

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

# La matematica serve ancora?

L'EDUCAZIONE MATEMATICA  
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,  
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6

SETTEMBRE  
2025

Genova

Albergo dei Poveri  
Piazzale Brignole 2

## *Due esperienze di Matematica in verticale ... e in movimento*

Francesca Ferrara

*Dipartimento di Matematica «G. Peano»,  
Università di Torino*



Dipartimento  
Matematica  
"Giuseppe Peano"

UNIVERSITÀ  
DI TORINO

04.09.2025 – Spazio di approfondimento: *Matematica in verticale*

*Io penso che un'idea sufficientemente seria dell'uomo [...] si debba fondare sforzandosi di mantenere prospettive culturali ampie e non riduttivistiche. [Giovanni Prodi]*

**PROCESSI**

**PENSIERO STRATEGICO**

**PROBLEM SOLVING**

**CREATIVITÀ**

**RAPPRESENTAZIONE**



# Che cosa hanno in comune le due esperienze?

- Il carattere interdisciplinare
  - matematica e robotica (STEAM)
  - matematica e linguaggio (eventualmente espressione artistica)
- La metodologia
  - approccio laboratoriale
  - approccio collaborativo alla risoluzione di problemi
- L'approccio mediante problemi anche *non di routine* e situazioni non esecutive, la valorizzazione di processi di risoluzione di problemi e di argomentazione in matematica, lo stimolo alla creatività
- L'obiettivo di sviluppare pensiero critico e pensiero strategico
- L'attenzione alle diverse sensibilità presenti in classe



# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e coding

- **Progetto ‘Bambini in movimento verso le STEAM’**

(Bando: *Nuovi Orizzonti Zero6*), a.s. 2020/21:

- 2 scuole dell’infanzia pilota, in due territori della provincia di Torino
- esperienze ludico-creative di matematica e robotica per uno sviluppo precoce di pensiero logico-matematico (bambine e bambini dai 3 ai 6 anni)



Finanziato da:

Fondazione  
Compagnia  
di San Paolo

- **Progetto MATT&R**, aa.ss. 2021/22, 2022/23, 2023/24:

attività a scuola + formazione docenti per Rete di Scuole in Piemonte,  
per docenti della scuola dell’infanzia e primaria



- **Progetti di Istituto** (Serra Paolina, Riva di Chieri; Chieri III), a.s. 2023/24:

coinvolgimento delle maestre neo assunte della scuola dell’infanzia per l’anno di prova;  
avvio di attività in classi di scuola primaria e di scuola secondaria di I grado

- **Attività nell’ambito del PNRR** (DM 65/2023), a.s. 2024/25:

infanzia - 5 anni, primaria - gradi 1-3, secondaria di I grado - grado 6

[https://www.dipmatematica.unito.it/do/progetti.pl/Show?\\_id=ou41](https://www.dipmatematica.unito.it/do/progetti.pl/Show?_id=ou41)



# 1. Blue Bot: Tra matematica

**Francesca Ferrara, Giulia Ferrari**  
*Dipartimento di Matematica, Univ. Torino*  
**Ketty Savioli, Sara Bianchi, Clara Dughera,**  
**Marina Gilardi, Maria Luisa Sattin**  
*Istituto Comprensivo Chieri III*

- **Progetto ‘Bambini in movimento verso le STEAM’**

(Bando: *Nuovi Orizzonti Zero6*), a.s. 2020/21:

- 2 scuole dell’infanzia pilota, in due territori della provincia di Torino
- esperienze ludico-creative di matematica e robotica per uno sviluppo precoce di pensiero logico-matematico (bambine e bambini dai 3 ai 6 anni)

- **Progetto MATT&R**, aa.ss. 2021/22, 2022/23, 2023/24:

attività a scuola + formazione docenti per Rete di Scuole in Piemonte, per docenti della scuola dell’infanzia e primaria

- **Progetti di Istituto** (Serra Paolina, Riva di Chieri; Chieri III), a.s. 2023/24:

coinvolgimento delle maestre neo assunte della scuola dell’infanzia per l’anno di prova; avvio di attività in classi di scuola primaria e di scuola secondaria di I grado

- **Attività nell’ambito del PNRR** (DM 65/2023), a.s. 2024/25:

infanzia - 5 anni, primaria - gradi 1-3, secondaria di I grado - grado 6



Compagnia  
di San Paolo



[https://www.dipmatematica.unito.it/do/progetti.pl/Show?\\_id=ou41](https://www.dipmatematica.unito.it/do/progetti.pl/Show?_id=ou41)

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e coding



- Le *Blue bot* come strumento flessibile per sviluppare pensiero matematico e computazionale
- Pensiero computazionale: un'attitudine e una capacità applicabili universalmente per attività di *problem solving* (Wing, 2006)
- *Indicazioni nazionali e Nuovi Scenari* (2018): il pensiero computazionale è uno degli strumenti culturali per la cittadinanza

«Per pensiero computazionale si intende un processo mentale che consente di **risolvere problemi** di varia natura seguendo metodi e strumenti specifici pianificando una **strategia**. [...]

*Ogni situazione che presupponga una procedura da costruire, un problema da risolvere attraverso una sequenza di operazioni, una rete di connessioni da stabilire (es. un ipertesto), si collocano in tale ambito, a patto che le procedure e gli algoritmi siano accompagnati da riflessione, ricostruzione metacognitiva, esplicitazione e giustificazione delle scelte operate.»*

[Angeli & Valanides, 2020; Bers *et al.*, 2019; Cui & Ng, 2021; Hall & McCormick, 2022; Kotsopoulos *et al.*, 2022; Ng *et al.*, 2023]

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e coding

- *Indicazioni Nazionali* (2025), competenze attese
  - Al termine della classe quinta:  
«Scrivere e comprendere semplici programmi, espressi in elementari linguaggi di programmazione a scopo didattico, e valutarne l'adeguatezza rispetto al compito che si vuole automatizzare.»
  - Al termine della classe terza:  
«Rappresentare informazioni in relazione al compito da svolgere. Comprendere il concetto di variabile e scrivere, con linguaggi di programmazione a scopi didattici, programmi che le usano anche strutturati in componenti modulari, valutandone la correttezza.»

