



# **LA MATEMATICA NELLE FOGLIE**

**Elena VASSIO**

**Alberto ALBANO, Egizia TOMASUOLO, Federica VIAZZO**

TFA Il ciclo - C I F I S - Università degli Studi di Torino  
Dipartimento di matematica - Università degli Studi di Torino  
Scuola Secondaria di Primo Grado A. Vivaldi - Torino



# LA MATEMATICA NELLE FOGLIE

**Percorso didattico interdisciplinare** con attività calibrate e declinate per le tre classi di Scuola Secondaria di Primo Grado.

**BOTANICA** – osservazione, descrizione, misurazione delle dimensioni delle foglie.

**GEOMETRIA** – misure di lunghezze lineari, stima, misura e calcolo di aree di figure dal contorno irregolare, per eccesso, per difetto.

**STATISTICA** – raccolta e organizzazione di dati in tabelle, calcolo dei principali indici statistici.

**GEOMETRIA ANALITICA**– individuazione delle variabili, della relazione che le lega e rappresentazioni grafiche significative.

Lavorare per **competenze**, mobilitare le **risorse personali** degli allievi, proporre situazioni-problema legate alla **realtà**, esperienze di **simulazione di ricerca** intorno a un tema interessante, sviluppare **collegamenti interdisciplinari**, proporre attività **individuali** e a **gruppi**, promuovere **legame con il territorio**, favorire il **coinvolgimento emotivo**.

*Indicazioni Nazionali 2013, Linee guida per la certificazione delle competenze nel primo ciclo di istruzione 2015, Raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio 2006/962/CE, Quadro di riferimento delle prove INVALSI 2012*

# MOTIVAZIONI E OBIETTIVI

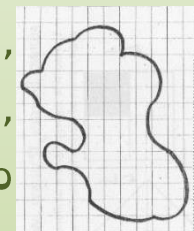


## PERCHE' LAVORARE SULLE E CON LE FOGLIE?

Facilmente reperibili in gran quantità, notevole diversità e variabilità morfologica e dimensionale, grande interesse scientifico e tecnologico, scarse conoscenze sulla botanica e sulle piante da parte degli alunni.

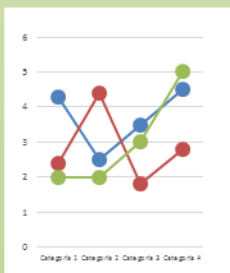
## PERCHE' CONCENTRARSI SULLA GEOMETRIA, IN PARTICOLARE SU MISURE E AREE?

Argomenti centrali del programma della Scuola Secondaria di Primo Grado, notevoli difficoltà e misconcezioni riscontrate (concetti di altezza, dimensioni, stima delle superfici, conversione tra unità di misura, tutte le superfici sono misurabili).



## PERCHE' INCLUDERE LA STATISTICA E LA GEOMETRIA ANALITICA?

Proporre più applicazioni e percorsi possibili a partire dallo stesso tema centrale, per necessità di programma, per la grande utilità di ripasso e approfondimento in previsione dell'esame di Stato e delle prove nazionali INVALSI.

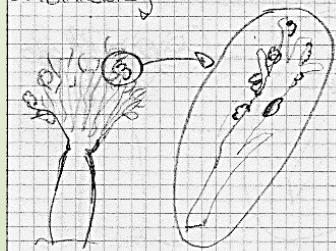




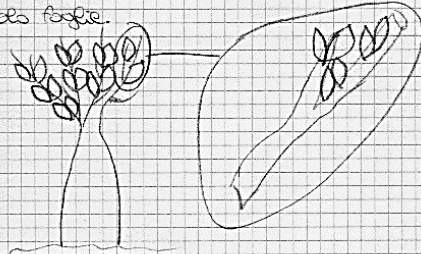
# ATTIVITA' 1 – classe I

## BOTANICA – OSSERVAZIONI, DESCRIZIONI, RACCOLTA ED ESSICCAZIONE DI CAMPIONI

8 Marzo 2015  
 Oggi sono ritornata a controllare la mia pianta e ho notato dei cambiamenti: molti germogli sono fioriti. Sembra che i fiori di albero sono rossi e bianchi.  
 CAMBIAMENTI



12 Aprile 2015  
 Tutte le foglie verdi sono cresciute, ma purtroppo tutti i suoi fiori si sono seccati. Quindi, adesso, ci sono solo foglie.



