



# Algoritmi e problem solving: giochi con mappe e grafi

# 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.

**Pensiero**



**Problem Solving**  
**Creatività**  
**Personale**

**Computazionale**



**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.



## NAVIGAZIONI - Coding e pensiero computazionale

Percorsi e strumenti per orientarsi nella scuola che cambia

AARON GAIO

- Primaria
- Guide per l'insegnante
- Juvenilia Scuola

Un progetto didattico per lo sviluppo del pensiero computazionale, del coding e della Cittadinanza digitale consapevole.

WEBINAR

# Algoritmi e Problem Solving

Siamo abituati a vedere gli algoritmi come sequenze logiche  
(con una sola risposta possibile, che “annullano” la creatività...)  
e dall'altra parte il problem solving come parte “creativa” della matematica

Possono essere collegati?

Certo!

Vediamo alcuni esempi.



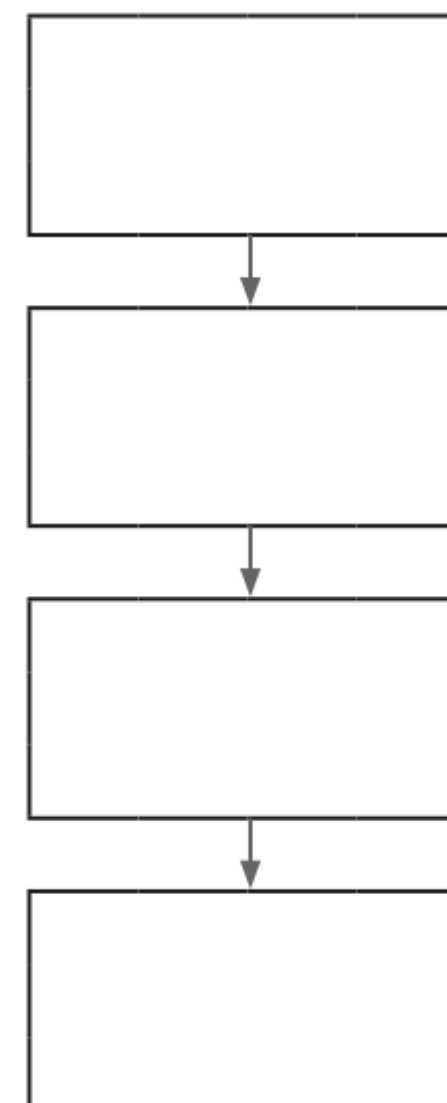
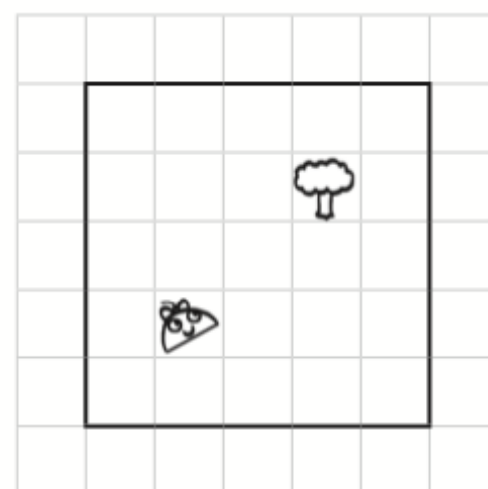
# Algoritmi e Problem Solving

Algoritmi

**1** QUALI ISTRUZIONI SERVONO A ROBY PER ARRIVARE ALL'ALBERO?

PER MUOVERSI SU QUESTA "SCACCHIERA",  
ROBY PUÒ ANDARE:

