Matematica per le vie di Torino: un percorso didattico tra storia e turismo

Convegno «Dalla storia della matematica all'aula»

Prof.ssa Daniela Favale

IC Foscolo Torino

Società Italiana di Storia delle Matematiche - APS

Piano Nazionale Lauree Scientifiche

Dipartimento di Matematica e Informatica

Motivazioni

- Esigenza di guardarsi intorno con curiosità ed attenzione.
- «Le strade della Matematica» Orientamento a cura di UniTO: passeggiate guidate da Giuseppe Peano (Palazzo Campana, Museo Egizio, Arco Olimpico, …)

  https://orientamente.unito.it/course/view.php?id=476
  https://orientamente.unito.it/course/view.php?id=476&section=1
- Lettura del testo «In viaggio con i numeri» di Silvia Benvenuti EDT
- Pratica didattica che ha portato ad attività legate ai frattali.
- Partecipazione al XXVII Convegno Esperienze a Confronto «Concorso Migliore Comunicazione» Progetto Matematica e Realtà Università di Perugia

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Obiettivi

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Strumenti utilizzati

Strumenti grafici

- Disegno a mano libera in bianco e nero
- Disegno a mano libera a colori
- Disegno geometrico in scala

Software

- Google Earth
- Google Maps
- Scratch
- Power Point

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Contenuti

Incontri con alcuni matematici/ scienziati illustri

- J.L. Lagrange
- G. Plana
- G. Beccaria
- G. Peano

Occasioni per approfondire concetti matematici

- Pianta viaria ortogonale
- Curve, superfici e solidi geometrici
- Numeri particolari, forme e loro significato

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Presentazione dell'itinerario: Google Earth

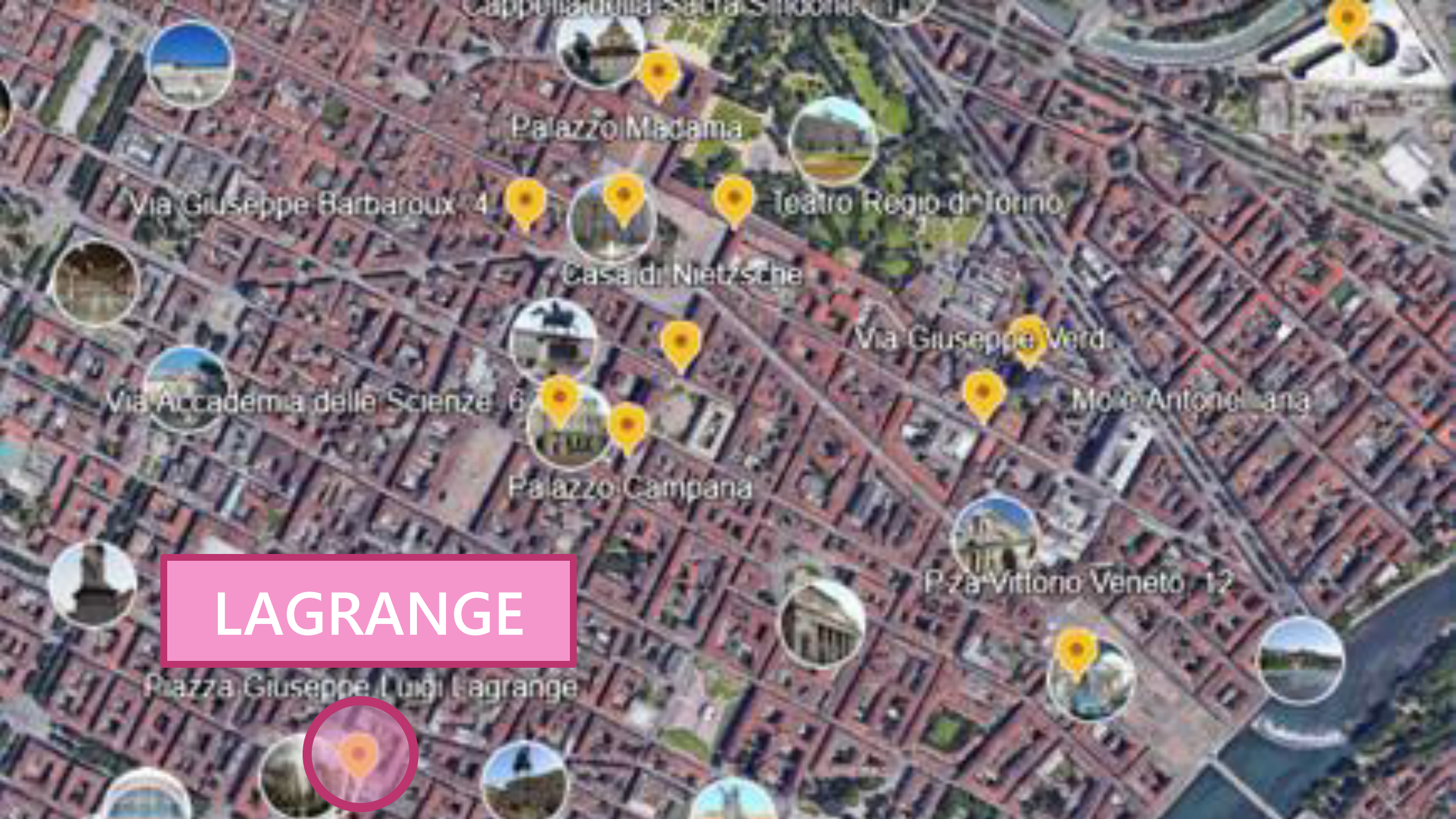
Convegno «Dalla storia della matematica all'aula»
Matematica per le vie di Torino

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Incontro con alcuni matematici/scienziati

Lagrange	Plana	Beccaria	Peano
Ambito di ricerca			
Sistema metrico decimale	Tavole lunari Eclissi Calendario perpetuo	Gradus taurinensis	Curva di Peano-Hilbert
⇩	⇩	⇩	⇩
Attività didattiche			
Costruzione modelli unità di misura	Eclissi	Asse di congiunzione tra le due guglie (Maps)	Costruzione della curva

