

MATE *live* SCIENZE



$$\frac{672 - 122}{16}$$

$$\int_a^b ax$$

$$\sqrt{542}$$

$$\Phi$$

$$-64x - 54y$$

$$16(x-2)^2 - 9(y-3)^2 - 144$$



MATE*live*
SCIENZE

**Geometria e coding:
dal Tangram a Scratch**
Maurizio Giaffredo

Di cosa parliamo oggi

1. Coding a scuola
 2. Scratch
 3. Tangram in Scratch
 4. Il “mio” laboratorio (di matematica)
 5. Uno spunto per un percorso
 6. Non solo tangram
 7. In conclusione
-

Coding a scuola

Competenze chiave per l'apprendimento permanente

*“Nell’economia della conoscenza, la memorizzazione di fatti e procedure è importante, ma non sufficiente per conseguire progressi e successi. **Abilità** quali la capacità di risoluzione di problemi, il pensiero critico, la capacità di cooperare, la creatività, il **pensiero computazionale**, l’autoregolamentazione sono più importanti che mai nella nostra società in rapida evoluzione. Sono gli strumenti che consentono di sfruttare in tempo reale ciò che si è appreso, al fine di **sviluppare nuove idee, nuove teorie, nuovi prodotti e nuove conoscenze.**”*

Competenze digitali

*“[...] Le abilità comprendono la capacità di utilizzare, accedere a, filtrare, valutare, **creare, programmare** e condividere contenuti digitali. [...]”*

[Raccomandazione del Consiglio Europeo del 22 maggio 2018](#)

MATE *live*
SCIENZE

Coding a scuola

Un carattere interdisciplinare

*“Attività legate al **pensiero computazionale** sono previste nei Traguardi delle Indicazioni in particolare nell’ambito della Tecnologia, tuttavia **se ne possono prevedere in ogni ambito del sapere**”.*

[Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari, 2018](#)

Riferimenti normativi:

- [Indicazioni Nazionali 2012](#)
- [Legge del 13 luglio 2015, n. 107](#) (cosiddetta “Buona Scuola”)
- [Piano Nazionale Scuola Digitale](#) (contenuto nella precedente)
- [Decreto Ministeriale del 3 ottobre 2017, n. 741](#) (Esame di Stato)
- [Decreto Ministeriale del 3 ottobre 2017, n. 742](#) (cert. competenze)

Coding a scuola

Che cos'è il pensiero computazionale?

*“Computational thinking is the thought processes involved in **formulating a problem** and **expressing its solution(s)** in such a way that a computer—human or machine—can **effectively carry out.**”*

["Computational thinking benefits society", Jeannette M. Wing, 2014](#)

Scratch

Le tre dimensioni del pensiero computazionale

Concetti	Pratiche	Prospettive
<ul style="list-style-type: none">● Sequenze● Cicli● Eventi● Parallelismo● Condizioni● Operatori● Dati	<ul style="list-style-type: none">● Incrementalità e iteratività● Test e debugging● Riutilizzo e rimescolamento● Astrazione e modularizzazione	<ul style="list-style-type: none">● Espressione● Connessione● Pensiero critico

[“New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking”](#),
K. Brennan, M. Resnick, 2012