SU  GIÙ  DESTRA  SINISTRA 

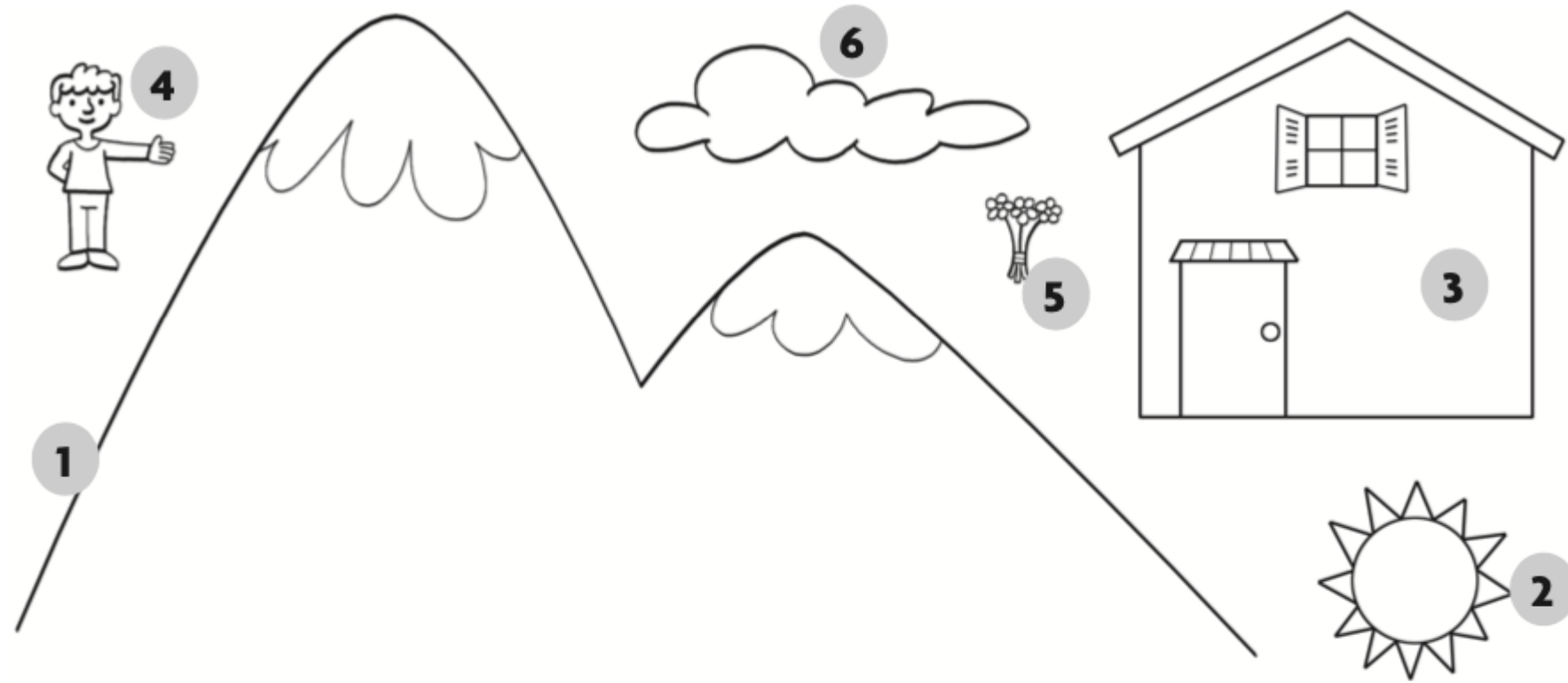


WEBINAR

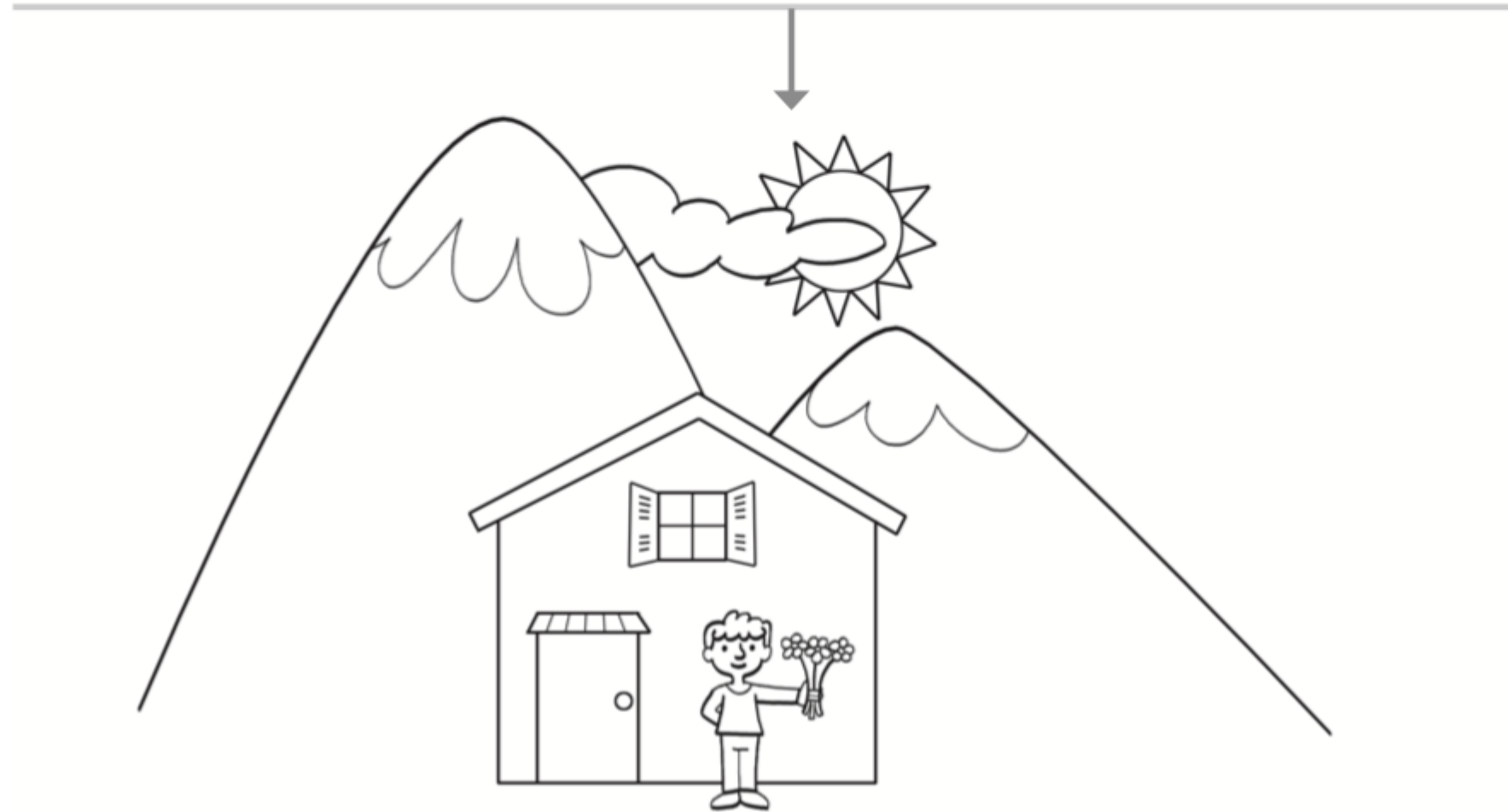


Sequenze

**1** PER RICOSTRUIRE IL DISEGNO, ABBIAMO SOVRAPPOSTO SEI FIGURE.



ALGORITMI

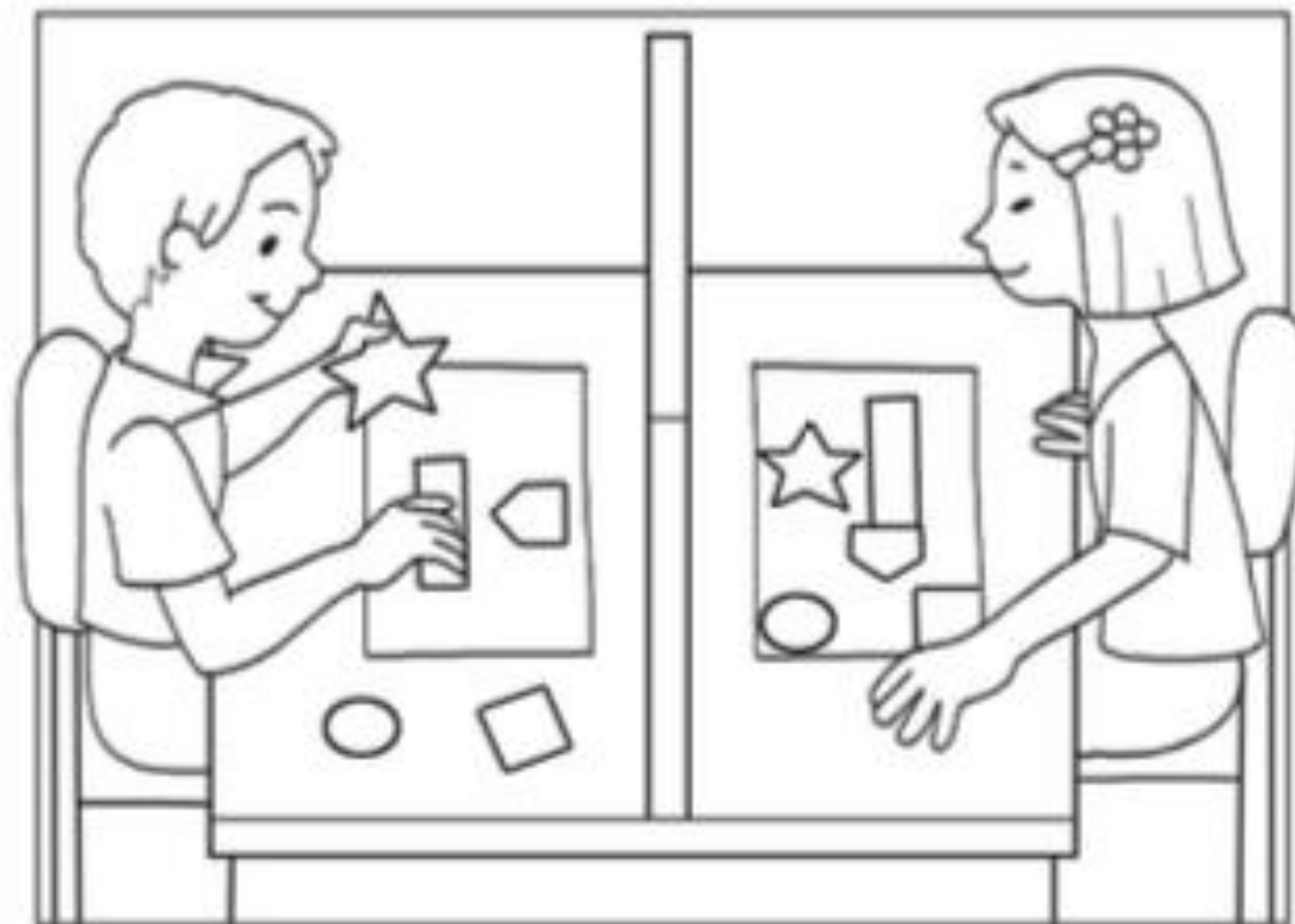


WEBINAR



# Istruzioni

Come farebbe un programmatore, è importante dare le istruzioni con attenzione!



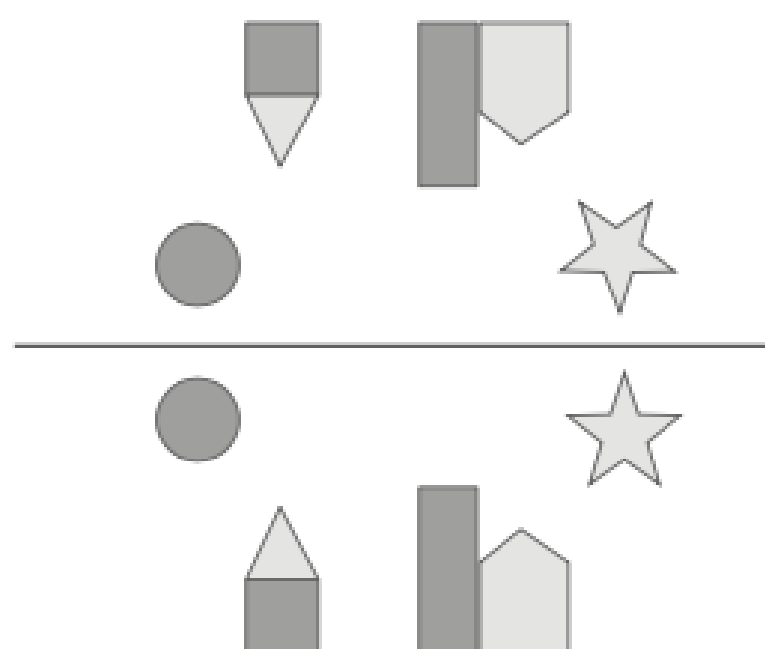
# Istruzioni

Ogni giocatore prende un foglio e scrive sopra di esso “destra” e “sinistra” al posto giusto.