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino


Palazzo Madama
Via Giuseppe Barbaroux 4
Teatro Regio di Torino
Casa di Nietzsche
Via Giuseppe Verdi
Via Accademia delle Scienze 6
Palazzo Campana
P.za Vittorio Veneto 12
LAGRANGE
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

Lagrange e il sistema metrico decimale

Statua di Lagrange, con un libro in mano e ai suoi piedi tre libri e un fascio di giornali

I nostri modelli delle unità di misura

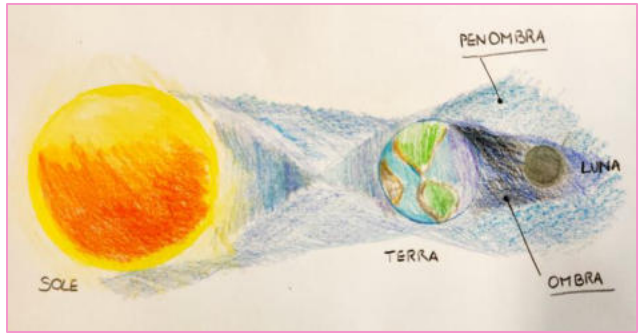
Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

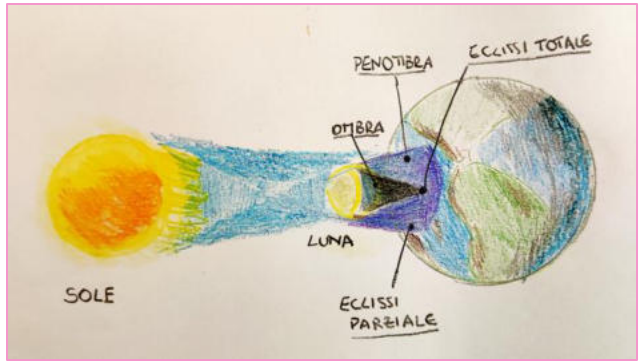
PLANA
Via Giuseppe Barbaroux, 4
Teatro Regio di Torino
Casa di Nietzsche
Via Giuseppe Verdi
Via Accademia delle Scienze, 6
Palazzo Campana
P.za Vittorio Veneto, 12
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

Plana e l'osservatorio astronomico di Palazzo Madama

Gli studi sulle fasi lunari e sui movimenti della Luna

Accurati calcoli per la previsione delle eclissi





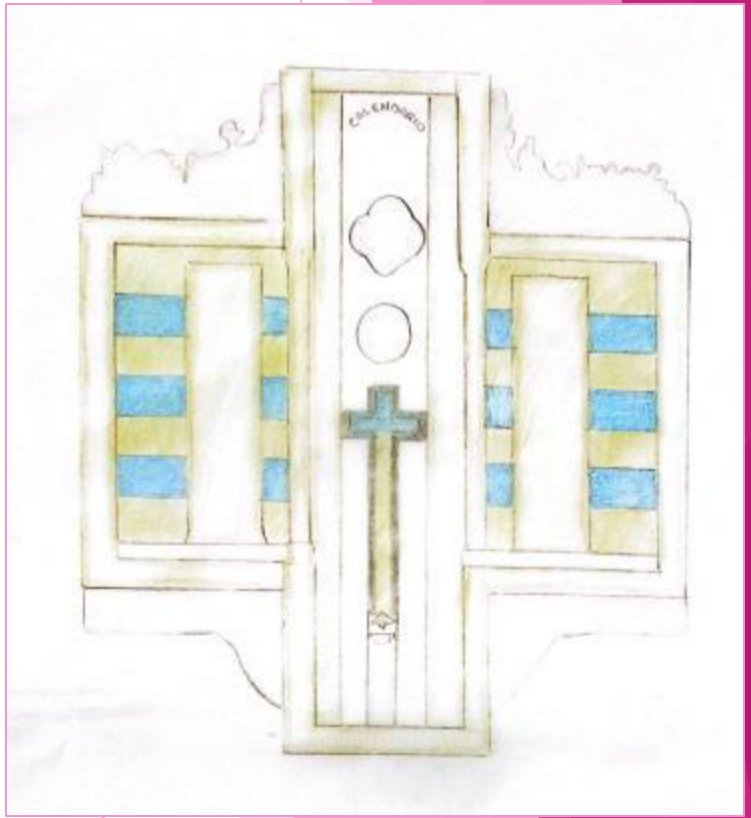
Convegno «Dalla storia della matematica all'aula»
Matematica per le vie di Torino

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Plana e il calendario perpetuo

Si trova nella sacrestia della Cappella dei Mercanti

- È uno strumento che viene usato per ricavare il giorno della settimana di una qualunque data del calendario
- Utilizza un algoritmo di calcolo molto complesso che è stato studiato e riprodotto da un gruppo di studenti del Politecnico di Torino.
- Può identificare qualsiasi giorno tra l'anno 1 e l'anno 4000.
- Fornisce informazioni sulle fasi lunari e le maree.
- Può conservare oltre 46000 dati.



Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Beccaria e il «gradus taurinensis»

Venne incaricato dal re Carlo Emanuele III di misurare il «Gradus Taurinensis», cioè la porzione di meridiano passante per il Piemonte.