Scratch

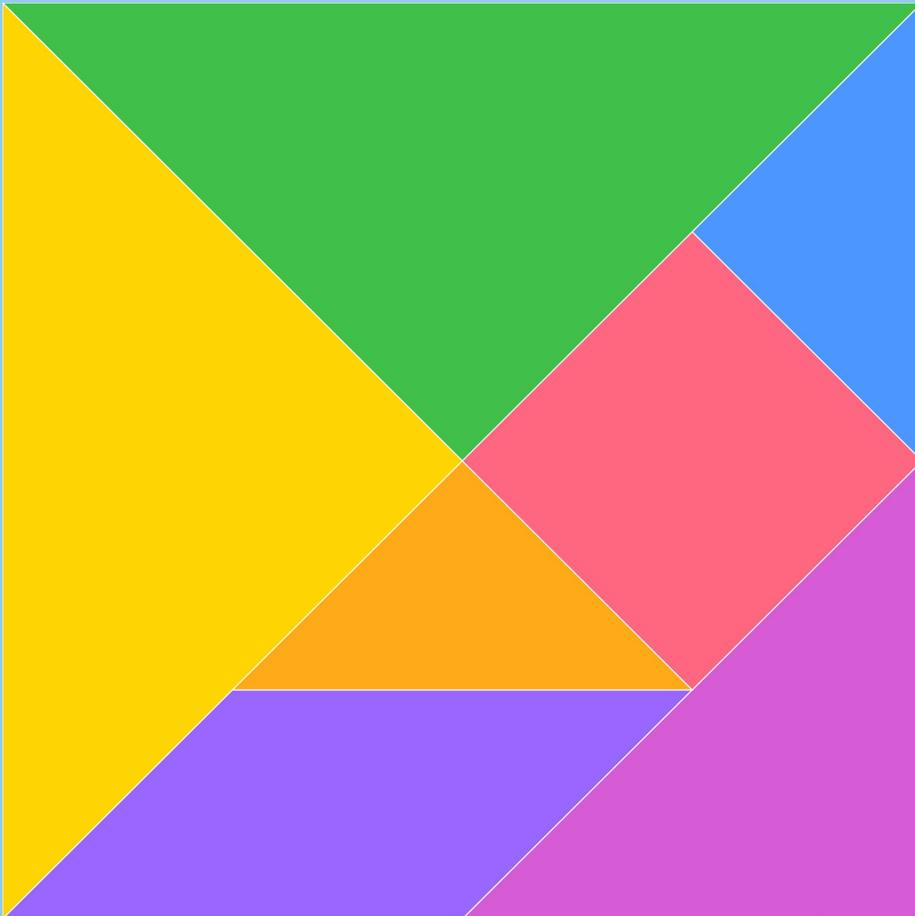
Alcune informazioni di base

- Linguaggio di **programmazione visuale a blocchi**
 - **MIT Media Lab**
 - Realizzazione di storie interattive, giochi e **animazioni**
 - **Community** molto ampia
 - È **multiplatforma** e **open source**
 - Ha una **versione online**
 - Approccio **costruzionista** all'apprendimento (S. Papert)
-

Vediamo assieme l'interfaccia.

Tangram in Scratch

Disegnare i tan



- Il **Tangram** è un gioco di origine cinese costituito da **7 pezzi** (detti "tan") ritagliati da un quadrato secondo lo schema in figura
- Si può utilizzare per lavorare in classe su alcuni concetti di geometria

Attività: riproduzione della suddivisione del quadrato del Tangram e dei singoli tan.

Tangram in Scratch

Considerazioni sull'attività

Concetti: sequenze, cicli, eventi.

Pratiche: incrementalità e iteratività; test e debugging.

Prospettive: pensiero critico.

Alcuni elementi matematici sottostanti

Segmento, lunghezza, angolo, ampiezza, angolo supplementare, triangolo (isoscele rettangolo), quadrato, parallelogramma, congruenza, similitudine, rotazione, traslazione, teorema di Pitagora, numeri irrazionali, piano cartesiano.

Già questi semplici problemi si possono risolvere in molti modi diversi (**non unicità della soluzione**). Si possono formulare anche **problemi che non hanno soluzione** (sia matematica che computazionale).

[Link al codice \(quadrato\)](#) [Link al codice \(triangolo\)](#) [Link al codice \(tangram\)](#)

Il “mio” laboratorio (di matematica)

Caratteristiche essenziali

- **Non esiste un’accezione unanime** di laboratorio (di matematica)
- Gli studenti hanno un **ruolo attivo** e lavorano in **piccoli gruppi**
- I docenti **osservano, ascoltano, rispondono** a domande, **danno suggerimenti, tirano le fila**
- Si fonda su una **didattica per problemi**
- Costringe a **capire** gli altri e **farsi capire** dagli altri

"Laboratorio di matematica: una sintesi di contenuti e metodologie",
M. Dedò, S. Di Sieno, 2012

Il “mio” laboratorio (di matematica)

Elogio dell'errore

“Per noi [falsificazionisti], dunque, la scienza non ha niente a che fare con la ricerca della certezza, della probabilità o dell’attendibilità. Non siamo interessati allo stabilimento di teorie scientifiche in quanto sicure, certe o probabili. Consapevoli della nostra fallibilità, siamo soltanto interessati a criticarle e a controllarle con la speranza di scoprire dove sbagliano, di apprendere dagli errori e, se abbiamo fortuna, di pervenire a teorie migliori.”