«[...] la proposta di situazioni stereotipate, che richiedano soluzioni univoche o la semplice applicazione di formule o meccanismi automatici, non favorisce l'attivazione degli alunni, l'emergere di nuove curiosità e del desiderio di ricerca. Promuovere **attività che incoraggino fantasia e creatività** consente di trasformare la didattica frontale in didattica attiva.»  
(L.G. per le discipline STEM, art. 1, comma 552, lett. a), legge 197 del 29 dicembre 2022)

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e coding

## ASPETTI INTERESSANTI DA PROBLEMATIZZARE

- Il percorso dell'ape: la traiettoria del movimento, la forma, le proprietà
- Percorsi rettilinei, più o meno lunghi (misura) od ottenuti in modi diversi (verso)
- Percorsi composti (es. aperti: a L, a U, o chiusi: quadrati) (cambi di direzione, angolo come rotazione)
- Possibilità e impossibilità: quali percorsi, quali no?
- Un quadrato ruotato è sempre un quadrato?
- Percorso quadrato vs. rettangolare: Come cambia il modo di programmare l'ape (o il codice)?
- Il quadrato come famiglia: come otteniamo un percorso quadrato più grande/piccolo? Che cosa cambia nel modo di programmare l'ape (o nel codice)? Che cosa rimane invariato?
- Il codice: un nuovo linguaggio, un nuovo registro
- Dati alcuni codici, quale dà il percorso più lungo? Perché?
- Qual è il percorso quadrato più piccolo possibile per l'ape? Quale il percorso quadrato più grande possibile, fissato un vincolo?
- Confronto tra percorsi; confronto tra perimetri; ...

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e *coding*

! Non necessariamente utilizzo di robot, ma corpi che si muovono nello spazio

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica



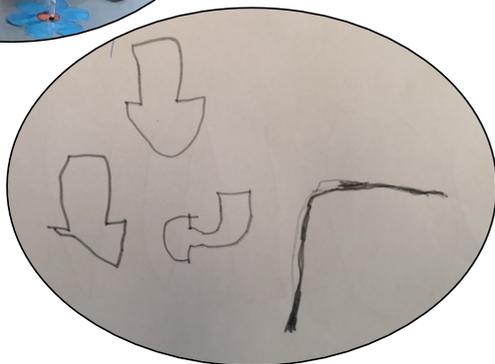
! Non ne *Blue Bot* e utili e si mu *Blue Bot* lo spazio

✓ Non solo imparare un linguaggio di programmazione!

# 1. Blue Bot: Tra matematica e coding

AVANTI, GIRO, AVANTI

- **Non solo** compiti «esecutivi/operativi», ma anche compiti che richiedono di *immaginare un'azione e le sue conseguenze* in relazione alla 'logica' del robot
- Il tipo di compito richiede anche di utilizzare *modi per «descrivere» i movimenti*: parole, gesti, movimenti, simboli, diagrammi ...



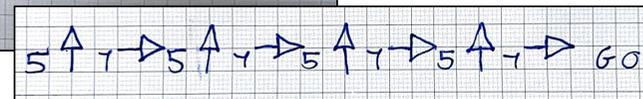
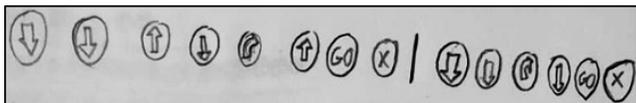
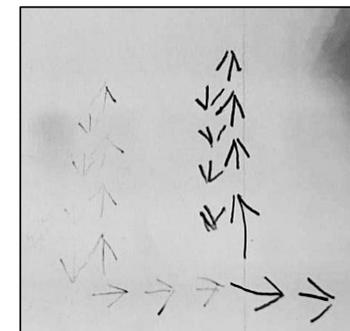
LA RUOTA È ATTACATA AD UN PICCOLISSIMO TUBO, CON  
ATTACCATO UNA ROSELLINA.  
LA SCATOLA, A FORMA DI RETTANGOLO  
MOTORE. DA LÌ PARTONO I CAVI COLORATI CHE SERVONO  
X FAR AZIONARE LE LUCI E I COMANDI DEL BLU  
BOT. IL RETTANGOLO GRIGIO SERVE X FAR FUNZIONARE  
LE LUCI COLORATE.

↑ SERVE X FAR ANDARE AVANTI

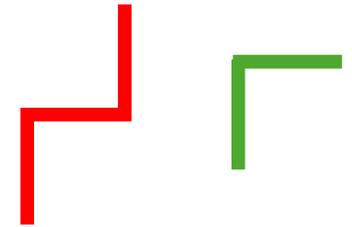
← A SINISTRA → A DESTRA

GO ACCENDERLO

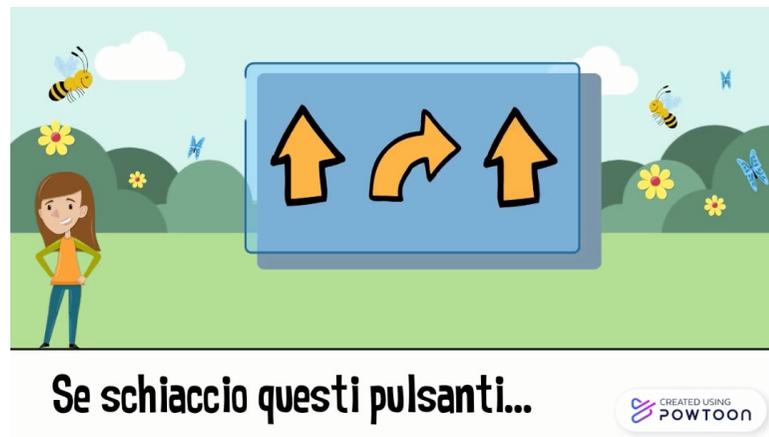
↓ INDIEURO



# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e coding

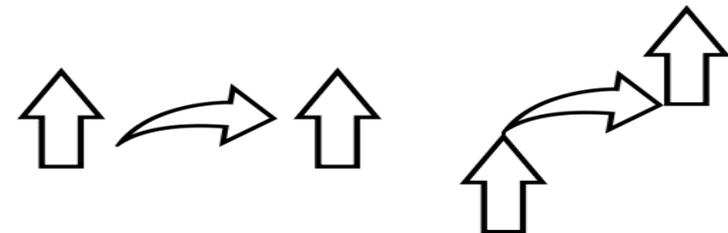


Un esempio dall'infanzia



Possiamo parlare del percorso come **una linea** (è introdotto un nuovo registro matematico)

Come si muoverà l'apina?



Il compito è introdotto attraverso una «sequenza di comandi» (un oggetto simbolico)

**REGISTRO DEL CODICE**

che si aggiunge a quello del movimento, a quello del percorso tracciato, ma non solo ...