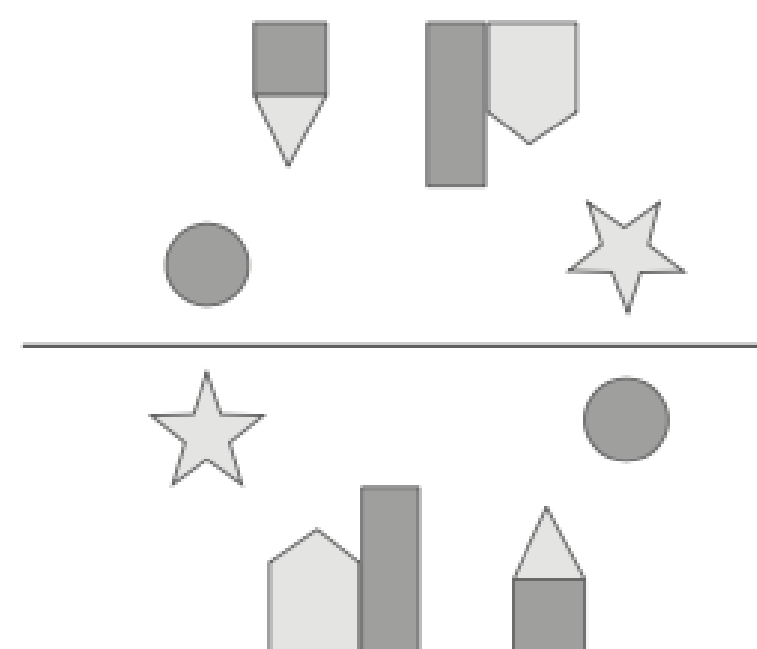
Il giocatore 1 posiziona sul foglio le figure che ha ritagliato e crea così un disegno.

Il giocatore 1 dà istruzioni al giocatore 2 per fargli ricostruire la sua composizione in modo che i due disegni siano uguali.

Esempio sbagliato



Esempio corretto



# Istruzioni e sequenze: code.org

I primi  
programmi  
al  
computer...



quando si clicca su "Esegui"