“Il pensiero essenziale”, K. Popper, 1998

- **IN LABORATORIO È CONSENTITO SBAGLIARE:** l'errore è un'occasione
- Si è spinti a cercare di **correggere autonomamente** i propri errori
- L'errore diventa **strumento di conoscenza**

[“Giusto o sbagliato? Questo è il problema”, M. Dedò, L. Sferch, 2012](#)

Uno spunto per un percorso

Traccia della struttura

Attività a coppie

1. Gli studenti costruiscono con il Tangram una *figura* col **perimetro più corto** possibile e una *figura* con il **perimetro più lungo** possibile.
2. Gli studenti riproducono le *figure* trovate con Scratch, scrivendo il **codice che le imprime sullo Stage**.
3. Gli studenti costruiscono un programma Scratch che **misuri il perimetro** delle *figure* impresse.
4. Discussione in classe e **confronto tra le soluzioni** (sia intese come figure trovate che come codice implementato). Il docente tira le fila.

Uno spunto per un percorso

Considerazioni sulle attività

Concetti: sequenze, cicli, eventi, parallelismo, condizioni, operatori, dati.

Pratiche: incrementalità e iteratività; test e debugging; astrazione e modularizzazione.

Prospettive: connessione, pensiero critico.

Alcuni elementi matematici sottostanti

Segmento, lunghezza, angolo, ampiezza, angolo supplementare, area, perimetro, equiestensione, distanza, minimo, massimo.

Anche qui emerge la **non unicità della soluzione**.

[Codice sorgente](#)

Uno spunto per un percorso

Altri spunti dal vol. 2B di “Tangram” (Ferri, Matteo, Pellegrini)

74 Utilizza 3 pezzi del tangram (i due triangoli più piccoli e il parallelogramma) e costruisci un triangolo, un parallelogramma e un rettangolo.

Le figure ottenute sono anche isoperimetriche? Se no, stabilisci quale figura ha perimetro maggiore. Spiega come hai fatto per rispondere.

76 Utilizza tutti i pezzi del tangram. Con essi costruisci un quadrato, un rettangolo, un triangolo, un parallelogramma e un trapezio.

Ci sono figure isoperimetriche? Quali?

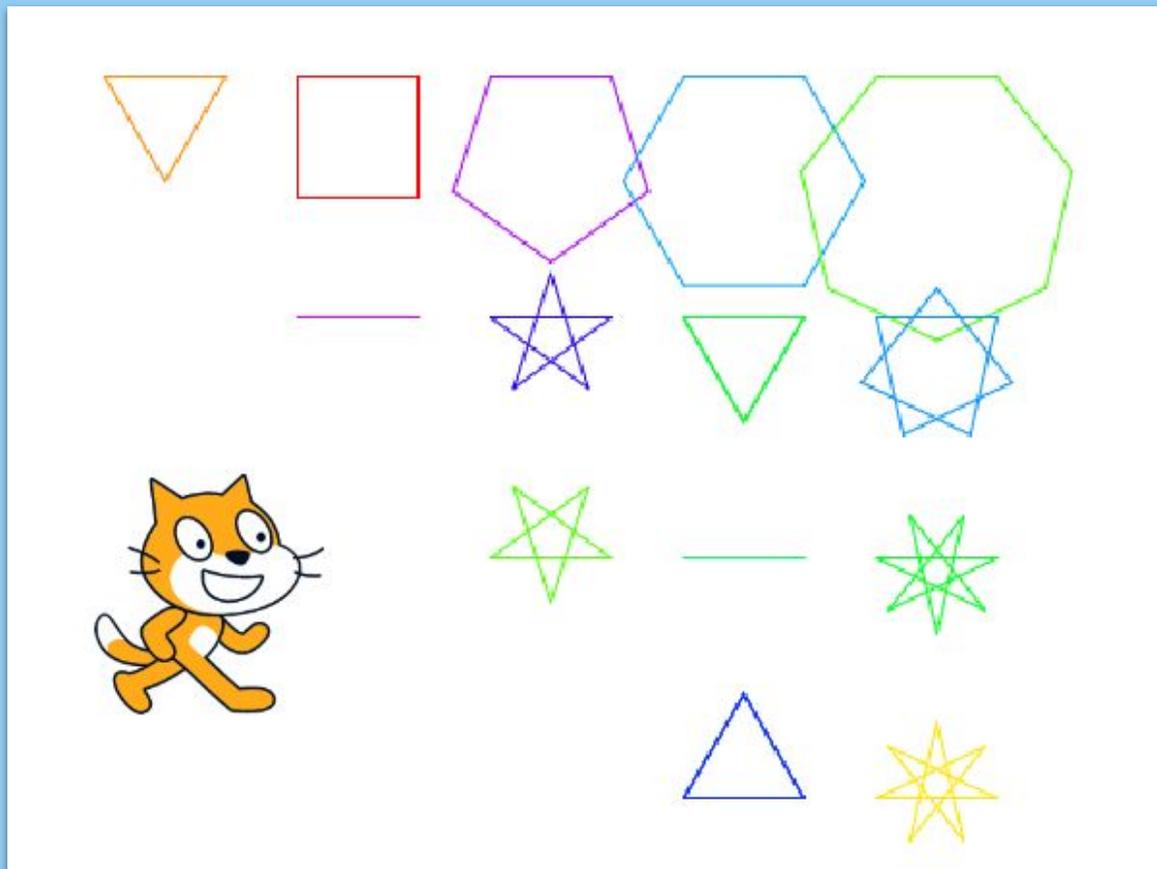
Quale figura ha il perimetro maggiore?