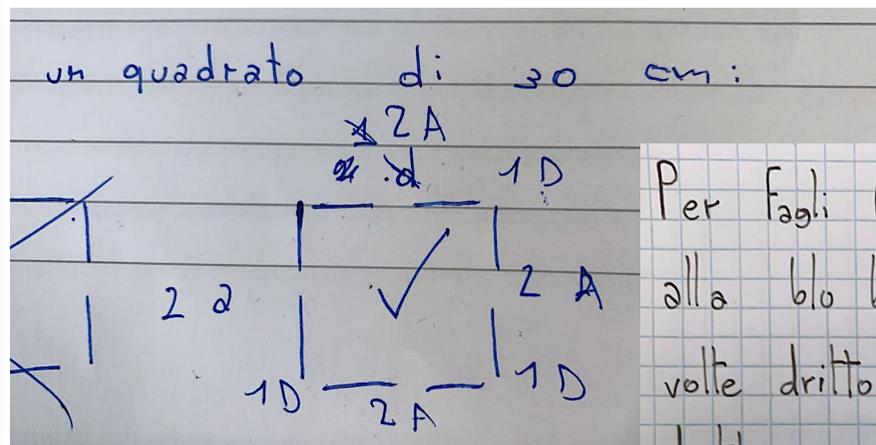
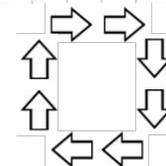
# 1. Blue Bot: Tra matematica e coding

Un esempio dalla secondaria di I grado

QUADRATO  
LUNGHEZZA LATO ALMENO 30 cm  
↑ x2, → x2, ↓ x2, ← x2, GO

Come otteniamo un percorso quadrato con il lato lungo 30 cm?

~~2~~  
2 AV. ← D, 2 AV. ↓ D, 2 AV. ↑ D, 2 AV. → D



Per fargli fare un quadrato di 30 cm alla blo bot bisogna schiacciare 2 volte dritto, una volta a sinistra, due volte dritto una volta a sinistra, due volte dritto una volta a sinistra e avanti 2 volte

~~QUADRATO~~ SCHICCIO 2 VOLTE DRITTO, 1 VOLTA GIRO A SINISTRA, 2 VOLTE PASSO DRITTO, 1 VOLTA A SINISTRA, 2 VOLTE DRITTO, GIRARE A SINISTRA, 2 VOLTE DRITTO

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e *coding*

Un esempio dalla primaria alla secondaria di I grado

**Qual è il percorso quadrato più grande che possiamo ottenere se ciascun alunno può schiacciare un solo comando?**



GO ←←←←←

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

↑ ↑ ↑ ↑ ↑

→ → → → →

GO

GIRO  
 $25 - 4 = 21 - 1 = 20$

LATI  
 $20 : 4 = 5$

5 AVANTI  
 1 DESTRA  
 5 AVANTI  
 2 DESTRA  
 5 AVANTI  
 1 DESTRA  
 5 AVANTI  
 1 DESTRA

(GO)

5 ↑ 7 → 5 ↑ 4 → 5 ↑ 7 → 5 ↑ 7 → GO

IL QUADRATO PIÙ GRANDE CHE SI PUÒ FARE  
 NELLA STAZA

↑  
 x5

↑  
 x1

↑  
 x5

↑  
 x1

↑  
 x5

↑  
 x1

↑  
 x5

↑  
 x1

Quadrato

$24 : 4 = 20$

$20 : 4 = 5$

↑ ↑ ↑ ↑ → ↑ ↑ ↑ ↑ → ↑ ↑ ↑ ↑ → ↑ ↑ ↑ ↑ → (GO)

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e *coding*

... Ma anche all'infanzia

**Costruire un quadrato con ciascun alunno  
che ha il ruolo di un comando**

# 1. *Blue Bot*: Tra matematica e *coding*

... Ma anche all'infanzia

**Costruire un quadrato con ciascun a  
che ha il ruolo di un comando**



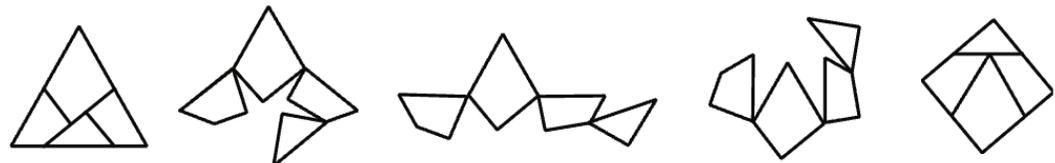
## 2. Diagrammi e problemi non di routine

- **Progetto MATT&R**, aa.ss 2022/23, 2023/24, 2024/25:  
attività a scuola + percorso interattivo di formazione docenti per Rete di Scuole in Piemonte, per docenti della scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di I grado

MATematica Teoria & Risorse



- Il ruolo del registro visivo, della visualizzazione e dell'immaginazione in matematica
- Diagramma: una risorsa visiva che organizza lo spazio e articola relazioni (non è solo una immagine, invita a un'interazione)



(Il problema della merceria: Dudeney, 1958; Gardner; 1961; Stewart, 1987; Wells, 1991)

- Problema *non di routine*

Un approccio all'insegnamento della matematica che enfatizza solamente problemi di routine è considerato **non adeguato** per preparare gli studenti ad affrontare e risolvere problemi nuovi, fuori e dentro la scuola (Haydar & Zolkower, 2010)

- Una **situazione** che porta con sé certe domande aperte che sfidano chi non possiede metodi diretti, procedure, algoritmi, ecc., sufficienti per dare risposta alle domande (Blum & Niss, 1991)

2022/23, 2023/24, 2024/25:

Spazio interattivo di formazione docenti per docenti della scuola

degli insegnanti, della visualizzazione

visiva che favorisce l'interazione)

MATematica Teoria & Risorse



Formazione Insegnanti 3

La situazione richiede che il risolutore **adatti, combini** o **inventi** nuove strategie per trovare una soluzione (Schoenfeld, 1994; 2008)

una

(Il problema)

(Schoenfeld, 1987; Wells, 1991)

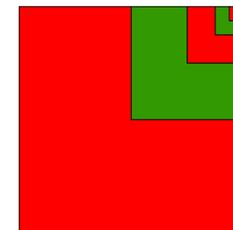
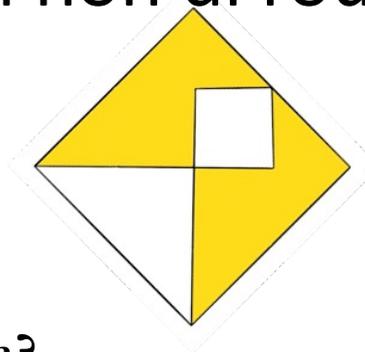
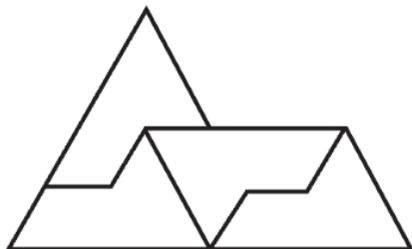
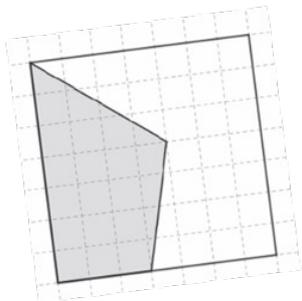
- Problema *non di routine*

