

The background image shows two children, a girl on the left and a boy on the right, focused on their work. The girl is writing in a spiral notebook. Overlaid on the image are white chalk-like drawings: a sequence of numbers (1, 1, 2, 3, 5) with arrows pointing to the next number, a Fibonacci spiral, and a sequence of numbers (8, 13, 21, 34) with arrows pointing to the next number. The numbers and arrows are drawn in a white, chalky style.

# Il laboratorio di... matematica 2

Proposte operative  
per competenze

Classi quarta e quinta  
della scuola primaria

Giuseppina Gentili

MATERIALI  
DIDATTICA

Erickson

**IL LIBRO**

**IL LABORATORIO DI...  
MATEMATICA 2**

Nato dalla volontà di offrire un percorso progettuale e operativo di didattica per competenze per l'insegnamento disciplinare di matematica per le classi quarta e quinta della scuola primaria, il volume presenta un ampio ventaglio di proposte laboratoriali, nelle quali ogni alunno è sollecitato, insieme agli altri, a risolvere problemi reali utilizzando la metodologia della ricerca.

**Il laboratorio diventa il principio trasversale della proposta, in cui ogni alunno, con la sua originale combinazione di capacità, risorse e caratteristiche personali, riflette e lavora in ottica partecipativa, utilizzando molteplici modalità apprenditive.**

In questo modo è possibile realizzare situazioni di apprendimento pienamente inclusive, utili a impiegare concretamente le conoscenze, le abilità e il pensiero in compiti significativi e motivanti per tutti gli alunni. Il volume, articolato in 8 laboratori, propone dettagliate indicazioni per l'organizzazione e la gestione delle attività per l'insegnante, oltre 100 schede e numerosi e ricchi materiali per l'alunno.

**I LABORATORI**

**Numeri**

1. Numeri, che passione!
2. Matematica dal mondo!
3. Strategica-mente

**Spazio e figure**

4. Le dimensioni del signor Quadrato
5. Trasformazioni artistiche
6. Geometria in azione

**Relazioni, dati e previsioni**

7. Il laboratorio che vorrei
8. Con tutta probabilità!

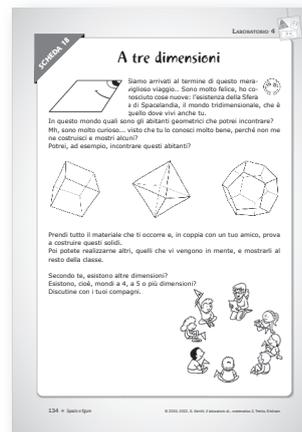
**L'AUTRICE**

**GIUSEPPINA GENTILI**

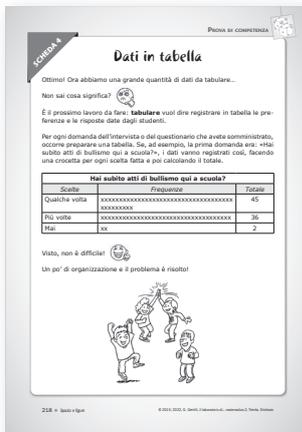
Insegnante e formatrice multimediale, ha maturato nel tempo e conservato fino a oggi passione ed entusiasmo verso la propria professione. Si è laureata con una tesi sperimentale sulla applicazione della teoria delle Intelligenze Multiple nei contesti scolastici, presso l'Università di Macerata, dove, in seguito, ha fatto parte del comitato scientifico organizzatore delle annuali Summer School sulla Teoria di Gardner. Attualmente, oltre a insegnare, si occupa del coordinamento dei gruppi di ricerca-azione IMAS (Intelligenze Multiple a Scuola) e svolge attività di formazione presso il Centro Studi Erickson di Trento.



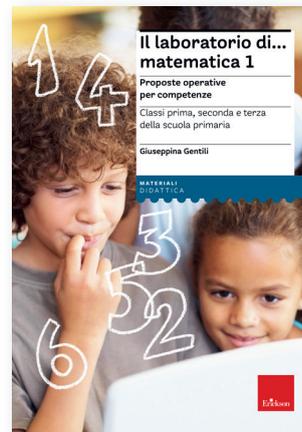
Numeri («Strani incontri!»)



Spazio e figure («A tre dimensioni»)



Relazioni, dati e previsioni («Dati in tabella»)



▲ Della stessa serie  
Il laboratorio di... matematica 1

€ 22,00

9 788859 1031925

www.erickson.it

**MATERIALE ONLINE** vai su:  
<https://risorseonline.erickson.it>

# INDICE

## **7** *Introduzione*

### **19** NUCLEO TEMATICO 1 – Numeri

LABORATORIO 1 Numeri, che passione!

LABORATORIO 2 Matematica dal mondo!

LABORATORIO 3 Strategica-mente

PROVA DI COMPETENZA Una spesa intelligente

### **105** NUCLEO TEMATICO 2 – Spazio e figure

LABORATORIO 4 Le dimensioni del signor Quadrato

LABORATORIO 5 Trasformazioni artistiche

LABORATORIO 6 Geometria in azione

PROVA DI COMPETENZA La nuova scuola

### **181** NUCLEO TEMATICO 3 – Relazioni, dati e previsioni

LABORATORIO 7 Il laboratorio che vorrei

LABORATORIO 8 Con tutta probabilità!

PROVA DI COMPETENZA Bullo? No, grazie!

# NUMERI

**O**biiettivo primario del percorso laboratoriale proposto per questo nucleo è quello di avviare gradualmente gli studenti all'uso del ragionamento matematico, come strumento di interpretazione della realtà e di intervento critico su di essa. Stimolare e potenziare una mente matematica, attraverso percorsi nuovi e sfidanti, è il focus attorno al quale sono progettate tutte le unità di apprendimento inserite nei tre laboratori presenti. Comunicare la meraviglia delle «scoperte matematiche», con l'intenzione di superare l'immagine di disciplina arida e difficile, è il mezzo per veicolare l'idea di una matematica bella, creativa e, soprattutto, utile per la vita quotidiana di ciascun individuo. Le competenze individuate per il nucleo tematico, che si concretizzano e si sviluppano nei percorsi laboratoriali proposti sono:

- operare con sicurezza nel calcolo scritto e mentale con i numeri naturali;
- stimare grandezze numeriche di vario genere e il risultato di operazioni.

A conclusione del percorso laboratoriale, per verificare il livello di padronanza raggiunto da ogni alunno nelle competenze indicate, si propone la prova di competenza «Una spesa intelligente», nella quale si incaricano gli studenti di organizzare una festa a sorpresa, vagliando criticamente più possibilità di realizzazione e soprattutto rapportando la spesa richiesta a un budget definito.

«Le conoscenze matematiche contribuiscono alla formazione culturale delle persone e delle comunità, sviluppando le capacità di mettere in stretto rapporto il “pensare” e il “fare” e offrendo strumenti adatti a percepire, interpretare e collegare tra loro fenomeni naturali, concetti e artefatti costruiti dall’uomo, eventi quotidiani. [...] Di estrema importanza è lo sviluppo di un’adeguata visione della matematica non ridotta a un insieme di regole da memorizzare e applicare, ma riconosciuta e apprezzata come contesto per affrontare e porsi problemi significativi e per esplorare e percepire relazioni e strutture che si trovano e ricorrono in natura e nelle creazioni dell’uomo.» (Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell’infanzia e del primo ciclo di istruzione)

## **Obiettivi di apprendimento**

- › Leggere, scrivere, confrontare, rappresentare numeri interi, frazionari e decimali.
- › Eseguire le quattro operazioni con sicurezza, valutando l’opportunità di ricorrere al calcolo mentale, scritto o con la calcolatrice a seconda delle situazioni.
- › Utilizzare numeri interi, decimali, frazioni e percentuali per descrivere situazioni quotidiane.
- › Individuare multipli, divisori di un numero naturale (e comuni a più numeri) e i numeri primi.
- › Interpretare i numeri negativi in contesti concreti.
- › Eseguire semplici espressioni di calcolo con i numeri conosciuti, rispettando l’algoritmo delle parentesi e le convenzioni sulla precedenza delle operazioni.
- › Descrivere con un’espressione numerica la sequenza di operazioni che fornisce la soluzione di un problema.
- › Comprendere alcune significative regole matematiche scoperte da illustri matematici del passato.
- › Conoscere sistemi di notazione dei numeri in uso in luoghi, tempi e culture diverse dalla nostra.
- › Dare stime approssimate per il risultato di una operazione e controllare la plausibilità di un calcolo.
- › Utilizzare le proprietà delle operazioni per agevolare il calcolo mentale.

# Laboratorio 1

## Numeri, che passione!

NUMERI



Con le sei unità di apprendimento del primo laboratorio, si avvia un percorso di esplorazione critica delle molteplici dimensioni della disciplina matematica. Attraverso la proposta di varie e sempre diverse situazioni problematiche, si chiede agli alunni di riconoscerle, affrontarle e risolverle attivando il proprio personale «pensiero matematico». Tutte le esperienze proposte sono state ideate per sviluppare la capacità di produrre ipotesi in modo argomentato, facendo riferimento all'esperienza e alle informazioni disponibili, di verificarle (con l'uso di strumenti matematici appropriati), di condividerle, discutendo rispetto ai risultati ottenuti, e di generalizzarle per arrivare a scoprire e formalizzare le regole sottese. In questo cammino di avvicinamento e di scoperta dei diversi aspetti matematici della realtà, gli studenti sono affiancati e supportati dalla figura di uno dei più grandi scienziati e matematici della Storia: Archimede da Siracusa, matematico, fisico e inventore di grandissima genialità. Proprio per la poliedricità dei suoi interessi e dei campi di applicazione esplorati, Archimede personifica in sé il ruolo della matematica che non è solo il calcolare, misurare, quantificare in modo preciso, ma è piuttosto quello di sviluppare una mente logica e riflessiva ed esercitarla in varie situazioni e contesti. Per avvicinare gli studenti a questa visione della disciplina, nella prima unità di apprendimento («Un genio per amico»), il nuovo personaggio si presenta simpaticamente attraverso la proposta di realizzare un suo esperimento molto conosciuto, grazie al quale ha potuto verificare una delle sue più importanti scoperte sul galleggiamento dei corpi. Il laboratorio prosegue con le altre unità di apprendimento («Numeri figurati», «Dove finiscono i numeri?», «Che freddo fa?», «Giocando con i numeri»), attraverso le quali gli alunni esploreranno l'esistenza e sperimenteranno l'uso e la funzione di diversi tipi di numeri: figurati (triangolari e quadrati), negativi, multipli, divisori e primi. La sesta e ultima esperienza («Numerando con Archimede!») conclude il laboratorio, proponendo il compito unitario di apprendimento. Si tratta di realizzare in gruppo dei giornalini a fumetti (uno per ogni bambino, da portare a casa e mostrare ai propri familiari), in cui Archimede presenta i diversi tipi di numeri sperimentati nel laboratorio, descrivendone le caratteristiche e l'applicazione concreta nella realtà.

