

# **Allenarsi a pensare: il pensiero computazionale nelle discipline scolastiche**

Aaron Gaio

# Pensiero computazionale

*Indicazioni nazionali e nuovi scenari - MIUR, 2018*

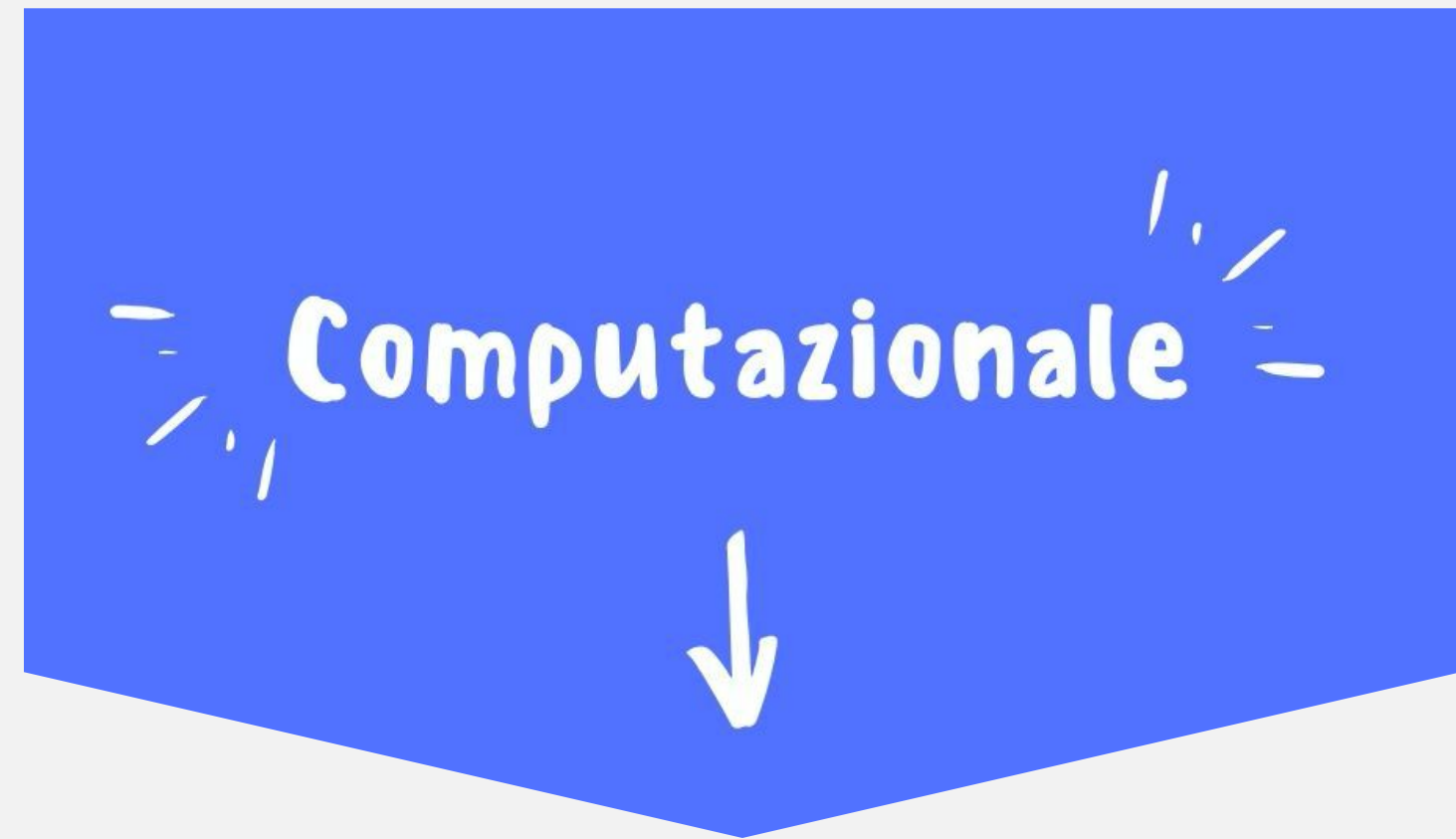
---

Lingua e matematica, connesse tra loro, sono alla base del pensiero computazionale, un aspetto dell'apprendimento che le recenti normative chiedono di sviluppare.

---



Problem Solving  
Creatività  
Personale



Logica  
Algoritmi  
Computer

# Pensiero computazionale

*Definizione [Wing]*

**"Thinking as a computer scientist"**

---

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.

Il pensiero computazionale è la capacità di:

- sviluppare astrazioni computazionali di problemi del mondo reale;
  - progettare, sviluppare, perfezionare, ragionare di artefatti computazionali (programmi).
- 

Il computing curriculum inglese dice che anche i bambini del primo ciclo di istruzione dovrebbero essere in grado di "utilizzare il ragionamento logico per prevedere il comportamento di semplici programmi". Cioè, essere in grado di:

- spiegare a qualcun altro che cosa un programma dovrebbe fare;
  - capire perché un programma non si comporta come previsto.
- 

Prevedere è importante. Programmare non è solo scrivere, ma anche essere in grado di eseguire mentalmente ciò che si è scritto. Questo è pensiero computazionale.

*Simon Peyton Jones*

# Riferimenti normativi

“... un processo logico creativo che, più o meno consapevolmente, viene messo in atto nella vita quotidiana per affrontare e risolvere problemi. L’educazione ad agire consapevolmente con tale strategia consente di apprendere ad affrontare le situazioni in modo analitico, scomponendole nei vari aspetti che le caratterizzano e pianificando per ognuno le soluzioni più idonee”.

*Indicazioni nazionali e nuovi scenari - MIUR, 2018*

---

“Skills, such as problem solving, critical thinking, ability to cooperate, creativity, computational thinking, self-regulation are more essential than ever before in our quickly changing society.”

*Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences*

Il termine "*Computational Thinking*"  
viene introdotto per la prima volta da Seymour Papert (1928-2016)

---

Inventore del linguaggio LOGO;  
ha sviluppato la teoria del **costruzionismo**, come evoluzione del  
costruttivismo.

# All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten\*

Mitchel Resnick  
MIT Media Lab  
mres@media.mit.edu

*Presented at Creativity & Cognition conference, June 2007*

## **ABSTRACT**

This paper argues that the “kindergarten approach to learning” – characterized by a spiraling cycle of Imagine, Create, Play, Share, Reflect, and back to Imagine – is ideally suited to the needs of the 21<sup>st</sup> century, helping learners develop the creative-thinking skills that are critical to success and satisfaction in today’s society. The paper discusses strategies for designing new technologies that encourage and support kindergarten-style learning,

What do I mean by the kindergarten approach to learning? In traditional kindergartens, children are constantly designing, creating, experimenting, and exploring. Two children might start playing with wooden blocks; over time, they build a collection of towers. A classmate sees the towers and starts pushing his toy car between them. But the towers are too close together, so the children start moving the towers further apart to make room for the cars. In the process, one of the towers falls down. After a brief argument over who was at fault, they start talking about



***Resnick:  
le 4 P dell'apprendimento creativo***

**Projects**

**Passions**

**Peers**

**Play**

## Per questo motivo vi proponiamo:

→ approccio basato su **storie** da raccontare, **giochi** e problemi matematici ambientati nel mondo **reale**;

---

→ **riscoperta** della matematica da fare in autonomia, seppur guidati dall'insegnante;

---

→ **stand-alone** activities: attività brevi e facilmente contestualizzabili nei programmi scolastici;

---

→ **divertente** per tutti, una variante all'insegnamento tradizionale.