- Diagrammi non come rappresentazioni ma come **oggetti con cui pensare**

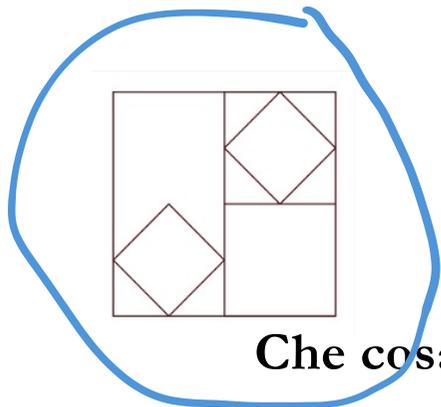
In matematica accade che i diagrammi sono per lo più utilizzati come rappresentazioni o in compiti di identificazione e riconoscimento

✓ Non processi riproduttivi ma processi **produttivi**

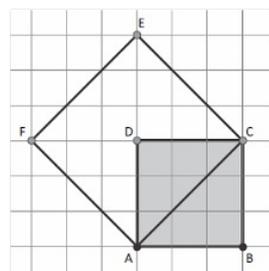
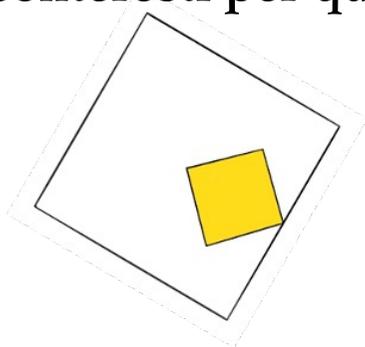
## 2. Diagrammi e problemi non di routine



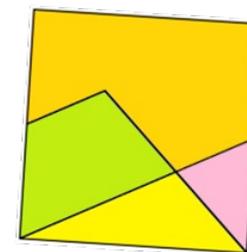
Quale storia racconteresti per questo diagramma?



Che cosa vedi?



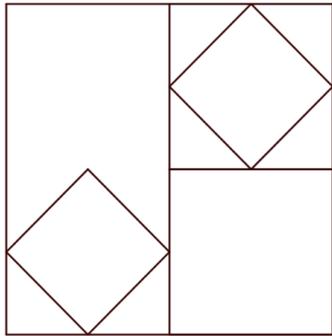
Racconta come è stato costruito



Quale titolo daresti a questo diagramma?

Perché è interessante?

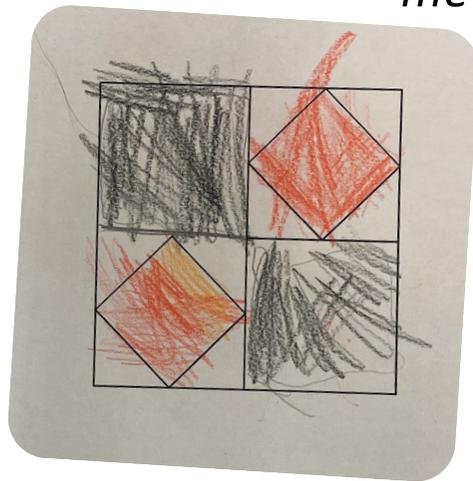
Racconta una storia



# Perché è interessante?

MATEI, 3 anni

manca una linea  
me la fai?



due quadrati che  
rotolano

MATEI & R. ...

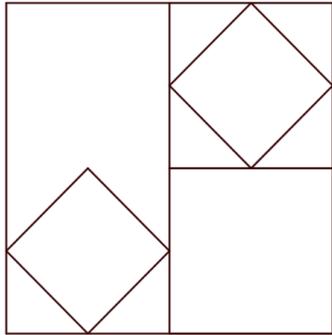
Lavoro di gruppo

Osservate questo diagramma.

due quadrati  
che rotolano (rossi)  
ma una linea  
me la fai.  
ora sono due  
quadrati uguali,  
che stanno bene  
quello che vedo  
è un fisco

Rispondete insieme:

- Perché è interessante? Che cosa ti incuriosisce? Quali domande ti porresti su d
- Quali azioni faresti se il diagramma ti fosse consegnato su un foglio?



# Perché è interessante?

PIETRO, 5 anni

**otto spazi**  
a forma di tetto



**due occhi** con il  
vetro degli occhiali

Pietro 5/5 anni  
di agorà

MATT&R

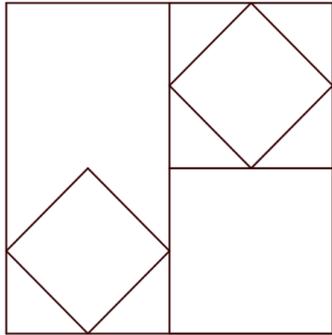
Percorso Laboratoriale Interattivo 2024  
Lavoro di gruppo

Osservate questo diagramma.

ci sono due rettangoli  
due colori viola  
Non ce n'è altri  
C'è 1 quadrato (1)  
Se faccio le righe ue tras 2(2)  
[Colore]  
Vedo 8 spazi a forma di tetto  
[colore e ruoto il foglio]  
sembrano due occhi con  
il vetro degli occhiali.  
È una faccia  
[due occhi e due  
e capelli]

Rispondete insieme:

- Perché è interessante? Che cosa ti incuriosisce? Quali domande ti porresti su di esso?
- Quali azioni faresti se il diagramma ti fosse consegnato su un foglio?



# Perché è interessante? Che cosa ti incuriosisce?

DANIELA  
(docente, corsista 60 CFU)

*Mi infastidisce il fatto che **manchi un segmento***

E MOLTI ALTRI...  
(docenti, studenti, studenti universitari: “mi disturba”)

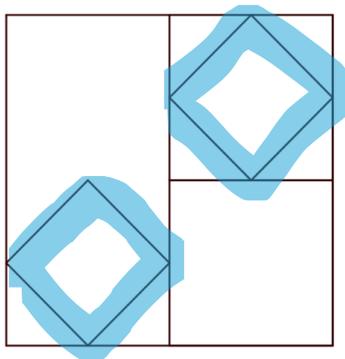
Abbiamo a che fare con oggetti che possiedono una natura *sia concettuale sia figurale*.

Aspetti *concettuali*: riguardano insiemi di oggetti o di fatti in base a proprietà comuni (‘formale’).

