
Liceo ad Indirizzo Matematico

Bari

— A. Montone - M. G. Fiorentino - N. Fusco - N. Santacroce - R. Buono —



Liceo Matematico



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

Che piacevole sinfonia: Musica e Matematica

L.I.M. "A. Scacchi" - Bari

N. Fusco - M.G. Fiorentino



Liceo Matematico



LICEO SCIENTIFICO STATALE
"Arcangelo Scacchi"



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

Carta d'identità della classe

Classe I di 24 studenti

12 studenti sono **musicisti in erba**

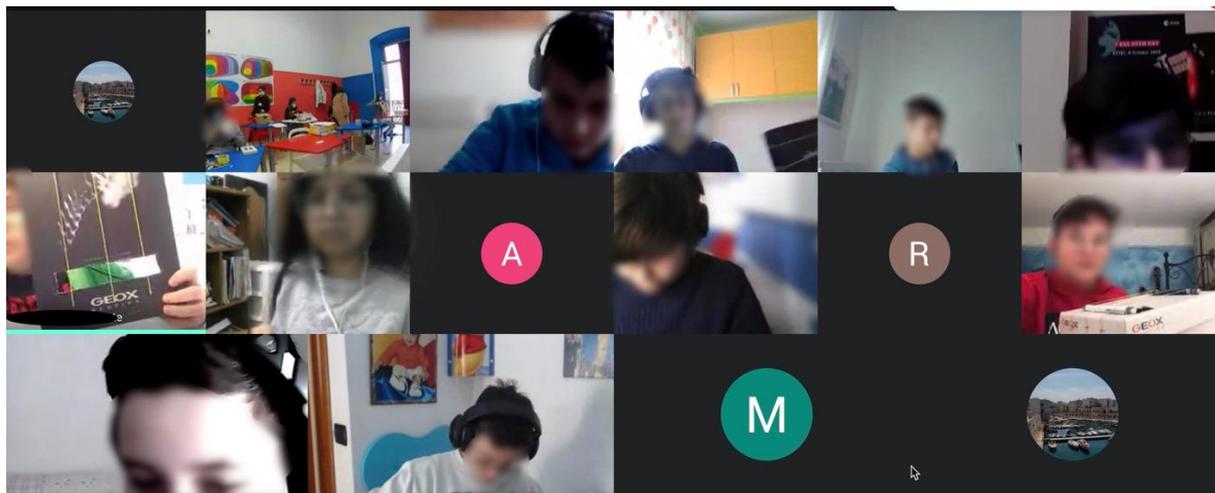
Progetto direttamente integrato nel curriculum di studio

2 ore settimanali in più rispetto al corso "classico" in orario antimeridiano

Le ore dedicate al progetto sono svolte dal **docente curricolare di matematica e fisica** della classe, appassionato di musica e di artefatti tecnologici musicali

Il percorso su musica e matematica in un progetto annuale

1. Foglio di calcolo excel e crittografia
2. Percorso su musica e matematica
3. Convergenza tra le due parti del percorso: crittografia musicale, trasformazioni geometriche e musica
4. Le trasformazioni geometriche



il percorso musica e matematica-1

- **Le note, le onde, le corde:** riflessione sulle due discipline mediante ascolto di un canone, costruzione di una “scatola sonora”.
- **Le note musicali, la frequenza, le scale:** esperimenti con la scatola sonora, costruzione pitagorica della scala dodecafonica con potenze di razionali, proprietà delle onde (molla slinky).



il percorso musica e matematica-2

- **Trasformazioni geometriche sulle note:** pentagramma e legge oraria, trasformazioni geometriche con riga e compasso e su sequenze di note (MuseScore).
- Analisi di un sistema di **crittografia musicale** (clarallel.com) al fine di scoprirne l'algoritmo.



il percorso musica e matematica-3

- **Composizione di un brano musicale** rielaborando una sequenza di note mediante trasformazioni geometriche.

New Town Road

Pezzuto, Ragno, Saponaro, Scialpi

The image shows the first page of a musical score for 'New Town Road'. It features piano accompaniment in 4/4 time with a key signature of two sharps (F# and C#). The score is divided into systems of two staves (treble and bass clef). A sequence of notes in the right hand, starting from measure 6 and ending in measure 11, is circled in orange. This circled sequence consists of a series of chords and single notes that form a specific melodic or harmonic pattern.

The image shows the continuation of the musical score for 'New Town Road', covering measures 20 through 40. The notation continues with piano accompaniment in the same key signature and time signature. The score is divided into systems of two staves. The right hand features various rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and chords. The left hand provides a steady accompaniment with chords and single notes.