vai avanti

gira a destra ↻ ▼

vai avanti

gira a sinistra ↻ ▼

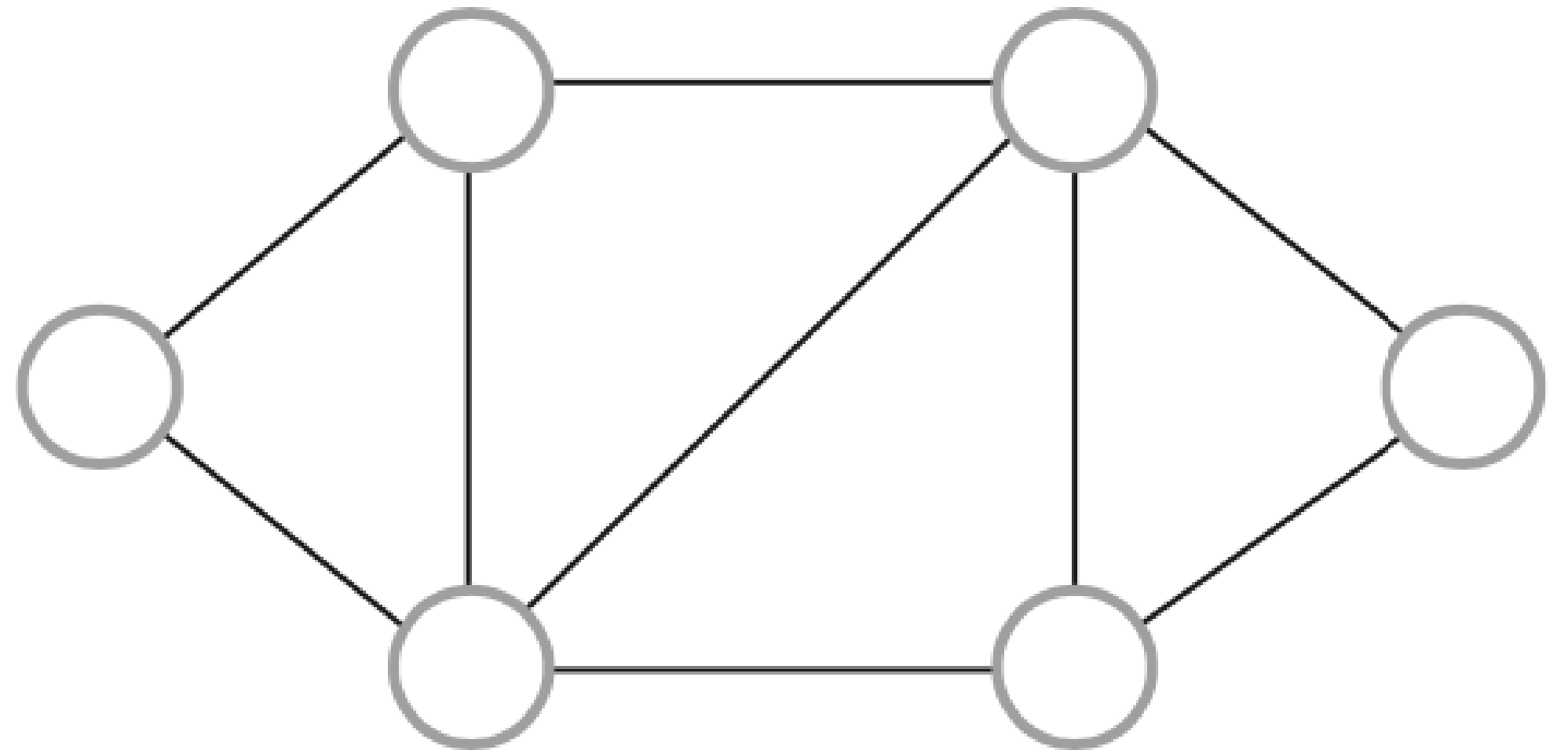
vai avanti

gira a destra ↻ ▼

vai avanti

# Graph coloring

**1** COLORA OGNI PALLINO DEL DISEGNO IN MODO CHE I PALLINI COLLEGATI TRA LORO NON SIANO DELLO STESSO COLORE. ATTENZIONE: UTILIZZA IL MINOR NUMERO POSSIBILE DI COLORI.



Anche in questo caso si deve trovare la strategia corretta, l'algoritmo che funziona (ce ne sono diversi possibili)

# Map coloring



Quanti colori serviranno?



# Map coloring

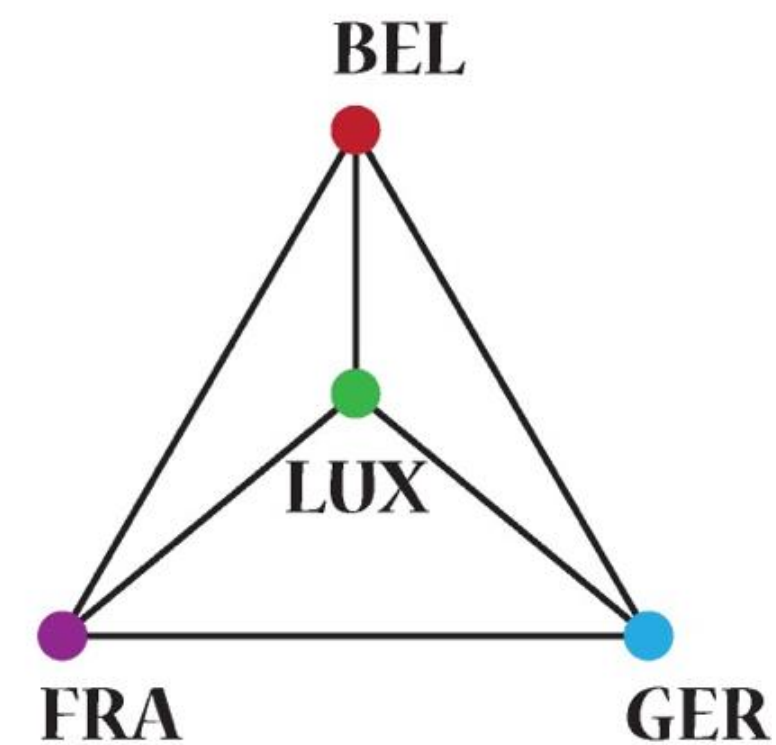
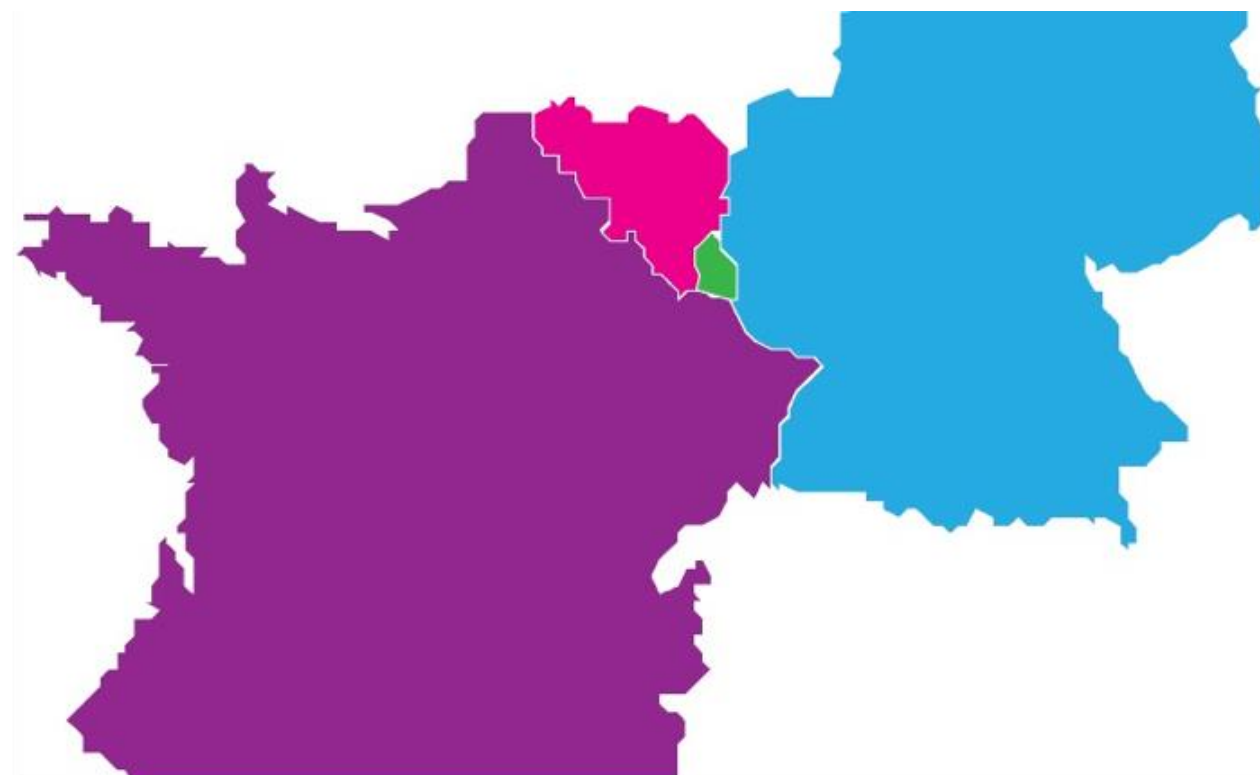