Aspetti *figurali*: riguardano le immagini come mezzi sensibili per catturare gli oggetti (‘reale’).

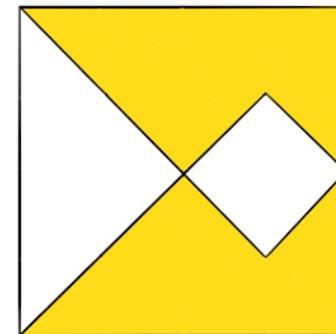
*È la componente dell’immagine a stimolare nuove direzioni di pensiero, ma ci sono i vincoli logici e concettuali che controllano il rigore formale del processo.*

Fishbein, E. (1993). The Theory of Figural Concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24, 139-162.



**Perché è interessante?  
Che cosa ti incuriosisce?**

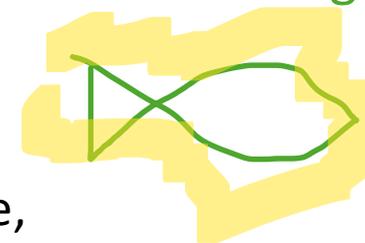
**Che cosa vedi?**



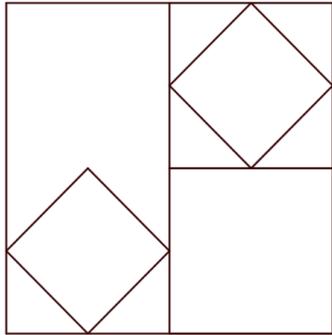
«Due palazzi con facciate parallele»

«Un pesce nel mare giallo»

- Il pesce 'richiamato' dal diagramma non è un pesce qualunque: è simmetrico rispetto a una retta orizzontale, in qualche modo regolare, riempie lo «spazio» racchiuso dal quadrato esterno in un certo modo (anch'esso simmetrico).



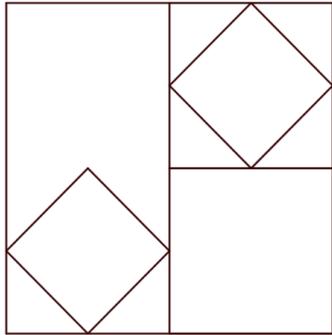
La richiesta è significativa: stimola aspetti concettuali e figurali a emergere insieme e, intanto, dà spazio alla componente dell'immagine, mettendo in movimento il diagramma.



## Perché è interessante? Che cosa ti incuriosisce?

DILETTA, grado 5

1 È INTERESSANTE PERCHÉ È MOLTO PARTICOLARE. MI RICORDA UN DIPINTO FATTO DI FIGURE  
GIOMETRICHE, MA IO IN ANZI TUTTO ANALIZZEREI LA FIGURA PROPRIO DIME ORA,  
2 MI INCURIOSISCE CHE È FORMATA DA FIGURE GIOMETRICHE <sup>PIU' PICCOLE</sup> ALL'INTERNO DI UNA PIU' GRANDE  
IN QUESTO CASO IL QUADRATO. MI RICORDA ANCHE UNA SPECIE DI PUZZLE ASSEMBLATO DA FIGURE  
GIOMETRICHE.



Perché è interessante?  
 Che cosa ti incuriosisce?

DILETTA, grado 5

«qui ho scritto tutte le cose possibili da immaginare»

1 E' INTERESSANTE PERCHE' E' MOLTO PARTICOLARE.  
 BIOMETRICH  
 2 MI INGR  
 IN ALFETO  
 E

**Puzzle!**

Dislitta

tagliando le figure può creare un'altra figura

**Quadro** qui ho scritto tutte le cose possibili da immaginare.

colorando le figure è tutto più bello! così si può trasformare in un quadro!

**Ripasso in una sola volta**

LINEA RETTA ANGOLI

ANGOLO POLIGONO

ANGOLO POLIGONO

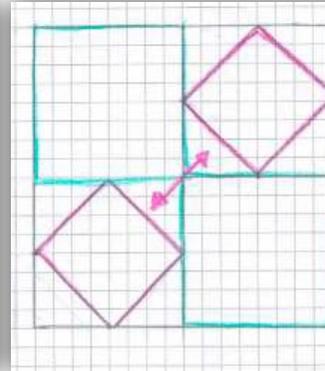
INCAUDO POLIGONO

ANGOLO POLIGONO

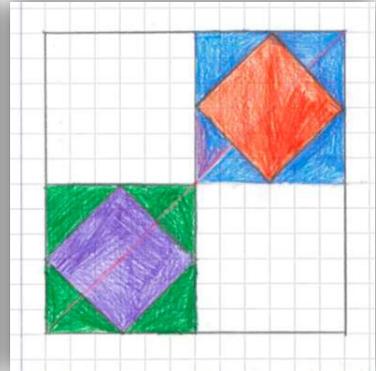
«Colorando le figure è tutto più bello!  
 Così si può trasformare in un quadro»

troviamo un segmento che misura 8,7 cm. E poi troviamo un segmento verticale di cui la parte superiore è immaginaria, dopo troviamo rombo in basso a destra che misura 3 cm ogni lato.

un segmento verticale di cui la parte superiore è immaginaria



La figura è tutta simmetrica perché se se continui la riga orizzontale è tutto simmetrico.



Dentro questo quadrato qui sopra ↑, in tutto ci sono 8 rombi.

Tra questi ci sono dei rombi interi e dei rombi formati.

In frazione è  $\frac{1}{8}$ .

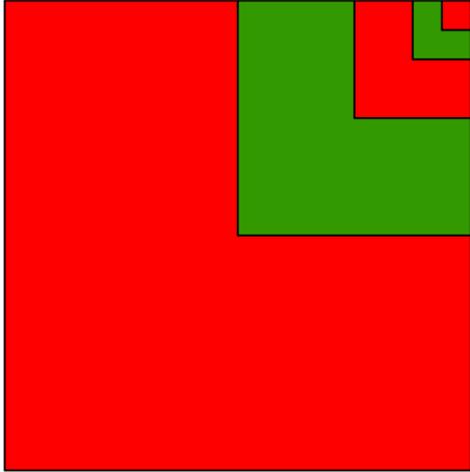
Perché il quadrato si può dividere in 8 parti e forma un intero, cioè un quadrato.