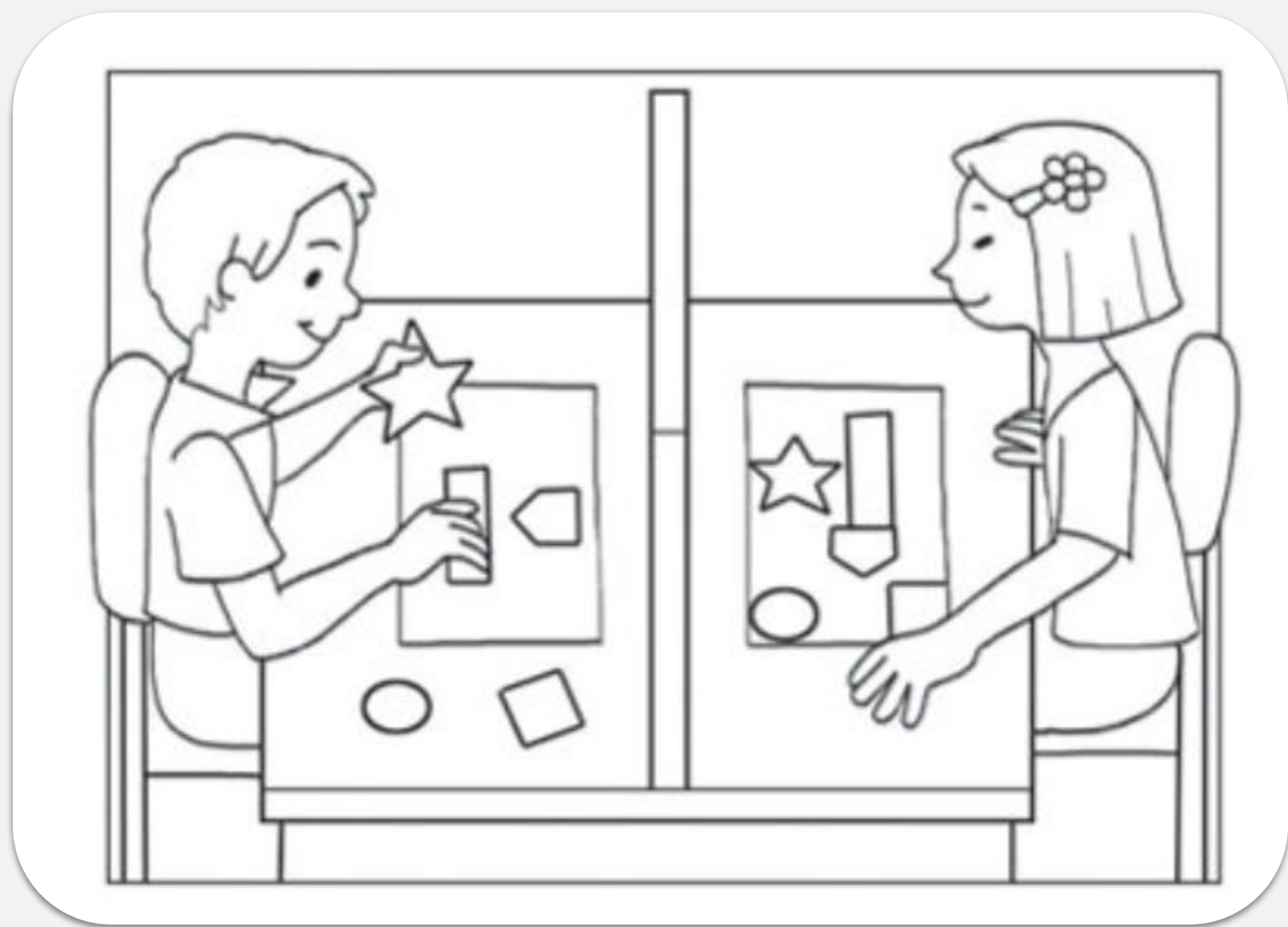
# *Alcuni esempi*

---

Preparatevi a risolvere dei problemi!

---

# Istruzioni "al telefono"



# Istruzioni "al telefono"

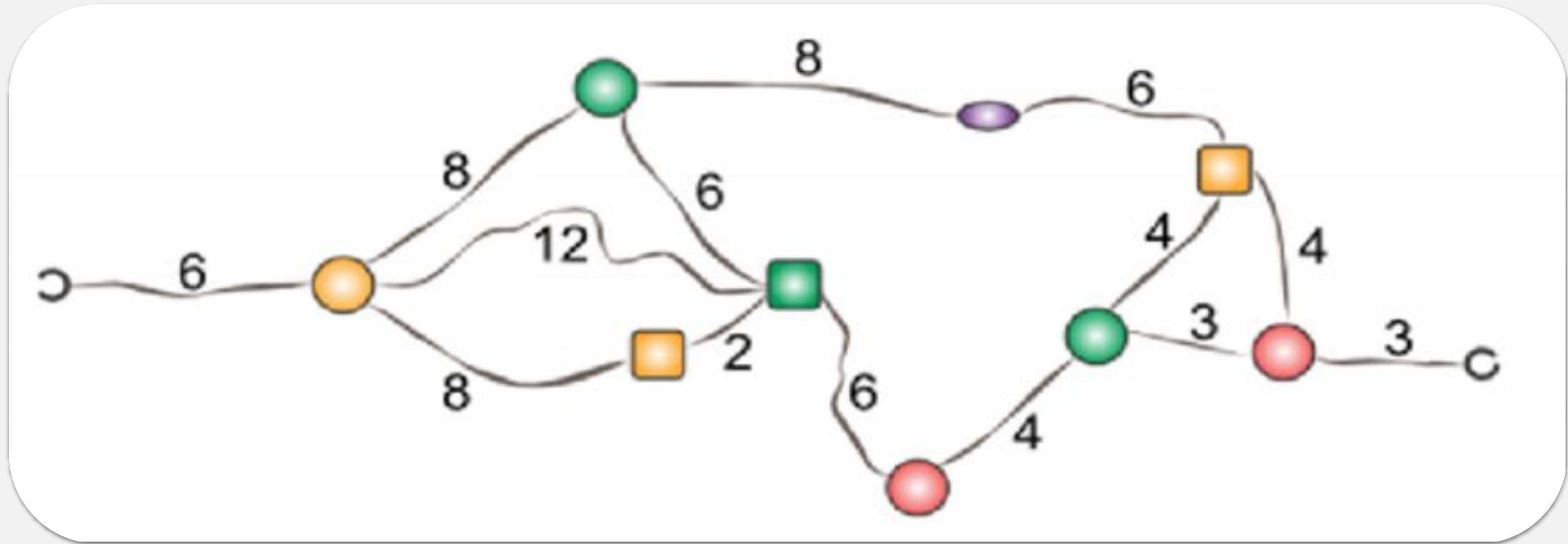


# Istruzioni "al telefono"

Quale può essere una soluzione corretta?