Metodo:

1. Misurazione della distanza tra Torino e Rivoli
2. Triangolazione con Andrate (nei pressi di Ivrea) e Mondovì

Risultato:

Misurazione della circonferenza della Terra pari a 40322 km (misura effettiva pari a 40009 km)

1

Rivoli

Torino

2

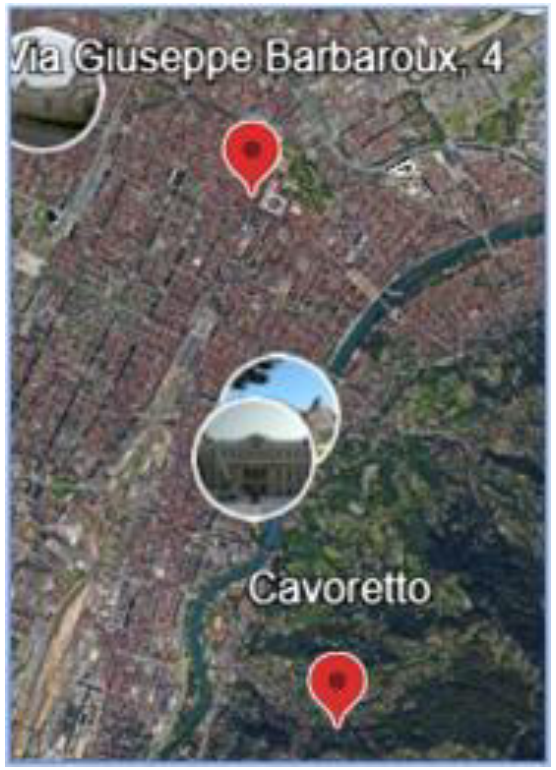
Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

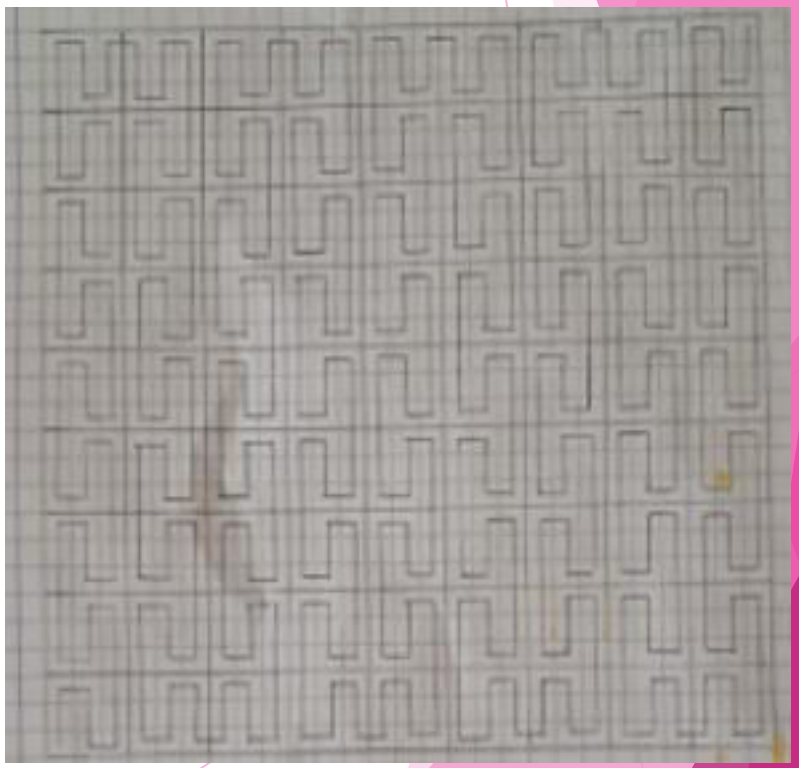
Palazzo Madama
Via Giuseppe Barbaroux
Teatro Regio di Torino
PEANO
Casa di Nietzsche
Via Giuseppe Verdi
Via Accademia delle Scienze
Palazzo Campana
P.za Vittorio Veneto
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

Peano, matematico e maestro

«Vi insegnerò a trasformare la matematica in pane»

Dalla casa in via Barbaroux a Torino alla villa di Cavoretto sul terrazzo della quale aveva fatto riprodurre la celebre curva

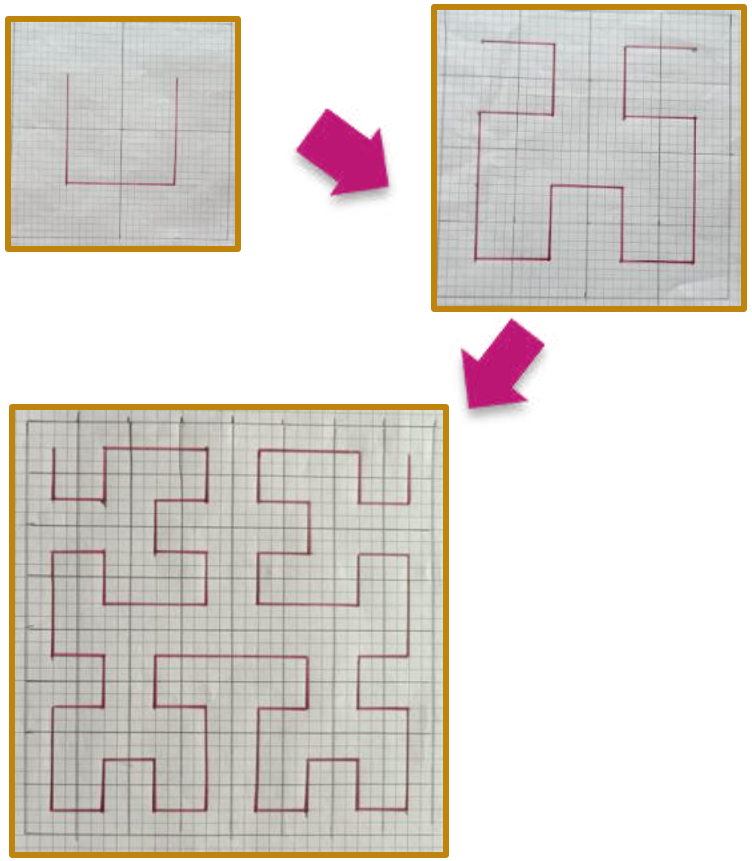




Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Costruzione curva di Peano-Hilbert

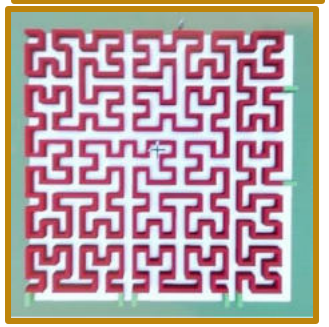
Passaggi successivi per la costruzione della curva