### **Competenze di riferimento**

› Operare con sicurezza nel calcolo scritto e mentale con i numeri naturali.

### **Compito unitario di apprendimento**

› Realizzare in gruppo dei giornalini a fumetti, sintetizzando e illustrando quanto appreso nel laboratorio.



UA	ATTIVITÀ	MATERIALI	OSSERVAZIONI
3	<p><b>Dove finiscono i numeri?</b> Attività logico-matematica e di costruzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 10</li> <li>• Scheda 11</li> <li>• Allegato 4</li> <li>• Pennarelli</li> <li>• Righello</li> <li>• Forbici</li> <li>• Colla</li> <li>• Fogli di carta</li> </ul>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
4	<p><b>Che freddo fa?</b> Attività logico-matematica e corporeo-cinestetica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 12</li> <li>• Scheda 13</li> <li>• Scheda 14</li> <li>• Allegato 5</li> <li>• Graffette</li> <li>• Fogli di carta</li> <li>• Matita</li> <li>• Righello</li> <li>• Forbici</li> </ul>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
5	<p><b>Giocando con i numeri</b> Attività logico-matematica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 15</li> <li>• Scheda 16</li> <li>• Scheda 17</li> <li>• Scheda 18</li> <li>• Scheda 19</li> <li>• Allegato 6</li> <li>• Allegato 7</li> <li>• Allegato 8</li> <li>• Allegato 9</li> <li>• Allegato 10</li> <li>• Allegato 11</li> <li>• Allegato 12</li> <li>• Allegato 13</li> <li>• Fogli</li> <li>• Penne</li> <li>• Buste</li> </ul>	<hr/>
6	<p><b>Numerando con Archimede!</b> Attività grafico-pittorica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 20</li> <li>• Allegato 14</li> <li>• Fogli di carta A4</li> <li>• Matita</li> <li>• Colori</li> <li>• Forbici</li> <li>• Pinzatrice</li> <li>• Nastro adesivo colorato</li> </ul>	<hr/>



## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 1

## UN GENIO PER AMICO

[attività scientifica]

- › **Materiali:** scheda 1, scheda 2, scheda 3, scheda 4, allegato 1 «Una catapulta artigianale» RISORSE ONLINE, allegato 2 «Stomachion» RISORSE ONLINE, cucchiaino, tubo di carta da cucina, forbici, colla, elastici resistenti, tempere, pennello, vari tipi di carta, bicchieri con acqua, sale, uova
- › **Luogo:** aula

**Descrizione**

L'unità di apprendimento ha inizio con la consegna della scheda 1, nella quale Archimede si presenta, raccontando simpatici aneddoti della sua vita e illustrando brevemente i diversi ambiti delle sue ricerche, attraverso la proposta di ascoltare una canzone<sup>1</sup> e la visione di alcuni video.<sup>2</sup> È importante che gli alunni arrivino a comprendere che «allenarsi» a esercitare un pensiero matematico, come ha fatto Archimede, può essere estremamente utile sempre, in ogni ambito e per ogni problematica da risolvere. Con la scheda 2, lo stesso personaggio illustra alcune delle sue più importanti scoperte:

- le infinite cifre decimali, comprese tra il 3 e il 4, del Pi greco (rapporto tra la circonferenza di un cerchio e il suo diametro)<sup>3</sup> che verrà poi approfondito e sperimentato nel Laboratorio 4 «Le dimensioni del Signor Quadrato».
- la catapulta, con la richiesta di costruirne una (allegato 1);
- il principio di galleggiamento, con la proposta di realizzare un esperimento a verifica di quanto scoperto (scheda 3).

L'unità si conclude con la consegna della scheda 4, nella quale Archimede lascia in regalo agli alunni un giochino geometrico di sua invenzione, simile al Tangram: lo *Stomachion*<sup>4</sup> (allegato 2), composto da 14 pezzi che opportunamente disposti devono ricostruire il quadrato iniziale. Il gioco consiste nel cercare il maggior numero di soluzioni diverse per operare tale ricostruzione.<sup>5</sup>

## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 2

## NUMERI FIGURATI

[attività logico-matematica e visuo-spaziale]

- › **Materiali:** scheda 5, scheda 6, scheda 7, scheda 8, scheda 9, allegato 3 «Campo di gioco» RISORSE ONLINE, tappeti in plastica
- › **Luogo:** aula

<sup>1</sup> È possibile ascoltare la canzone di Pino Donaggio «Archimede Pitagorico» del 1962 all'indirizzo [www.youtube.com/watch?v=aq0\\_3-kyouU](http://www.youtube.com/watch?v=aq0_3-kyouU).

<sup>2</sup> A questo scopo, si suggeriscono: «Invenzioni e inventori: Archimede e i Greci» ([www.youtube.com/watch?v=thK3eBSncVg](http://www.youtube.com/watch?v=thK3eBSncVg)) e due video più complessi tratti dalla trasmissione «Voyager» ([www.youtube.com/watch?v=laIncG\\_UOUM](http://www.youtube.com/watch?v=laIncG_UOUM) e [www.youtube.com/watch?v=jHYuF8ZdQF4](http://www.youtube.com/watch?v=jHYuF8ZdQF4)).

<sup>3</sup> Per maggiori informazioni, si veda Cerasoli A. (2015), *Tutti in festa con PI greco*, Firenze, Editoriale Scienza.

<sup>4</sup> Il significato del nome deriva dal greco e significa «mal di stomaco», perché le difficoltà di risoluzione erano talmente tante da far star male il giocatore.

<sup>5</sup> Utilizzando procedure di calcolo combinatorio sono state conteggiate 17.152 possibili soluzioni diverse.

La prova di competenza del nucleo tematico «Numeri» consiste nell'organizzare una festa a sorpresa per il pensionamento della storica insegnante di una piccola scuola, vagliando criticamente più possibilità di realizzazione e soprattutto rapportando la spesa richiesta a un budget definito, effettuando così una «spesa intelligente». La prova, strutturata su due unità di verifica sequenziali («La scelta giusta» e «Calcoli efficaci»), è progettata in momenti di riflessione e azione individuali, di confronto nel piccolo gruppo e decisionali nel grande gruppo. Entrambe le prove di verifica sono state pensate in modo tale che a momenti di fruizione e utilizzazione di conoscenze e tecniche risolutive standard si affianchino momenti in cui l'alunno può muoversi in autonomia, trovando percorsi risolutivi nuovi e originali. Nella fase iniziale della prima prova si chiede agli alunni di ipotizzare la modalità di realizzazione della festa, tenendo in considerazione alcune variabili: budget a disposizione, diverse possibilità per l'organizzazione del rinfresco e scelta del luogo dove festeggiare l'insegnante. In seguito alle decisioni generali prese collettivamente, si passa alla valutazione vera e propria delle possibilità di spesa a disposizione, calcolando diversi preventivi e operando poi una scelta conforme sia al budget disponibile sia al tipo di festa che si è deciso di organizzare.

- Competenze di riferimento**
- › Operare con sicurezza nel calcolo scritto e mentale con i numeri naturali.
  - › Stimare grandezze numeriche di vario genere e il risultato di operazioni.
- Organizzazione della classe**
- Lavoro individuale
  - Piccolo gruppo
  - Grande gruppo (disposizione circolare)
- Organizzazione degli spazi**
- Aula
  - Aula, banchi a due o a tre (nel lavoro in piccolo gruppo)
- Tempi di applicazione**
- Indicativamente 5 ore così distribuite: 1 ora per la prima prova, 4 ore per la seconda



## PROVA DI VERIFICA 1

## LA SCELTA GIUSTA

[attività logico-matematica]

- › **Materiali:** scheda 1, scheda 2, penne
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

La prima prova di verifica è strutturata in due fasi. La prima viene affrontata individualmente e, con la scheda 1, si chiede a ogni alunno di riflettere e organizzare le proprie idee, per poi esplicitarle e argomentarle nel grande gruppo, rispetto al luogo dove svolgere la festa e alle modalità del rinfresco. Vengono date le informazioni e condizioni preliminari e illustrate alcune opzioni tra cui scegliere.

Segue la seconda fase della prova, nella quale, con la consegna della scheda 2, si invitano gli studenti a soppesare, condividere e vagliare le proposte elaborate nella prima fase, individuando punti di forza e critici di ognuna, per prendere la decisione finale riguardo al luogo e al rinfresco.

