



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO



MatNet-CQIA
Università di Bergamo

Progetto MatNet

Laboratorio di Matematica dinamica e Laboratori itineranti di Geometria Origami

Laboratorio di Matematica dinamica

Il *Laboratorio di Matematica dinamica* di MatNet nasce come sviluppo e prosecuzione dell'esperienza delle tre edizioni dell'omologo corso svolte a partire dal 2017. Un gruppo di insegnanti della primaria e della secondaria di primo grado, interessati a sviluppare e sperimentare nelle proprie classi alcune delle attività proposte nel corso, hanno aderito al laboratorio condividendo materiali e realizzando un confronto e una riflessione collettiva sulla sperimentazione in classe. Nell'ambito del laboratorio sono state quindi ideate ed elaborate numerose attività laboratoriali che sono state condivise e utilizzate nelle attività didattiche.

I partecipanti al laboratorio, oltre a progettare attività laboratoriali, hanno approfondito, assistiti dai conduttori del laboratorio, anche la tecnica origami per la didattica della matematica. Quest'anno sono previste, in ogni incontro, anche attività basate sul software di matematica dinamica GeoGebra.

Il laboratorio di Matematica dinamica 2019-2020 si rivolge agli insegnanti che vi hanno già aderito lo scorso anno o che hanno partecipato ad uno dei corsi MatNet sulla matematica con la piegatura della carta. Potranno inoltre frequentare il laboratorio anche insegnanti interessati alla didattica laboratoriale disponibili a sperimentare percorsi didattici basati sulla piegatura della carta anche attraverso la realizzazione nelle proprie classi di *"Laboratori itineranti di geometria origami"* proposti dal Centro MatNet.

Conduttori del laboratorio

La progettazione didattica ed organizzativa del laboratorio di Matematica Dinamica e la conduzione degli incontri sarà curata dal prof. Antonio Criscuolo. Alla conduzione degli incontri collaboreranno insegnanti di scuola primaria e di secondaria di I grado, esperti nella didattica della piegatura della carta e con GeoGebra.

Alle attività di piegatura della carta collaborerà l'esperto di origami geometrico Francesco Decio.

Calendario degli incontri

Il progetto prevede sei incontri nel corso dell'a.s. 2019/20, al giovedì dalle 16:30 alle 19:00, con interazione e condivisione online tra un incontro e il successivo: 19/9/2019, 7/11/2019, 19/12/2019, 6/2/2020, 19/3/2020, 7/5/2020.

La partecipazione al corso è gratuita e verrà rilasciato l'attestato di partecipazione per le ore in presenza e per le eventuali ore aggiuntive per attività a distanza funzionali alla sperimentazione in classe di attività laboratoriali.

Le richieste di adesione, che saranno accolte fino ad un massimo di quaranta, **vanno indirizzate a matnet@unibg.it, entro il 16/9/2018**, specificando in oggetto "Laboratorio di Matematica dinamica" e indicando l'istituto di appartenenza e un recapito telefonico.

Laboratori itineranti di Geometria Origami: “Geometria tra le pieghe”

La geometria della piegatura della carta consente di visualizzare - in modo diretto e intuitivo - gli oggetti, i concetti e le proprietà della geometria euclidea. Per il suo carattere costruttivo e manipolativo è adatta ad attività laboratoriali per tutti i livelli scolastici: una modalità d'apprendimento, che coinvolge lo studente ne stimola la percezione visivo-spaziale e lo abitua alla sequenzialità, alla concentrazione e alla riflessione.

Modalità di svolgimento dei laboratori

In tutti i laboratori, della durata di circa 90 minuti, gli studenti sono guidati nella realizzazione di semplici modelli origami, anche di tipo ludico, per andare poi alla scoperta delle loro proprietà geometriche o delle proprietà delle figure geometriche che la piegatura crea sul foglio.

Costruito il modello gli studenti sono coinvolti in una discussione di classe che li conduce ad identificare elementi significativi, individuare simmetrie, descrivere, denominare, classificare o anche definire l'oggetto geometrico a seconda del livello scolastico. Per diverse attività la discussione di classe è centrata sulla risoluzione di una situazione problema.

I laboratori possono essere proposti sia come esperienza introduttiva allo studio dell'argomento sia come esperienza conclusiva di un percorso di studio.

Lo svolgimento dei laboratori può essere preceduto da incontri formativi con gli insegnanti che potranno poi partecipare alla conduzione del laboratorio. Questi incontri formativi sono gratuiti e verranno svolti nell'ambito del Laboratorio MatNet di Matematica dinamica.

Per la scuola primaria

1. “La geometria delle figure con l'origami” per classi terze, quarte e quinte.

Gli studenti realizzano alcuni semplici modelli origami di tipo ludico per andare poi alla scoperta delle loro proprietà geometriche o delle proprietà delle figure geometriche costituite dalle tracce che la piegatura crea sul foglio.

I concetti e le figure intorno a cui ruotano le attività del laboratorio sono gli angoli, la perpendicolarità, l'angolo retto, il parallelismo, le simmetrie, i triangoli, i quadrilateri, i poligoni regolari e i poliedri.