Costruzioni con metodi diversi

DISEGNO

CON I LEGO



CON MINECRAFT

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

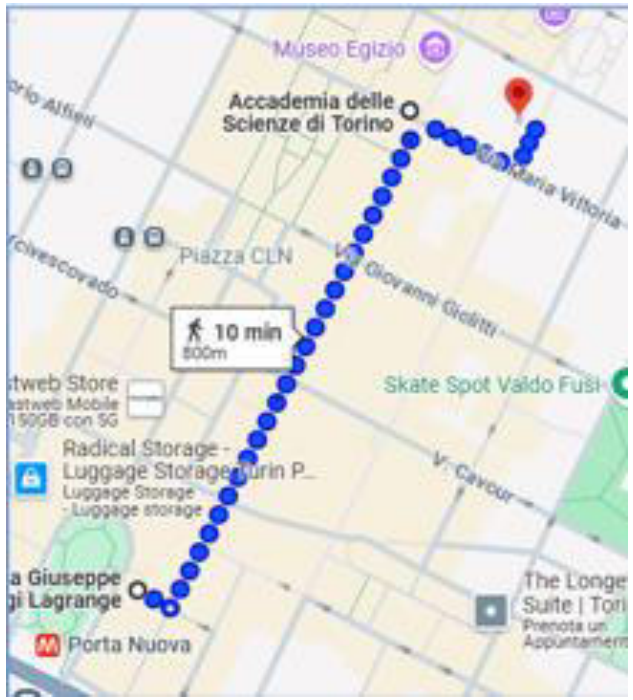
Occasione per approfondire concetti matematici

Pianta viaria ortogonale	Curve, superfici e solidi geometrici	Numeri particolari, forme e loro significato
Contenuti		
❑ Distanza euclidea vs «geometria del taxi» ❑ Teorema di Pitagora	❑ Ellisse ❑ Cilindro ❑ Paraboloide iperbolico	❑ Il significato dei numeri nella religione ❑ I numeri di Fibonacci
Attività didattiche		
❑ Costruzione di mappe ❑ Uso di Scratch ❑ Verifica dell'ortogonalità con il teorema di Pitagora	❑ Costruzione di modelli	❑ Costruzione della pianta della cappella della Sindone ❑ Analisi del significato dei numeri

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Pianta viaria ortogonale: distanza euclidea vs «geometria del taxi» ovvero Euclide vs Maps