19 Aprile 2015  
 Adesso l'albero è completamente senza fiori ma colmo di foglie molto verdi.



ALLEGATO 1 (Maggio 2015)

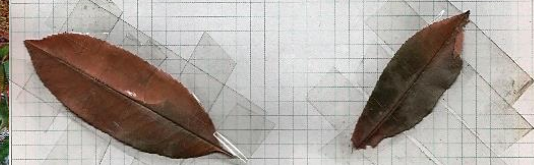


ALLEGATO 1 (APRILE 2015)



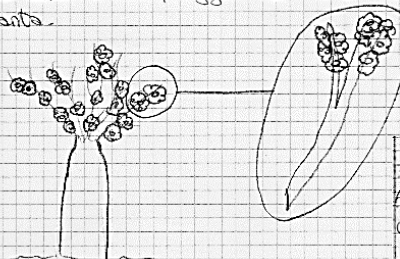
FOGLIE

LE FOGLIE DI QUESTA PANTA SONO LATTEGHE; SONO FOGLIE ESPANSE E SONO A FORMA OVALE. LE VENATURE DELLE FOGLIE SONO OPPOSTE E HANNO UN'INCLINAZIONE SUL 45°. A QUESTA PRINCIPALE ALCUNE HANNO UN COLORE VERDE OLIVA E ALTRE HANNO UN COLORE ROSSO, ~~ALCUNE~~ TIPO PERFETTA; HANNO UNA SUPERFICIE ABBASTANZA LISCIA E UN CONTOURNO LINEARE.



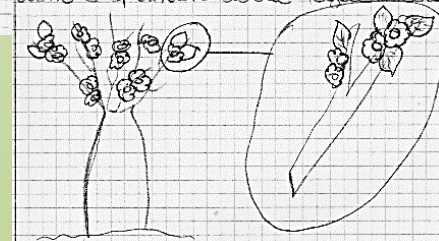
22 marzo 2015

Cambiamenti di quest'oggi: i fiori sono quasi tutti seccati e sono di un colore rosso pallido; sono di dimensioni medie a grappolo; le foglie non hanno subito cambiamenti. E la pioggia non ha causato danni alla pianta.



3 aprile 2015

A distanza di una settimana aumentano i fiori e cominciano a spuntare delle foglie molto verdi.

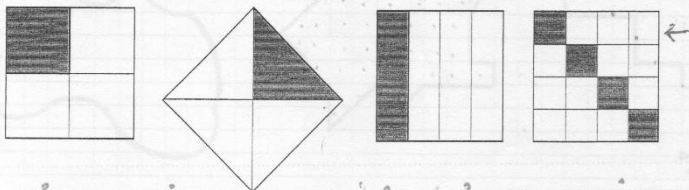




# ATTIVITA' 2 – classi I, II e III

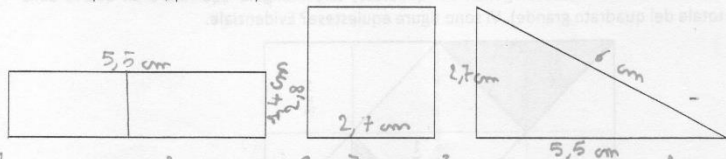
## QUADRO DI PARTENZA

1) Descrivi le seguenti figure e confrontale fra loro. Concentrati poi sulle porzioni di superficie evidenziate in grigio e prova ad esprimerle sotto forma di frazione rispetto alla figura intera.