Quale figura ha il perimetro minore?

Spiega come hai fatto per rispondere.

Non solo Tangram

Poligoni regolari stellati

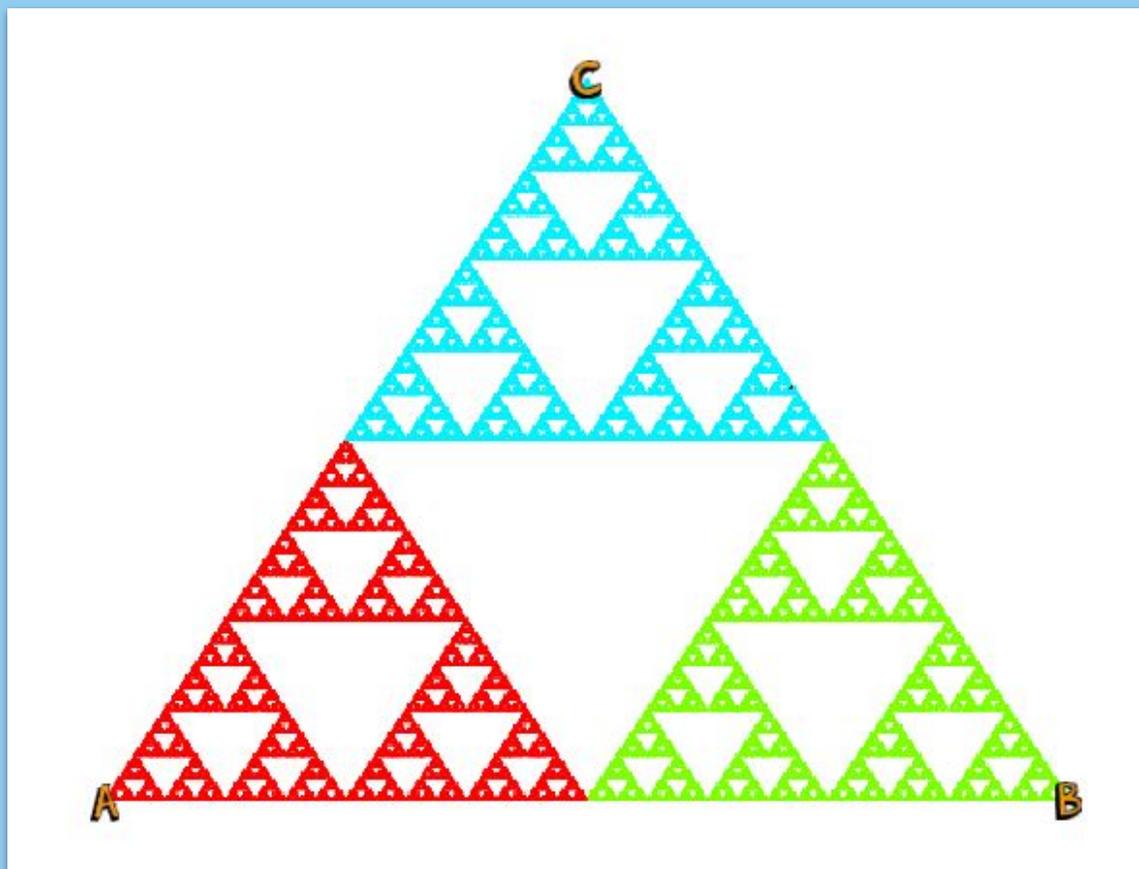


[Link al codice](#)