# Le potenzialità del diagramma

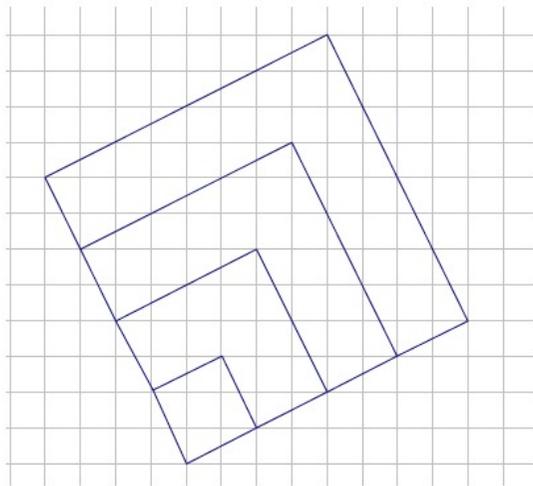
Se lo dividiamo così , dentro al quadrato qui sopra ↑ ci stai  $\frac{1}{4}$  volte.

La figura più grande se alla parte destra aggiungiamo la riga si mette orizzontale e la stacchiamo diventano 2 figure uguali ma opposte.

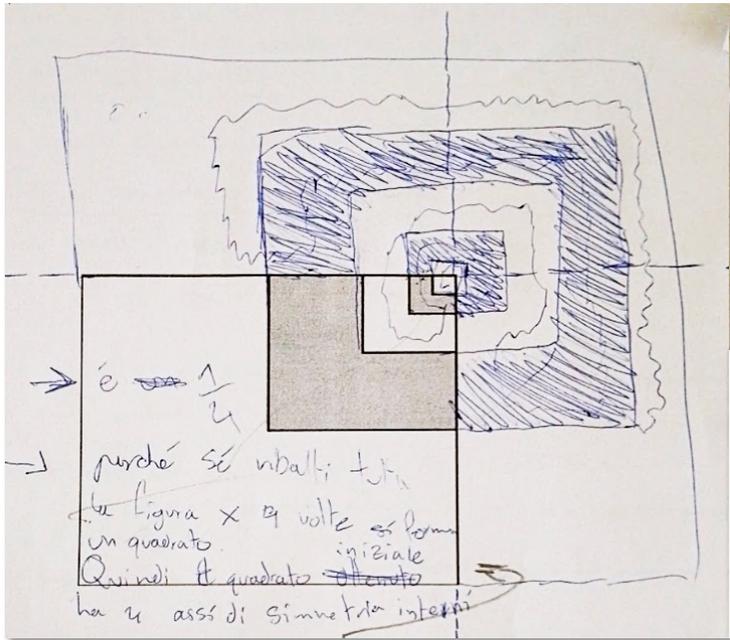
— ■ BECCO, — ■ OCCHI,  
— ■ MACCHIA, — ■ PELO  
DELLA FACCIA.



**Quale titolo daresti a questa figura?**

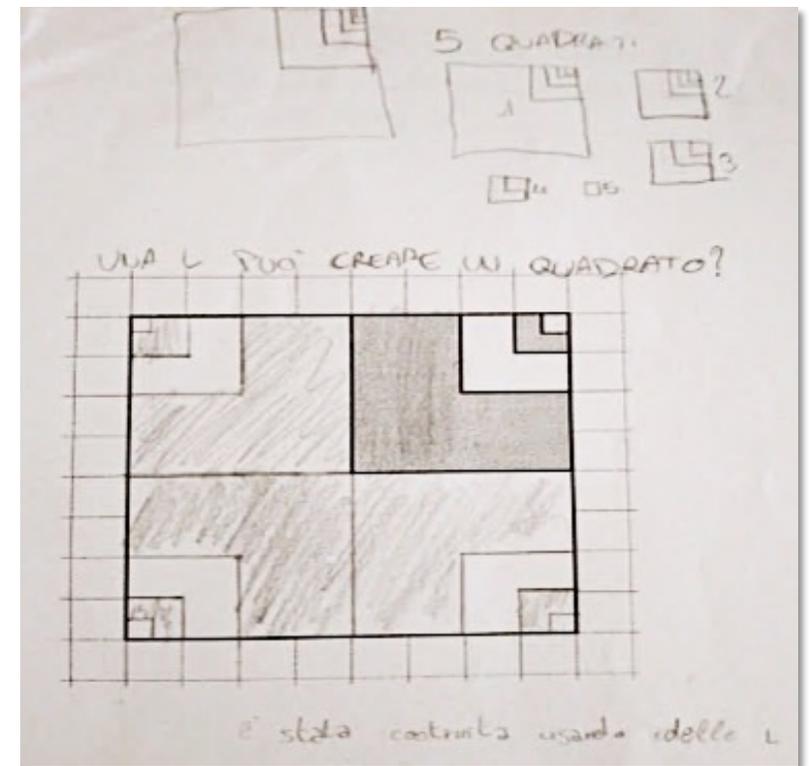


**Studia la figura. Dalle un titolo significativo**



## «La storia del Quadriquadrato»

«Una L può creare un quadrato?»

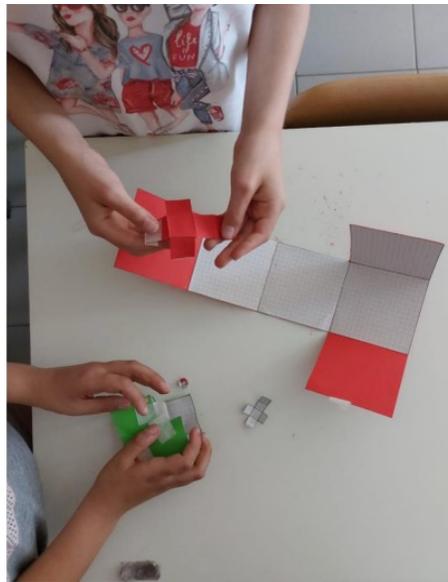




## «Un vulcano di cubi»

È UN VULCANO  
HA LA LAVA  
IL CRATERE È IL QUADRATO PICCOLO  
È LUNGO 8 QUADRETTI  
SE LO PIEGO A METÀ È UN RETTANGOLO  
CI SONO 4 "L"  
IL LATO È 8 CM