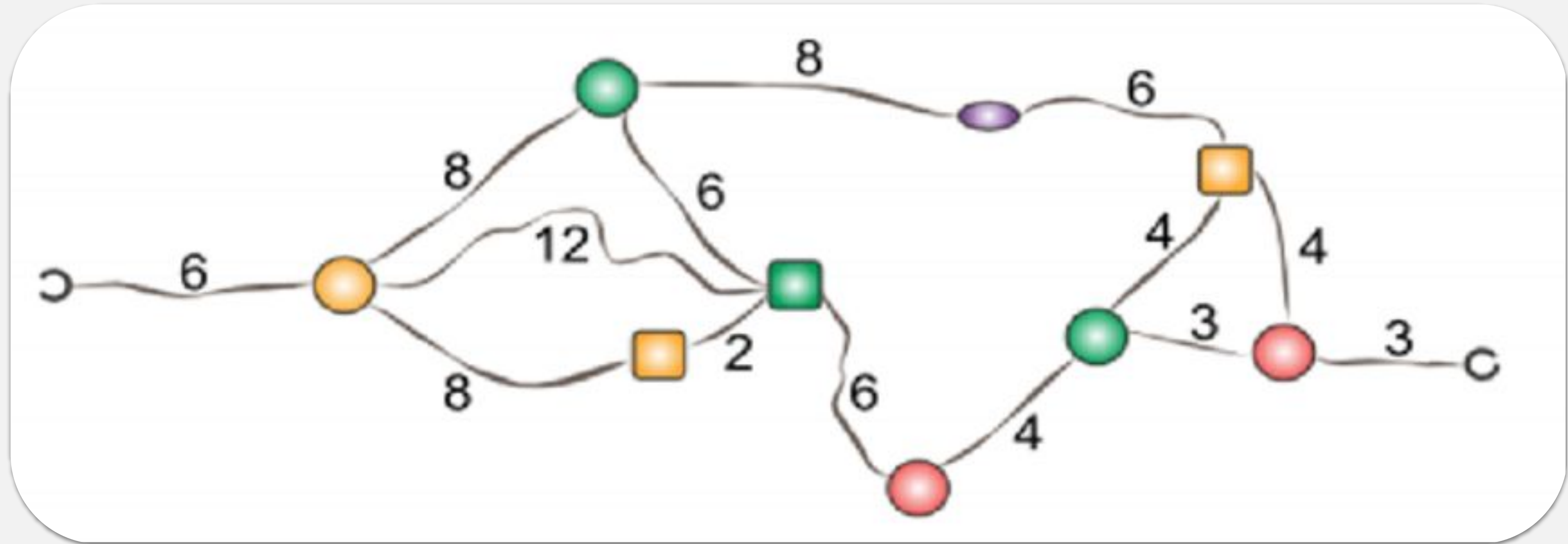
The puzzle consists of three columns, each with a horizontal line. The shapes are arranged as follows:

- Column 1:** Above the line: house-like shape (dark grey vertical bar on the left, light grey house shape on the right), star. Below the line: star, circle, house-like shape, pencil-like shape.
- Column 2:** Above the line: house-like shape, pencil-like shape, star, circle. Below the line: star, pencil-like shape, house-like shape, circle.
- Column 3:** Above the line: house-like shape, pencil-like shape, circle, star. Below the line: star, pencil-like shape, circle, house-like shape.



Martina ha costruito un collare per la sua cagnolina, mettendo insieme vari fili e delle perline. Non è però sicura, alla fine, che le vada bene; i numeri che vedi dicono le lunghezze dei pezzi di filo; Martina ha messo dei ganci alle due estremità come si vede dalla figura.

Se il girocollo della cagnolina è lungo 33cm, riuscirà a chiudere il collare?



Risposta: NO, uno dei possibili percorsi lungo i fili è lungo 32, e quindi...



# Perché è pensiero computazionale?

Il collegamento astratto è quello tra la collana e il grafo che qui la rappresenta.

Le perline e i capi della collana rappresentano i nodi del grafo e i fili rappresentano i lati del grafo, i tratti che collegano i vari nodi.

In questo problema bisogna trovare il cammino minimo da un capo all'altro.

Per risolverlo devo trovare le possibili lunghezze dei percorsi e vedere se tutti sono maggiori dei 33cm richiesti. Facendo un po' di prove si può individuare il cammino 6 – 8 – 2 – 6 – 4 – 3 – 3 che ha lunghezza totale 32, quindi minore dei 33 cm richiesti.

---

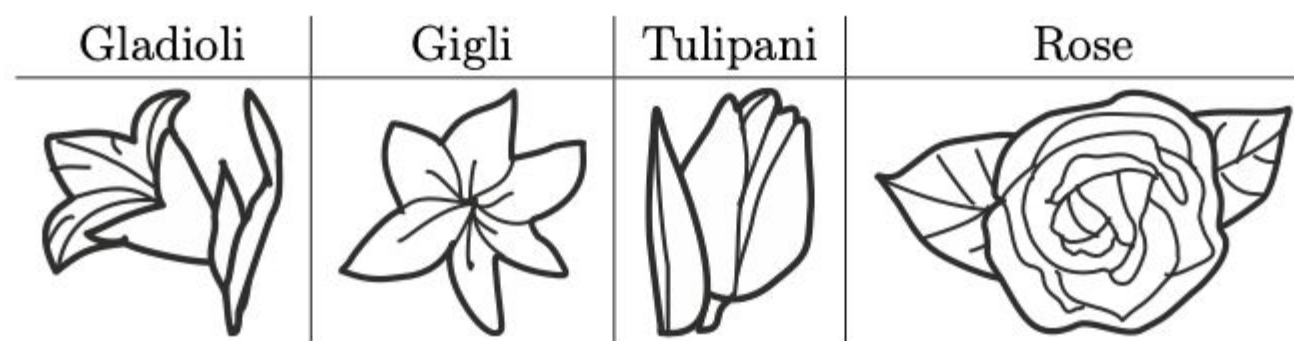
Abilità del pensiero computazionale che entrano in gioco:

