

## **Laboratori STEM Itineranti a.s. 2022-2023**

Il progetto *Laboratori Itineranti* ha riguardato, negli anni passati, la matematica, la statistica e la fisica. Con l'edizione 2022 - 2023 il progetto si amplia ad altre discipline STEM con attività laboratoriali di scienze della natura e di biologia.

Nel corso dei laboratori - che si rivolgono, a seconda dei casi, a classi del primo o del secondo ciclo d'istruzione e hanno una durata di 90-120 minuti - gli studenti sono guidati alla scoperta di fenomeni e leggi della natura, alla costruzione di modelli e di artefatti cognitivi e alla loro descrizione nel linguaggio della matematica.

Per diverse attività la discussione di classe è centrata sulla risoluzione di una situazione problema.

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

Poiché la proposta ha come obiettivo la diffusione della didattica laboratoriale lo svolgimento dei laboratori potrà essere preceduto da incontri formativi con gli insegnanti che collaboreranno così attivamente alla conduzione del laboratorio. Questi incontri formativi saranno gratuiti e verranno svolti nell'ambito del laboratorio di Matematica dinamica di Mathesis Bergamo che, per questo tipo di attività, ha stipulato una convenzione con l'Ateneo di Bergamo.

### **I laboratori itineranti 2022-2023**

- A. **Geometria tra le pieghe** (primaria, secondaria di I grado e biennio secondaria di II grado)
- B. **La scienza in gioco** (primaria)
- C. **Io e la Scienza** (primaria e secondaria di I grado)
- D. **Matematica e natura** (primaria e secondaria di I grado)
- E. **Statistica e Probabilità in classe** (secondaria di I e II grado)

### **Staff del progetto Laboratori STEM Itineranti a.s.2022-2023**

Cristina Arienti, Giovanna Angelucci, Antonio Criscuolo, Francesco Decio, Marcella Quarantino Jacono, Gianfranco Lucchese, Marialetizia Pedrinazzi, Luigi Verri, docenti collaboratori dell'Università di Bergamo e soci di Mathesis Bergamo.

### **Modalità di partecipazione**

I laboratori potranno essere proposti oltre che nell'ambito del Piano scuola estate 2022 anche come attività curricolari o extra-curricolari dell'a.s. 2022-2023.

Per la realizzazione dei laboratori, che si svolgeranno presso le sedi delle scuole interessate, è previsto un contributo di 80 € per laboratorio-classe comprensivo di un incontro formativo con gli insegnanti e dei materiali necessari all'attività. Per attività che coinvolgano più classi sarà possibile concordare un contributo cumulativo.

A richiesta degli insegnanti delle classi partecipanti si potranno svolgere anche incontri di formazione gratuiti da svolgere presso la sede dell'Università di Bergamo o con modalità online.

*Le richieste di ulteriori informazioni e di adesione ai laboratori vanno indirizzate a: [associazione@mathesisbergamo.it](mailto:associazione@mathesisbergamo.it).*

## A. Laboratori itineranti **Geometria tra le pieghe**

- **“Piastrrellisti”** (Per le classi prime, seconde e terze della scuola primaria).

Gli studenti ricopriranno una superficie piana con tessere quadrate, triangolari equilateri, triangoli rettangoli ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ), triangoli rettangoli isosceli e rombi. Costruiranno figure geometriche 2D e 3D (cubo e tetraedro) partendo da tessere già predisposte. Acquisiranno le prime abilità di enumerazione, conteggio, seriazione, classificazione e linguaggio matematico attraverso attività manuali.

- **“Muratori”** (Per le classi prime, seconde e terze della scuola primaria).

Gli studenti costruiranno figure regolari e non regolari, sia 2D sia 3D - utilizzando oltre alla piegatura della carta anche stecchini di misure diverse e plastilina - per sperimentare una prima classificazione di figure geometriche in un percorso che integra anche un primo linguaggio specifico: facce, spigoli e vertici, contorno.

- **“La geometria delle figure con l'origami”** (Per le classi terze, quarte e quinte della scuola primaria).

Gli studenti realizzeranno 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, 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, saranno scelti insieme all'insegnante della classe.

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

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

- **“La geometria dei poligoni con l'origami”** (Per classi prime della scuola secondaria primo grado).

Gli studenti realizzeranno semplici modelli origami, prevalentemente di tipo ludico, per andare poi alla scoperta delle loro proprietà geometriche, o delle proprietà delle figure geometriche create con la piegatura del foglio. Le attività del laboratorio coinvolgono i seguenti oggetti e concetti geometrici: perpendicolarità, parallelismo, simmetrie, asse, bisettrice, triangoli, parallelogrammi e loro classificazione. Prendendo spunto da alcuni dei modelli realizzati si proporranno anche situazioni problema di carattere numerico.

- **“Geometria dei formati della carta e similitudine”** (per le classi seconde della scuola secondaria primo grado e per il primo biennio della secondaria di II grado).

Il laboratorio tratterà 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 ( $1:\sqrt{2}$ ). La discussione di classe relativa a quest'attività consentirà di trattare - accanto a temi geometrici, come il teorema di Pitagora e la 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.

- **“I poliedri con l'origami”** (per le classi terze della scuola secondaria primo grado e del biennio della scuola secondaria di secondo grado).

Il laboratorio tratterà 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.

## **B. Laboratori itineranti *La scienza in gioco***

- **“M'attraggo”** (per classi quarte e quinte della scuola primaria).

Gli studenti, con magneti e pile, cavetti e filo di rame, limatura di ferro e filo di rame, sperimenteranno i fenomeni elettromagnetici, costruendo circuiti con LED, scoprendo le proprietà dei magneti.

- **“Basta una piega scientifica!”** (per classi quarte e quinte della scuola primaria).