MATE *live*
SCIENZE

Non solo Tangram

Gioco del caos

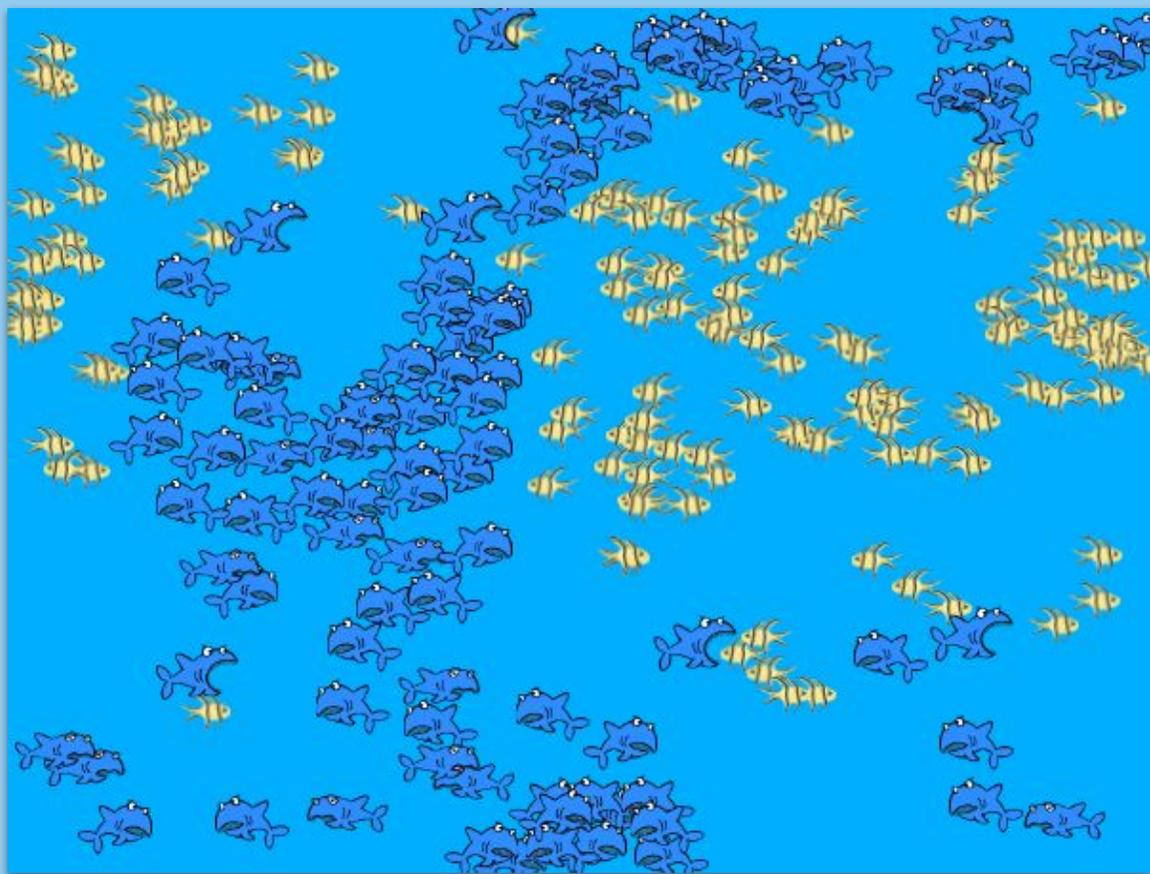


[Link al codice](#)

MATE *live*
SCIENZE

Non solo Tangram

Wa-Tor



[Link al codice](#)

MATE *live*
SCIENZE

In conclusione

Take away

- Il pensiero computazionale è un'**abilità fondamentale** nella scuola di oggi e di domani
 - Scratch è un ambiente di programmazione nato per lo **sviluppo delle competenze digitali**
 - Il coding si presta alle **attività laboratoriali** e favorisce un **diverso approccio all'errore**
 - Il coding con Scratch consente di impostare lavori **interdisciplinari** con un **approccio costruzionista** all'apprendimento
-

In conclusione

Per approfondire sul pensiero computazionale e Scratch

- [“Abbiamo davvero bisogno del pensiero computazionale?”](#), M. Lodi, S. Martini, E. Nardelli, 2017
- [DigiComp 2.1](#), Il quadro di riferimento per le competenze digitali dei cittadini
- [Proposta di Indicazioni Nazionali per l'insegnamento dell'Informatica nella Scuola](#)
- [“Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community?”](#), V. Barr, C. Stephenson, 2011
- [Sito ufficiale di Scratch](#)

In conclusione

Grazie a

-
- Giulia Bianco
 - Ilenia Fronza
 - Elena Panzeri
 - Elisa Pettinari
-

 **MONDADORI**
EDUCATION

Rizzoli
EDUCATION



FORMAZIONE SU MISURA



WWW.FORMAZIONESUMISURA.IT

Rizzoli
EDUCATION