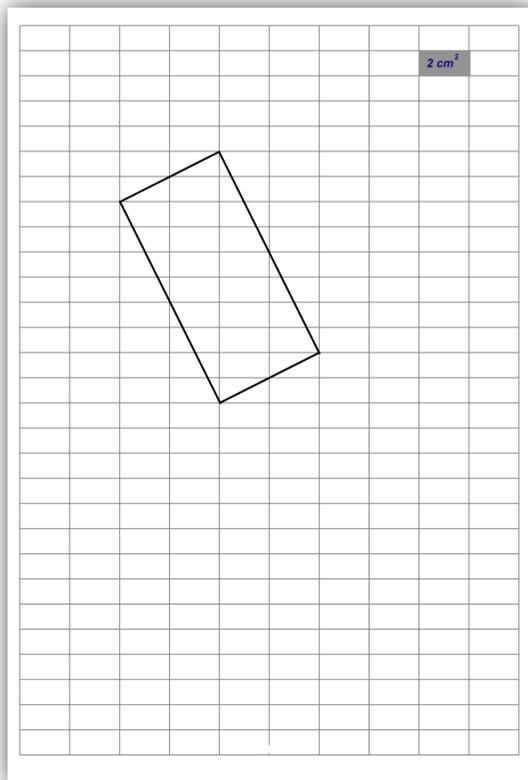
DIANA



## 2. Diagrammi e problemi non di routine

**Determina l'area del rettangolo sulla griglia;  
spiega a un compagno il ragionamento**

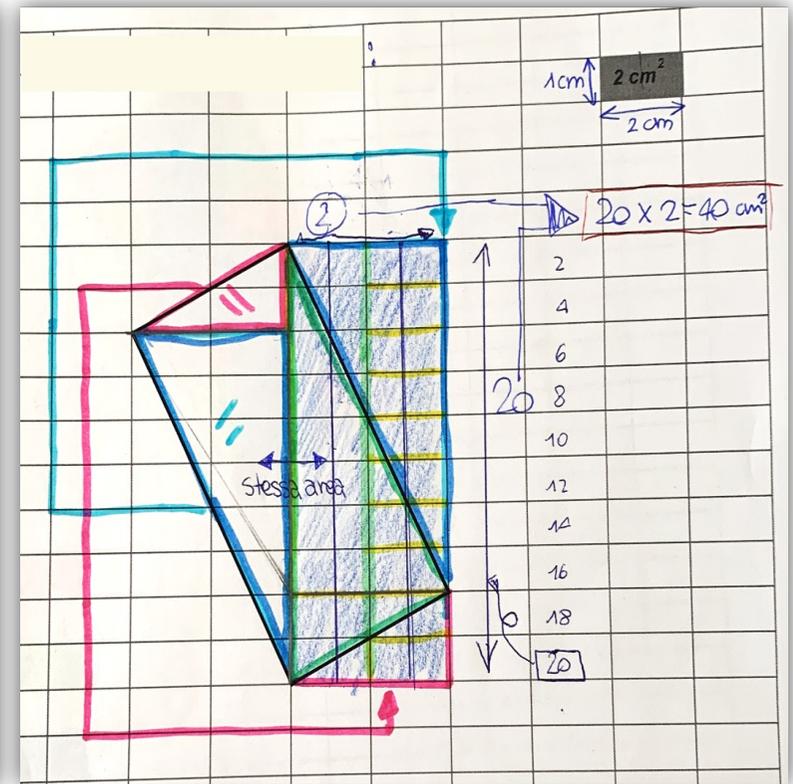
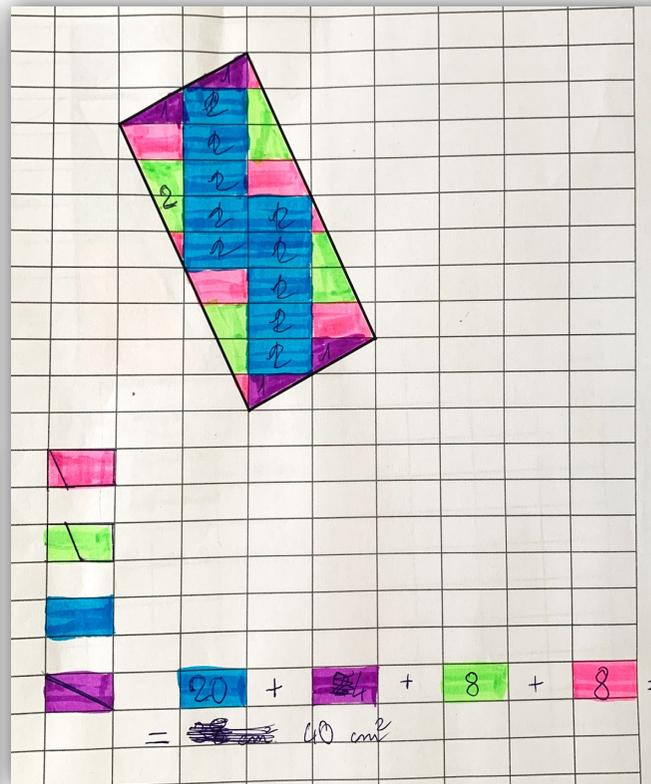
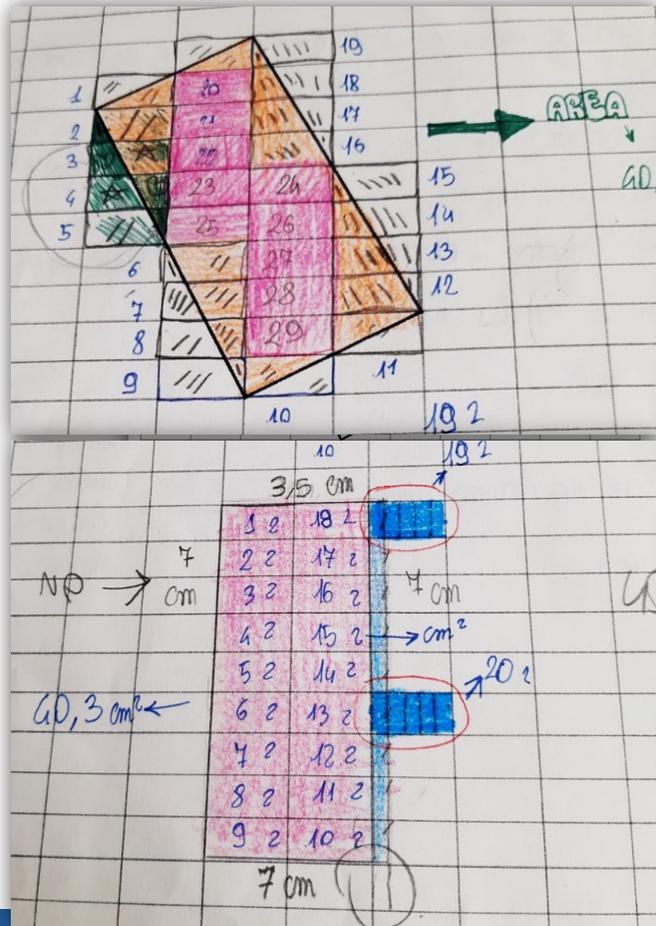
*Determinare l'area di rettangoli e triangoli  
e di altre figure per scomposizione o  
utilizzando le più comuni formule (IN12)*