Origami e scienze. Gli studenti, con semplici piegature, scopriranno le proprietà del baricentro, le proprietà fisiche della pressione e dell'attrito.

- **“Scopriamo l'acqua”** (per classi quarte e quinte della scuola primaria).

L'acqua è il primo elemento con cui i bambini vengono a contatto già dai primi momenti di vita. Oltre ad essere fonte di vita, è anche un importante elemento naturale che favorisce lo sviluppo psico-motorio, la socialità, l'intelligenza. Gli studenti, con semplici materiali: bottiglie di plastica, cannucce, carta e piatti, impareranno a scoprire l'acqua.

## **C. Laboratori itineranti *Io e la Scienza***

- **“IO non sono una spugna!”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

(Se entro nell'acqua, non la assorbo come fa la spugna). Attraverso semplici esperimenti si arriverà a scoprire la struttura della membrana cellulare (rilevando dati dalle interazioni di questa con l'esterno e con le altre cellule) e costruire modelli di comunicazione cellulare.

- **“IO cresco! Ma quando, come e perché?”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

Costruzione di grafici della crescita nel tempo, previsione dello sviluppo proporzionale, scoperta delle strutture che permettono la crescita.

- **“Che tempo farà?”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

Nel laboratorio si costruirà, con strumenti semplici, una piccola “centrale meteorologica” costituita da: barometro, igrometro, pluviometro. Dopo aver scelto un’unità di misura condivisa, si passerà alla taratura degli strumenti e quindi alle relazioni tra le misure registrate ed il tempo atmosferico.

## **D. Laboratori itineranti *Matematica e natura***

- **“Piante allo specchio”** (dalla classe terza della scuola primaria alla classe seconda della scuola secondaria di secondo grado). Attività di laboratorio che si occupa della ricerca della simmetria nei vegetali utilizzando prima i concetti geometrici e poi quelli della botanica, con l’utilizzo di particolari strumenti didattici: gli specchi. L’attività verrà svolta in classe o in aula di scienze. Possibilità di spostare parte dell’attività nel giardino della scuola, se presente e previa verifica da parte del conduttore del laboratorio.
- **“Fillotassi, la conosci?”** (dalla classe terza della scuola primaria alla classe seconda della scuola secondaria di secondo grado). Attività di laboratorio che coniuga geometria e botanica, partendo dall’osservazione della forma delle foglie si arriverà a scoprire le “regole” con cui nei vegetali si dispongono le foglie sul fusto. Si propone la costruzione di uno modello o più modelli tridimensionali di pianta per visualizzare la disposizione delle foglie. Verifica del risultato finale mediante l’utilizzo di *exhibit* a specchio. L’attività verrà svolta in classe o in aula di scienze. Possibilità di spostare parte dell’attività nel giardino della scuola, se presente e previa verifica da parte del conduttore del laboratorio.
- **“Caccia alle simmetrie”**, (per le classi terze, quarte e quinte della scuola primaria) laboratorio da svolgersi preferibilmente nel giardino della scuola, in un orto o parco (previa organizzazione della visita da parte del conduttore). L’attività di laboratorio prevede una parte di ricerca delle simmetrie in alcuni fiori selezionati *ad hoc*, e una successiva fase di rielaborazione mediante la realizzazione di un cartellino matematico.

## **E. Laboratori itineranti *Statistica e Probabilità in classe***

- **“Giochiamo con le classifiche”** (per le classi del primo e secondo ciclo).  
Laboratorio per l’acquisizione veloce di dati statistici e la creazione di sondaggi e classifiche (musicali, sportive...) tramite software online.
- **“Giochiamo con la probabilità”** (per le classi del primo e secondo ciclo).  
Il laboratorio vuole presentare il calcolo probabilistico in forma ludica. Si partirà dal lancio di dadi e monete, dall’estrazione di palline e carte, in contesti problematici semplici e concreti, stimolando la creatività degli studenti, per arrivare all’idea di “matematica del probabile”.
- **“Contiamo le lettere”** (per le classi del primo e secondo ciclo).  
Nel laboratorio si esploreranno concetti statistici, quali frequenza e variabilità, in forma accattivante e coinvolgente, in un contesto che vuole stimolare la creatività degli studenti. Analisi testuale, campioni rappresentativi e casuali estratti da una popolazione di “parole”.

- **“Il cambiamento climatico”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

Il laboratorio vuol far riflettere sul tema del riscaldamento globale attraverso analisi di serie temporali e di dati sulla situazione ambientale.

- **“La nuvola di punti e la correlazione”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

Il laboratorio vuol far riflettere sul mondo dell'informazione. Come raccogliere, rappresentare, sintetizzare, informazioni? Come analizzare dati per interpretare informazioni e saperle correttamente confrontare?

- **“La legge dei grandi numeri e il teorema centrale del limite”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

In contesti problematici semplici e concreti, stimolando la creatività degli studenti, si esploreranno leggi probabilistiche.

- **“Analisi dei dati COVID19”** (per le classi del primo e secondo ciclo).

Attraverso l'analisi di dati COVID19, il laboratorio vuol far riflettere sugli effetti della crisi sanitaria a livello economico e sociale.

### **Staff del progetto Laboratori STEM Itineranti a.s.2022-2023**

Cristina Arienti, Giovanna Angelucci, Antonio Criscuolo, Francesco Decio, Marcella Quarantino Jacono, Gianfranco Lucchese, Marialetizia Pedrinazzi, Luigi Verri, docenti collaboratori dell'Università di Bergamo e soci di Mathesis Bergamo.

*Le richieste di ulteriori informazioni e di adesione ai laboratori vanno indirizzate a: [associazione@mathesisbergamo.it](mailto:associazione@mathesisbergamo.it).*