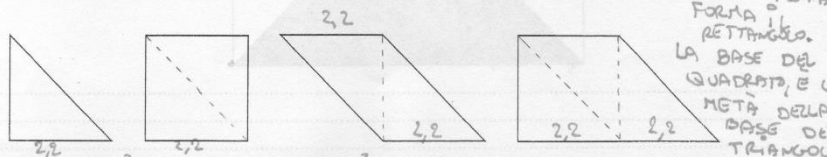
LE PRIME 3 FIGURE SONO DIVISE IN 4 PARTI UGUALI E IN TUTTE E 3 LE FIGURE LA PARTE COLORATA È  $\frac{1}{4}$  LA SECONDA FIGURA PUÒ SEMPRE UN ROMBO, MA NON LO È, È SOLO UN QUADRATO VISTO DA UN'ALTRA PROSPETTIVA. LA CASA CHE TUTTE HANNO IN COMUNE SONO: IL PERIMETRO E L'AREA.

2) Descrivi le seguenti tre figure e confrontale fra loro, evidenziando analogie e differenze (forma, estensione superficiale, perimetro).



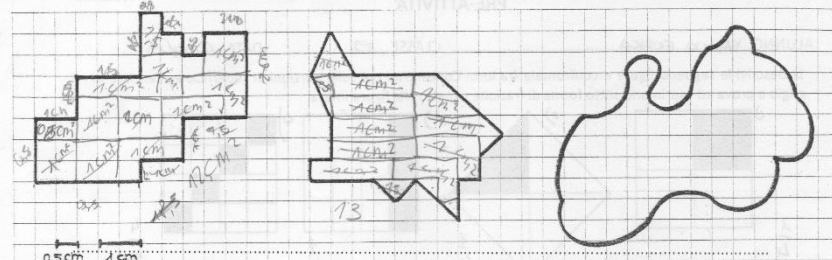
LA CASA CHE SI VITA SOTTO È CHE IL RETTANGOLO E IL TRIANGOLO HANNO LA STESSA BASE ANCHE IL QUADRATO E IL TRIANGOLO HANNO UNA CASA IN COMUNE: HANNO LA STESSA ALTEZZA. L'AREA DEL QUADRATO È EQUIVALENTE A QUELLA DEL TRIANGOLO, BASTA DIVIDERE A METÀ IL RETTANGOLO E POI MONTARE IL PEZZO SOPRA, OPPURE DIVIDI IL QUADRATO A METÀ ORIZZONTALMENTE, E SPosti A LATO.

3) Descrivi le seguenti quattro figure e confrontale fra loro, focalizzandoti sulle equiscomposizioni.



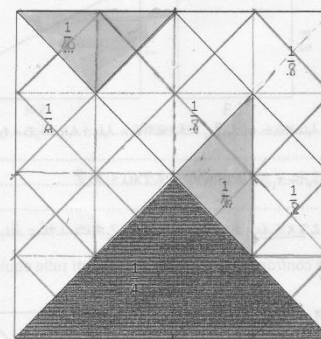
UNA METÀ FORMA IL RETTANGOLO. LA BASE DEL QUADRATO, E LA METÀ DELLA BASE DEL TRIANGOLO. SI NOTA SOTTO CHE TUTTE LE FIGURE, HANNO LA STESSA ALTEZZA, E LA METÀ DELLA BASE DEL TRIANGOLO È UGUALE ALLA BASE DEL QUADRATO E DEL TRIANGOLO MESSI INSIEME. TUTTI SE DIVIDIAMO IL QUADRATO CON LA SUA DIAGONALE VENGONO FUORI DUE TRIANGOLI. SE SCOMPONIAMO IL PARALLELOGRAMMA, VENGONO FUORI DUE TRIANGOLI UGUALI. SE SCOMPONIAMO IL TRAPEZIO, SI VEDE CHE IL TRAPEZIO È L'UNIONE DI UN TRIANGOLO E UN QUADRATO, OPPURE TRE TRIANGOLI INSIEME.

4) Osserva le tre figure riportate qui di seguito. Aiutandoti con la griglia (quadrati di lato 0,5 cm), sapresti ricavare l'estensione areale di tali figure (in quadrati e poi in  $\text{cm}^2$ )? Spiega il metodo che hai utilizzato.