I diversi laboratori, sostanzialmente indipendenti tra loro, possono essere proposti anche in un percorso strutturato su più incontri. I modelli origami, le costruzioni con la piegatura della carta, i temi e i concetti geometrici da trattare, come lo stesso livello di approfondimento e le modalità di conduzione dell'attività, sono scelti insieme all'insegnante della classe.

Di seguito si riportano i titoli dei laboratori più frequentemente proposti.

- Poligoni e stelle con la piegatura della carta.
- Perimetri e aree: figure piane con tessere origami.
- Tassellazioni del piano e dello spazio con tessere origami.
- Figure solide e scatole origami.

Per la scuola secondaria di primo grado

1. “La geometria dei poligoni con l'origami”

Gli studenti realizzano dei semplici modelli origami, prevalentemente di tipo ludico, per andare poi alla scoperta delle loro proprietà geometriche, o delle proprietà delle figure geometriche che si creano con la piegatura del foglio. Le attività del laboratorio coinvolgono i seguenti oggetti e concetti geometrici: perpendicolarità e angolo

retto, parallelismo, simmetrie, asse, bisettrice, triangoli, parallelogrammi e loro classificazione. Prendendo spunto da alcuni dei modelli realizzati si propongono anche situazioni problema di carattere numerico legate ai concetti di frazione e di potenza.

2. ***“Il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide con la piegatura della carta”.***

Il laboratorio prende spunto dalla legenda della scoperta del teorema di Pitagora e conduce alla realizzazione di diversi semplici modelli origami: dal caso particolare dei triangoli rettangoli isosceli, alla costruzione di terne pitagoriche sino alla dimostrazione del teorema attraverso la piegatura di un foglio quadrato. Nel percorso laboratoriale trovano inoltre spazio una costruzione della spirale di Teodoro degli irrazionali generale e la realizzazione di un modello che consente la contemporanea visualizzazione del teorema di Pitagora e dei due teoremi di Euclide.

3. ***“Geometria dei formati della carta e similitudine”***

Il laboratorio tratta il tema del formato standard A0-A10, cui appartiene il foglio A4 comunemente utilizzato per fotocopiatrici e stampanti, e delle sue proprietà geometriche legate al rapporto delle sue dimensioni che è $1:\sqrt{2}$. La discussione di classe relativa a quest'attività consente di trattare oltre alla similitudine, anche rilevanti questioni numeriche, come il concetto di rapporto e l'irrazionalità di $\sqrt{2}$. La seconda parte del laboratorio è dedicata al formato $1:\sqrt{3}$ e ad alcune sue notevoli applicazioni come la costruzione di una scatola a base triangolare equilatera dalle interessanti proprietà geometriche.

Le attività del laboratorio si prestano ad essere proposte sia come esperienza introduttiva allo studio degli argomenti sia come esperienza conclusiva di un percorso di studio.

4. ***“I poliedri regolari con l'origami”***

Il laboratorio tratta il tema dei poliedri regolari attraverso la costruzione, con la piegatura della carta, di un cubo e di un tetraedro regolare per andare alla scoperta delle loro proprietà geometriche e più in generale di quelle dei poliedri regolari. Nel corso del laboratorio si realizzerà l'inclusione di un tetraedro regolare in un cubo con la scoperta di inaspettate proprietà geometriche e del rapporto tra i volumi dei due poliedri regolari.

5. ***“Un tassello piramidale per costruire poliedri”***

Nel laboratorio si piegherà un particolare tetraedro, e la sua copia speculare, costituito da facce triangolari rettangole, due isosceli congruenti e due scalene sempre congruenti.

Componendo questi tetraedri si ottiene una varietà di piramidi e prismi i cui volumi, aree e lunghezze sono in semplici relazioni con quelle dei tetraedri componenti.

La discussione di classe conduce gli studenti a stabilire relazioni di congruenza ed equivalenza tra poliedri ed utilizzarle per il calcolo di volumi ed aree, visualizzare simmetrie e sezioni piane di solidi.

Per la scuola secondaria di secondo grado.

Per la scuola secondaria di secondo grado si propongono i laboratori ***“Geometria dei formati della carta e similitudine”, “I poliedri regolari con l'origami”, “Un tassello piramidale per costruire poliedri”*** che, con un diverso approccio e un livello di approfondimento adeguato al livello scolastico, si prestano ad essere utilizzati come esperienza introduttiva allo studio della similitudine il primo, allo studio della geometria dello spazio il secondo e il terzo.

Per la realizzazione dei laboratori - che saranno tenuti presso le sedi delle scuole interessate da docenti e tutor del Laboratorio MatNet di Matematica dinamica e dall'esperto di origami geometrico Francesco Decio - è previsto un contributo di 70 € per laboratorio-classe comprensivo di un incontro formativo con gli insegnanti e dei materiali



MatNet-CQIA
Università di Bergamo

necessari all'attività. A richiesta degli insegnanti delle classi partecipanti si potranno svolgere anche incontri di formazione e di aggiornamento sulla geometria origami gratuiti se svolti presso la sede dell'Università di Bergamo.

Le richieste di ulteriori informazioni e di adesione ai laboratori vanno rivolte al Centro MatNet scrivendo all'indirizzo matnet@unibg.it.