica nuova della matematica, una materia che viene troppo spesso temuta perché poco compresa.
- questo strumento mi ha permesso di vedere la geometria da un altro punto di vista: è stato possibile sperimentare, fare ipotesi e soprattutto controllare le conseguenze
- Sono arrivata a questo laboratorio con aspettative particolari e diverse. Ma già quando ho letto che si teneva in un'aula informatica ho capito che non si sarebbe parlato di ritmi, tamburelli etc., ma di qualcosa che mi spaventa molto di più, la matematica in senso stretto. La matematica ha sempre costituito per me uno scoglio piuttosto duro da superare, mi sono sempre sentita inadeguata e incapace . Ho compreso l'importanza e l'efficacia che lo strumento può avere dal punto di vista didattico, ma non essendone ancora abile nell'utilizzo non sarei ancora in grado di poterlo far utilizzare ai bambini. Ho bisogno di più tempo e più esercizio.



# Che cosa pensi di aver appreso?

74 studenti su 132 dichiarano esplicitamente apprendimenti che riguardano il metodo

- Ho imparato che mettendosi in gioco ed assumendosi anche la responsabilità degli errori si diventa più consapevoli del proprio apprendimento. Ho inoltre sperimentato che il lavoro di gruppo e il confronto che viene fatto tra i membri dello stesso è molto utile per il processo di apprendimento.
- alcune conoscenze sono più gestibili se trasmesse in modo dinamico.
- Ritengo sia molto importante applicare questa metodologia per insegnare, questo modo di procedere attraverso tentativi ed errori e attraverso la formulazione di ipotesi e congetture è molto più efficace di una mera trasmissione di contenuti e definizioni.
- verificandolo in prima persona, abbiamo capito quanto sia importante non solo offrire nuove risorse agli studenti, ma anche dare loro la possibilità di essere attori attivi della lezione e non solo osservatori passivi.
- Geogebra, ancora, è importante perché diversamente dalle altre tecnologie con cui sono a contatto i bambini, non si presenta come risoltrice di problemi ma come mezzo che permette di giungere, dopo un'intuizione data dalla visione reale, alla soluzione.

# Che cosa pensi di aver appreso?

## apprendimenti che riguardano il metodo

- Non è una geometria preconfezionata e sperimentata da qualcun altro, diversamente è un'esperienza che ti coinvolge in prima persona e ti permette di sentire come tue le definizioni che ricavi. Solo in questo modo la nostra memoria riuscirà ad immagazzinare meglio quello che ha appreso, in quanto non si riduce ad un semplice studio mnemonico.
- Sinceramente mi sarei aspettata molta più pratica e, quando ho realizzato che saremmo dovute restare davanti a un computer per tutto il tempo, mi sono un po' demoralizzata. Svolgendo poi il laboratorio mi sono accorta che Geogebra poteva essere uno strumento intelligente per far apprendere la matematica in un modo molto particolare. A tale proposito, uno degli obiettivi, a mio parere più importante, ad essersi realizzato in questo laboratorio è stato quello di far scoprire un nuovo modo di fare matematica: invece di far imparare regole, assiomi, formule a memoria, grazie a questa modalità si esplora, si ricerca, si sperimenta in completa libertà, si formulano ipotesi/congetture fino ad arrivare a una verifica condivisa dei risultati ottenuti.
- Dopo questa esperienza ho capito che per insegnare la matematica non esiste un unico modo. Io sono sempre stata abituata ad ascoltare un insegnante che mi forniva concetti. Questi però rimanevano astratti e, a volte, si faceva fatica a capirli. Con l'uso di questo programma è possibile rendere più concrete le rappresentazioni fornendo un'immagine visiva non statica.

# Che cosa pensi di aver appreso?

## apprendimenti che riguardano il metodo

- Durante questo laboratorio ho appreso che l'utilizzo di un programma interattivo stimola la curiosità e la creatività e genera interesse, in quanto se ha catturato la mia attenzione, catturerebbe sicuramente quella dei bambini.
- A mio parere tale strumento può essere sfruttato in una futura classe, perché può aiutare a guardare la geometria da un diverso punto di vista, ovvero, non un insieme di formule e teoremi da imparare a memoria ma di un qualcosa che diverte, stimola, rende dinamica la materia e rende attivo il ruolo dello studente, (obiettivo a cui ogni disciplina dovrebbe tendere)
- posso dire di aver appreso l'importanza e l'efficacia di utilizzare questa metodologia per l'insegnamento della matematica e della geometria, ma penso che essa possa essere applicata anche ad altre discipline.
- Ho appreso un modo nuovo di fare matematica, certamente più interessante, meno noioso, più coinvolgente e, quel che più conta, più utile.
- Geogebra mi ha permesso di: **VISUALIZZARE, PROGETTARE, MANIPOLARE, TRASFORMARE, INTERAGIRE e CONDIVIDERE.**