1) 12  $\text{cm}^2$  2) 13  $\text{cm}^2$

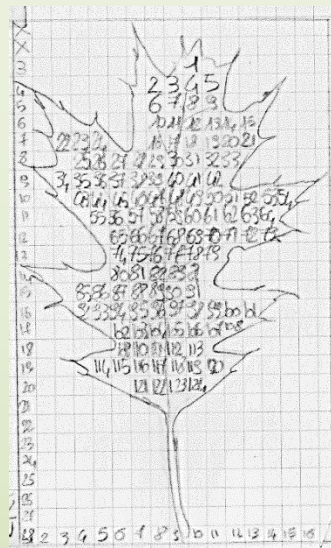
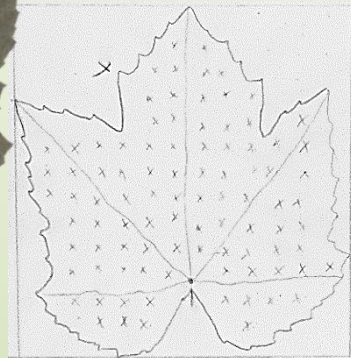
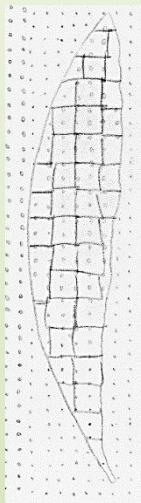
5) IL TANGRAM. Questo quadrato è stato suddiviso in tante figure: riconosci le diverse forme e indica con una frazione l'estensione areale di ogni figura rispetto alla superficie del quadrato di partenza (segui l'esempio mostrato in figura: il triangolo isoscele evidenziato in grigio ha per lati il lato del quadrato stesso e le due mezze diagonali del quadrato; tale triangolo equivale a un quarto della superficie totale del quadrato grande). Vi sono figure equiestese? Evidenziale.



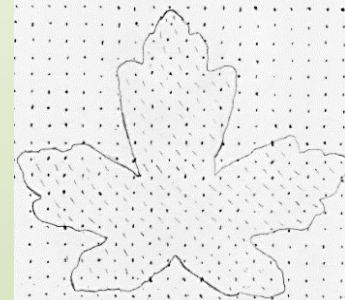


# ATTIVITA' 3 – classi I, II e III

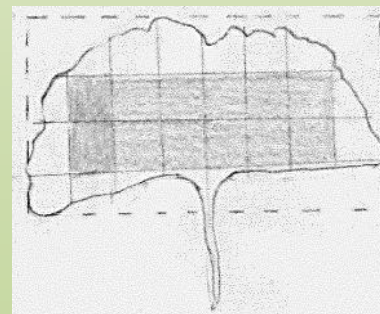
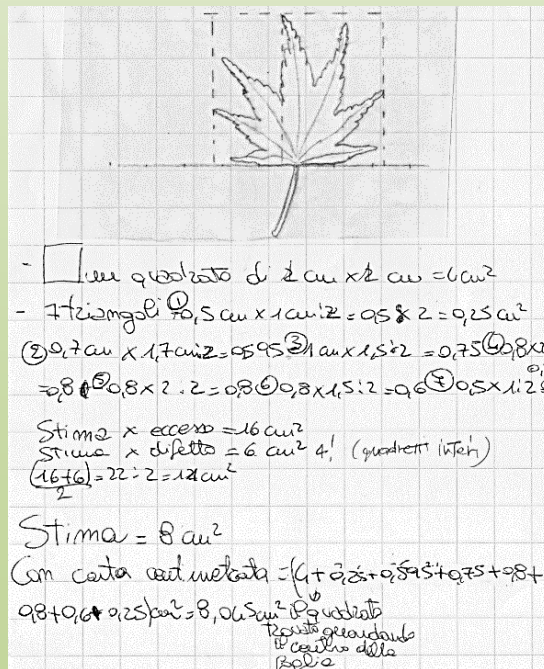
## MISURE LINEARI ED ESTENSIONI SUPERFICIALI....