## PROVA DI VERIFICA 2

## CALCOLI EFFICACI

[attività logico-matematica]

- › **Materiali:** scheda 3, scheda 4, allegato 1 «Listino prezzi (Pizzeria)» RISORSE ONLINE, allegato 2 «Listino prezzi (Primo supermercato)» RISORSE ONLINE, allegato 3 «Listino prezzi (Secondo supermercato)» RISORSE ONLINE, penne, fogli
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

Si prosegue con la seconda prova di verifica, nella quale, in base alle decisioni prese nella prova precedente, si iniziano a prendere in esame i primi preventivi di spesa, in modo da poter effettuare delle scelte coerenti con la tipologia di festa decisa e, soprattutto, in linea con il budget a disposizione. Si suddividono gli alunni in gruppi formati da tre componenti e si consegna loro la scheda 3, nella quale si chiede di esaminare, elaborando dei preventivi alla luce dei diversi listini, le possibili modalità di organizzazione del rinfresco, discusse e decise nella fase precedente. Per questo vengono consegnati, insieme alla scheda, l'allegato 1 (listino prezzi della pizzeria «Strapizzami»), l'allegato 2 (listino prezzi del supermercato «A tutta spesa») e l'allegato 3 (listino prezzi del supermercato «Occhio ai prezzi»). Ogni componente riceve un allegato, lo valuta attentamente e calcola approssimativamente, a occhio, la probabile spesa in relazione al numero di persone e alla tipologia di rinfresco decisa. A questo fa seguito un breve confronto all'interno del gruppo, nel quale ognuno esprime le proprie impressioni sul compito affidato e insieme si decide come e, soprattutto, dove acquistare gli alimenti, in modo da effettuare una *spesa intelligente*, cioè una spesa che pur rispettando l'esiguo budget iniziale permetta comunque di realizzare la festa ideata. Le decisioni prese, in merito sia agli alimenti da acquistare, sia al dove acquistarli, vengono formalizzate e descritte nella scheda 4, dove, per ogni alimento da acquistare, vengono anche calcolate le quantità e la spesa preventivata, che non deve, alla fine, superare il budget disposizione. Questo lavoro viene riportato nel grande gruppo, dove tutte le proposte vengono vagliate attentamente, con la scelta di quella ritenuta migliore.

# Festa a sorpresa



A fine anno scolastico la maestra Paola andrà in pensione e gli alunni delle due classi in cui insegna, con i propri risparmi, hanno deciso di organizzarle una piccola festa a sorpresa, durante l'ultimo giorno di scuola...

Devono prendere delle decisioni importanti!



Ad esempio, devono scegliere dove fare la festa e cosa preparare per il rinfresco.

Perché tu e i tuoi amici non li aiutate a chiarirsi un po' le idee?

Sono sicuro che farete un ottimo lavoro... come sempre!



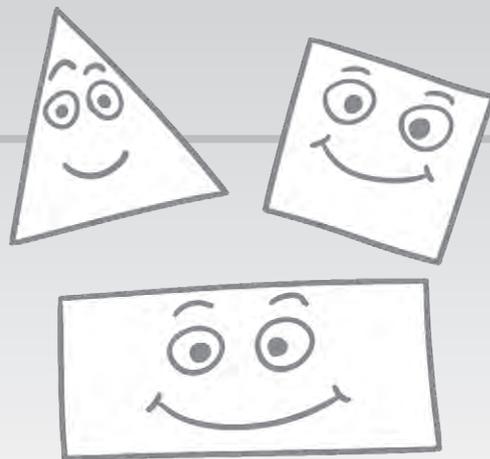
Prima di iniziare, però, devi avere alcune informazioni:

1. gli alunni delle due classi sono in totale 46;
2. hanno controllato i loro risparmi, che corrispondono, in media, a 8 Euro ciascuno;
3. prima di tutto hanno deciso di togliere, dal budget finale a disposizione per la festa, 12 Euro per un piccolo mazzo di fiori da regalare alla maestra.



Con queste informazioni, rifletti e proponi le tue idee. Completa la tabella, osserva le opzioni disponibili e metti la x sulla tua preferenza. Poi motiva la tua scelta al resto della classe e insieme... prendete la decisione migliore!

Il budget totale a disposizione è di: _____ Euro				
<i>Luogo</i>	All'interno della scuola	All'esterno della scuola	In pizzeria	Altro _____
<i>Rinfresco</i>	Catering completo dalla pizzeria	Acquisto completo, tutta la spesa, in un unico supermercato	Cibi della pizzeria Bevande acquistate al supermercato	Acquisto libero tra i due supermercati (alcune cose nel primo e altre nel secondo)



# SPAZIO E FIGURE

Il progetto laboratoriale proposto parte da una visione della geometria (e della matematica in generale) come disciplina viva, concreta, non ridotta a regole da memorizzare e applicare, ma concepita come prospettiva conoscitiva per esplorare, interpretare e agire sulla realtà. È una geometria dinamica, riconoscibile sia nelle relazioni e nelle strutture ricorrenti in natura, sia nelle creazioni dell'uomo; è uno strumento che stimola percorsi di ragionamento e predispose la mente degli studenti alla bellezza delle forme.<sup>1</sup> Il nucleo tematico si sviluppa attraverso tre laboratori, che, seguendo un unico filo conduttore, accompagnano gli studenti a:

- scoprire le varie possibili dimensioni spaziali, esplorare al loro interno figure geometriche e sperimentare i concetti di area, perimetro, circonferenza (laboratorio 4 «Le dimensioni del signor Quadrato»);
- a operare trasformazioni delle figure sperimentate, rinvenendo esempi e analogie anche nelle produzioni di noti artisti (laboratorio 5 «Trasformazioni artistiche»);
- a progettare e costruire modelli bi- e tridimensionali utilizzando opportunamente strumenti e materiali (laboratorio 6 «Geometria in azione»).

Le competenze individuate per il nucleo tematico sono:

- riconoscere e rappresentare forme del piano e dello spazio, relazioni e strutture che si trovano in natura o create dall'uomo;
- descrivere, denominare e classificare figure in base a caratteristiche geometriche e determinarne le misure;
- progettare e costruire modelli concreti di vario tipo.

A conclusione di tutto il percorso laboratoriale, si propone una prova di competenza «La nuova scuola», strutturata in due momenti. La prima fase è costituita da un gioco nel quale gli studenti, in coppia, devono utilizzare le competenze geometriche sperimentate nei tre laboratori per descrivere e riprodurre figure e disegni geometrici complessi. Nella seconda fase si chiede ai ragazzi, in piccoli gruppi, di ideare e rappresentare opportunamente, in scala, un progetto per la ristrutturazione di uno spazio scolastico esterno, a esclusivo uso ricreativo, ludico e sportivo per gli studenti.

<sup>1</sup> Per approfondimenti, si veda: Todeschini M., Mammarella I.C., Lucangeli D. e Pellizzari E. (2015), *Imparo a risolvere i problemi di geometria*, Trento, Erickson.

«Le conoscenze matematiche contribuiscono alla formazione culturale delle persone e delle comunità, sviluppando la capacità di mettere in stretto rapporto il “fare” e il “pensare” e offrendo strumenti adatti a percepire, interpretare e collegare tra loro fenomeni naturali, concetti e artefatti costruiti dall’uomo, eventi quotidiani. [...] La costruzione del pensiero matematico è un processo lungo e progressivo nel quale concetti, abilità, competenze e atteggiamenti vengono rirovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese». (Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell’infanzia e del primo ciclo di istruzione)

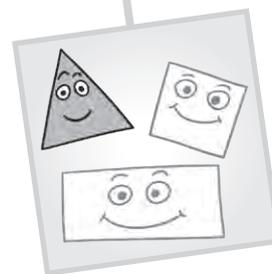
## **Obiettivi di apprendimento**

- › Descrivere, denominare e classificare figure geometriche, identificando elementi significativi e simmetrie, anche al fine di farle riprodurre da altri.
- › Riprodurre figure e disegni geometrici, utilizzando in modo appropriato e con accuratezza opportuni strumenti (riga, squadra, goniometro, compasso).
- › Riconoscere figure ruotate, traslate e riflesse.
- › Descrivere figure complesse e costruzioni geometriche al fine di comunicarle ad altri.
- › Riprodurre figure e disegni geometrici in base a una descrizione e codificazione fatta da altri.
- › Utilizzare e distinguere fra loro i concetti di perpendicolarità, parallelismo, orizzontalità, verticalità.
- › Determinare il perimetro/circonferenza e l’area delle principali figure.
- › Determinare l’area di figure scomponendole in figure elementari e utilizzando le più comuni formule.
- › Stimare per difetto e per eccesso l’area di una figura delimitata anche da linee curve.
- › Riconoscere rappresentazioni piane di oggetti tridimensionali, identificare punti di vista diversi di uno stesso oggetto (visto dall’alto, di fronte, ecc.).
- › Riprodurre in scala una figura assegnata (utilizzando carta con diversa quadrettatura).

## Laboratorio 4

# Le dimensioni del signor Quadrato

SPAZIO  
E FIGURE



Le quattro unità di apprendimento di questo primo laboratorio si strutturano intorno al testo di Edwin Abbott, *Flatlandia*,<sup>1</sup> e al suo personaggio guida: «Il signor Quadrato». Sarà questa figura animata che accompagnerà gli studenti a esplorare il suo mondo, a comprendere l'esistenza di più dimensioni con le loro caratteristiche specifiche, fino ad arrivare alla richiesta di ipotizzare e argomentare la possibile presenza di una quarta e quinta dimensione. Il viaggio in questo immaginario paese inizia con la presentazione da parte del signor Quadrato della sua terra bidimensionale e dei suoi abitanti (linee, poligoni e cerchi), che, non conoscendo la terza dimensione, sono costretti a vivere attaccati al piano, strisciando su di esso, e a vedersi l'un l'altro come semplici segmenti («Flatlandia e i suoi abitanti»). Questo stato di cose permane fino all'apparizione di una sfera («L'arrivo della Sfera») che svela al Quadrato i segreti di *Spacelandia*, il mondo tridimensionale da cui proviene. La Sfera aiuta il Quadrato a guardare il suo mondo da un'altra prospettiva: la terza dimensione. In questo modo, magicamente, tutti gli abitanti di Flatlandia assumono una conformazione diversa agli occhi del Quadrato, non più solo segmenti ma forme diverse con le quali il protagonista gioca a trovare perimetri e aree. Il gioco si fa sempre più avvincente, tanto che, nelle ultime due unità («Uguali ma non troppo!» e «Nuovi concittadini»), il Quadrato e la Sfera si divertono a inventare e disegnare nuovi possibili abitanti per Spacelandia, giocando con i concetti di *equiestensione* e *isoperimetria*. Il laboratorio si conclude con il compito unitario di apprendimento: inventare e costruire nuove figure tridimensionali, ipotizzando e confrontandosi sulla possibilità dell'esistenza di ulteriori dimensioni, anche attraverso la visione di una animazione del *tesseract*, ipercubo quadridimensionale.