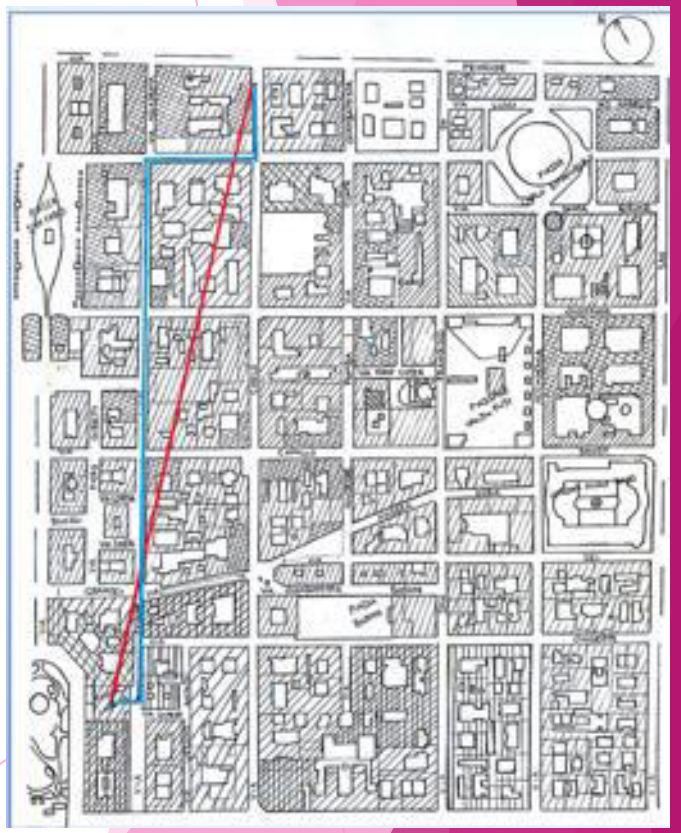
Da piazza Lagrange a Palazzo Campana



Mappa in scala ruotata di 22° per avere le via parallele agli assi

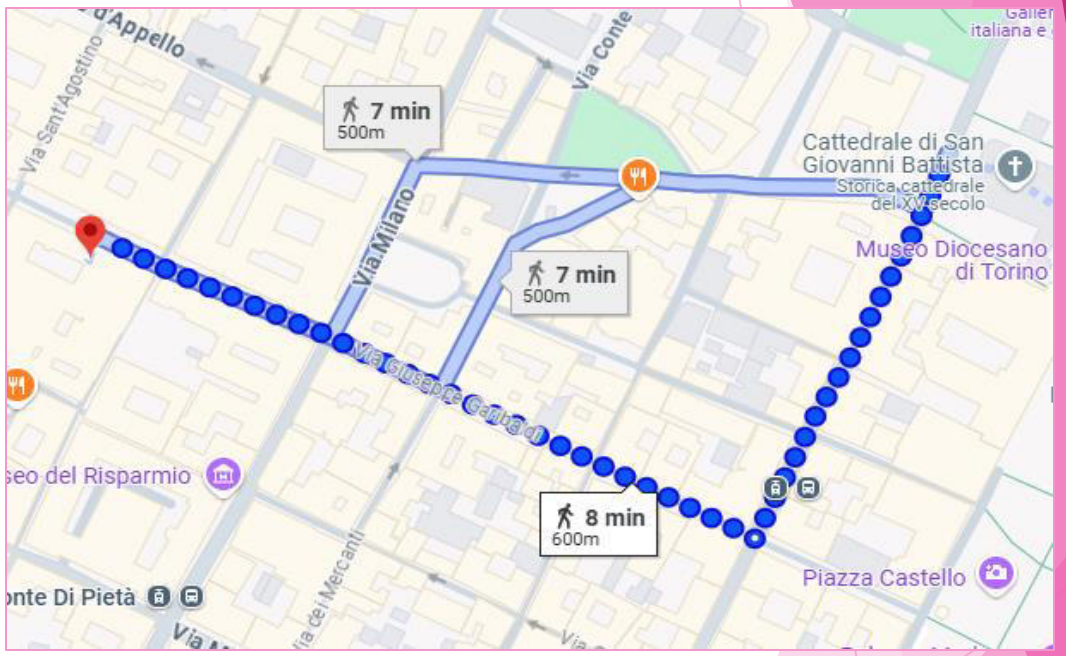
Distanza euclidea = 650 metri

Distanza secondo Maps = 800 metri



Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Scratch (Google Earth) vs Maps



Scratch: 570 m

Maps: 600 m

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Pianta viaria ortogonale: verifica dell'ortogonalità col teorema di Pitagora

Riproduzione di una cartina in scala 1:2500 e verifica con i calcoli:

il percorso segue i due cateti che misurano rispettivamente $213\ m$ e $350\ m$, mentre l'ipotenusa è di circa $410\ m$.

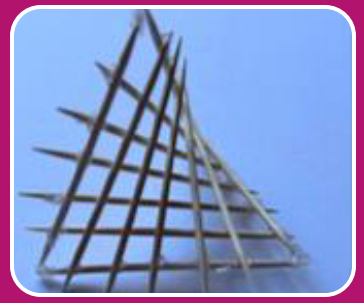
$$213 + 350 = 563\ m$$
(differenza di $7\ m$ rispetto a *Google Earth*)

$$\sqrt{213^2 + 350^2} = 410\ m\ circa$$

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

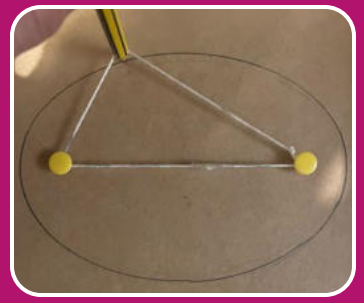
Teatro Regio
Palazzo Madama
Via Giuseppe Barbaroux 4
Teatro Regio di Torino
Casa di Nietzsche
Via Giuseppe Verdi
Via Accademia delle Scienze 6
Palazzo Campana
P.za Vittorio Veneto 12
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

Il teatro Regio: quanta geometria!



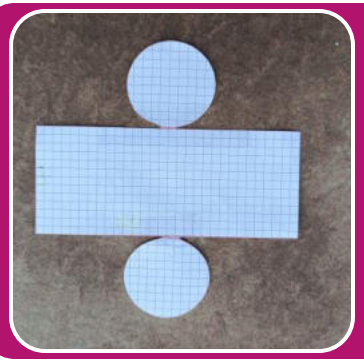
Tetto

- Paraboloide iperbolico
- Costruzione con stecchini e con stampante 3D
- Pringles



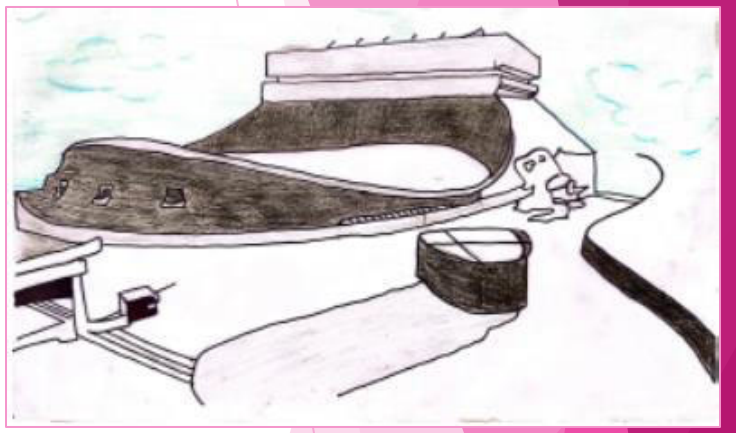
Pianta

- Ellisse
- Costruzione con lo spago



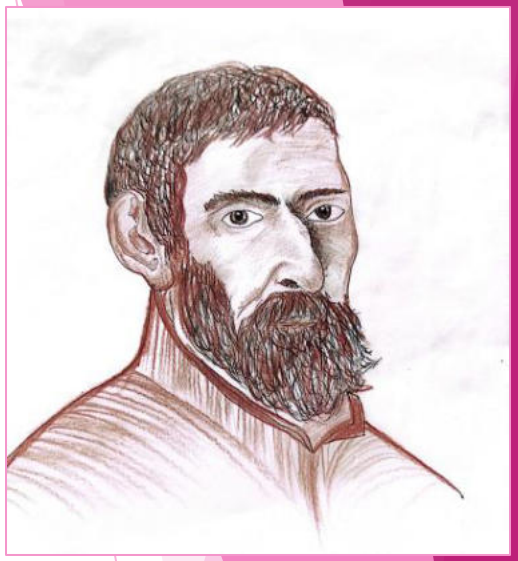
Lampadario

- Cilindri
- Sviluppo



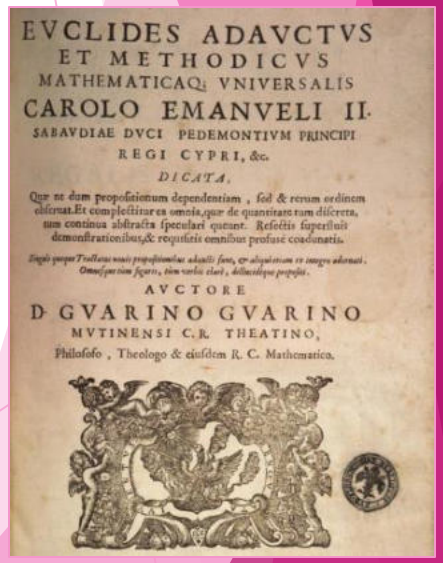
Cappella della Sindone
Palazzo Madama
Via Giuseppe Barbaroux, 4
Teatro Regio di Torino
Casa di Nietzsche
Via Giuseppe Verdi
Via Accademia delle Scienze, 6
Palazzo Campana
P.za Vittorio Veneto, 12
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

Significato di numeri e forme: la cappella della Sindone di Guarino Guarini



Guarino Guarini non fu solo un architetto illustre, ma si dedicò anche alla matematica: raccolse le conoscenze geometriche dell'epoca nell'opera «Euclides adauctus et methodicus mathematicaque universalis».