SPECIE: acero  
LUNGHEZZA MASSIMA: 8,5 cm  
LARGHEZZA MASSIMA: 10 cm  
STIMA DELLA SUPERFICIE: 24 cm<sup>2</sup>  
MISURA DELLA SUPERFICIE:  
AVVIMMA:  $b \cdot h = 8,5 \cdot 10 = 85 \text{ cm}^2$   
L'FOGLIA = 27 cm: ha contato su un foglio con  
il quadretto che misura 1 cm x 1 cm  
poi ogni quadretto ha contato  
i quadretti.



coperto della foglia = 34,50 cm<sup>2</sup>  
spazio bianco: 26 cm<sup>2</sup>



ALTEZZA + BASE =  $4,2 \cdot 8 = 33,6 \text{ cm}$  { stima per eccesso }  
Conto i quadretti = 12 { stima per difetto }

# ATTIVITA' 4 – classi II e III

## RACCOLTA DATI, ANALISI, INTERPRETAZIONI, RELAZIONI....

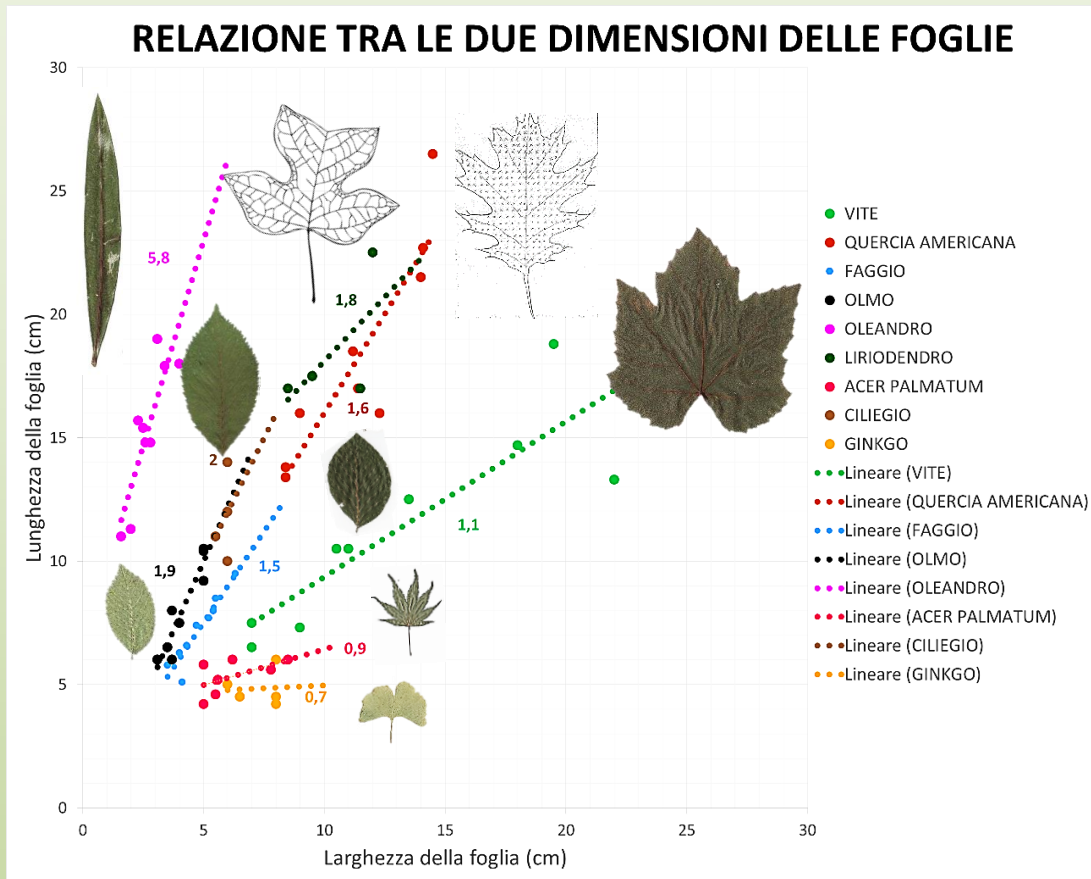
Camp Fogliare	Lunghezza	Larghezza	Ratio Lunghezza/larghezza	Area della foglia
1	9,1 cm	4,1 cm	$9,1/4,1 \approx 2,24$	$8 \text{ cm}^2$
2	8,5 cm	5,5 cm	$8,5/5,5 \approx 1,55$	$25 \text{ cm}^2$
3	7,6 cm	4,7 cm	$7,6/4,7 \approx 1,57$	$16 \text{ cm}^2$
4	5,8 cm	3,5 cm	$5,8/3,5 \approx 1,66$	$7 \text{ cm}^2$
5	6,6 cm	4,3 cm	$6,6/4,3 \approx 1,53$	$20 \text{ cm}^2$
MEDIA	6,68 cm	4,42 cm	1,51	$15,2 \text{ cm}^2$