**ASTRAZIONE** trasformare il modello della collana in un problema reale.

**VALUTAZIONE** confronto di percorsi diversi trovando il più breve.

# Pattern e istruzioni

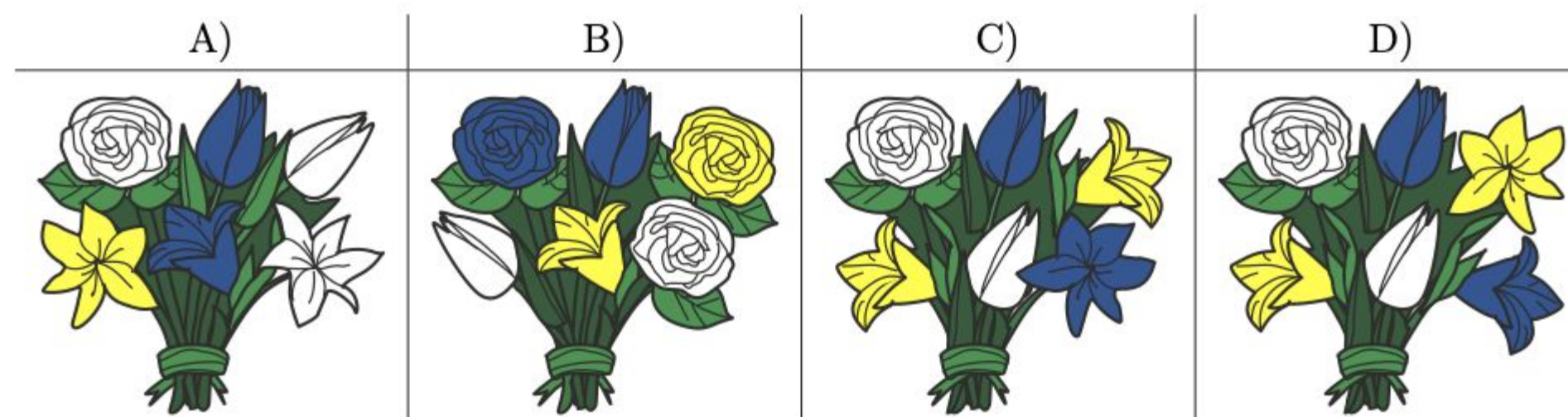
A Clara piacciono i mazzi di fiori colorati e quindi va in un negozio di fiori, dove trova i seguenti tipi:



Ogni tipo di fiore può essere ottenuto in questi colori: bianco, **blu** e **giallo**.  
Clara vuole creare un mazzo composto da sei fiori, che soddisfi le seguenti regole:

1. Ogni colore (bianco, blu e giallo) deve essere impiegato esattamente 2 volte.
2. I fiori dello stesso tipo non devono possedere lo stesso colore.
3. Nel mazzo non devono esserci più di 2 fiori dello stesso tipo.

*Quale mazzo di fiori soddisfa tutte le 3 regole?*



# Perché è pensiero computazionale?

---

In generale, i problemi informatici sono caratterizzati da una serie di vincoli, ovvero da condizioni o regole, che devono essere rispettate. La sfida consiste nel trovare una soluzione che soddisfi tutti questi limiti o, almeno, il maggior numero possibile.

In informatica si risolvono problemi molto complessi, dove i vincoli sono espressi attraverso operazioni logiche, come ad esempio le operazioni AND ("E") e OR ("O"): A AND B significa che entrambe le condizioni A e B devono essere soddisfatte (come le tre regole nel nostro compito); A OR B significa invece che sarà sufficiente che solo una delle condizioni sia soddisfatta.

---

# LA PERFETTA GUIDA TURISTICA

Una guida turistica arriva alla stazione dei treni di Trento con un gruppo di turisti. Vuole condurre il gruppo in un itinerario che segua tutto il percorso segnalato in rosso, con le regole di dover partire dalla stazione e ritornare lì a fine giro e di non passare due volte per la stessa strada (i turisti altrimenti si annoierebbero!).

**1** È possibile rispettare i criteri che si è data la guida con il percorso stabilito?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

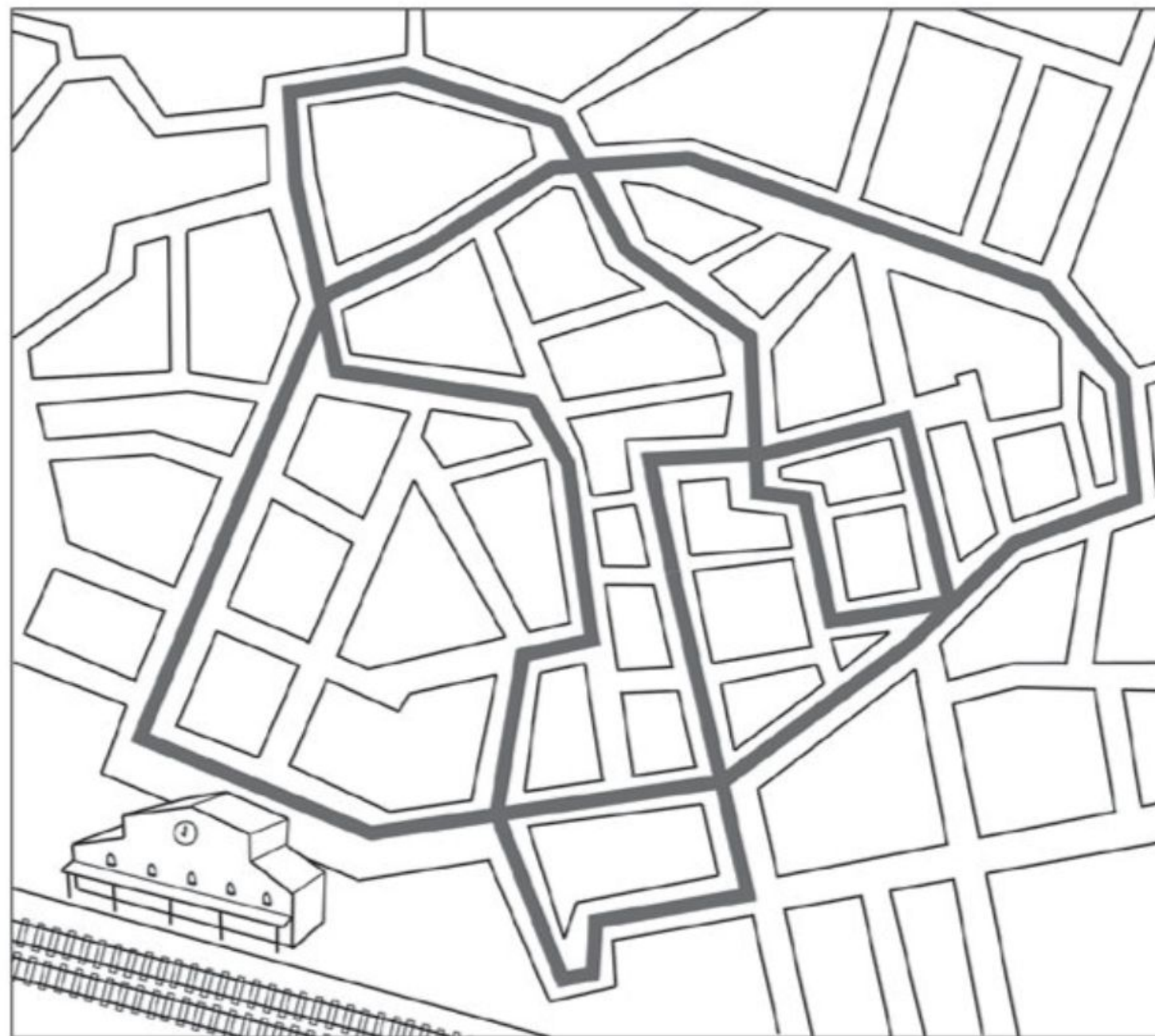
.....

.....

.....

.....

.....



**2** Se l'itinerario fosse invece quello proposto nell'immagine a lato, la guida riuscirebbe a completare il percorso rispettando le regole iniziali?

.....

.....

.....