## 2. Diagrammi e problemi non di routine

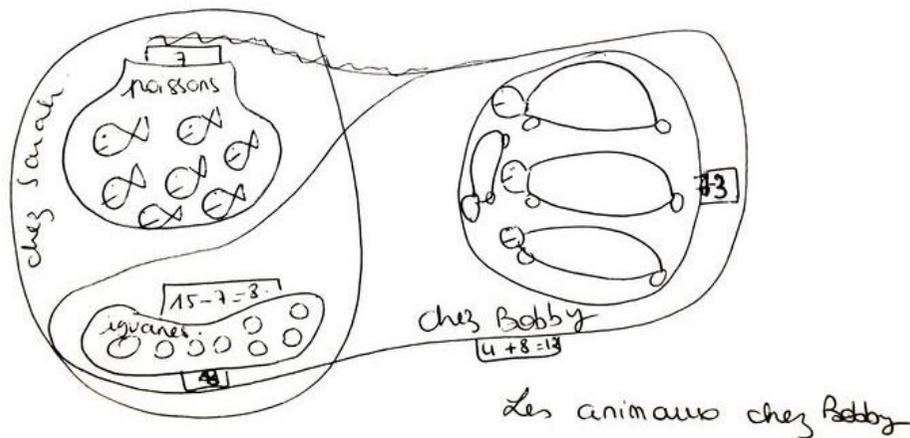
Determina l'area del rettangolo sulla griglia;  
spiega a un compagno il ragionamento

Determinare l'area di rettangoli e triangoli  
e di altre figure per scomposizione o  
utilizzando le più comuni formule (IN12)



**Pensiero strategico**

# Problemi di matematica e come «disegnarli»



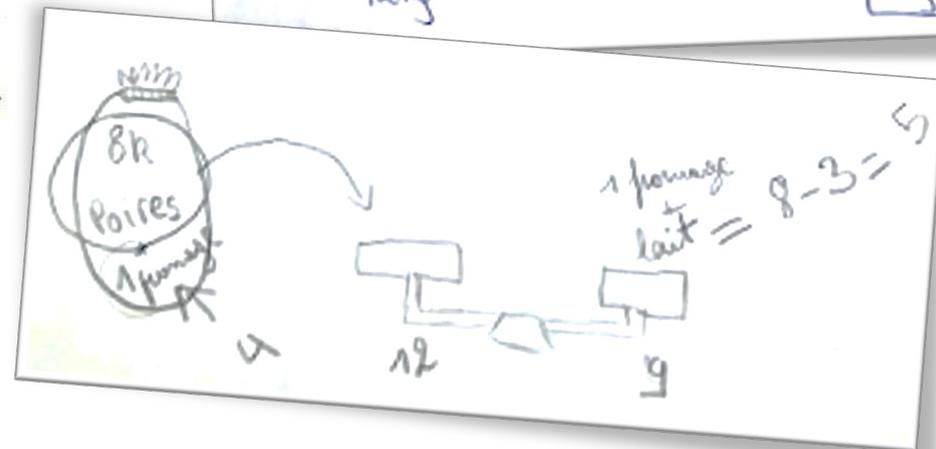
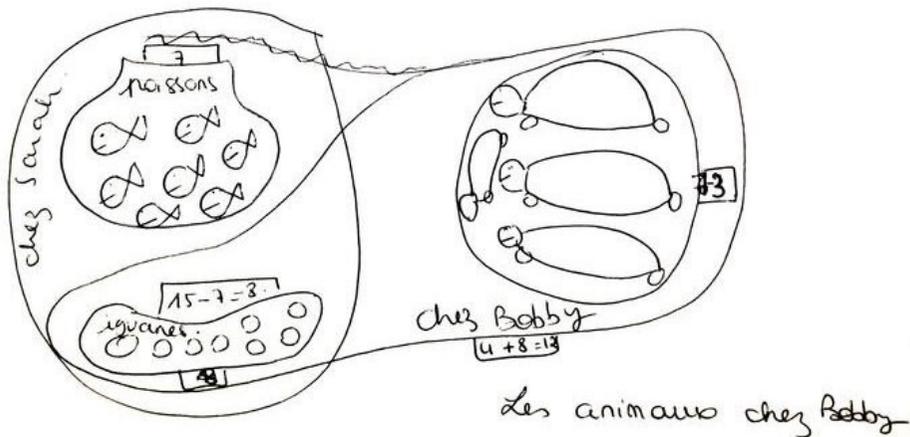
Un gruppo di ricercatori dell'Università di Ginevra, insieme a colleghi dell'Università CY Cergy di Parigi e dell'Università della Borgogna, ha analizzato i disegni realizzati da bambini e adulti durante la risoluzione di semplici problemi di matematica scoprendo che, a prescindere dall'età, le strategie di calcolo più efficaci sono associate a determinate tipologie di disegno.

A 52 adulti e 59 bambini di 10 anni è stato chiesto di risolvere semplici problemi nel minor numero possibile di passaggi e di produrre diagrammi per spiegare le loro strategie di risoluzione...

«Abbiamo dimostrato che, indipendentemente dalla loro esperienza, l'uso delle strategie da parte dei partecipanti dipende dalla loro rappresentazione del problema e che questa è influenzata dalle informazioni non matematiche contenute nella formulazione del problema, come rivelato dai loro disegni»

Université de Genève. "Drawings of mathematical problems predict their resolution." ScienceDaily. ScienceDaily, 7 March 2024. <[www.sciencedaily.com/releases/2024/03/240307110727.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2024/03/240307110727.htm)>

## 2. Diagrammi e problemi non di routine



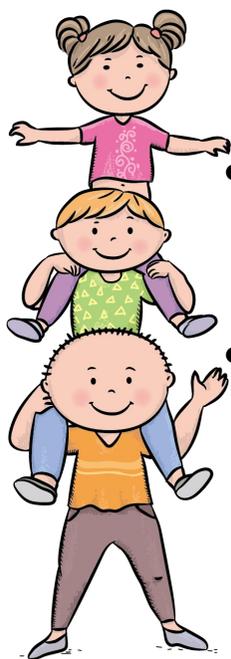
Quale può essere il testo della situazione problematica?

SCUOLA SECONDARIA II GRADO

# Matematica in verticale



- Una matematica che **valorizza i processi** di risoluzione di problemi, di argomentazione, di rappresentazione, ma anche di *riflessione*, di *comunicazione*, di *espressione*



- la visione di una matematica **plurale** dai punti di vista diversi e dalle strade diversificate
- una matematica **democratica** che è insieme di relazioni, che riconosce (non supera) le disparità e dà spazio alle diverse abilità (non dis-abilità) e sensibilità



# Grazie!

[francesca.ferrara@unito.it](mailto:francesca.ferrara@unito.it)



UNIVERSITÀ  
DI TORINO