senza picciolo

Campione fogliare	Lunghezza	Larghezza	Ratio	A foglia
1	17,9 cm	3,4 cm	$17,9/3,4 \approx 5,25$	$45 \text{ cm}^2$
2	11 cm	1,6 cm	$11/1,6 \approx 6,88$	$10 \text{ cm}^2$
3	15,4 cm	2,5 cm	$15,4/2,5 = 6,16$	$40 \text{ cm}^2$
4	14,8 cm	2,6 cm	$14,8/2,6 = 5,69$	$36 \text{ cm}^2$
5	11,3 cm	2 cm	$11,3/2 = 5,65$	$33 \text{ cm}^2$
MEDIA	14,08 cm	2,42 cm	5,916	$34 \text{ cm}^2$

La più lunga è la prima.  
La più corta è la seconda.

\* le foglie sono state misurate con il picciolo



Specie: Faggio - *Fagus sylvatica* – Famiglia: FAGACEE

Le foglie sono semplici, caduche, di forma ellittica o ovale-ellittica con apice solitamente acuto, alla fogliazione sono di consistenza erbacea, di colore verde chiaro anche con sfumature purpuree e a margine cigliato per lunghi tricomi (peli) non ramificati, anche le nervature sono coperte da peli sericei (simili alla seta); presto diventano glabre (perderanno la pelosità), più consistenti e nella pagina superiore, verde scuro, lunghe 4-9 cm con la massima larghezza a metà lamina o poco più in sotto; hanno margine intero e ondulato, portate da un corto picciolo di 1-1,5 cm, la pagina inferiore è più chiara e con evidenti nervature secondarie (5-8 coppie). Come in altre Fagacee le foglie di luce sono più spesse di quelle d'ombra, e sono più piccole ma con un numero maggiore di stomi.



# ANALISI A POSTERIORI E CONCLUSIONI

- Attività pratiche, grafiche, coinvolgenti, accessibili, inclusive.
- Approccio: metodologie didattiche laboratoriali, informali, strumenti non convenzionali per affrontare argomenti-chiave del programma e per favorire una buona relazione educativa, possibilità di sperimentare e confrontarsi con la scienza.
- Alunni: entusiasmo, impegno, autonomia, personalità, cooperazione.
- Evidenziare misconcezioni e difficoltà, livelli di preparazione e competenze, spronare tutti all'azione, stimolare l'argomentazione, lavorare insieme per correggere gli errori ed interiorizzare metodi e procedimenti.
- Versatilità e flessibilità del percorso: unico o a più riprese nel corso dei tre anni.
- Possibili ulteriori aperture, approfondimenti (classificazione, formula di Pick, riduzioni in scala, progettazione di una foglia, stima del numero di foglie di un albero, proporzioni) e collegamenti con altre discipline (arte e tecnologia)
- Tempistiche più lunghe e distese, utilizzo del laboratorio di informatica e somministrazione di verifica sommativa.



# Grazie per l'attenzione!

*"The harmony of the world is made manifest in form and number, and the heart and soul and all the poetry of Natural Philosophy are embodied in the concept of mathematical beauty." - D'Arcy Wentworth Thompson*

*"La filosofia naturale è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi [...], ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua e conoscer i caratteri nei quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche..." - Galileo Galilei*