Insegnanti coinvolti nel progetto LIM - “A. Scacchi”

L. S. “A. Scacchi” - Bari - Dirigente Scolastico: Chiara Conte

Matematica e Fisica: Nicola Fusco (referente).



LICEO SCIENTIFICO STATALE
“Arcangelo Scacchi”



LICEO SCIENTIFICO
"E. AMALDI" BITETTO
(BA)

IISS
"ALPI - MONTALE"
RUTIGLIANO (BA)



Liceo Matematico

ALLA SCOPERTA DI NUOVI LINGUAGGI PER IMPARARE A PENSARE MATEMATICAMENTE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO
DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA

IL LICEO MATEMATICO A.S. 2019/20 – 2020/21



Classi:

Seconda: un gruppo di 10 alunni

Prima: due gruppi di 14 e 11 alunni

Classi:

Seconda: un gruppo di 25 alunni

Prima: una classe di 17 alunni



Organizzazione oraria:

2 incontri settimanali di 1 ora in coda alle lezioni

Moduli:

Matematica, Informatica e Fisica

Attività laboratoriali con
il prof. Claudio Marini
Giornata Internazionale
della Matematica

Moduli:

Prima: Matematica, Italiano e
Storia, Fisica

Seconda: Matematica, Italiano,
Informatica

FINALITÀ

- ampliare la formazione culturale degli studenti
- sviluppare le capacità critiche e l'attitudine alla scoperta e alla ricerca
- interpretare e rappresentare situazioni utilizzando linguaggi formali e non
- sviluppare il pensiero razionale e il pensiero computazionale

OBIETTIVI

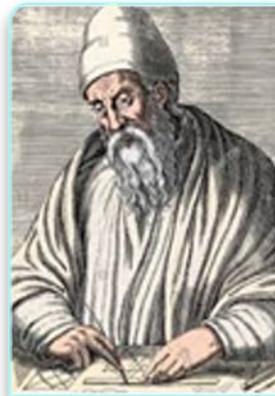
- utilizzare diversi registri linguistico-comunicativi a seconda dei contesti
- utilizzare strumenti, digitali e non, e linguaggi informatici per scoprire oggetti e significati matematici
- comunicare dati scientifico-sperimentali attraverso rappresentazioni di diverso tipo

IL LABORATORIO DI MATEMATICA [UMI-CIIM]

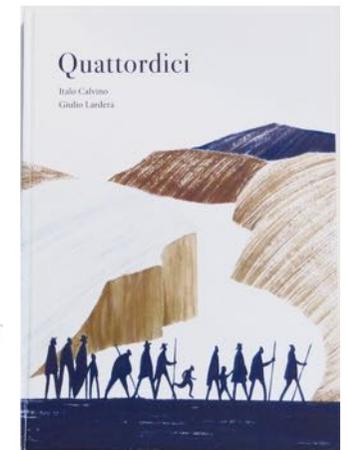
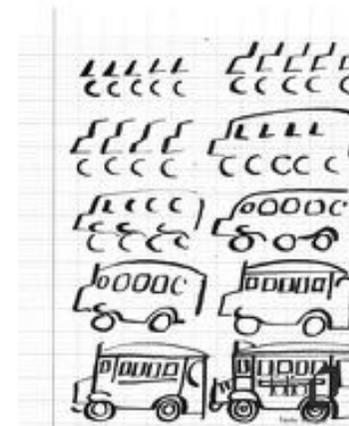
- Ambiente assimilabile a quello della bottega rinascimentale, nella quale gli apprendisti imparavano facendo e vedendo fare, comunicando fra loro e con gli esperti
 - Insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici
 - Coinvolge persone (studenti e insegnanti), strutture (aule, strumenti, organizzazione degli spazi e dei tempi), idee (progetti, piani di attività didattiche, sperimentazioni)
- 

LA SCRITTURA CREATIVA TRA GIOCO E MATEMATICA

- La fiaba variata (*Quattordici* di I. Calvino)
- OuLiPo (Ouvroir de Litterature Potentielle):
 - Frasi palindrome, acrostici, lipogrammi, tautogrammi...
- I dialoghi impossibili



Raymond Queneau
Exercices de
style



UN ESEMPIO DI FIABA VARIATA

Quattordici era stufo dei suoi fratelli, che non facevano altro che oziare ed erano incapaci di mantenere i suoi ritmi, perciò tutto solo, prese la decisione di cacciarli e con fare arrogante affermò: “Andatevene un po’ in giro per il mondo, non ho bisogno di voi, saprò cavarmela da solo!”. Udite quelle parole, i fratelli, con evidenti segni di frustrazione, lanciarono per terra i bidenti e si avviarono verso la città. La vicenda di Quattordici e dei suoi fratelli scosse il paese e in molti furono interessati nel vedere come un semplice ragazzino di campagna riusciva così bene in un lavoro tanto faticoso, quanto poco retribuito.