### Competenze di riferimento

- › Riconoscere e rappresentare forme del piano e dello spazio, relazioni e strutture che si trovano in natura o create dall'uomo.
- › Descrivere, denominare e classificare figure in base a caratteristiche geometriche e determinarne le misure.

### Compito unitario di apprendimento

- › Progettare e costruire, in coppia, figure tridimensionali, ipotizzando la possibilità dell'esistenza di ulteriori dimensioni e nuove figure da costruire.

### Obiettivi specifici di apprendimento

- › Descrivere, denominare e classificare figure geometriche, identificando elementi significativi e simmetrie, anche al fine di farle riprodurre da altri.

<sup>1</sup> Abbott E.A. (1966), *Flatlandia*, Milano, Adelphi.









## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 1 **FLATLANDIA E I SUOI ABITANTI!**

[attività matematica e di costruzione]

- › **Materiali:** scheda 1, scheda 2, scheda 3, scheda 4, scheda 5, allegato 1 «Gli abitanti di Flatlandia» RISORSE ONLINE, allegato 2 «Gioco (La riscossa delle donne)» RISORSE ONLINE, matite, colori, cartellone, righello, squadra, compasso, PC o LIM, cartoncini, forbici, nastro adesivo, cartone robusto 70 cm x 50 cm, bastoncini 30 cm (circa), calamite, graffette, libri, tavolo (o banco)
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

La prima unità apprenditiva del laboratorio si apre con la consegna della scheda 1, nella quale il personaggio guida, il «signor Quadrato», protagonista di *Flatlandia* (dal racconto di Edwin Abbott), si presenta agli alunni, raccontando e descrivendo la terra bidimensionale da cui proviene. Si legge collettivamente la scheda, dopodiché si chiede di rappresentare graficamente questo immaginario paese, che ognuno illustrerà come preferisce, a seconda delle suggestioni e delle immagini mentali suscitate dalla lettura del testo. Al termine di un tempo stabilito ci si riunisce tutti in circle time; ognuno mostra e descrive la propria rappresentazione, che servirà poi per allestire un grande cartellone collettivo da appendere alle pareti. Si prosegue consegnando la scheda 2, nella quale il signor Quadrato descrive, con lessico geometrico, gli abitanti di Flatlandia. La classe viene suddivisa in coppie; dapprima gli alunni leggono individualmente la scheda, accanto alle descrizioni geometriche disegnano a mano libera le varie tipologie di abitanti e, successivamente, confrontano con il compagno il proprio lavoro, argomentando le proprie scelte, integrando e/o modificando quanto disegnato. Al termine del lavoro di coppia, si consegna l'allegato 1 con la rappresentazione grafica corretta delle figure geometriche corrispondenti agli abitanti (rette, triangoli isosceli, triangoli equilateri, quadrati, pentagoni, esagoni, cerchi). Dal confronto del lavoro eseguito con le figure presenti nell'allegato emergerà la necessità di utilizzare strumenti adeguati, come righello, squadra, compasso e goniometro (che gli alunni già conoscono), per disegnare correttamente tali figure. Per questo si consegna la scheda 3, con alcuni suggerimenti per l'utilizzo corretto di questi strumenti, e si chiede di disegnare in modo preciso tutte le figure richieste. Come ulteriore rinforzo di quanto fin qui sperimentato si propone la visione di due brevi cortometraggi, realizzati da Michele Emmer («Flatlandia – Parte 1», [www.youtube.com/watch?v=A7DIhigATpI](http://www.youtube.com/watch?v=A7DIhigATpI); «Flatlandia – Parte 2», [www.youtube.com/watch?v=aZDnGnKk1yA](http://www.youtube.com/watch?v=aZDnGnKk1yA)), che descrivono Flatlandia, i suoi abitanti e la strutturazione sociale. Dalla visione dei filmati, emerge chiaramente l'ingiustizia sociale tra alcune categorie di abitanti e la rigidità assoluta nella strutturazione della società di Flatlandia. Subito dopo aver visto i video, ci si riunisce in circle time, si consegna a ognuno la scheda 4 con la richiesta di leggere silenziosamente le domande stimolo contenute e di riflettere su di esse per un tempo definito, per poi condividere le proprie idee nel gruppo, argomentando le considerazioni personali elaborate. L'unità apprenditiva termina con la proposta di costruire e realizzare il gioco «La riscossa delle donne» (scheda 5, allegato 2),<sup>2</sup> nel quale, sfruttando le proprietà del magnetismo, gli alunni faranno compiere ai diversi abitanti delle «pericolose passeggiate» con l'obiettivo di non cadere negli agguati mortali delle donne. Il loro ruolo, inferiore a quello degli altri personaggi nella storia, assume in questo caso una importanza vitale: non essendo chiaramente visibili per gli altri abitanti, possono annientarli semplicemente toccandoli con una delle loro due estremità particolarmente appuntite. Scopo del gioco è quindi sfuggire ai loro attacchi per non essere toccati e quindi eliminati.

<sup>2</sup> Il gioco è il riadattamento di un esperimento sul magnetismo rinvenibile in: Meiani A. (1999), *Il grande libro degli esperimenti*, Novara, De Agostini, p. 135.



## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 2

## L'ARRIVO DELLA SFERA

[attività logico-matematica e visuo-spaziale]

- › **Materiali:** scheda 6, scheda 7, scheda 8, scheda 9, allegato 3 «Formule del perimetro e dell'area» RISORSE ONLINE, allegato 4 «Le aree degli abitanti di Flatlandia» RISORSE ONLINE, carta millimetrata, matita, gomma, righello, squadra, compasso
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

La seconda unità di apprendimento si apre con l'arrivo a Flatlandia della Sfera, visitatore di un nuovo mondo a tre dimensioni: *Spacelandia*. Si consegna la scheda 6, nella quale la Sfera incontra il Quadrato e gli racconta il motivo della sua visita: parlargli della presenza di una «terza dimensione». Per dimostrarli le sue affermazioni, lo solleva dal piano, mostrandogli dall'alto il suo amato paese, introducendolo così nella terza dimensione. Da lassù i suoi concittadini appaiono molto diversi: hanno un contorno preciso e ricoprono una superficie definita. Il Quadrato è incredulo e perplesso e per questo chiede spiegazioni di ciò che sta osservando alla sua amica Sfera. È proprio quest'ultima che, nella scheda 7, spiega al Quadrato e agli alunni il concetto di *contorno*, come *perimetro* nei poligoni e *circonferenza* nel cerchio, e dell'*area*, come misura della *superficie* di tutte le figure-abitanti. La scheda si conclude chiedendo agli alunni, in un lavoro a coppie, di aiutare il Quadrato a capire come poter calcolare i contorni e le superfici di tutti gli abitanti, scrivendo nell'apposito spazio le loro ipotesi. Queste, una volta rielaborate nella coppia, verranno condivise e argomentate tutti insieme nel grande gruppo.

Si prosegue nell'attività, con la consegna della scheda 8, nella quale gli alunni trovano la formalizzazione di quanto elaborato in precedenza e l'indicazione della procedura per calcolare perimetri e circonferenze, e della scheda 9, con la dimostrazione della procedura per trovare l'area del quadrato. Nella stessa scheda, si incaricano gli alunni, in gruppo, di trovare la procedura per le aree delle altre figure, utilizzando la carta millimetrata per disegnarle, ritagliarle, scomporle e ricomporle. A lavori ultimati fa seguito il confronto e la discussione nel grande gruppo, dopodiché si consegna l'allegato 3, con la formalizzazione delle formule per calcolare perimetri e aree. In ultimo si consegna l'allegato 4, con la richiesta di applicare tali formule per calcolare le dimensioni di alcuni degli abitanti di Flatlandia.

## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 3

## UGUALI MA NON TROPPO!

[attività matematica e di costruzione]

- › **Materiali:** scheda 10, scheda 11, scheda 12, scheda 13, scheda 14, allegato 5 «Tangram» RISORSE ONLINE, allegato 6 «Stomachion» RISORSE ONLINE, allegato 7 «Tongram» RISORSE ONLINE, forbici, colla, matita, gomma, righello
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

La terza unità di apprendimento prende avvio con la consegna agli alunni, in coppia, della scheda 10, nella quale il Quadrato, sommerso da mille curiosità e domande, si chiede se può essere possibile verificare l'esistenza di figure che, pur avendo lo stesso perimetro, siano però di forma diversa (introduzione al concetto di *isoperimetria*). Agli alunni è richiesto di aiutare il Quadrato a risolvere questo quesito,



proponendo ipotesi di soluzione e fornendo le dimostrazioni relative a quanto ipotizzato. Al termine si distribuisce la scheda 11 con la formalizzazione del concetto di isoperimetria e la richiesta di completare alcuni esempi. Nei giorni successivi si riprende l'unità apprenditiva con la consegna della scheda 12, che sottopone agli alunni un altro quesito: questa volta il Quadrato si domanda se possono esistere figure che, pur avendo la stessa misura della superficie (area), siano però di forme diverse (introduzione al concetto di *equiestensione*). Anche in questo caso, ma questa volta in gruppi di tre, si chiede agli alunni di aiutare il Quadrato e di fornire, dimostrandole, delle ipotesi di soluzione al suo problema. Terminato questo lavoro si consegna la scheda 13, con la formalizzazione del concetto di equiestensione e la richiesta di completare alcuni esempi.