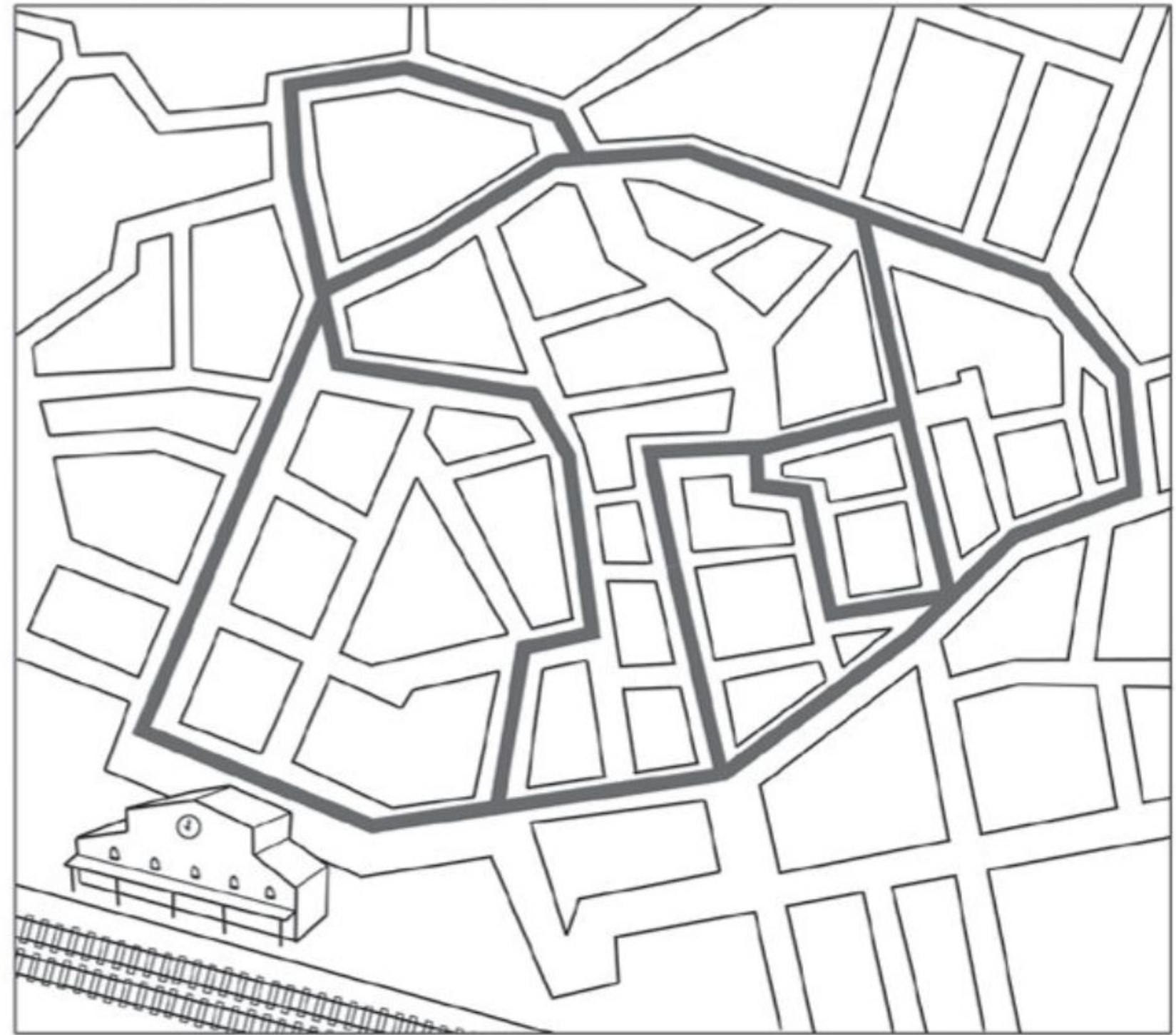
.....

.....

.....

.....

.....