Data la sua corposità (700 pagine) ne fece una sintesi più accessibile: «Modo di misurare le fabriche»


EVCLIDES ADAVCTVS
ET METHODICVS
MATHEMATICAQ; VNIVERSALIS
CAROLO EMANVELI II.
SABAVDIAE DVCI PEDEMONTIVM PRINCIPI
REGI CYPRI, &c.
DICATA.
AVCTORE
D. GVARINO GVARINO
MVTINENSI C.R. THEATINO,
Philosofo, Theologo & eiusdem R. C. Mathematico.

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

La cappella della Sindone: il numero 3

Significato

- Trinità
- Numero dei giorni trascorsi da Gesù nel sepolcro

Utilizzo

- 3 pennacchi
- 3 archi sottostanti la cupola
- 3 vertici del triangolo di base
- 3 gruppi di 3 colonne nei vestiboli

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

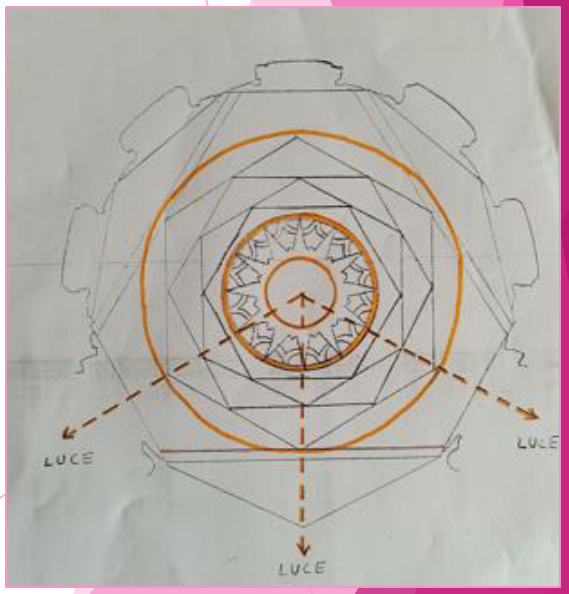
La cappella della Sindone: il numero 12

Significato

- Tribù d'Israele
- Apostoli
- Pienezza umana
- Totalità

Utilizzo

- 12 punte della stella al culmine della cupola
- 12 contrafforti esterni



Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

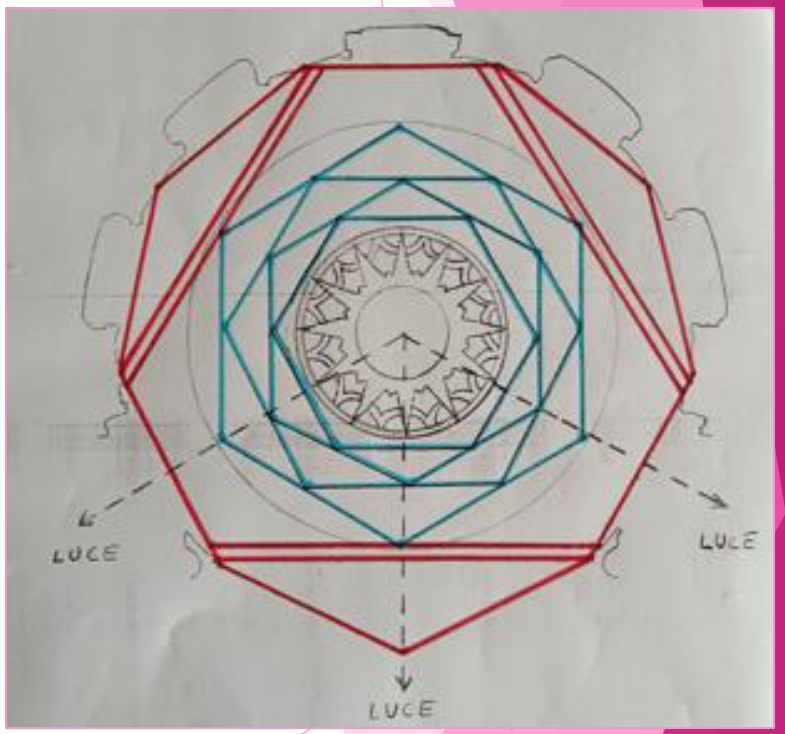
La cappella della Sindone: forme

Poligoni con numero dispari di lati

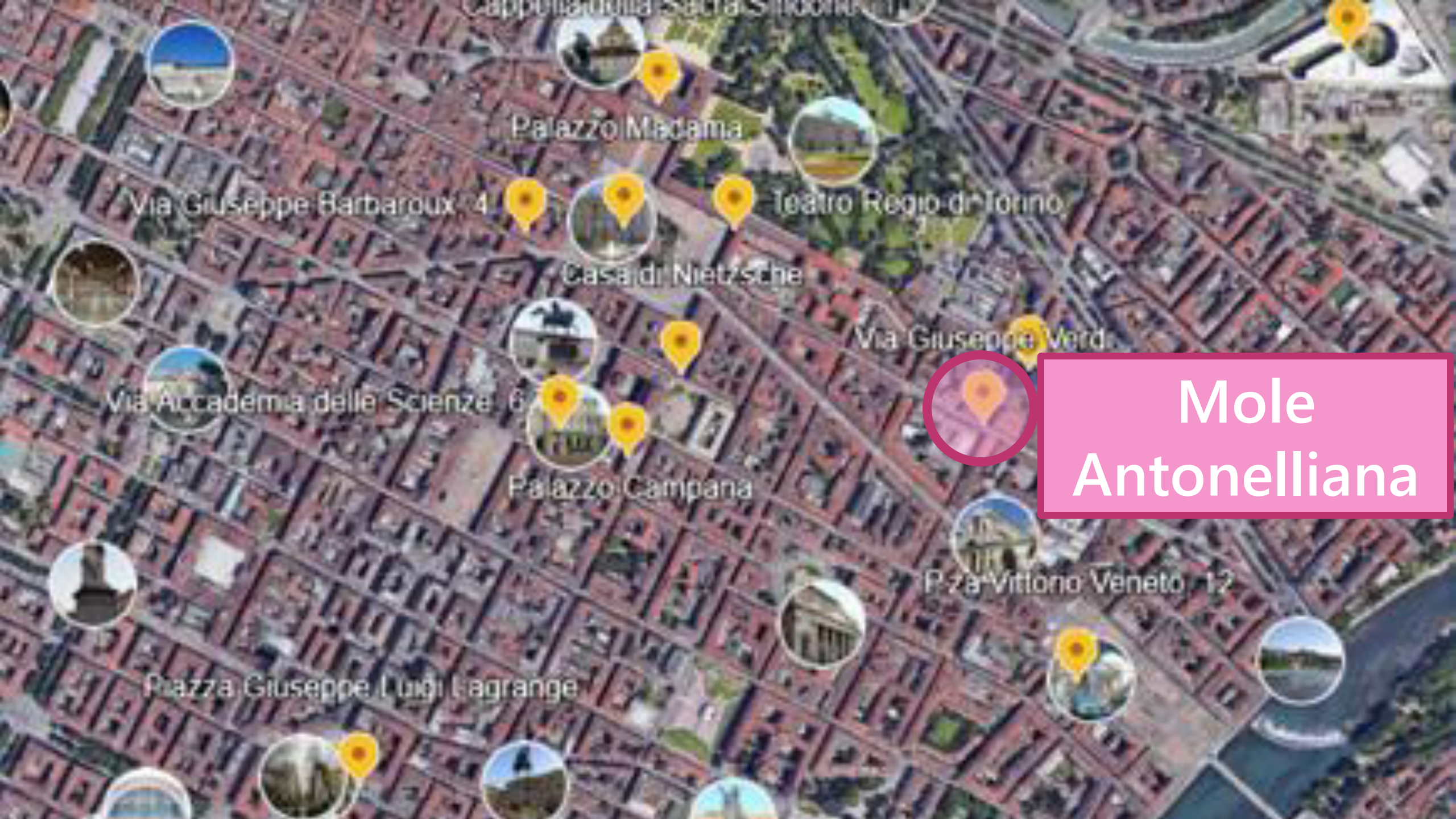
- Zona terrena

Poligoni con numero pari di lati e cerchio

- Zona celeste

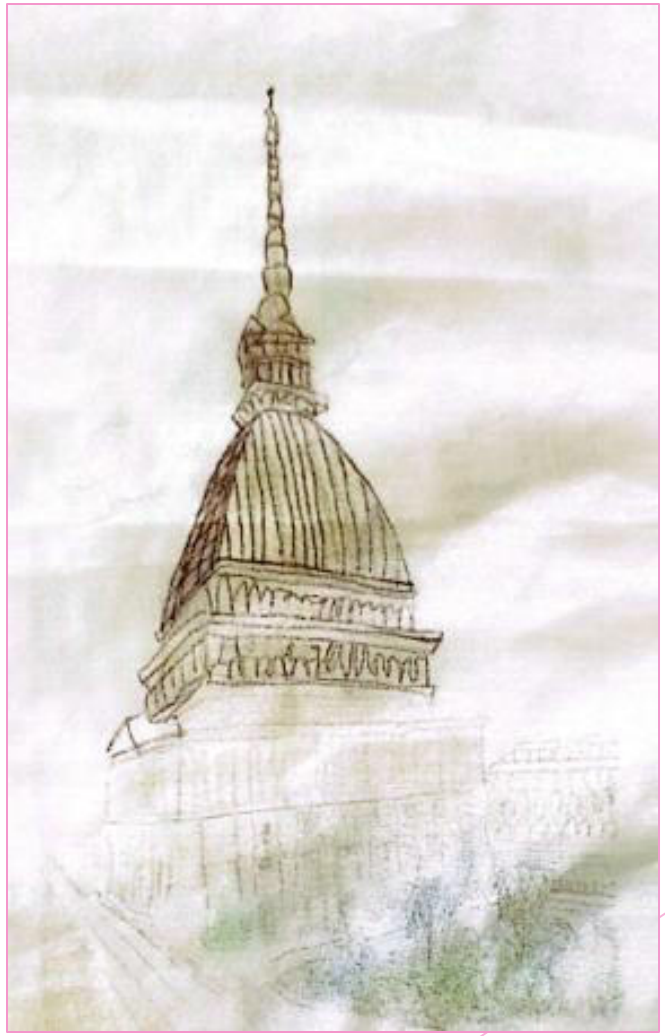


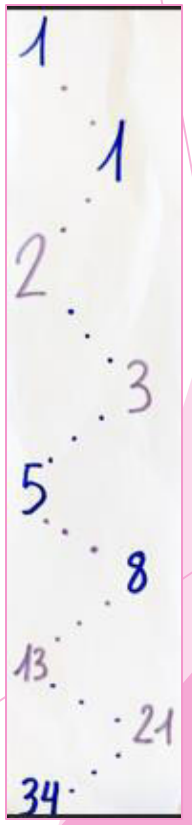
Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino


Palazzo Madama
Via Giuseppe Barbaroux, 4
Teatro Regio di Torino
Casa di Nietzsche
Via Giuseppe Verdi
Via Accademia delle Scienze, 6
Palazzo Campana
Mole Antonelliana
P.za Vittorio Veneto, 12
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

«Il volo dei numeri» sulla Mole Antonelliana: i numeri di Fibonacci

- L'opera di Mario Merz riproduce con dei neon rossi la serie di Fibonacci sulla Mole Antonelliana.
- L'artista ha utilizzato i numeri di Fibonacci in molte sue opere (simbolo della crescita naturale e dell'energia vitale, emblema dei processi di sviluppo nel mondo organico, …)





Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

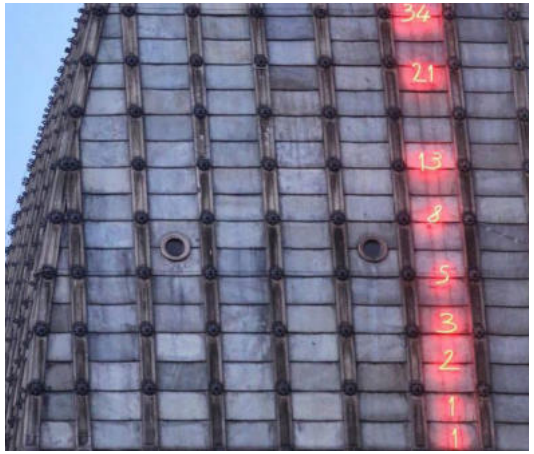
Palazzo Madama
Via Giuseppe Barbaroux 4
Casa di Nietzsche
Via Accademia delle Scienze 6
Palazzo Campana
P.za Vittorio Veneto 12
Piazza Giuseppe Luigi Lagrange

Due opinioni a confronto

Nietzsche

«La matematica certamente non sarebbe nata, se si fosse saputo fin da principio che in natura non esiste né una linea esattamente retta, né un vero cerchio, né un'assoluta misura di grandezza»

Mario Merz



«I numeri sono un'invenzione fantastica, qualcosa di razionale che rende possibile l'avvicinarsi all'irrazionalità della vita»

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Pubblicazione dell'ebook a cura della Casa Editrice dell'IC Foscolo

- La Casa Editrice dell'IC Foscolo nasce nel 2018 a cura della prof.ssa Verena Lopes.
- È ideata la collana «Gli scienziati nella storia» per permettere agli alunni di raccontare le storie di alcuni degli scienziati che, con le loro scoperte, hanno contribuito a cambiare il mondo.
- Gli alunni diventano ricercatori, autori, illustratori e divulgatori scientifici, ciascuno con il proprio ruolo in base a interesse e capacità.
- Il prodotto finito è il risultato di un lavoro di squadra che stimola la cooperazione e l'interazione.

https://sites.google.com/icfoscolo.org/casaeditrice/i-nostri-ebook/scienziati-nella-storia?authuser=0

Contatti:
daniela.favale@hotmail.it

Convegno «Dalla storia della matematica all'aula»
Matematica per le vie di Torino

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Perché la storia della Matematica nella didattica

Motivazioni

- Per ragionare sui processi e sulle scoperte
- Per collegare i concetti alla realtà
- Per cercare di superare l'idea di matematica limitata al «far di conto» e alla risoluzione di semplici problemi
- Per conoscere i protagonisti delle scoperte matematiche, con le loro intuizioni e le loro fatiche
- Per suscitare curiosità e interesse
- Per cogliere collegamenti con le altre discipline, in particolare l'educazione civica

Esperienze didattiche

- Ebook su alcuni matematici / scienziati
- Attività legate ad alcune leggende:
  - La storia di Sessa (le potenze)
  - Pitagora e il tiranno Policrate (il teorema di Pitagora)
- Attività collegate alla storia della matematica:
  - La versiera dell'Agnesi come introduzione alla geometria analitica
  - La nascita delle geometrie non euclidee a partire dalla disputa sul V postulato di Euclide
  - Analisi di documenti relativi a scienziati ebrei vittime delle leggi razziali
  - Analisi dei libri di testo di matematica all'epoca del fascismo

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino

Bibliografia essenziale

- Benvenuti, S.: *In viaggio con i numeri : dieci passeggiate per mateturisti curiosi*, Torino, EDT (2022).
- Bottazzi, L.: *Giovanni Battista Beccaria ed il "Gradus Taurinensis"*, Torino, SGI Edizioni (2019). Link: http://www.cittametropolitana.torino.it/istituzionale/consulta/dwd/GiovanniBattistaBeccaria_Bottazzi.pdf
- Caparrini, S.: Lagrange e l'Accademia delle Scienze di Torino, *Lettera Matematica Pristem* 88-89, pp. 36-37 (2014).
- Ciaramella, M.: Il calendario perpetuo di Giovanni Plana, *Coelum Astronomia*, pp. 92-97 (2017).
- Odifreddi, P.: Questa geometria ti piacerà, *Le Scienze* n. 532, p. 24 (dicembre 2012). Link: http://www.piergiorgioodifreddi.it/wp-content/uploads/2011/10/Odifreddi_dicembre1.pdf
- Luciano, E., Roero, C.S.: Giuseppe Peano. Matematico e maestro, Torino, Dip. di Matematica (2008). Link: https://iris.unito.it/retrieve/e27ce42b-f550-2581-e053-d805fe0acbaa/All3.13PeanoMatemMaestro.pdf
- Pepe, L.: Lagrange (1736-1813). Una vita per la matematica, *Lettera Matematica Pristem* 88-89, pp. 4-14 (2014). Link: https://matematica.unibocconi.eu/sites/default/files/media/attach/LM88-89_Pepe.pdf
- Sabatini, M.: La geometria del taxi, *MATerials MATematics* 2007, n.4, pp. 1-13 (2007). ISSN: 1887-1097. Link: https://mat.uab.cat/matmat_antiga/PDFv2007/v2007n04.pdf

Prof.ssa Daniela Favale
IC Foscolo Torino