I tredici fratelli trovarono rifugio presso un potente proprietario terriero, che anche con una scarsa paga, forniva almeno vitto e alloggio ai poveri ragazzi cacciati dalla loro casa. Quattordici nel mentre, non si dava per vinto e continuava sempre più assiduamente il suo lavoro nei campi; fino a quando un bel giorno, assieme a una schiera di demoni, Lucibello, capo dei diavoli, andò a fargli visita.



ACROSTICI E LIPOGRAMMI ...SULLA SCIA DELL'OuLiPo

Per Pitagora, matematico e filosofo del VII secolo a.C.
Il numero governa la forma e le idee.
Tanto viaggia nella sua vita dall'Oriente all'Occidente;
A Crotona fonda la setta religioso-scientifica dei Mathematikoi
Gioca e si diverte con la matematica
Occhi ha soprattutto per triangoli e quadrati
Riprende dai Babilonesi quel che sarà il famoso Teorema
Al suo seguito lascia la scoperta dell'importanza teorica della matematica.

Restrizione alla "i"

L'"Almagesto" è un trattato del II secolo redatto dal celebre astronomo e geografo greco Tolomeo, reputato padre delle suddette branche. "Almagesto" è una parola araba presa dal greco, che è tradotta con "La grande" o "La somma", ed è pertanto legata alla grandezza dell'opera. Nel trattato Tolomeo parla delle sue congetture, legate al moto della Terra, del Sole e della Luna. Secondo l'astronomo la Terra è ferma al centro del Cosmo e qualunque corpo celeste le ruota attorno. Tolomeo calcolò anche la grandezza del loro percorso attorno alla Terra e l'arco temporale nel quale un moto è completato. Queste scoperte sono state adoperate molto nella cultura greca, dove erano usate soprattutto per prevedere un evento futuro. L'"Almagesto" ha concorso al progresso del sapere, perché fu fondamentale per qualunque astronomo. Durante l'età moderna, però, le conoscenze esposte nello stesso vennero contraddette.

UN DIALOGO IMPOSSIBILE TRA...

Euclide e Pitagora dimostrano un teorema

PITAGORA: Vedi, ragazzo? Devi disegnare dei quadrati su ogni lato del triangolo.

ALLIEVO: Così?

PITAGORA: Perfetto! Ora cominciamo la dimostrazione.

EUCLIDE: Posso disturbarla?

PITAGORA: Certo, mi dica pure.

EUCLIDE: Innanzitutto vorrei presentarmi, sono Euclide, direttore Biblioteca di Alessandria, ho fatto molta strada per incontrarla, maestro Pitagora di Samo, piacere di conoscerla!

PITAGORA: Il piacere è tutto mio! Ma come fa lei a conoscere il mio nome, maestro Euclide?

EUCLIDE: Lei è molto famoso, maestro Pitagora, il suo pensiero e le sue scoperte sono studiate in ogni angolo del Mediterraneo, è proprio questo il motivo della mia visita. Vede, sto scrivendo un saggio sulla geometria e voglio che contenga tutte le definizioni e le proposizioni della storia, assieme alle loro dimostrazioni. Sicuramente un grande matematico come lei saprà aiutarmi in questo arduo compito.

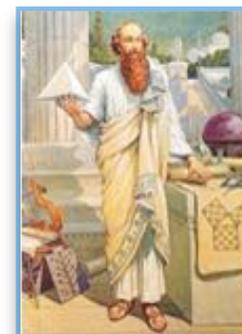
PITAGORA: Certo! Proprio adesso mi stavo cimentando nella dimostrazione di questa proprietà dei triangoli con il mio allievo Aristide.