# Che cosa pensi di aver appreso?

## apprendimenti che riguardano il metodo

- Tutte queste esperienze sono servite per insegnarci e farci vivere in prima persona l'esperienza di un laboratorio di matematica che non vuole essere momento conclusivo di un'attività ma parte centrale di essa e metodo di ricerca, di sperimentazione e di “gioco” con la matematica e la geometria. Durante questi tre incontri ho compreso quanto il laboratorio possa essere un buon metodo per insegnare ed imparare la matematica anche in maniera più diretta e pratica rispetto alle “normali” lezioni frontali.
- Didatticamente invece ho compreso l'utilità di utilizzare metodi e strumenti diversi per spiegare argomenti che apparentemente appaiono molto astratti. Ho sempre avuto problemi in geometria, soprattutto nel passaggio dalla conoscenza dei concetti al loro utilizzo per dimostrare teoremi, e credo che se avessi avuto più possibilità diverse per sviluppare queste competenze avrei faticato molto meno. Questa modalità di insegnamento in cui gli alunni, invece che imparare passivamente da una spiegazione frontale dell'insegnante, imparano scoprendo e interiorizzando un concetto dopo averlo visto nel concreto, è sicuramente un importante spunto per noi future insegnanti.
- Durante il laboratorio, svolgendolo noi in prima persona, abbiamo infatti potuto appurare quanto esso sia utile: mettendosi in gioco si assimila quantitativamente e soprattutto qualitativamente di più. Inoltre abbiamo potuto constatare quanto non sia sufficiente l'esplorazione più o meno libera, ma sia sempre necessario un feedback da parte dell'insegnante.

# Che cosa pensi di aver appreso?

39 studenti dichiarano anche apprendimenti che riguardano i contenuti del corso

- ho appreso meglio alcuni concetti trattati che a lezione non ero riuscita ad apprendere bene e grazie all'utilizzo di Geogebra sono riuscita anche a visualizzare i concetti in questione.
- le schede ci hanno portato a discutere su argomenti trattati in classe e ci hanno fatto notare cose che a lezione potevano sfuggirci o non ci hanno coinvolto.
- Grazie a questo laboratorio ho compreso meglio alcuni argomenti da portare all'esame, ho capito realmente i meccanismi dietro le tante formule matematiche e le definizioni spesso imparate a memoria, ora risolvo gli esercizi in preparazione dell'esame con una logica più manuale e meno astratta, riesco a visualizzare in concreto ciò che mi richiede l'esercizio.
- Svolgendo gli esercizi a casa, soprattutto quelli relativi alle isometrie e alle omotetie, mi rendo conto che ora riesco a cogliere con maggior facilità che cosa un compito richiede e riesco a comprendere il perché degli errori che commetto.
- L'utilizzo di Geogebra è utile anche per noi studentesse, che ci ritroviamo a dover affrontare un esame che, tra le sue richieste, ha anche quella di essere in grado di realizzare trasformazioni di figure: l'utilizzo della piattaforma permette di controllare la correttezza degli esercizi svolti manualmente e di prepararci, in questo modo, in maniera ottimale per l'esame.

# Che cosa pensi di aver appreso?

## apprendimenti che riguardano i contenuti del corso

- ho potuto consolidare concetti che fino a quel momento erano solo astratti. Ho notato come le mie idee riguardanti le figure cambiassero nel momento in cui io in prima persona costruivo queste figure.
- Io e la mia compagna ci sorprendevo ogni volta di quante cose riuscivamo ad apprendere esplorando le trasformazioni. Attraverso la lezione frontale avevamo ascoltato molte informazioni ma, senza metterle in pratica, non ci erano risultate molto chiare. Alla fine del laboratorio siamo uscite dall'aula con un bagaglio maggiore di informazioni conquistate ragionando e sperimentando un'esperienza che mi ha permesso di rafforzare alcuni concetti utili per l'esame e di comprendere meglio attraverso la pratica quello che avevo studiato dal libro.
- È stato un rinforzo per le lezioni teoriche avvenute in aula nei giorni successivi al laboratorio, e infine mi ha anche aiutato a comprendere meglio e svolgere alcuni esercizi di wims.
- Un apprendimento ancora più significativo si è verificato, per quanto mi riguarda, nel momento in cui, durante l'ultimo incontro di laboratorio, ci è stata data una consegna riguardante un argomento che non era ancora stato affrontato durante le lezioni del corso, ovvero l'omotetia. In questo caso ho trovato molto stimolante il fatto di scoprire grazie alla rappresentazione grafica di cosa si trattasse e quali caratteristiche avesse.

# Che cosa pensi di aver appreso?

## apprendimenti che riguardano i contenuti del corso

- Questo tipo di laboratorio, oltre ad offrire proposte che potrebbero avere una possibile ricaduta didattica in una futura professione di docente, è stato d'aiuto nella preparazione dell'esame di Istituzioni e didattica della matematica che a breve dovrò sostenere, rendendomi più consapevole e sicura rispetto a concetti, definizioni e proprietà geometriche
- Abbiamo trattato tra le trasformazioni anche la glissoriflessione non ancora trattata a lezione. Quando la settimana successiva l'argomento è stato introdotto a lezione sono stata in grado di seguire la lezione senza difficoltà avendo già lavorato concretamente sull'argomento durante il laboratorio.

Un laboratorio fatto prima di una lezione teorica, ti apre la mente e ti fornisce le basi necessarie per poi affrontare la teoria (altrettanto necessaria).