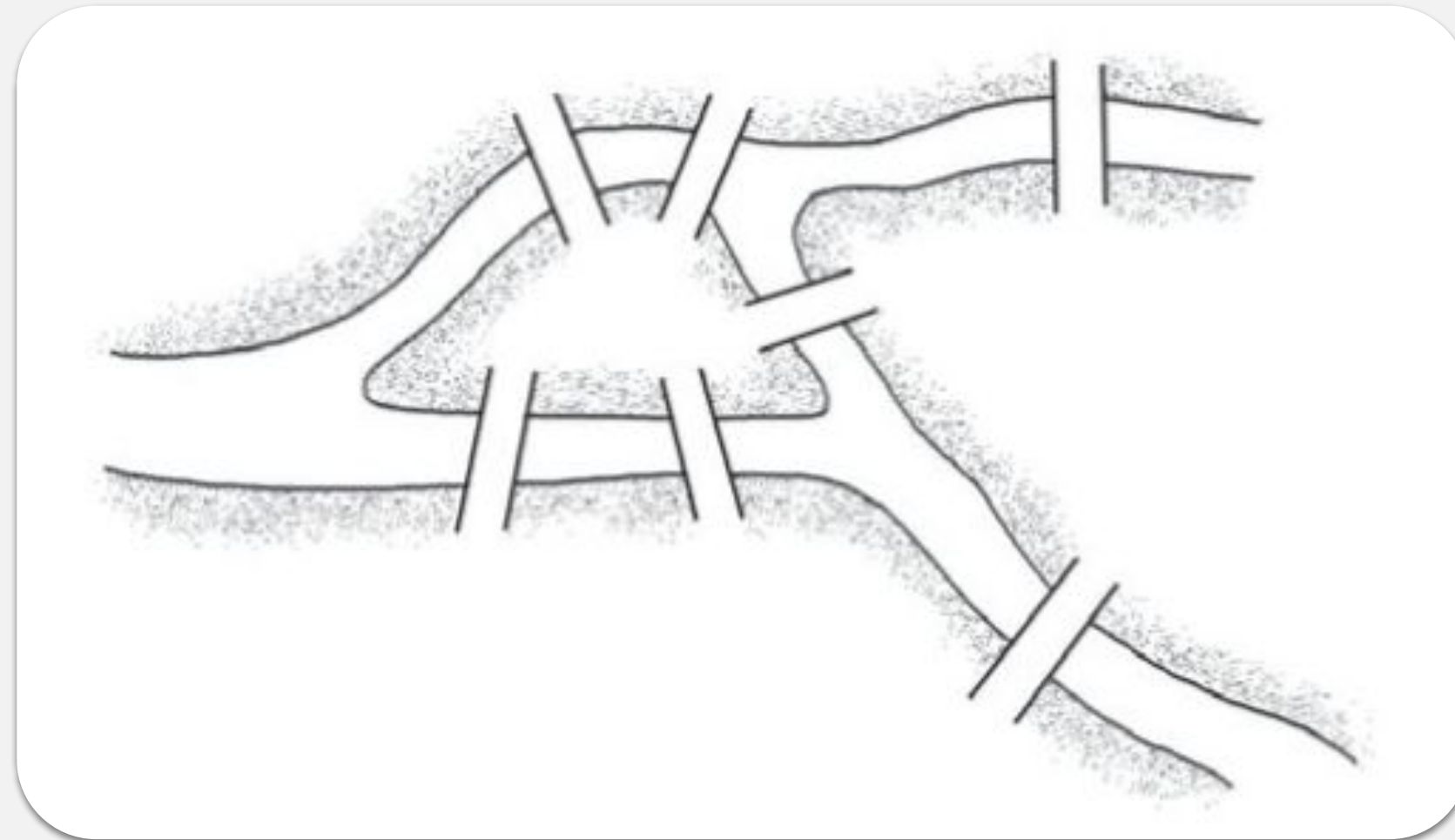


# Ponti di Königsberg

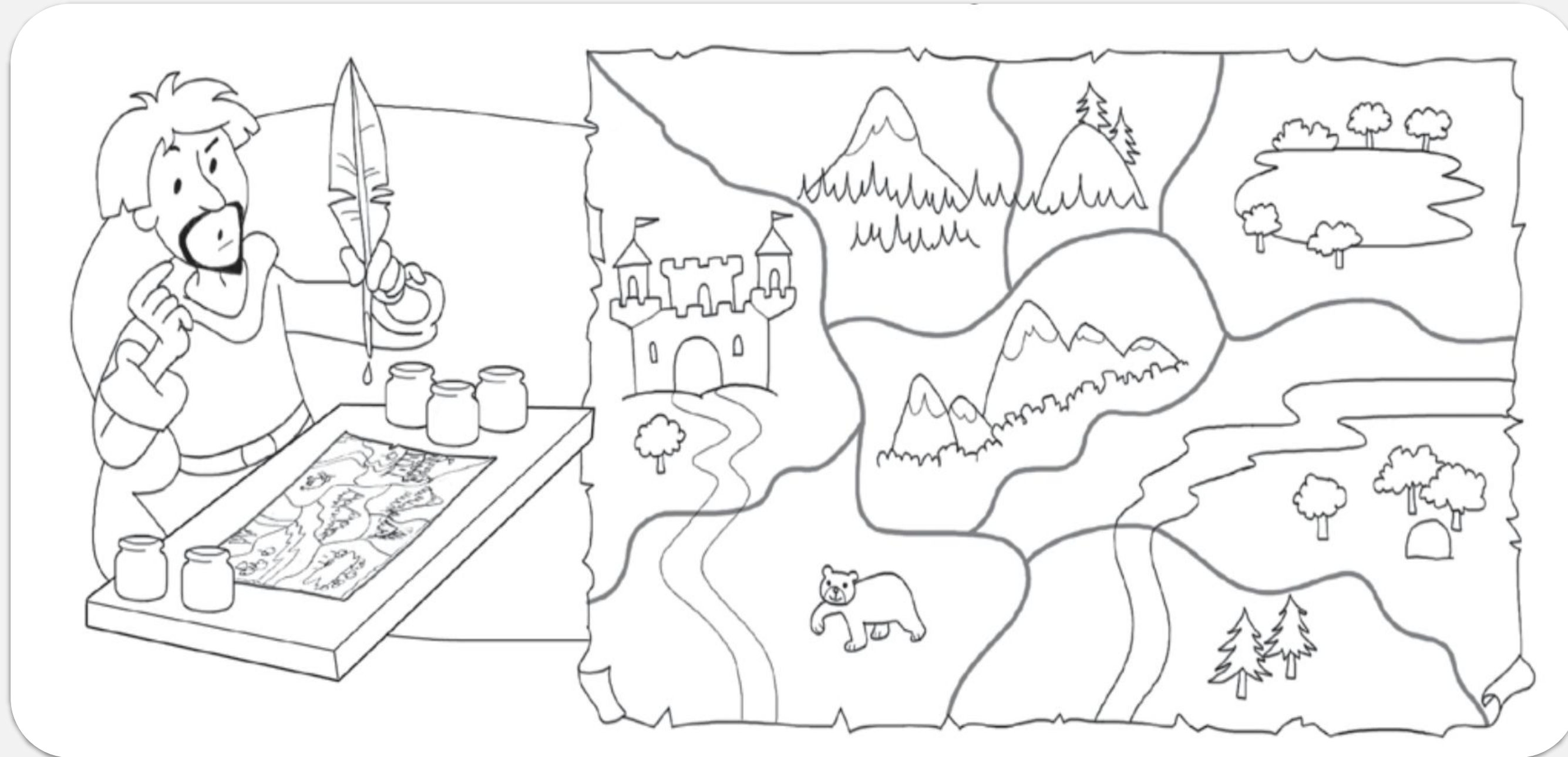
---

Il meccanismo è esattamente lo stesso del famoso problema dei ponti di Königsberg!