ARISTIDE: Già! Conosco questa definizione, ma non ho mai saputo che

PITAGORA



ED EUCLIDE



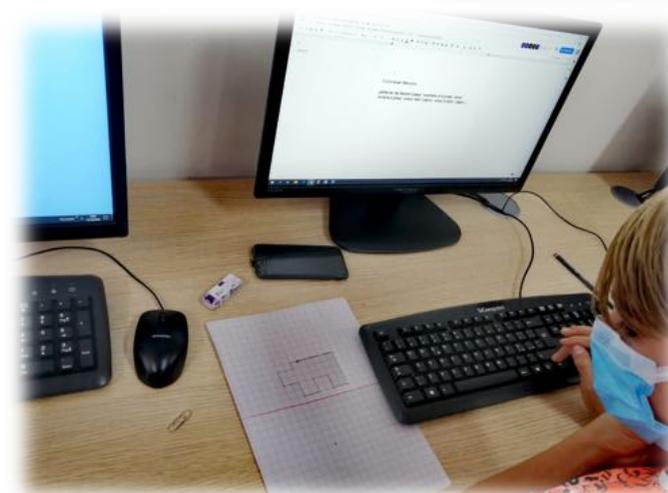
MODULO DI INFORMATICA



Attività 1: Comunicare e interpretare istruzioni

Istruzioni del gioco

- 1) Inserisci la punta di una matita in una graffetta e disegna una figura sul foglio quadrettato a partire dal puntino rosso in alto
- 2) Nel documento Google assegnato scrivi le indicazioni che la punta della graffetta deve eseguire per disegnare la figura geometrica da te disegnata sul foglio
- 3) Vai alla pagina del compagno che ti segue in elenco. Leggi le istruzioni scritte dal tuo compagno e prova ad eseguirle sul tuo foglio a partire dal puntino rosso in basso