L'unità termina con la consegna della scheda 14, nella quale gli alunni sperimentano, sempre in gruppi da tre, modalità diverse di applicazione del concetto di equiestensione, attraverso tre giochi geometrici di composizione. Due di questi sono già noti agli alunni: sono il *Tangram*<sup>3</sup> e lo *Stomachion*,<sup>4</sup> mentre il terzo è per loro nuovo: si tratta del *Tongram*,<sup>5</sup> un quadrato suddiviso in 15 pezzi con i quali si possono comporre tutti i caratteri della scrittura cinese. Contemporaneamente alla scheda si consegnano anche gli allegati 5, 6 e 7 (uno per ogni alunno), nei quali si chiede di familiarizzare, giocare e diventare «esperti» di un gioco in particolare. Al termine di un tempo definito, i tre componenti del gruppo condividono, prima tra di loro e poi nel grande gruppo, i propri lavori, mostrando le nuove configurazioni ottenute, descrivendo le difficoltà incontrate e le soluzioni trovate. Sarebbe opportuno consegnare più copie di ogni gioco, in modo che ogni alunno possa più volte realizzare nuove composizioni. In seguito sarebbe auspicabile dare la possibilità a tutti gli alunni di giocare e sperimentare anche gli altri due giochi.

## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 4

## NUOVI CONCITTADINI

[attività logico-matematica]

› **Materiali:** scheda 15, scheda 16, scheda 17, scheda 18, scheda 19, scheda 20, allegato 8 «Pentamini impazziti» [RISORSE ONLINE](#), PC o LIM, righello, squadra, compasso, spago, cannuce, matita, gomma, forbici, colla, spago, cannuce

› **Luogo:** aula

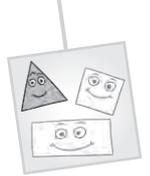
### Descrizione

L'entusiasmo del Quadrato è irrefrenabile e nuove domande invadono la sua mente, come quella con cui si apre l'ultima unità di apprendimento e che gli alunni sono chiamati a risolvere nella scheda 15: quali nuovi possibili concittadini potrebbero vivere a Flatlandia, tenendo presente, comunque, che si tratta di un mondo bidimensionale? Con la consegna della scheda 16, si lascia spazio al disegno di possibili e fantasiose presenze, delle quali si chiede poi di calcolare perimetri, circonferenze e aree, utilizzando quanto già appreso nelle unità precedenti. Al termine del tempo stabilito, gli alunni mostrano agli altri, nel grande gruppo, i loro «nuovi concittadini» completi delle misurazioni richieste. Come premio per l'impegno profuso si distribuisce l'allegato 8 con la consegna di un divertente gioco da realizzare: «Pentamini impazziti».

<sup>3</sup> Si veda Gentili G. (2014), *Il laboratorio di... matematica I*, Trento, Erickson, p. 248.

<sup>4</sup> Incontrato nel laboratorio 1 «Numeri, che passione!».

<sup>5</sup> Questo gioco è stato inventato nel 1893 in Cina da Tong Da-Nian, maestro di pittura e calligrafia.



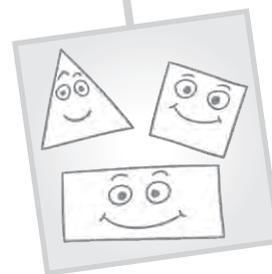
Si consegna in seguito la scheda 17, nella quale, prima individualmente poi confrontandosi in coppia, gli alunni devono calcolare le misure (perimetri e aree) di nuove figure piane più complesse (unione di diverse figure o parti di esse), che costituiranno i nuovi concittadini di Flatlandia.

Al termine si consegna la scheda 18, che presenta il compito unitario di apprendimento del laboratorio: ricostruire alcune figure tridimensionali e ipotizzare, in circle time, la presenza di ulteriori dimensioni (oltre la terza). Dopo aver lasciato il tempo necessario al confronto collettivo, si consegna la scheda 19, nella quale si mostra il *tesseract*, ipercubo della quarta dimensione. Poiché il nostro sistema percettivo, modulato sulle tre dimensioni, non riconosce alla vista una quarta dimensione, per comprenderla appieno si consiglia la visione dell'animazione «Tesseract – 6 Rotations» ([www.youtube.com/watch?v=t-Wyre-E9ZkI](http://www.youtube.com/watch?v=t-Wyre-E9ZkI)). Come approfondimento e a consolidamento di quanto appreso nel laboratorio, si chiede nella scheda 20 di provare a costruire prima un cubo e poi, introducendo una quarta dimensione, il tesseract, pur nella consapevolezza della difficoltà di rendere le animazioni viste nel video.

Dopo le produzioni degli alunni e le inevitabili difficoltà incontrate, si mostra il video «Cosa sono le dimensioni? Da Flatlandia al tesseract» ([www.youtube.com/watch?v=pdzrR1qAY0s](http://www.youtube.com/watch?v=pdzrR1qAY0s)), nel quale si mostra molto semplicemente come può essere disegnato (artigianalmente) un ipercubo.

# Prova di competenza

## La nuova scuola



La prova di competenza del nucleo «Spazio e figure» è strutturata in due verifiche indipendenti e non necessariamente sequenziali. Ogni prova offre la possibilità di accertare il livello di competenza raggiunto dagli alunni, attraverso momenti sia di lavoro individuale sia di gruppo.

La prima prova («Pesca e disegna!») consiste in un gioco di carte (per due o più giocatori): gli alunni leggono la descrizione di elementi/figure geometriche, espressa con il linguaggio specifico della disciplina, e devono cercare di riprodurre su un foglio con un disegno ciò che hanno letto. L'attività si completa, dopo aver giocato diverse volte, incaricando gli alunni di inventare e realizzare descrizioni geometriche nuove e differenti.

Con la seconda prova di verifica («Architetti in azione»), da proporsi in tempi diversi, si richiede agli alunni di progettare in scala la ristrutturazione di uno spazio adiacente alla scuola, adibito a uso ricreativo, ludico e sportivo e da utilizzare in momenti specifici dell'orario scolastico quotidiano.

- Competenze di riferimento**
- › Riconoscere e rappresentare forme del piano e dello spazio, relazioni e strutture che si trovano in natura o create dall'uomo.
  - › Descrivere, denominare e classificare figure in base a caratteristiche geometriche e determinarne le misure.
  - › Progettare e costruire modelli concreti di vario tipo.
- Organizzazione della classe**
- Lavoro individuale
  - Lavoro a coppie
  - Piccolo gruppo
  - Grande gruppo (disposizione circolare)
- Organizzazione degli spazi**
- Aula
  - Aula, banchi due a due (nel lavoro a coppie e in piccolo gruppo)
- Tempi di applicazione**
- Orientativamente si prevedono circa 9-10 ore di lavoro così distribuite: 2 ore per la prima verifica; circa 7 ore per la seconda verifica (3 ore per la prima fase; 2 ore, ciascuna, per la seconda e terza fase).





## PROVA DI VERIFICA 1

## PESCA E DISEGNA!

[attività matematica e visuo-spaziale]

- › **Materiali:** scheda 1, scheda 2, allegato 1 «Carte (Pesca e disegna!)» [RISORSE ONLINE](#), fogli bianchi, matita, gomma, riga (o righello), squadra, compasso, goniometro
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

La prima prova di verifica ha inizio con un gioco,<sup>1</sup> nel quale si chiede agli alunni di tradurre una descrizione geometrica nella relativa costruzione grafica, utilizzando in modo efficace gli strumenti geometrici sperimentati durante i tre laboratori (scheda 1).

### Svolgimento e regole del gioco «Pesca e disegna»

Si prepara un mazzo di 12 carte bicolore, ogni carta è formata da 2 rettangoli: nel primo è scritta una descrizione geometrica, nell'altra la rappresentazione grafica della descrizione geometrica (allegato 1). La carta va piegata a metà in modo da incollare tra loro i due rettangoli: la parte azzurra con la descrizione resta visibile, la parte gialla con le rappresentazioni grafiche rimane sotto, in modo che la si possa vedere solo girando la carta. Si può giocare in due o più bambini. Le carte vanno mescolate e messe in un mazzo di fronte ai giocatori, con la parte azzurra scoperta. A turno ogni giocatore guarda la carta scoperta, legge la descrizione geometrica e disegna velocemente sul suo foglio bianco la rappresentazione grafica relativa, utilizzando gli strumenti geometrici che occorrono. Per verificare l'esattezza di quanto disegnato, si gira la carta e se la rappresentazione è corretta il giocatore prende la carta, altrimenti la rimette sotto al mazzo. Sulla carta viene riportata una delle rappresentazioni possibili, che potrebbero variare, ad esempio, per posizione delle linee, ampiezza degli angoli, rotazione delle figure, ecc., pur rispettando la descrizione fornita. Nel caso il disegno di un alunno differisse da quello proposto, i giocatori si confronteranno tra loro per verificarne la correttezza (stimolando in questo modo l'autonomia, lo spirito critico e la capacità di gestire i conflitti e facendo emergere il livello di acquisizione delle conoscenze), rivolgendosi all'insegnante in caso di dubbio. Si continua così, a turno, finché tutte le carte sono state prese. Vince chi, a conclusione del gioco, ha «conquistato» il maggior numero di carte. In seguito si può continuare l'attività consegnando la scheda 2, da svolgere in coppia, con la richiesta di progettare e poi realizzare ulteriori carte per il gioco «Pesca e disegna», con nuove descrizioni e rappresentazioni geometriche.

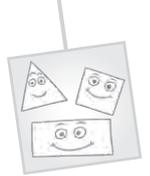
## PROVA DI VERIFICA 2

## ARCHITETTI IN AZIONE

[attività matematica e grafico-pittorica]

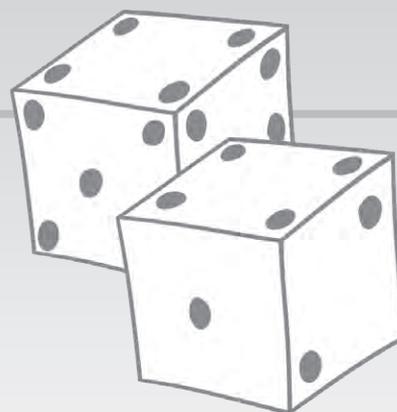
- › **Materiali:** scheda 3, scheda 4, allegato 2 «Carta millimetrata» [RISORSE ONLINE](#), riga (o righello), squadra, compasso, matita, gomma, penne
- › **Luogo:** aula

<sup>1</sup> La struttura del gioco è analoga a quella dell'attività «Toto-tabelline», presentata in: Gentili G. (2014), *Il Laboratorio di... matematica 1*, Trento, Erickson, p. 129.