EDUCATION  
SEMINAR

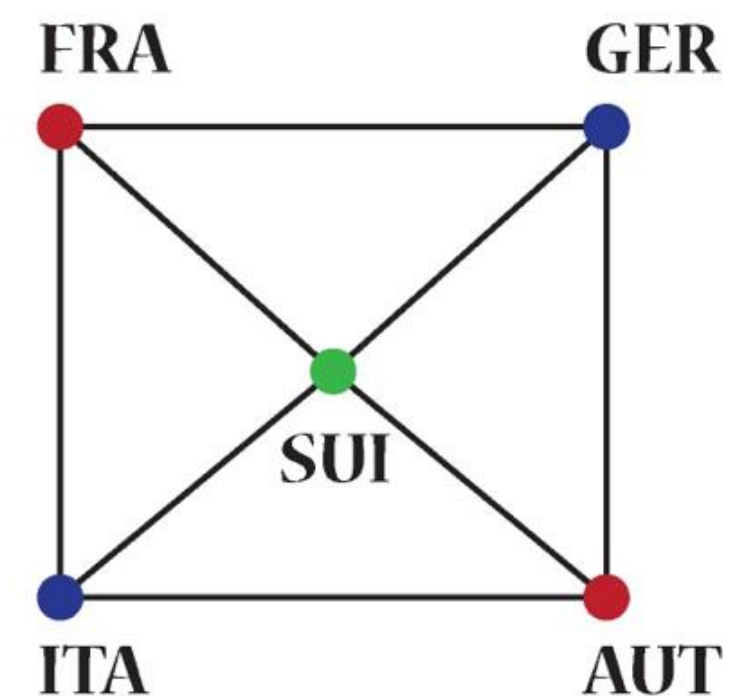
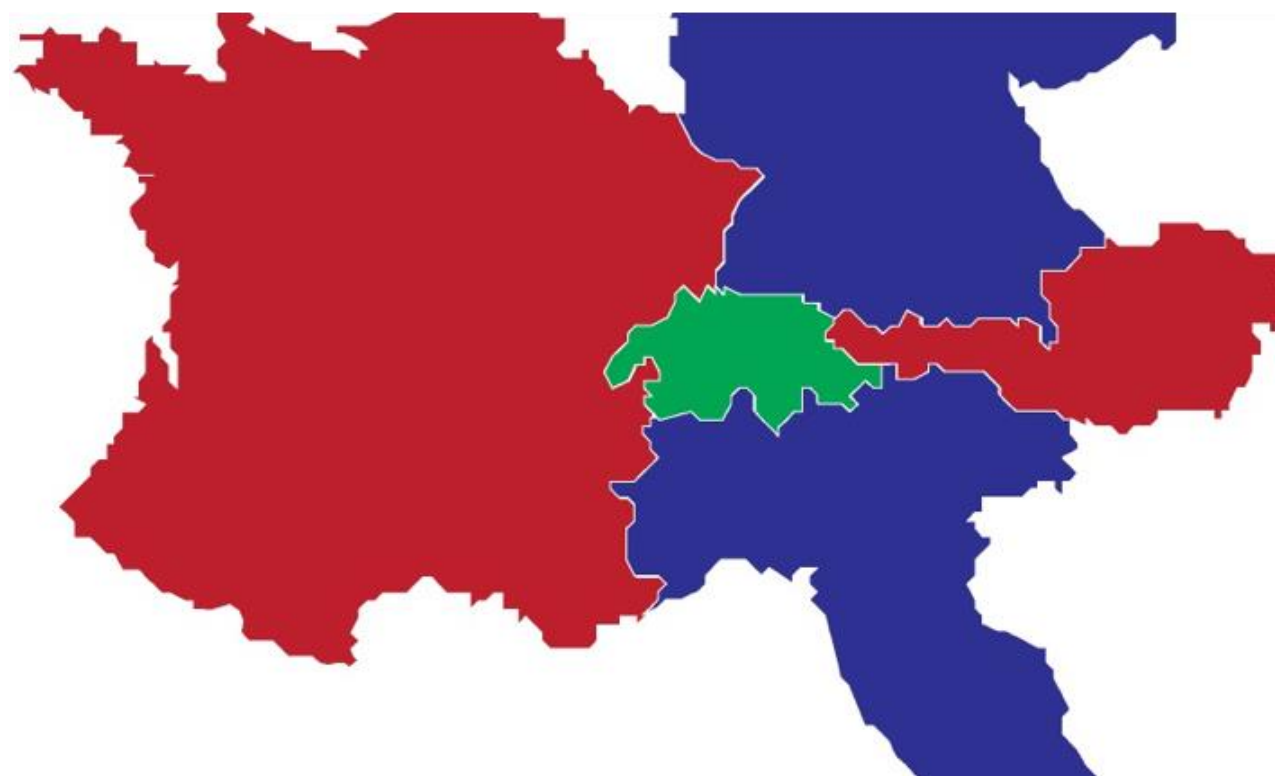


# Map coloring

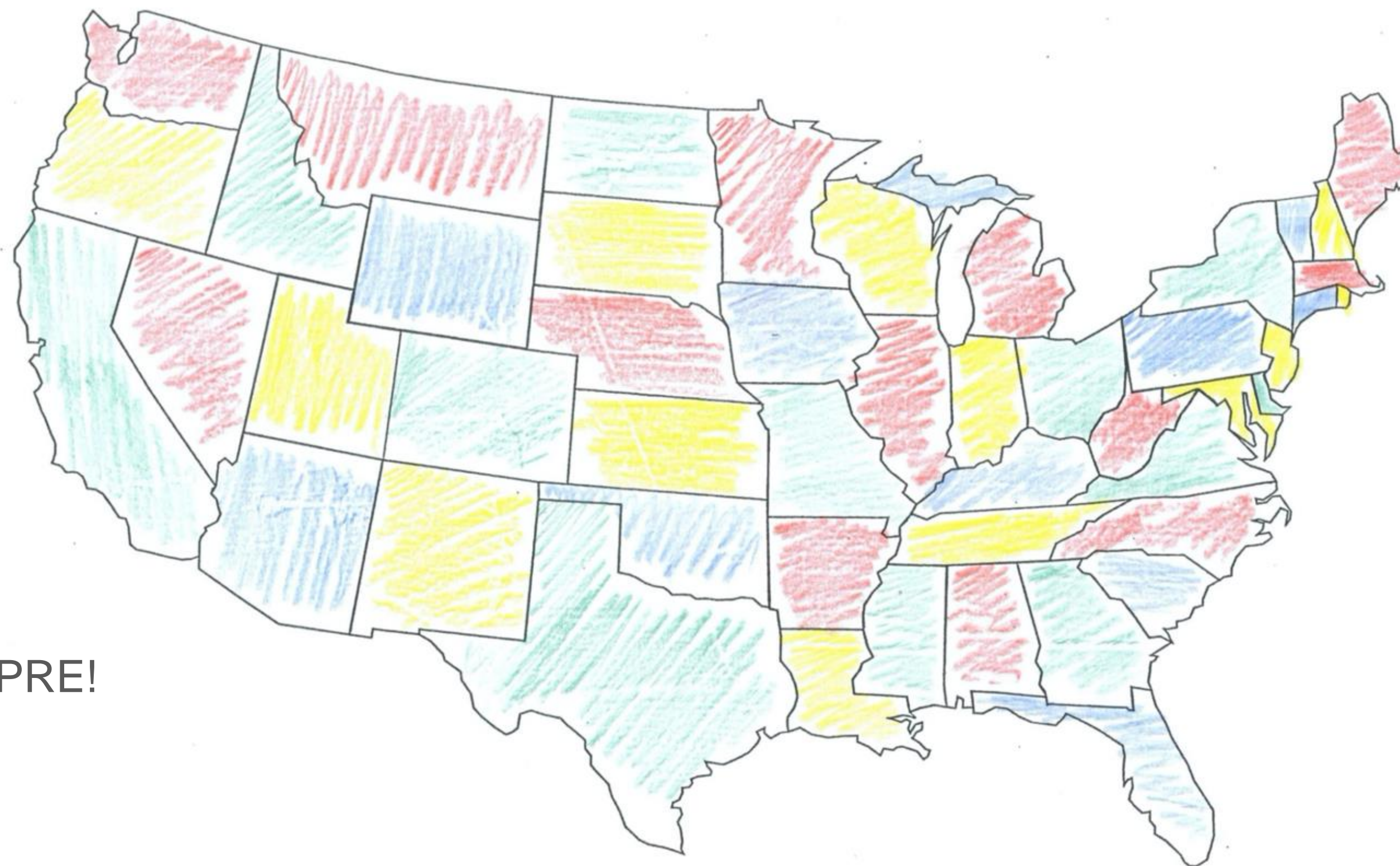
In certi casi ne servono 4...