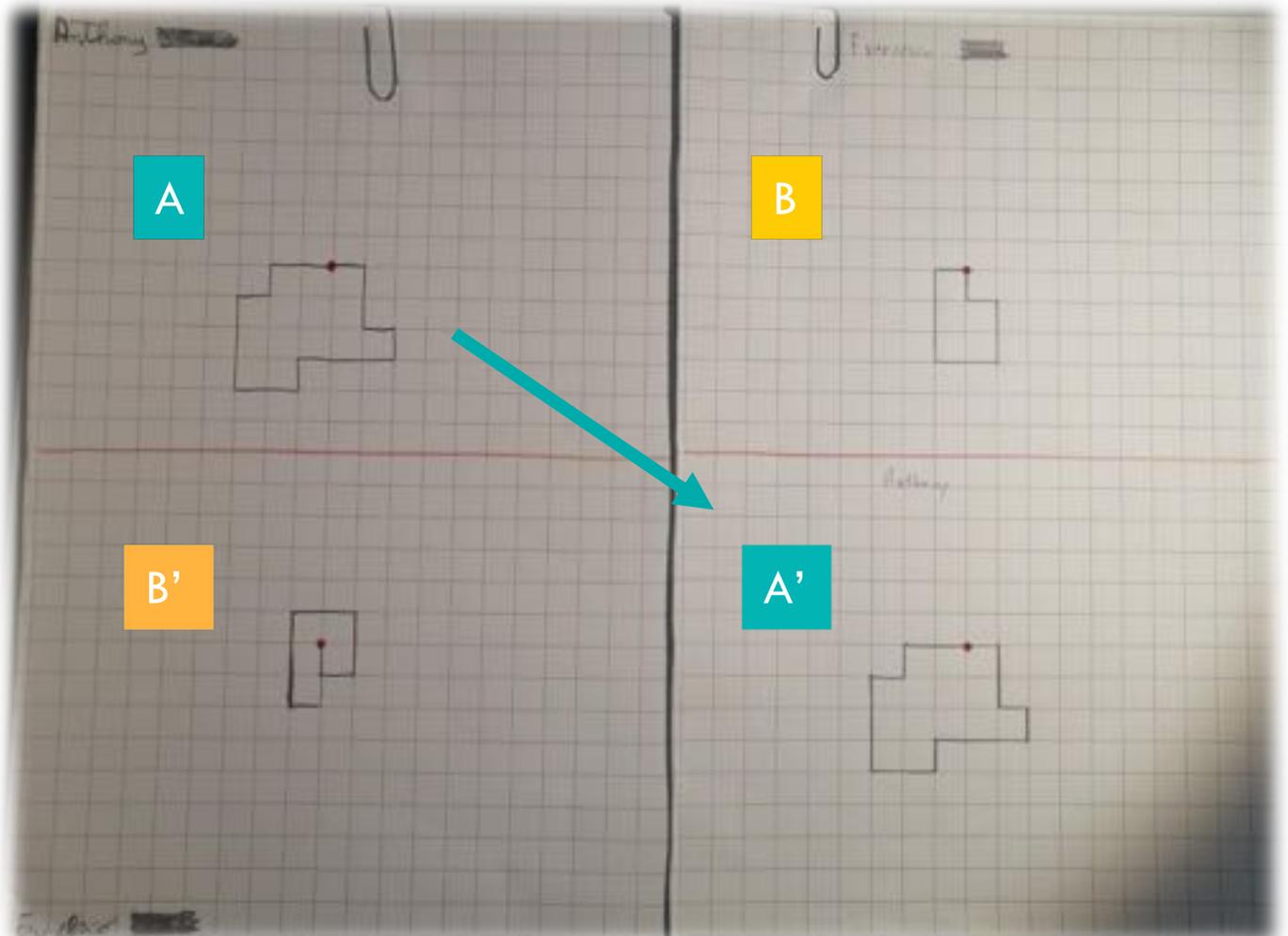


COMUNICHIAMO E INTERPRETIAMO ISTRUZIONI

La figura A è correttamente ricostruita in A'

ISTRUZIONI
date per
rappresentare
B (\rightarrow B')

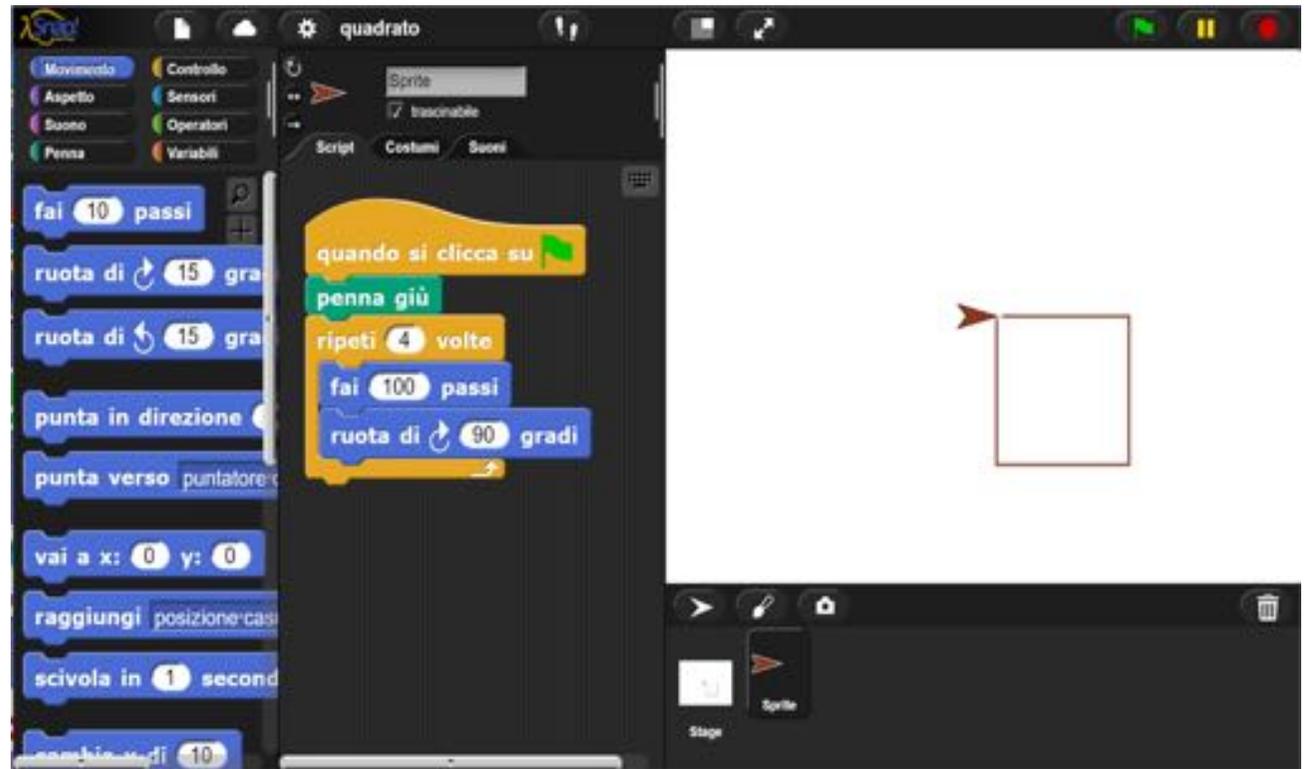
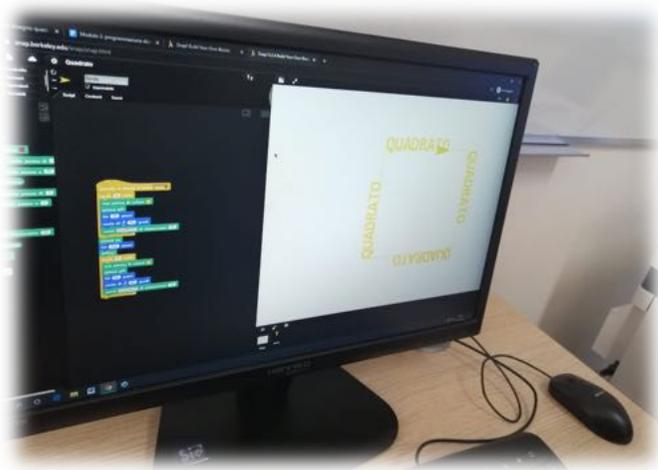
in basso una volta
gira a destra
vai avanti una volta
gira a sinistra
vai avanti 2 volte
gira a sinistra
vai a avanti 2 volte
gira a sinistra
vai avanti 3 volte
gira a destra
vai avanti una volta
FINE