### Descrizione

Con la seconda prova di verifica si richiede agli alunni di progettare in scala la ristrutturazione di uno spazio adiacente alla scuola e rimasto finora inutilizzato, per adibirlo a uso ricreativo, ludico e sportivo da utilizzare in momenti specifici del tempo scolastico quotidiano. La richiesta, contenuta nella scheda 3, arriva direttamente dal sindaco della città a cui la scuola appartiene, il quale chiede agli alunni un aiuto nell'elaborare un progetto di ristrutturazione di un'area adiacente alla scuola. Si tratta di uno spazio aperto, libero da costruzioni, per cui gli alunni possono prevedere aree ludiche e sportive all'aperto, ma anche strutture (palestra, biblioteca, centro ricreativo, ecc.), in modo che la ristrutturazione risponda il più possibile ai loro desideri e bisogni educativi. Nella scheda, oltre alle informazioni tecniche da rispettare (dimensioni e forma), si indica anche la modalità di lavoro, che sarà, in un primo momento, individuale, per l'elaborazione di un veloce schizzo, e poi, in un secondo momento, di gruppo, composto da tre alunni. In questa seconda fase dell'attività, introdotta con la scheda 4, gli studenti condividono le loro bozze di lavoro, argomentano le scelte fatte, individuano punti di forza e di debolezza di ogni proposta, fino ad arrivare a concordare un unico progetto, che verrà disegnato in scala 1:1000 (1 cm sulla carta corrisponde a 10 m nella realtà), sintesi e rielaborazione di tutti e tre i lavori. Al termine, tutti i nuovi progetti vengono condivisi in circle time e di seguito inviati al sindaco, assolvendo così all'incarico affidato inizialmente. I tecnici del Comune comunicheranno la decisione presa e il progetto prescelto prima di iniziare i lavori.



# RELAZIONI, DATI E PREVISIONI

Il terzo e ultimo nucleo tematico, attraverso le due proposte laboratoriali inserite («Il laboratorio che vorrei» e «Con tutta probabilità!»), intende promuovere nell'alunno competenze che gli consentano di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica. La società attuale dispensa dati e informazioni in grande quantità e spesso risulta complesso orientarsi e operare delle scelte efficaci al loro interno. È quindi fondamentale aiutare l'alunno a muoversi in questa moltitudine informativa, in modo che sappia valutare la qualità, attendibilità e fondatezza dei dati, leggerli, interpretarli e utilizzarli con efficacia nel momento in cui si troverà a prendere decisioni in condizioni di incertezza. Questo nucleo tematico, posto al termine di tutto il percorso apprenditivo logico-matematico, si pone in sinergia e come logica prosecuzione degli altri nuclei fondanti (nuclei tematici 1 «Numeri» e 2 «Spazio e figure») e in stretta connessione con i nuclei di processo: «Porsi e risolvere problemi», «Argomentare e congetturare», «Misurare». Le competenze individuate che vengono chiamate in causa e si sviluppano nei percorsi laboratoriali inseriti sono:

- ricavare informazioni da dati, tabelle e grafici per risolvere problemi contestualizzati nella quotidianità;
- riconoscere e quantificare, in casi semplici, situazioni di incertezza;
- sviluppare un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che facciano intuire come gli strumenti matematici appresi siano utili per operare nella realtà.

A conclusione di tutto il percorso laboratoriale, si inserisce la prova di competenza che richiede agli alunni la progettazione e la realizzazione di una indagine statistica sul fenomeno del bullismo a scuola, con la raccolta dei dati, la loro elaborazione e interpretazione, come fase imprescindibile da cui partire per pianificare interventi adeguati e per provare a incidere sulla realtà problematica presente a scuola («Bullo? No, grazie!»).

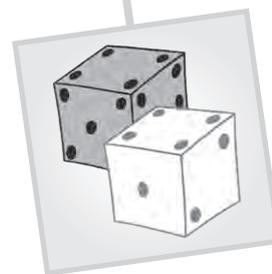
«L'alunno analizza le situazioni per tradurle in termini matematici, riconosce schemi ricorrenti, stabilisce analogie con modelli noti, sceglie le azioni da compiere e le concatena in modo efficace al fine di produrre una riduzione del problema. Un'attenzione particolare andrà dedicata allo sviluppo della capacità di esporre e di discutere con i compagni le soluzioni e i procedimenti seguiti.» (Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione)

## **Obiettivi di apprendimento**

- › Rappresentare relazioni e dati.
- › Rappresentare situazioni problematiche con tabelle e grafici che ne esprimono il contenuto.
- › Usare le nozioni di frequenza, di moda e di media aritmetica, se adeguate alla tipologia dei dati a disposizione.
- › In situazioni concrete, intuire e cominciare ad argomentare qual è la situazione più probabile tra una coppia di eventi presentati, dando una prima quantificazione dei casi più semplici.
- › In situazioni significative, utilizzare le rappresentazioni di dati e relazioni per ricavare informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni.

## Laboratorio 7

# Il laboratorio che vorrei



Il laboratorio 7 intende stimolare gli studenti a una lettura attenta e critica di grafici di diverso tipo, per ricavare informazioni, argomentare i vari punti di vista, formulare giudizi e prendere decisioni. Le tre unità di apprendimento previste ruotano tutte attorno a un focus comune: una indagine statistica realizzata dai ragazzi più grandi della scuola secondaria di un ipotetico istituto, per rispondere alla richiesta di insegnanti e dirigente in merito alle opportunità educative da proporre per il nuovo anno scolastico. L'idea è quella di organizzare dei laboratori per tutti gli studenti di questa scuola (primaria e secondaria di primo grado), in modo da ampliare l'offerta formativa, tenendo presenti e soddisfacendo le esigenze e gli interessi di tutti. Per questo i ragazzi hanno pensato di realizzare una indagine statistica, hanno raccolto, elaborato i dati acquisiti e li hanno rappresentati con diversi tipi di grafici. Nella prima unità di apprendimento («La mia preferenza»), si introduce la situazione problematica e si ricordano le fasi di progettazione e realizzazione di ogni indagine statistica.<sup>1</sup> Si prosegue con la seconda unità («Occhio ai dati!»), nella quale, attraverso la tecnica cooperativa del Jigsaw, gli alunni sono chiamati ad analizzare le rappresentazioni grafiche realizzate dai ragazzi più grandi, comprendere i dati inseriti ed estrarre le informazioni principali. Nella terza e ultima unità («Chi è di moda?») si propone la sperimentazione degli indici statistici fondamentali (*media e moda*) dei dati rappresentati. Nella stessa unità viene presentato il compito unitario di apprendimento: calcolare le percentuali dei dati inseriti nei grafici e costruire un nuovo grafico (areogramma quadrato), con cui rappresentare le percentuali.

### **Competenze di riferimento**

- › Ricavare informazioni da dati, tabelle e grafici per risolvere problemi contestualizzati nella quotidianità.
- › Sviluppare un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che facciano intuire come gli strumenti matematici appresi siano utili per operare nella realtà.

### **Compito unitario di apprendimento**

- › Costruire un areogramma in cui inserire le percentuali dei dati ottenuti in seguito all'indagine statistica.

### **Obiettivi specifici di apprendimento**

- › Rappresentare relazioni e dati.
- › Rappresentare situazioni problematiche con tabelle e grafici che ne esprimono il contenuto.
- › Usare le nozioni di frequenza, di moda e di media aritmetica, se adeguate alla tipologia dei dati a disposizione.

<sup>1</sup> L'argomento è stato affrontato in: Gentili G. (2014), *Il laboratorio di... matematica 1*, Trento, Erickson, pp. 259-273.



- › In situazioni concrete, intuire e cominciare ad argomentare qual è la situazione più probabile tra una coppia di eventi presentati, dando una prima quantificazione dei casi più semplici.
- › In situazioni significative, utilizzare le rappresentazioni di dati e relazioni per ricavare informazioni, formulare giudizi e prendere decisioni

**Organizzazione della classe**

- Lavoro individuale
- Piccolo gruppo
- Grande gruppo (disposizione circolare)

**Organizzazione degli spazi**

- Aula
- Aula, banchi due a due (nel lavoro in piccolo gruppo)

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ (SEQUENZA APPLICATIVA)			
UA	ATTIVITÀ	MATERIALI	OSSERVAZIONI
1	<b>La mia preferenza</b> Attività logico-matematica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 1</li> <li>• Scheda 2</li> </ul>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
2	<b>Occhio ai dati!</b> Attività matematica e visuo-spaziale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 3</li> <li>• Scheda 4</li> <li>• Allegato 1</li> <li>• Allegato 2</li> <li>• Allegato 3</li> <li>• Allegato 4</li> </ul>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
3	<b>Chi è di moda?</b> Attività logico-matematica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheda 5</li> <li>• Scheda 6</li> <li>• Scheda 7 e 7A</li> <li>• Colori</li> <li>• Calcolatrice</li> </ul>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>OSSERVAZIONI A CONCLUSIONE DEL PERCORSO</b>			
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			



## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 1

## LA MIA PREFERENZA

[attività logico-matematica]

- › **Materiali:** scheda 1, scheda 2
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

L'unità di apprendimento ha inizio con la consegna della scheda 1, nella quale viene presentata la situazione stimolo di tutto il laboratorio: la necessità di rilevare le preferenze degli alunni di una scuola, in merito ad alcuni laboratori da realizzare nel prossimo anno scolastico, e la conseguente idea di effettuare una indagine statistica. La scheda si completa con uno schema riepilogativo delle fasi necessarie per effettuare qualsiasi tipo di indagine statistica (argomento probabilmente già esplorato negli anni precedenti).<sup>2</sup> Si prosegue nel percorso apprenditivo distribuendo la scheda 2, nella quale si illustra e si descrive il contenuto specifico dell'indagine, attraverso l'inserimento del questionario utilizzato per la raccolta dei dati. L'unità termina con la discussione collettiva in circle time in merito alle diverse opzioni inserite nel questionario; in questo momento di confronto collettivo, ogni alunno potrà esprimere e motivare le proprie considerazioni e il proprio consenso o dissenso rispetto alle scelte fatte, nella costruzione del questionario, dai ragazzi di questa ipotetica scuola.

## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 2

## OCCHIO AI DATI!

[attività matematico e visuo-spaziale]

- › **Materiali:** scheda 3, scheda 4, allegato 1 «Istogramma» RISORSE ONLINE, allegato 2 «Diagramma a barre» RISORSE ONLINE, allegato 3 «Ideogramma» RISORSE ONLINE, allegato 4 «Areogramma circolare» RISORSE ONLINE
- › **Luogo:** aula

### Descrizione

La seconda unità di apprendimento inizia con la scheda 3: agli alunni viene chiesto di osservare attentamente e analizzare le quattro diverse rappresentazioni grafiche inserite negli allegati, per comprendere e interpretare i dati ottenuti dall'indagine statistica effettuata. Gli alunni lavoreranno secondo la tecnica cooperativa del Jigsaw già sperimentata.<sup>3</sup> Si formano gruppi da quattro alunni (gruppo casa); ogni componente si occuperà, diventandone quindi «esperto», di una tipologia di grafico in particolare: istogramma (allegato 1), diagramma a barre (allegato 2), ideogramma (allegato 3), areogramma circolare (allegato 4). Nel gruppo di esperti, gli alunni osservano attentamente il grafico e la relativa tabella di registrazione delle preferenze, analizzano e interpretano i dati rispondendo alle domande del proprio allegato. Al termine di questa fase, gli esperti ritornano nei gruppi iniziali, dove condividono le informazioni elaborate e illustrano le loro interpretazioni dei dati comuni. All'interno del gruppo, si realizza la sintesi di questo lavoro di analisi e di interpretazione, rispondendo alle domande contenute nella scheda 4. Al termine è previsto un momento di circle time, nel quale i gruppi argomentano il proprio lavoro, confrontandosi sulle risposte date.

<sup>2</sup> Per un approfondimento, si veda: Gentili G. (2014), *Il laboratorio di... matematica 1*, Trento, Erickson, p. 270.

<sup>3</sup> Si vedano i laboratori 1 «Numeri, che passione!» e 2 «Matematica dal mondo».



## UNITÀ DI APPRENDIMENTO 3

## CHI È DI MODA?

[attività logico-matematica]

- › **Materiali:** scheda 5 scheda 6, scheda 7, scheda 7A, colori, calcolatrice
- › **Luogo:** aula

**Descrizione**

La terza unità di apprendimento, che conclude il laboratorio e porta a compimento l'analisi dell'indagine eseguita, introduce gli alunni allo studio degli indici statistici, approfondendo concetti quali frequenza, moda e media dei dati rilevati. Si inizia con un brainstorming collettivo sul significato di *moda* e *media*, termini che fanno ormai parte della vita quotidiana dei ragazzi. Tutte le considerazioni degli studenti vengono scritte in una mappa per confrontarla poi con le nuove conoscenze acquisite al termine dell'unità. Si prosegue consegnando la scheda 5, nella quale, attraverso l'analisi dell'istogramma relativo all'indagine, si aiutano gli studenti a comprendere il significato di *frequenza statistica*. Si chiede inoltre, in gruppo da tre, di provare a definire, nell'istogramma inserito, che cosa può rappresentare la moda e la media del rilevamento statistico fatto e come poterle calcolare. Gli studenti sono invitati a discutere, confrontarsi e poi a formulare delle ipotesi di risposta da condividere e argomentare nel grande gruppo. Al termine di questa fase, sempre in gruppo, si consegna la scheda 6, nella quale, oltre alla definizione dei due termini (moda e media), viene indicata anche la procedura per calcolare entrambe.

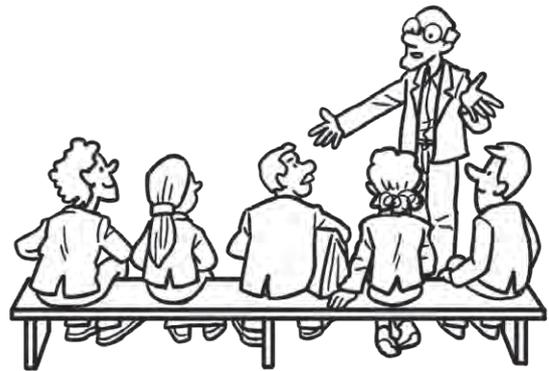
L'unità termina con la consegna delle schede 7 e 7A, che presentano il compito unitario. Si tratta di calcolare le percentuali delle frequenze dei dati ottenuti nell'indagine iniziale e costruire con esse un nuovo tipo di grafico: l'*areogramma quadrato*, in cui inserire, colorando le porzioni di area in maniera differente, le percentuali calcolate (se necessario, e se l'insegnante lo ritiene opportuno, si può consentire l'uso della calcolatrice).



# Una nuova proposta

Devi sapere che, in una scuola qui vicino, il preside e gli insegnanti hanno preso una decisione molto interessante.

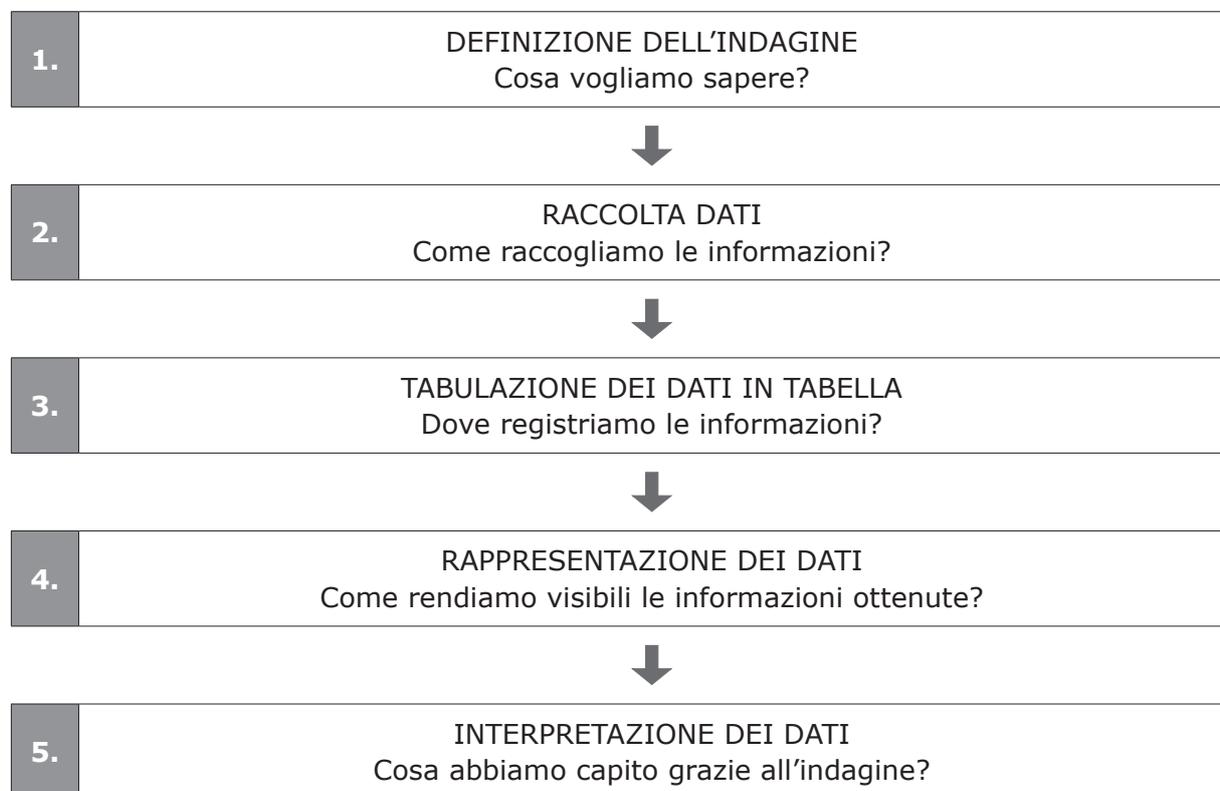
Hanno pensato, per il prossimo anno scolastico, di aumentare il numero dei laboratori già presenti a scuola, cercando di scegliere quelli che più piacciono agli studenti. Inseriranno tre nuovi laboratori. Che bello, vero?



Per conoscere i gusti e le preferenze di tutti, hanno incaricato i ragazzi più grandi della scuola secondaria di progettare e realizzare una indagine statistica.

I ragazzi sono stati molto bravi e oggi abbiamo i risultati che ti mostrerò.

Prima, però, cerchiamo di capire come hanno fatto. Ricordi le fasi per realizzare una indagine statistica? No? Non ti preoccupare, eccole qui!





# Il laboratorio che vorrei!

I ragazzi sono stati molto attenti a tutte le fasi e hanno deciso di raccogliere i dati attraverso un **questionario**.

## IL LABORATORIO CHE VORREI...

*Indica con una X il laboratorio a cui vorresti partecipare il prossimo anno scolastico. Puoi indicare solo una preferenza.*

1. Laboratorio di falegnameria	<input type="checkbox"/>
2. Laboratorio di origami	<input type="checkbox"/>
3. Laboratorio scientifico	<input type="checkbox"/>
4. Laboratorio di teatro	<input type="checkbox"/>
5. Laboratorio di pittura	<input type="checkbox"/>
6. Laboratorio di danza	<input type="checkbox"/>
7. Laboratorio di chitarra	<input type="checkbox"/>
8. Laboratorio di scacchi	<input type="checkbox"/>
9. Laboratorio di poesia	<input type="checkbox"/>
10. Laboratorio di cinema	<input type="checkbox"/>

Cosa ne pensi dei laboratori proposti?  
 Tu quale avresti scelto? Ne avresti inseriti altri?  
 Se sì, quali e perché?  
 Rifletti su questi quesiti, rispondi, poi condividi  
 e argomenta il tuo pensiero con il resto della classe!