...in altri ne bastano 3



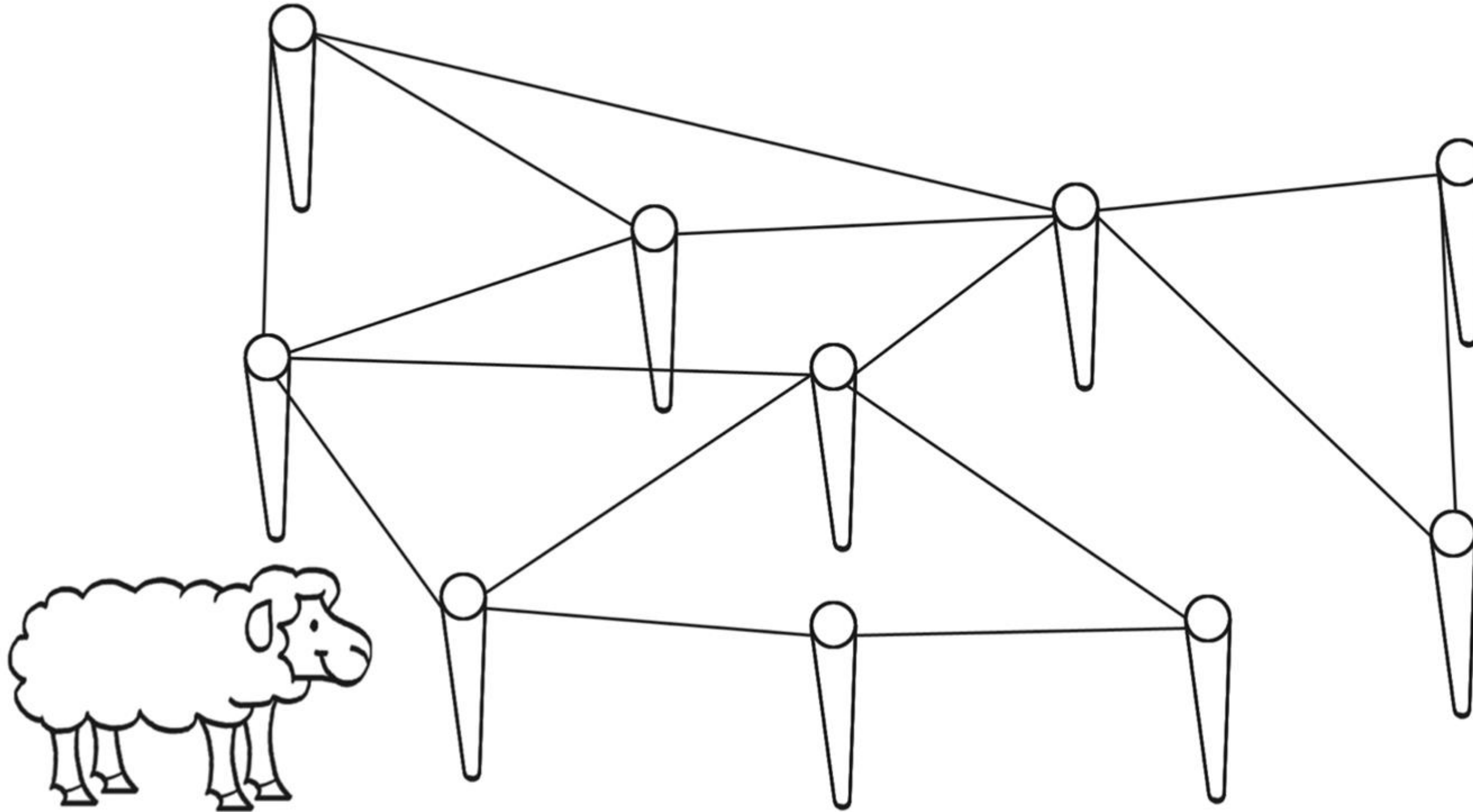
# Map coloring



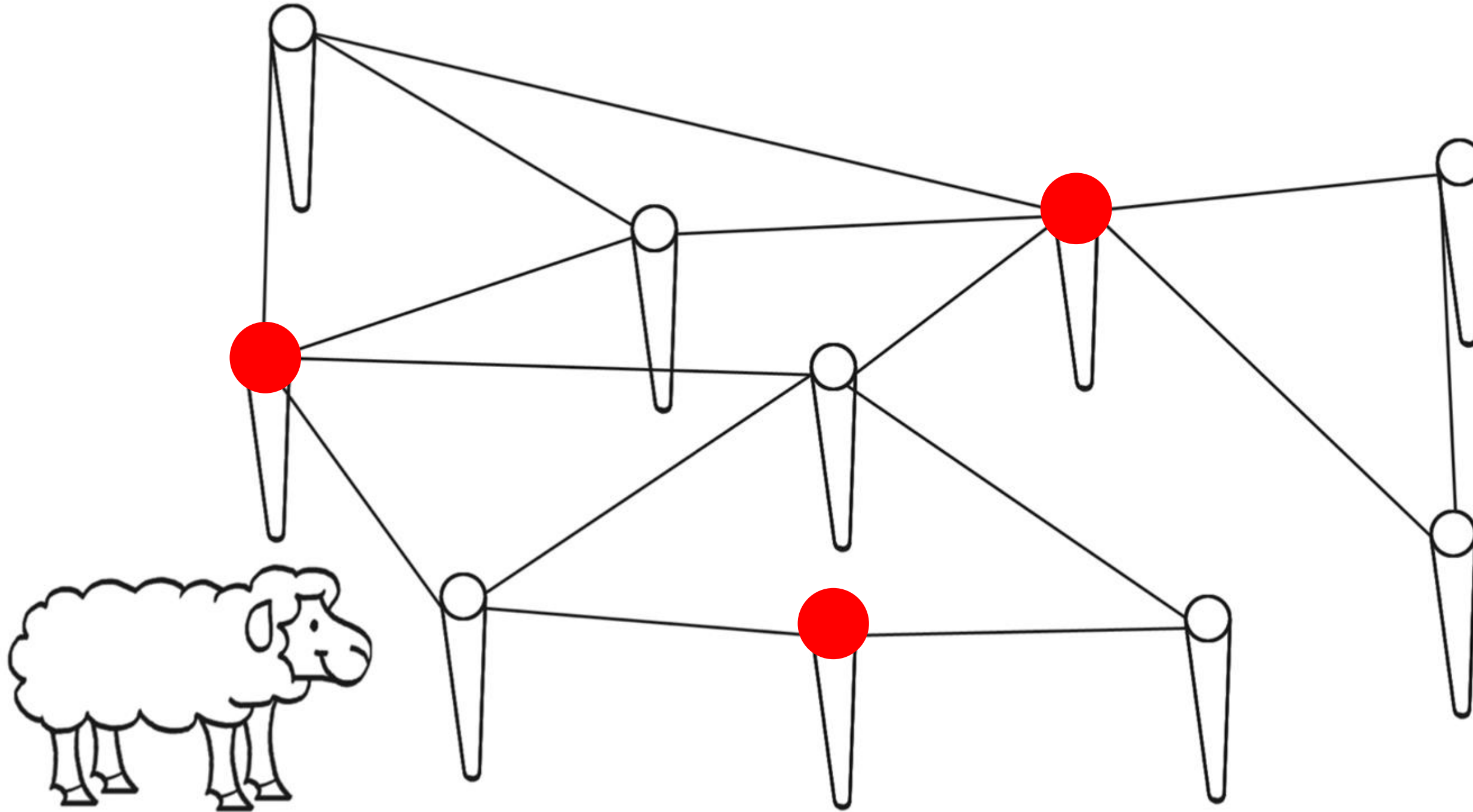
4 colori bastano SEMPRE!



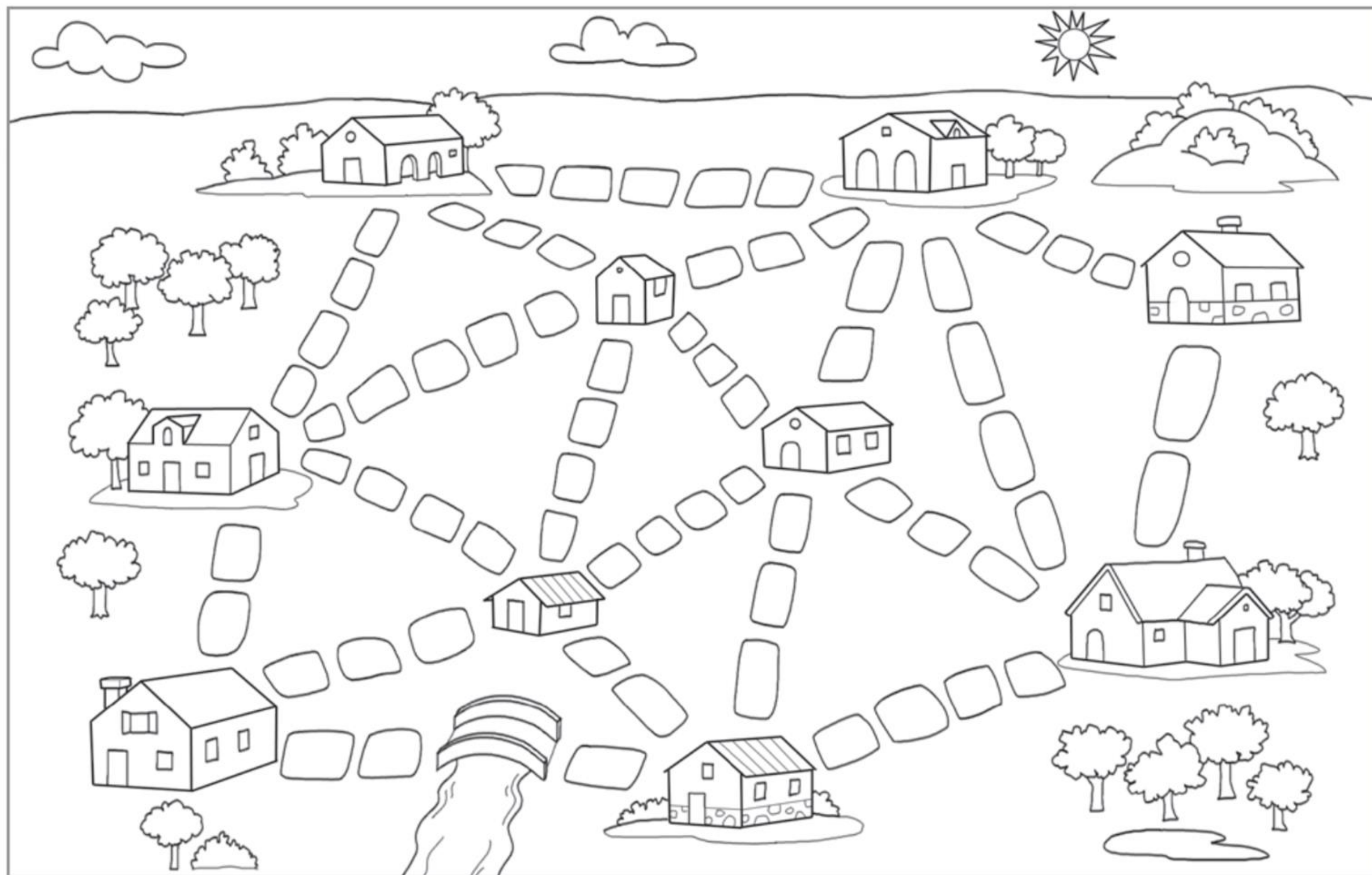
# Sottoinsiemi ottimali: il minimum dominating set