COMUNICHIAMO CON Snap!

Attività 2: Dare le istruzioni a Snap! per disegnare un quadrato

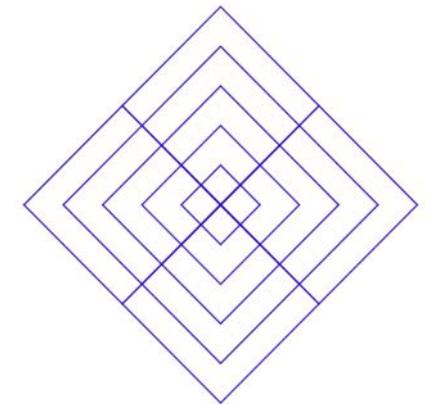
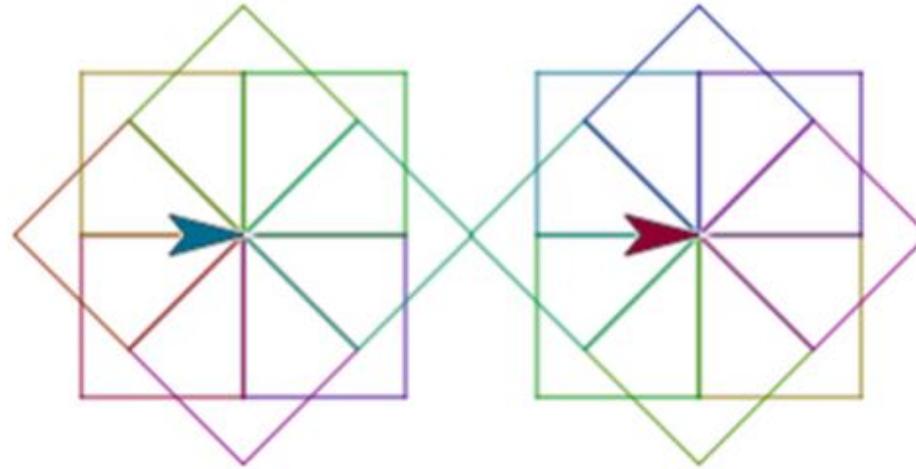
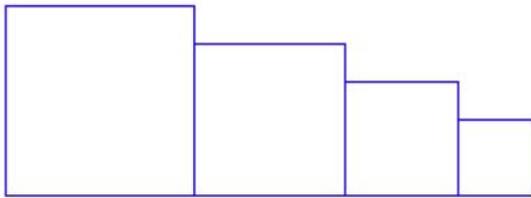


La sfida della comunicazione
attraverso un nuovo linguaggio



CONOSCIAMO MEGLIO Snap!

Attività 3: Costruire figure più complesse



Nuove sfide: Utilizzare i parametri, lavorare con due Sprite, con le rotazioni, giocare con i colori...



SCOPRIAMO LA GEOMETRIA CON Snap!

Attività 4: Disegnare poligoni regolari

- 1) Scrivi i blocchi di programmazione per ottenere il triangolo equilatero, il pentagono e l'esagono
- 2) Riporta nella tabella il numero di lati e l'angolo di rotazione per ottenere ciascuna figura

Poligono	Numero lati	Angolo di rotazione
Triangolo Equilatero		
Quadrato	4	90°
Pentagono		
Esagono		

- 3) Che relazione c'è tra il numero di lati e l'angolo di rotazione?