---

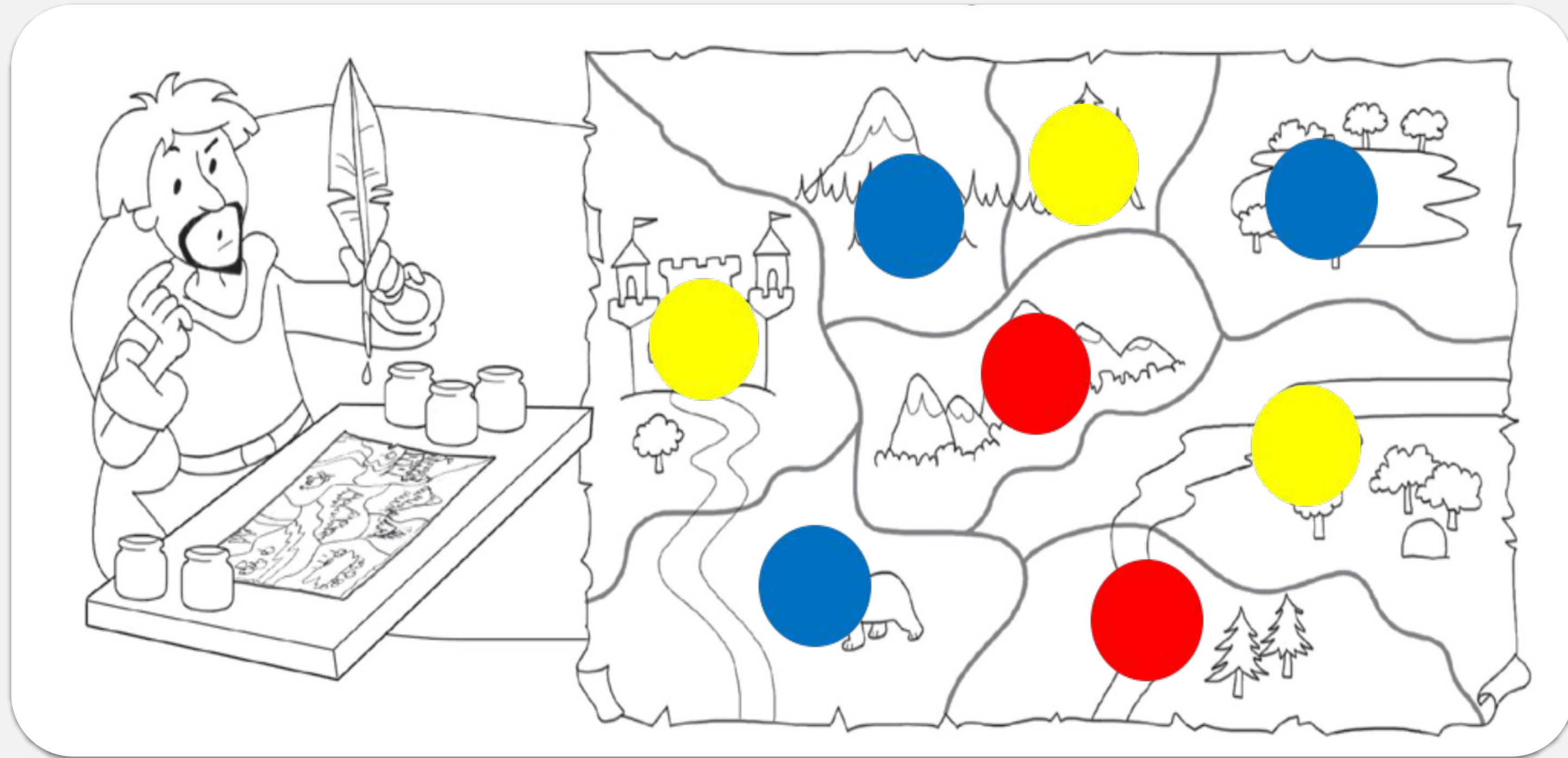


# Map coloring



.....  
Quanti colori serviranno?  
.....

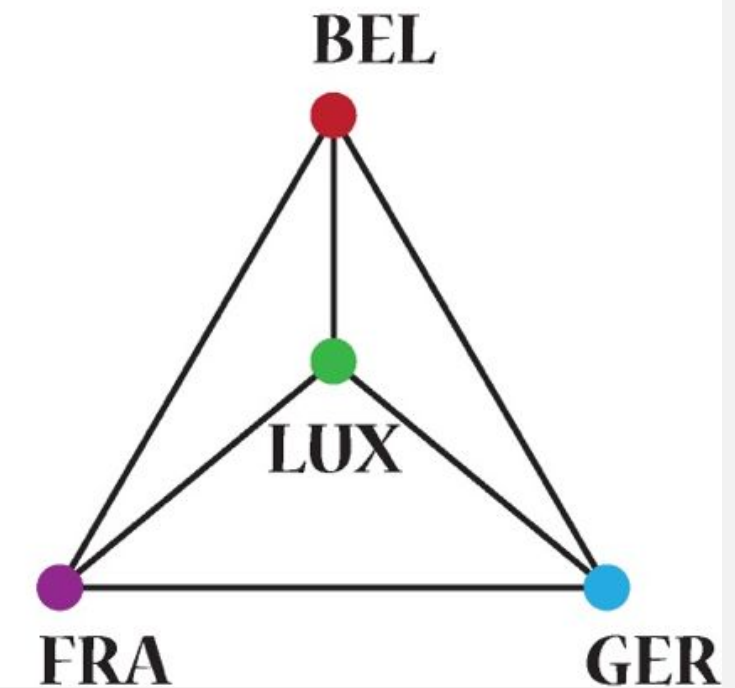
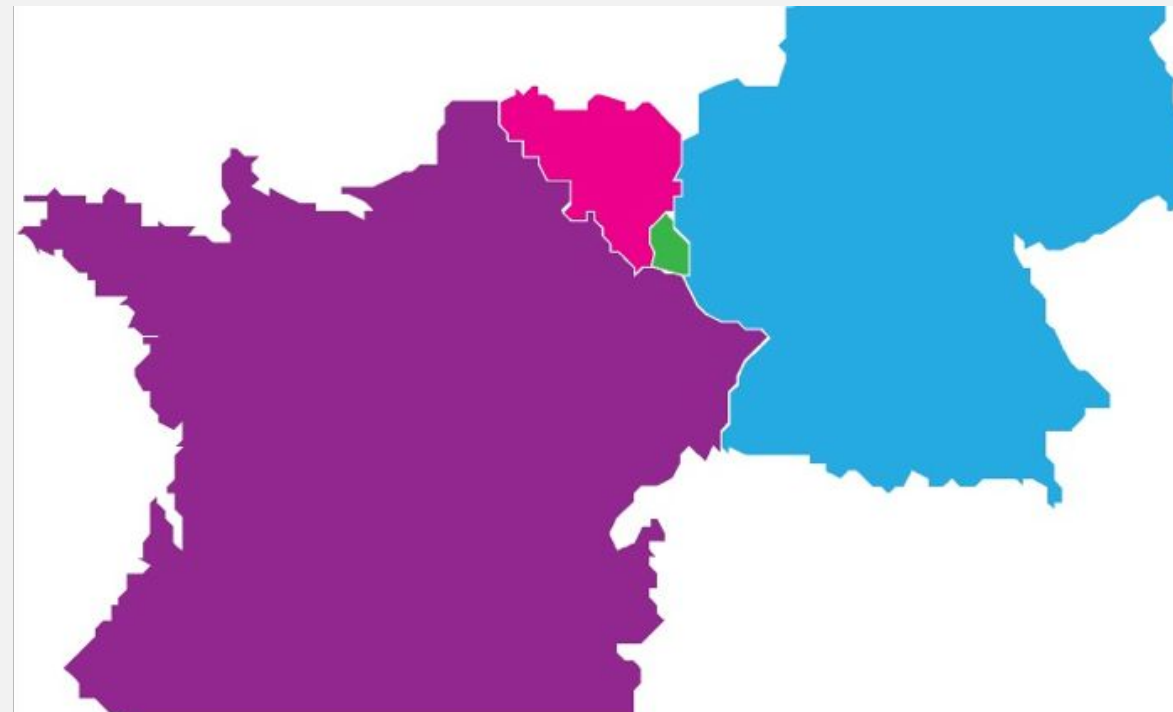
# Map coloring



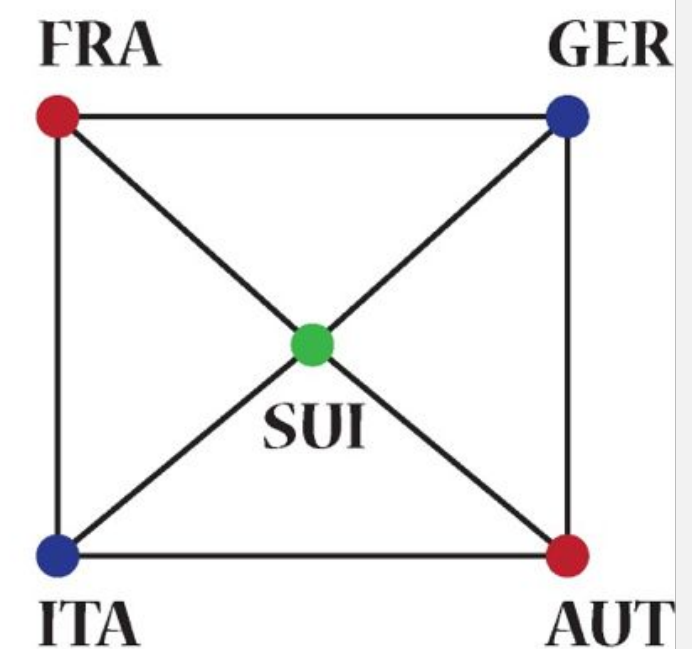
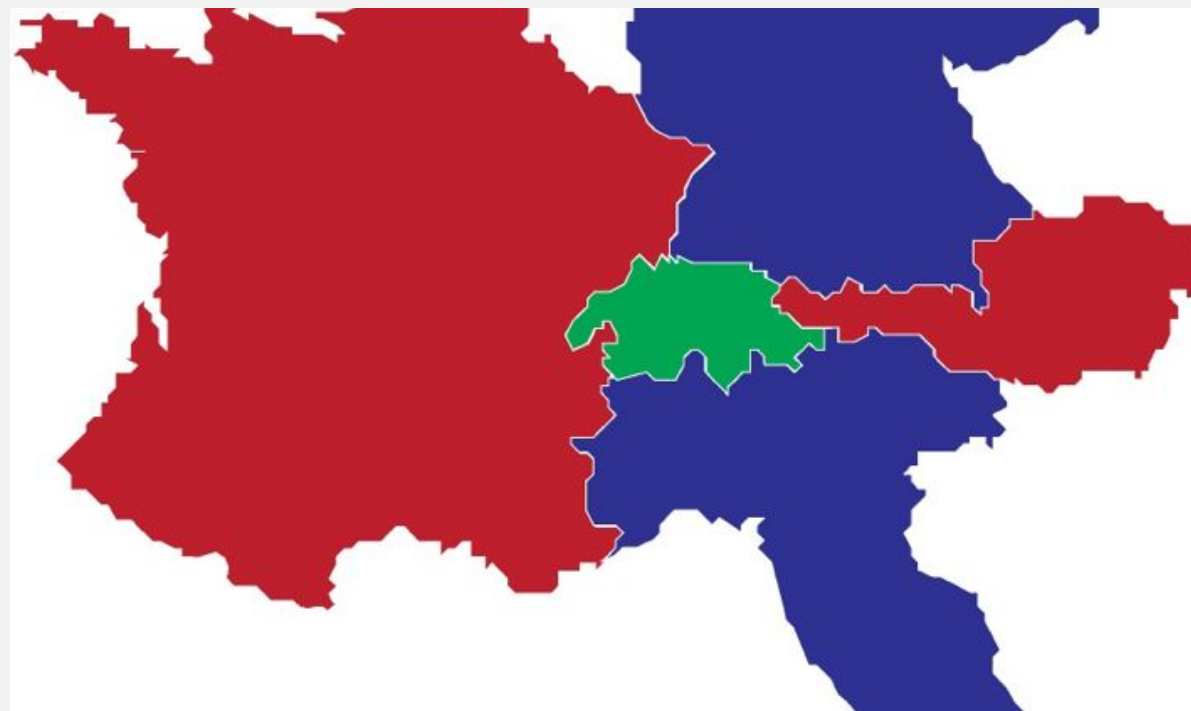


# Map coloring

.....  
In certi casi ne servono 4...  
.....

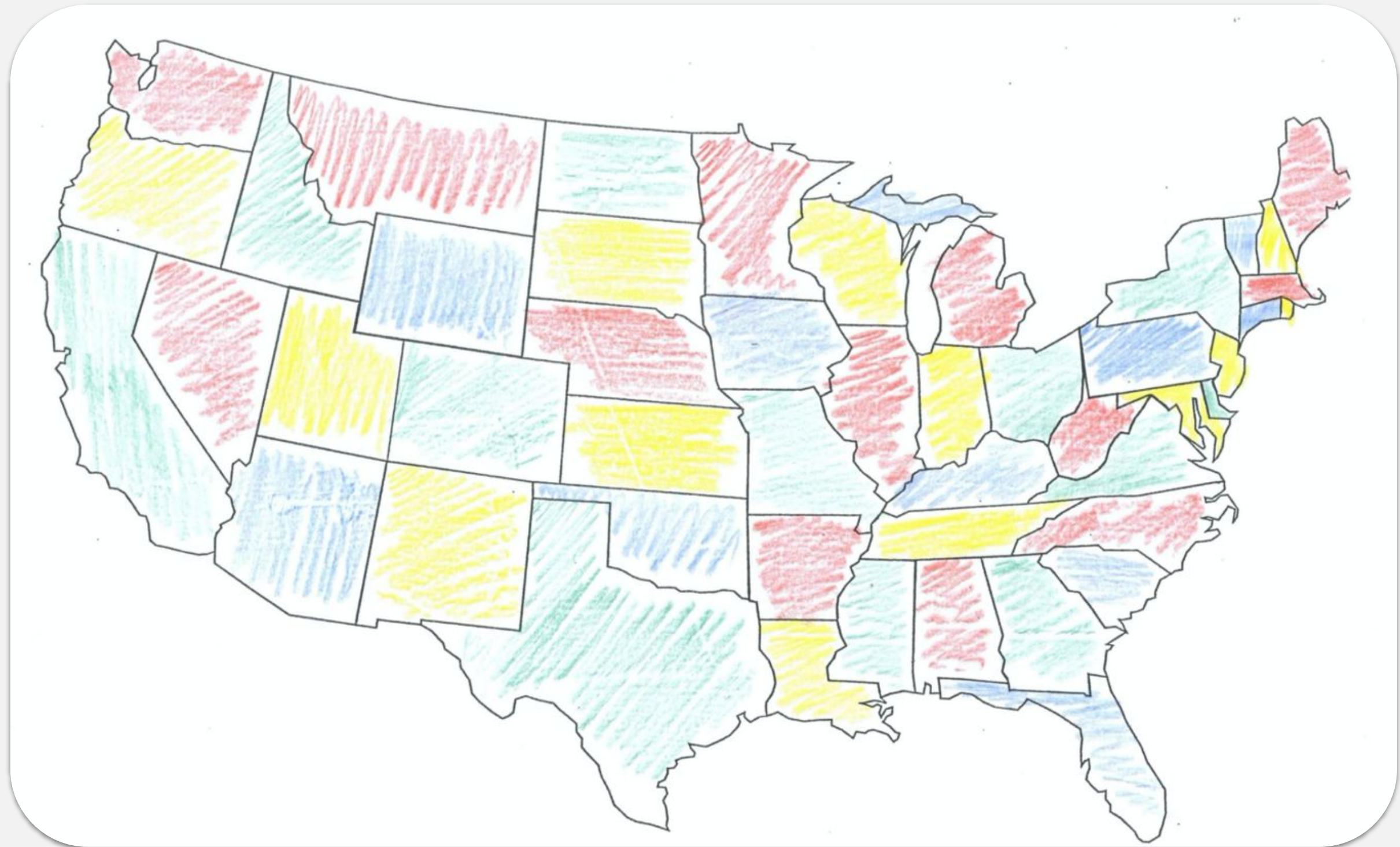


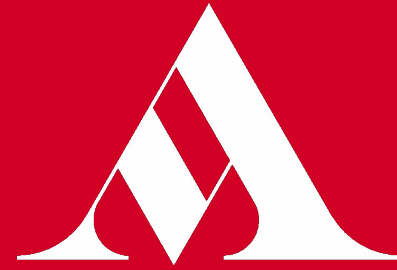
.....  
...in altri ne bastano 3  
.....



# Map coloring

.....  
4 colori bastano  
SEMPRE!  
.....





**EDUCATION**

[www.mondadorieducation.it](http://www.mondadorieducation.it)