# Sottoinsiemi ottimali: il minimum dominating set



# Ottimizzazione di reti



# Ottimizzazione di reti

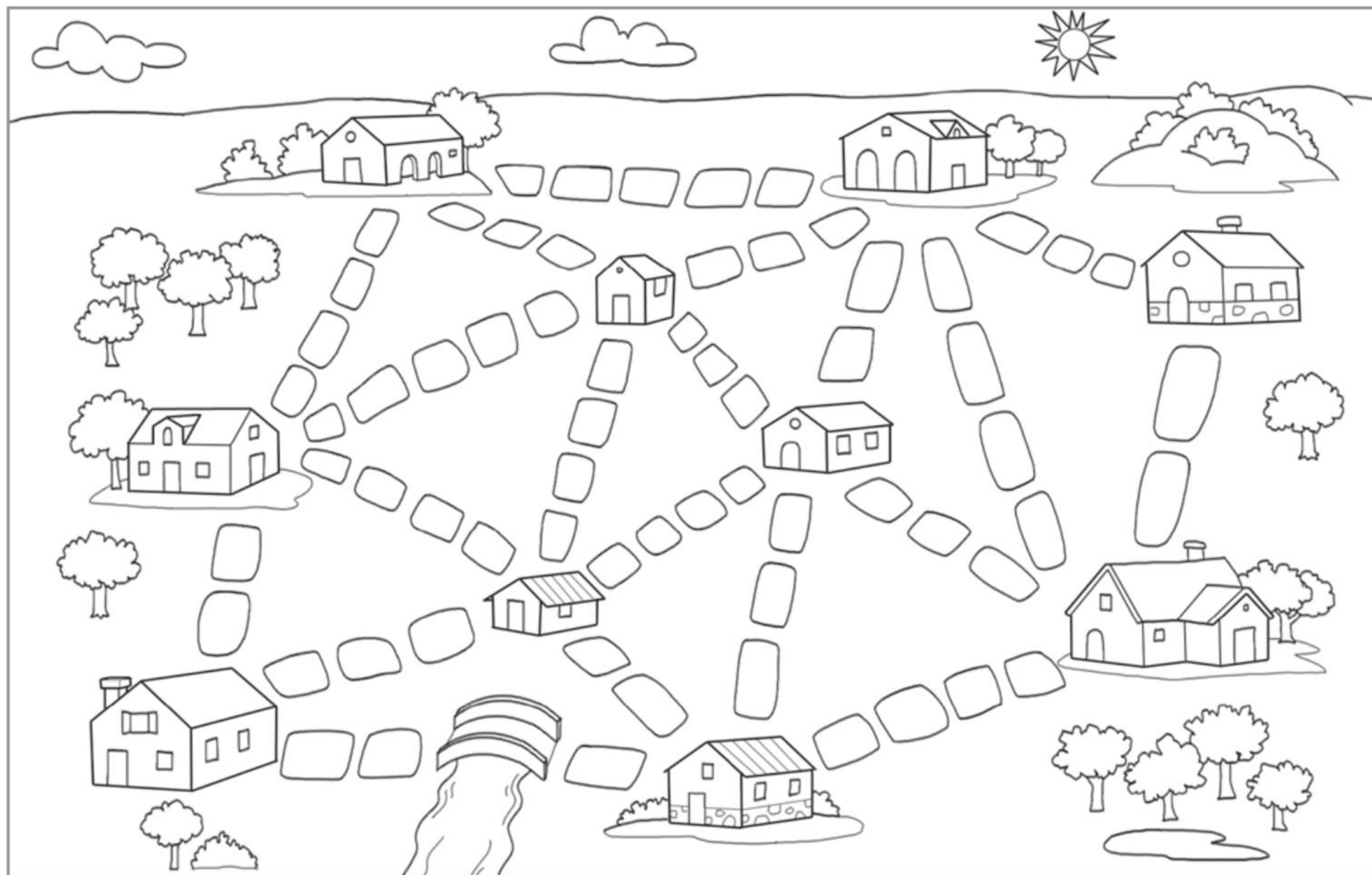
Il paese di Montefango ha un grosso problema: le strade non sono asfaltate e così, ogni volta che piove, diventano impraticabili.

I cittadini, stanchi della situazione, vanno dal sindaco a chiedere aiuto. Il sindaco accetta di pavimentare alcune strade, ma pone delle condizioni:

- le strade pavimentate dovranno essere sufficienti per arrivare a casa di ogni abitante e in ogni edificio pubblico: deve essere possibile – anche facendo una strada lunga, ma tutta pavimentata – arrivare da un qualsiasi edificio a qualsiasi altro;
- la pavimentazione deve costare il meno possibile. Attenzione: il costo varia a seconda della lunghezza delle strade.



# Ottimizzazione di reti







EDUCATION  
SEMINAR





# Ottimizzazione di reti



The logo for Mondadori Education, featuring a stylized 'M' icon to the left of the text 'MONDADORI' and 'EDUCATION' stacked vertically.

MONDADORI  
EDUCATION

The logo for Rizzoli Education, featuring the word 'Rizzoli' in a serif font above the word 'EDUCATION' in a sans-serif font.

Rizzoli  
EDUCATION

Two white decorative brackets, one above and one below the main title, framing it.

# FORMAZIONE SU MISURA

[WWW.FORMAZIONESUMISURA.IT](http://WWW.FORMAZIONESUMISURA.IT)



[webinar@mondadorieducation.it](mailto:webinar@mondadorieducation.it)

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