Le risposte al quesito 3

Il prodotto tra il numero dei lati e l'angolo di rotazione è sempre di 360°

il loro prodotto è sempre pari a 360° $n \text{ lati} * \text{angolo} = 360^\circ$

L'angolo di rotazione deve essere il rapporto tra l'angolo giro e il numero di lati

angolo giro : numero lati = angolo di rotazione

$$360 : NL = AR$$

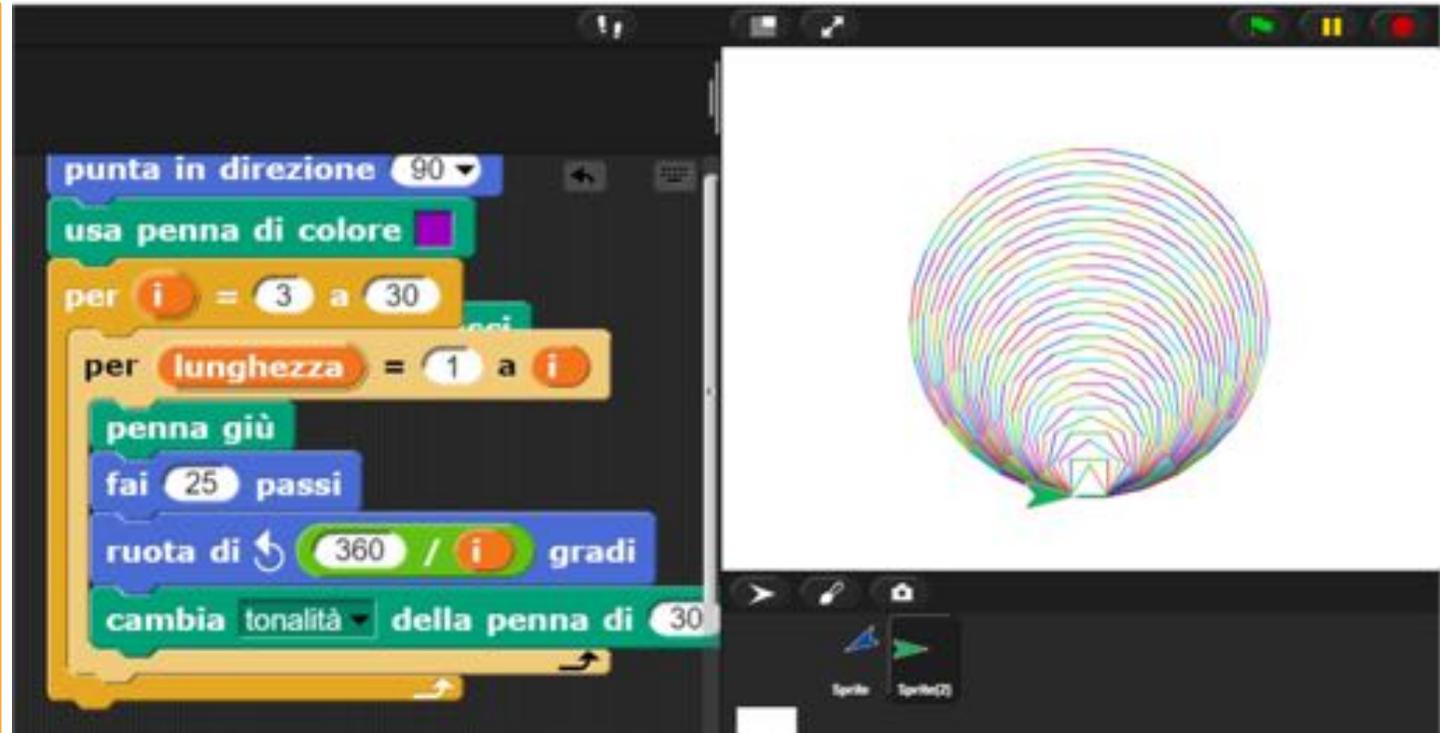
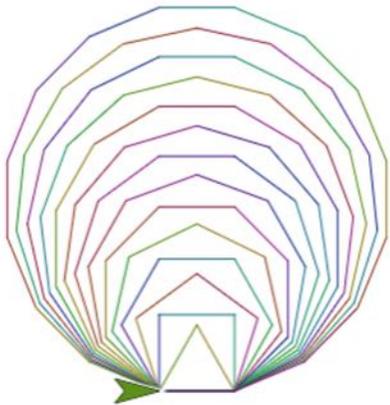
$$360 / N.LATI$$

Linguaggio naturale e primi cenni di linguaggio formale



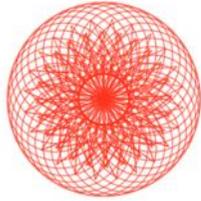
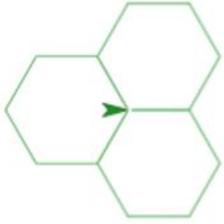
SCOPRIAMO LA GEOMETRIA CON Snap!