## Occhio ai dati!

Il questionario è stato somministrato a tutti gli studenti della scuola.



I ragazzi hanno **tabulato**, cioè inserito in tabella, tutte le risposte ottenute e hanno rappresentato i dati con quattro grafici diversi.

Chissà quali saranno state le loro preferenze e i laboratori preferiti...



Proviamo a scoprirlo!

Con tre tuoi compagni forma un gruppo e distribuitevi le schede che vi darà l'insegnante, una per ciascuno.

In ognuna trovate un tipo di **grafico** differente con cui sono stati rappresentati i dati ottenuti. Poi riunisciti con i compagni degli altri gruppi che hanno ricevuto il tuo stesso tipo di grafico. Osservatelo con attenzione, interpretate i dati e rispondete alle domande: adesso siete voi gli esperti! Poi torna nel gruppo iniziale e spiega quello che hai capito ai tuoi compagni, che, loro volta, racconteranno cos'è emerso nel loro gruppo, esaminando un'altra tipologia di grafico. Confrontate le vostre interpretazioni e poi rispondete alle domande della prossima scheda.

Buon lavoro!





## Informazioni condivise

Adesso che avete confrontato le vostre riflessioni da esperti in statistica, potete rispondere a queste domande.



1. Quale grafico ha rappresentato in modo più efficace i dati emersi dall'indagine? Perché?

---



---

2. Se non ci fossero state le tabelle di registrazione, sarebbe stato possibile calcolare il numero totale degli alunni intervistati?

---



---

3. Se sì, sarebbe stato possibile calcolarlo con tutti i grafici o solo con alcuni?

---



---

4. È **possibile** che il prossimo anno nella scuola venga attivato un laboratorio di falegnameria? Perché?

---



---

5. È **certo** che il prossimo anno nella scuola sarà attivato un laboratorio di cinema? Perché?

---



---

6. È **impossibile** che nel prossimo anno nella scuola venga attivato un laboratorio di poesia? Perché?

---



---



# Chi è di moda?

Bravissimi, bel lavoro!

L'indagine è stata molto utile, sono state ottenute tutte le informazioni richieste dal preside e dagli insegnanti. E i laboratori scelti verranno attivati! Evviva!



Da questo lavoro anche tu hai imparato nuove cose. Ad esempio, hai capito che cos'è la **frequenza**: cioè il numero di volte in cui un dato appare nell'indagine statistica.

TABELLA DI REGISTRAZIONE	
Laboratori	Frequenze
1. Falegnameria	18
2. Origami	21
3. Scientifico	54
4. Teatro	36
5. Danza	48
6. Chitarra	24
7. Scacchi	27
8. Poesia	12
9. Cinema	60

Ci sono tante altre cose da scoprire!

Ad esempio, sai cosa sono la **moda** e la **media** in una indagine statistica? Prova a discuterne con i compagni del tuo gruppo e a fare delle ipotesi, poi condividile con il resto della classe.

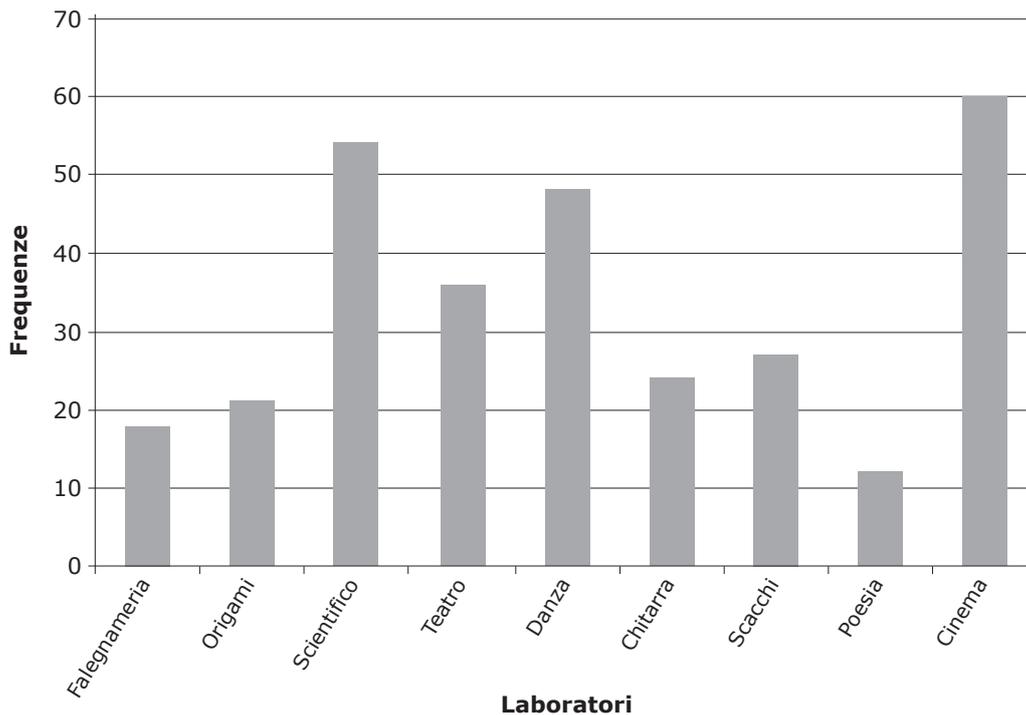




## Moda e media aritmetica

Siete quasi arrivati alla soluzione, ma occorre dare una definizione ben precisa. Nella nostra indagine la **moda** è costituita dal laboratorio di cinema. Osserva l'istogramma...

Perché proprio quel laboratorio costituisce la moda?



Hai ragione, la moda indica il dato statistico che appare con la frequenza maggiore: il laboratorio di cinema ha ottenuto 60 preferenze, più di tutti gli altri.

E la **media**, invece, cos'è?

È un dato statistico che si ottiene sommando tutti i dati raccolti nell'indagine e dividendo la somma per il numero dei dati. È il **valore totale di una serie distribuito in parti uguali fra i componenti della serie stessa**.

Ti spiego meglio. Abbiamo raccolto dati su 9 laboratori, quindi si tratta di sommare tutte le frequenze dei laboratori e dividere il tutto per 9 (il numero dei laboratori).



$$(18 + 21 + 54 + 36 + 48 + 24 + 27 + 12 + 60) : 9 = 33,3$$

Facile, no? Ora sei pronto per compiere qualsiasi indagine... da vero esperto in statistica.



# Percentuali colorate 1

C'è ancora una cosa che dobbiamo imparare: calcolare le **percentuali** dei dati ottenuti.



Non ti preoccupare, lo sai che la matematica non è poi così difficile! Ti spiego subito come fare.

Facciamo sempre riferimento alla nostra indagine:

1. prendi la frequenza di ogni elemento (ad esempio, per il laboratorio di cinema la frequenza è 60);
2. dividi questo dato per il numero totale di tutte le frequenze (tutti i bambini intervistati = 300);
3. ora moltiplica il risultato per 100. Il gioco è fatto!

$$60 : 300 = 0,2 \longrightarrow 0,2 \times 100 = 20$$

Questa è la **percentuale** e si scrive **20%**.

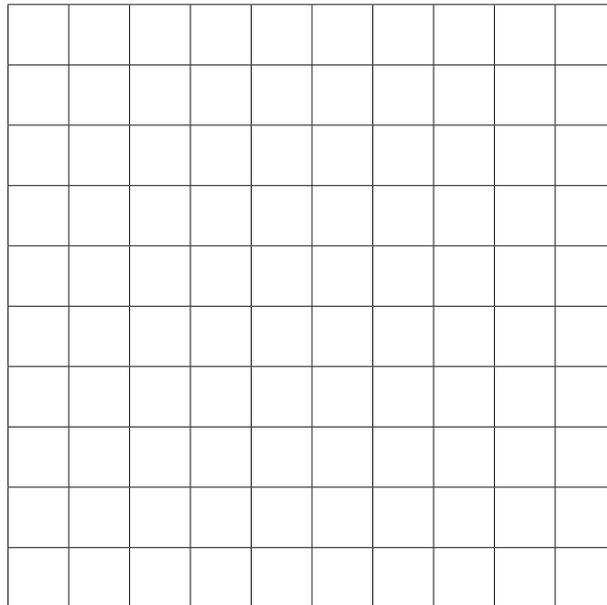
Calcola ora le percentuali di tutti i laboratori e inseriscile in tabella.

Laboratorio	Calcolo	Percentuale
Cinema	$60 : 300 = 0,2 \longrightarrow 0,2 \times 100 = 20$	20%
Falegnameria		
Origami		
Scientifico		
Teatro		
Danza		
Chitarra		
Scacchi		
Poesia		
Cinema		

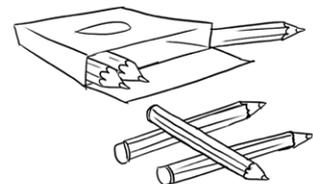


## Percentuali colorate 2

Ottimo! Ora non resta altro che inserire le percentuali in un nuovo grafico. Questo!



È un **areogramma** costituito da un quadrato suddiviso a sua volta in 100 quadretti, è molto utile per visualizzare le percentuali di una indagine. Ogni quadretto corrisponde a un punto percentuale, basta scegliere un colore per ogni tipo di dato e colorare un numero di quadretti corrispondente alla percentuale.



Cominciamo con il laboratorio di cinema, che ha ottenuto il 20% delle frequenze. Scegli un colore e colora 20 quadretti. Procedi così per tutti i laboratori. Ricorda, scegli un colore diverso per ogni laboratorio! Vedrai, che bello! Sarà un areogramma super colorato...