Prova ora a costruire in successione i poligoni regolari con un numero di lati compreso tra 3 e 20, per ottenere una figura simile alla seguente

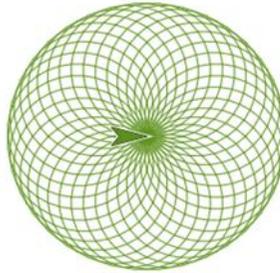




LIBERIAMO LA CREATIVITÀ CON Snap!

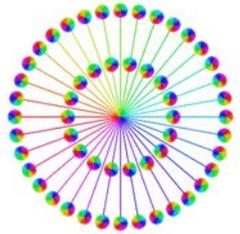
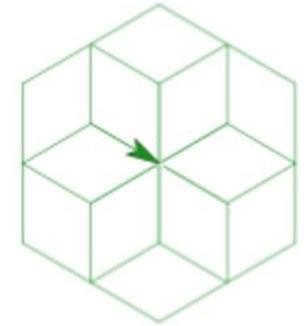
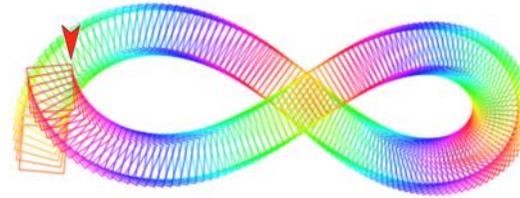
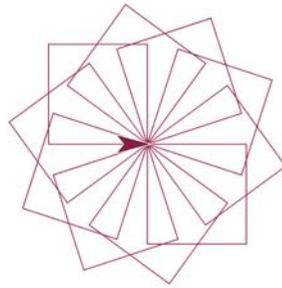
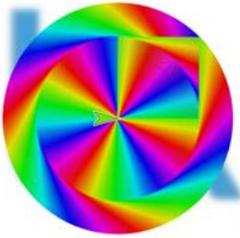
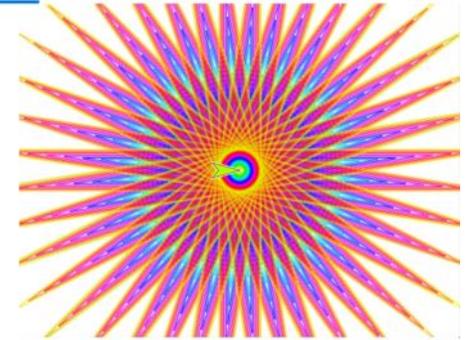


Liceo Matematico - E. Amaldi

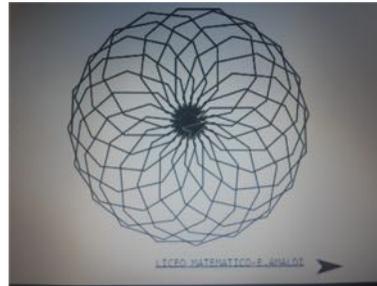


risposta

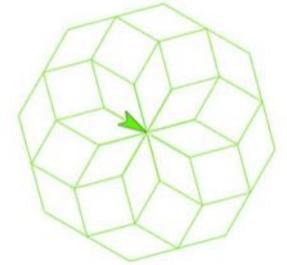
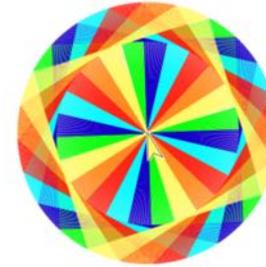
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



"Liceo Matematico - E. Amaldi"



LICEO MATEMATICO - E. AMALDI



INSEGNANTI COINVOLTI



L.S. Amaldi - Bitetto (BA) - *Dirigente: Carmela Rossiello*

Matematica e Fisica: Nunzia Santacroce (referente),
Antonella Azzone, Francesco Cirrottola, Paolo Da Pelo,
Maria Rosa Marrone

Informatica: Michele Somma

Italiano: Antonietta Imbasciani



IISS Alpi-Montale - Rutigliano (BA) - *Dirigente: Clara Parisi*

Matematica e Fisica: Rosa Buono (referente), Domenica
Cardascia, Rosa Pirulli

Italiano: Anna Montedoro

Scienze: Luisa Labroca



Liceo Matematico



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO
DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA