[ITADINFO]

CONVEGNO ITALIANO
SULLA DIDATTICA DELL'INFORMATICA

3ª edizione

Salerno, 3-5 ottobre 2025

Introduzione al machine learning alla scuola primaria

Maria Cristina Carrisi,
Mirko Marras, Sara Vergalo

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI CAGLIARI

Il machine learning

Studia come i computers riconoscono schemi e prendono decisioni senza essere esplicitamente programmati.

Perché alla scuola primaria?

I bambini sperimentano sistemi intelligenti ogni giorno.

Necessità di formazione per uso consapevole.

Integrazione proficua con le conoscenze di Matematica (classificazione, insiemistica, uso di frazioni, connettivi, ottimizzazione, …)

Il contesto sperimentale

Istituto comprensivo Selargius 1 di Selargius (Ca)

3 classi quinte della scuola primaria
4 classi prime della secondaria di primo grado

Circa il 30% degli studenti con disabilità o Disturbi Specifici dell'Apprendimento o Bisogni educativi Speciali.

Il contesto sperimentale

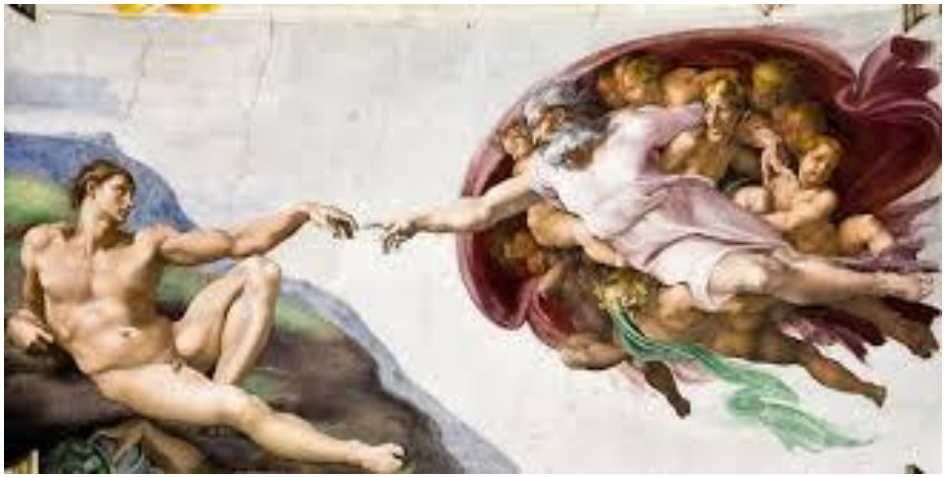
Questionario iniziale

Stereotipi su Informatica e IA:

IA prova sentimenti
IA = robot umanoide
IA sa sempre gestire e adattarsi a situazioni diverse

Intelligenza artificiale

E' una nostra creazione …



… ma non è uguale a noi.

Intelligenza artificiale

non è necessariamente legata a robot umanoidi.

Intelligenza artificiale

Intelligenza artificiale

è uno dei modi per programmare le macchine.

Ha bisogno di **dati**, di qualità e di diverso tipo.

E' adattabile … fino ad un certo punto.

AI for the oceans

Code.org: AI for Oceans,
https://studio.code.org/courses/oceans/units/1/

Dati

Etichette

Addestramento

Test-Validazione

Mancata generalizzazione

Stereotipi

Zombus

Baldoni, M., Baroglio, C., Bucciarelli, M., Capecchi, S., Gandolfi, E., Gena, C., Ianì, F., Marengo, E., Micalizio, R., Rapp, A., Ras, I.N.: Does any AI-based activity contribute to develop AI conception? a case study with italian fifth and sixth grade classes. In: Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence. vol. 38, pp. 23060–23068. Association for the Advancement of Artificial Intelligence (3 2024). https://doi.org/10.1609/aaai.v38i21.30350

Non possiamo basarci solo su poche caratteristiche molto evidenti.

Pensiamo ai sistemi di riconoscimento facciale.

Osserva i membri della famiglia ZOMBUS concentrandoti sulle seguenti caratteristiche:

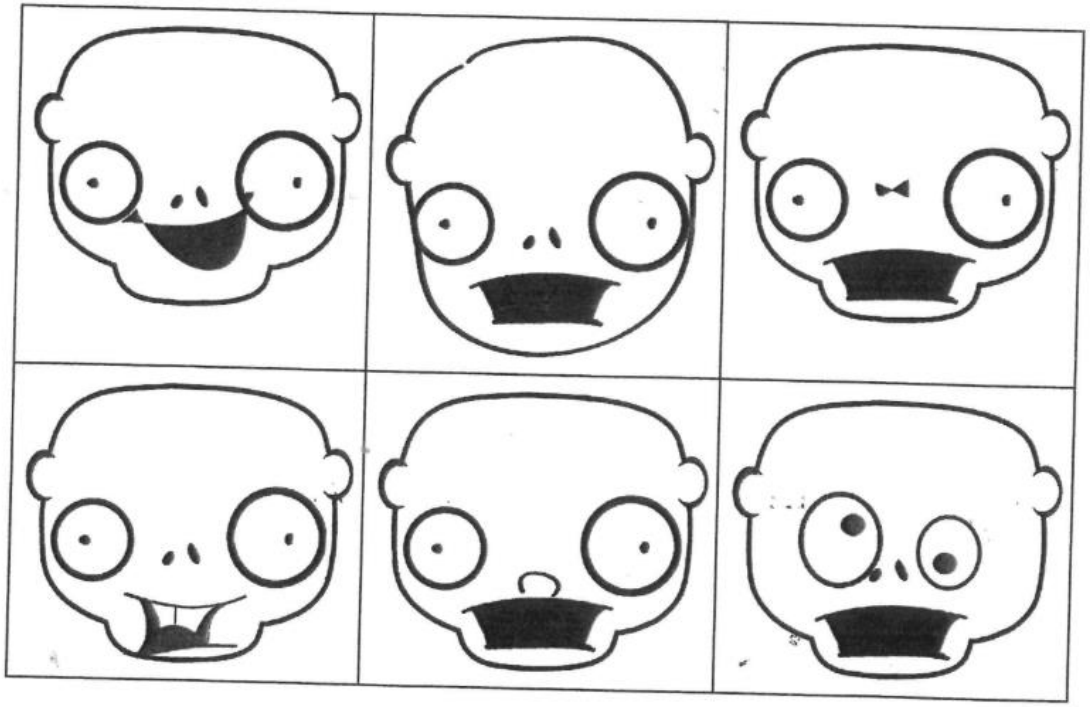
Forma della testa

Occhi

Naso

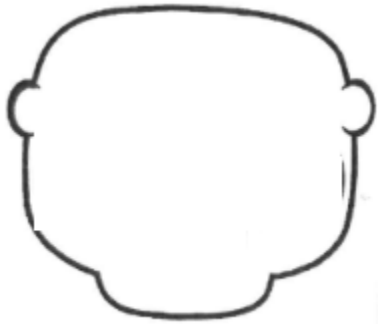
Bocca

Orecchie

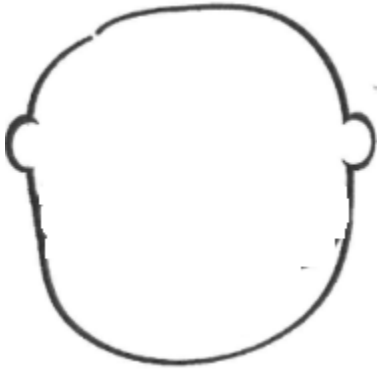


Osserva i membri della famiglia ZOMBUS concentrandoti sulle seguenti caratteristiche:

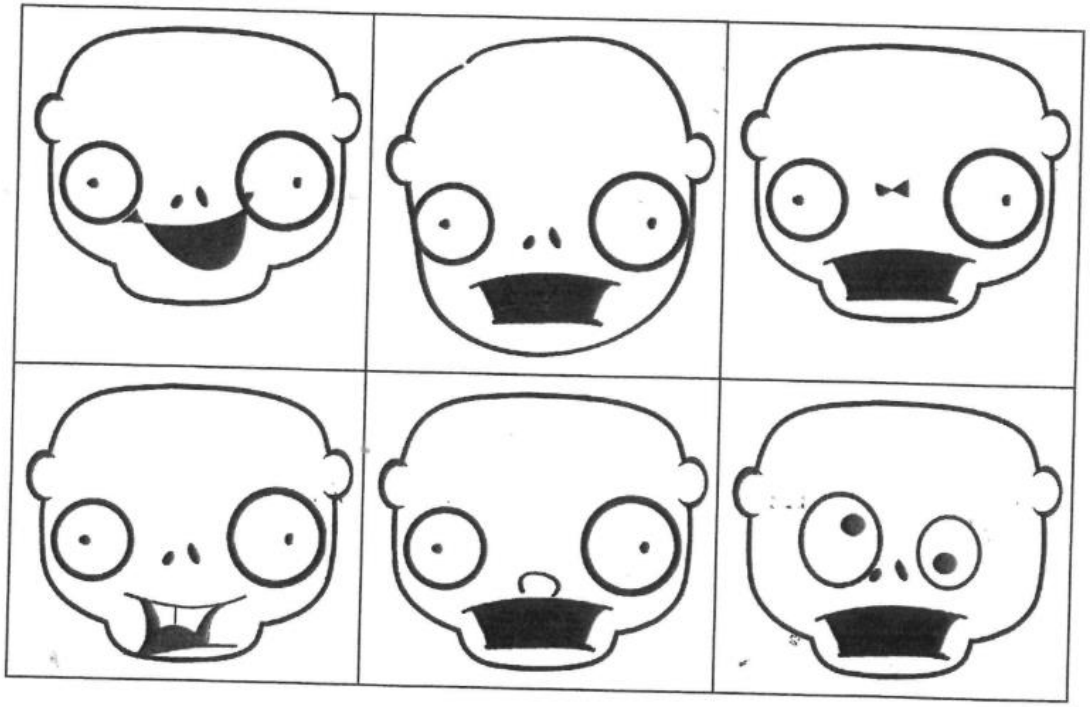
Forma della testa



5



1

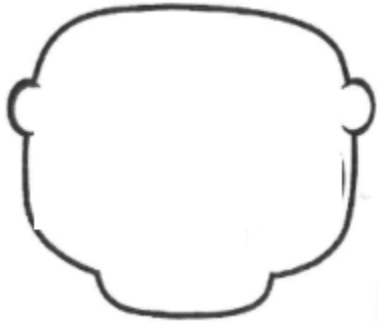


Si dice **frequenza** il numero di volte che un evento accade rispetto al totale.

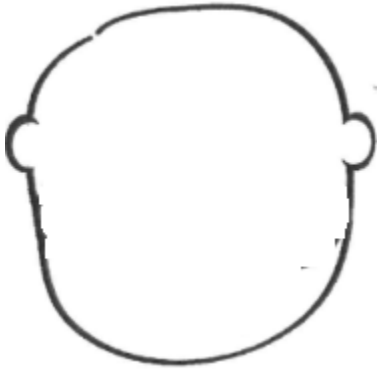
E' la frazione

$$\frac{\text{quante volte si è presentato l'evento}}{\text{totale}}$$

Si dice **frequenza** il numero di volte che un evento accade rispetto al totale.



$\frac{5}{6}$



$\frac{1}{6}$

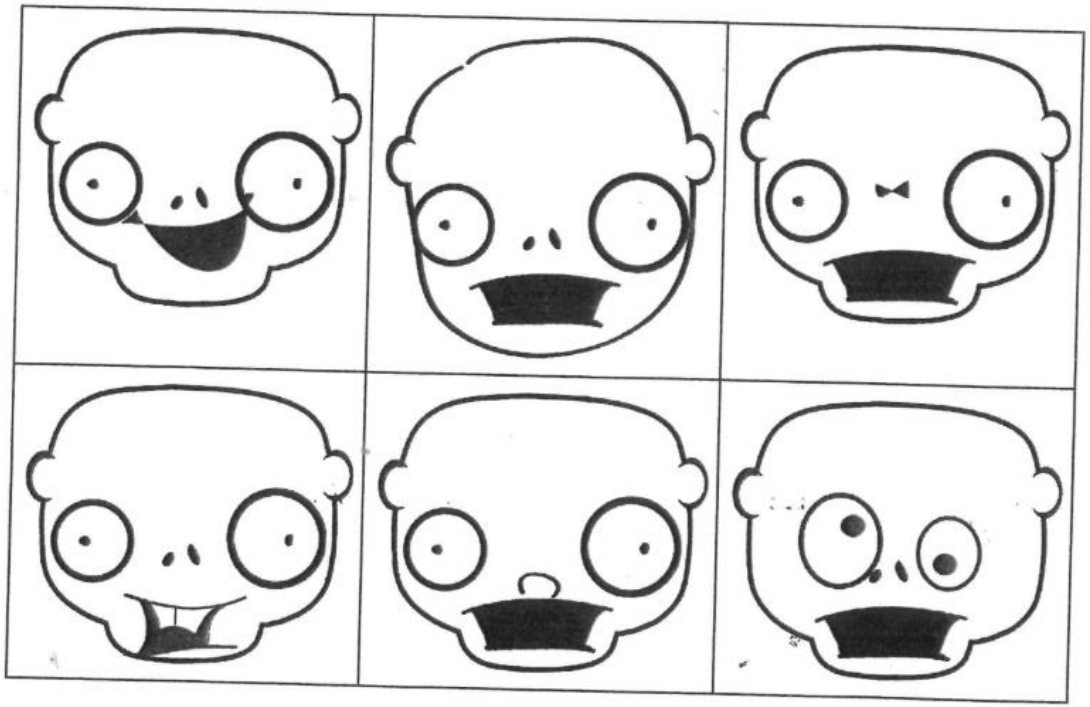
Questa caratteristica si presenta con frequenza maggiore rispetto all'altra e quindi è rappresentativa della famiglia Zombus.

Osserva i membri della famiglia ZOMBUS concentrandoti sulle seguenti caratteristiche:

Occhi

5

1



$\frac{5}{6}$

Questa caratteristica si presenta con frequenza maggiore rispetto all'altra e quindi è rappresentativa della famiglia Zombus.

$\frac{1}{6}$

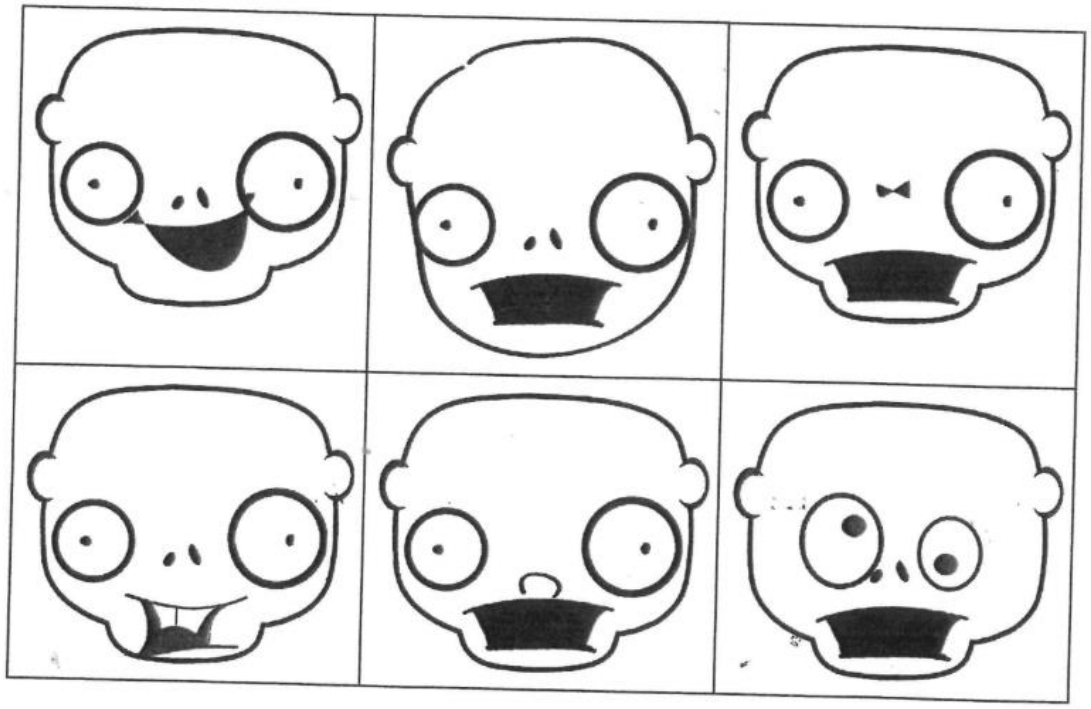
Osserva i membri della famiglia ZOMBUS concentrandoti sulle seguenti caratteristiche:

Naso

4

1

1



Questa caratteristica si presenta con frequenza maggiore rispetto all'altra e quindi è rappresentativa della famiglia Zombus.

$\frac{4}{6}$

$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{6}$

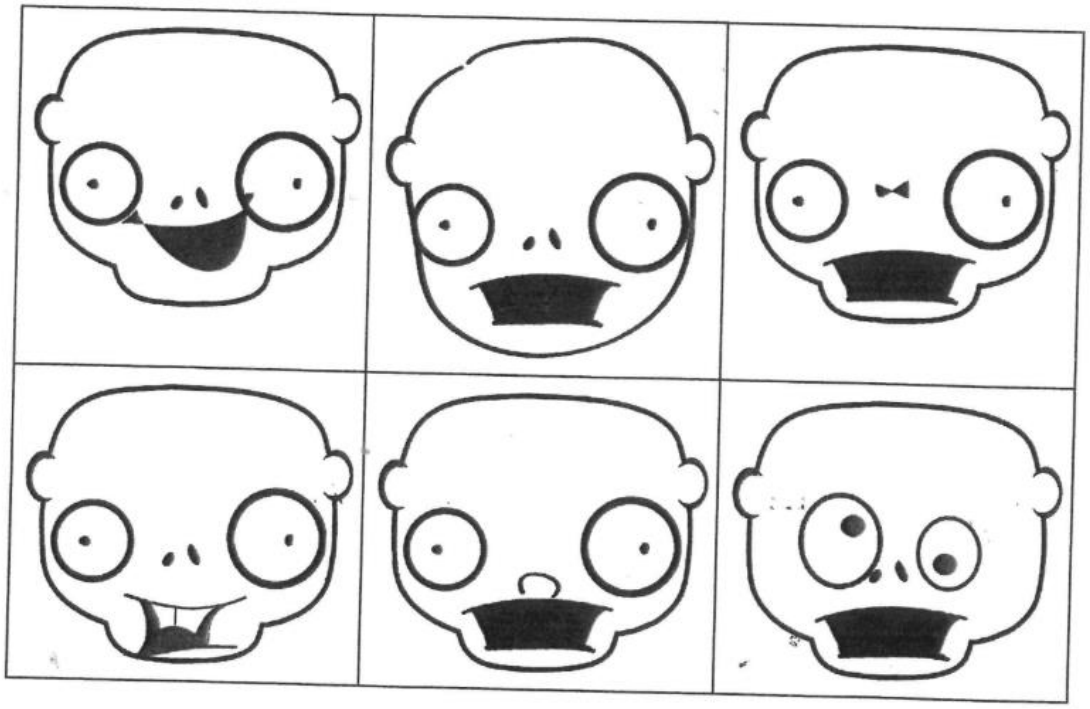
Osserva i membri della famiglia ZOMBUS concentrandoti sulle seguenti caratteristiche:

Bocca

4

1

1



Questa caratteristica si presenta con frequenza maggiore rispetto all'altra e quindi è rappresentativa della famiglia Zombus.

$\frac{4}{6}$

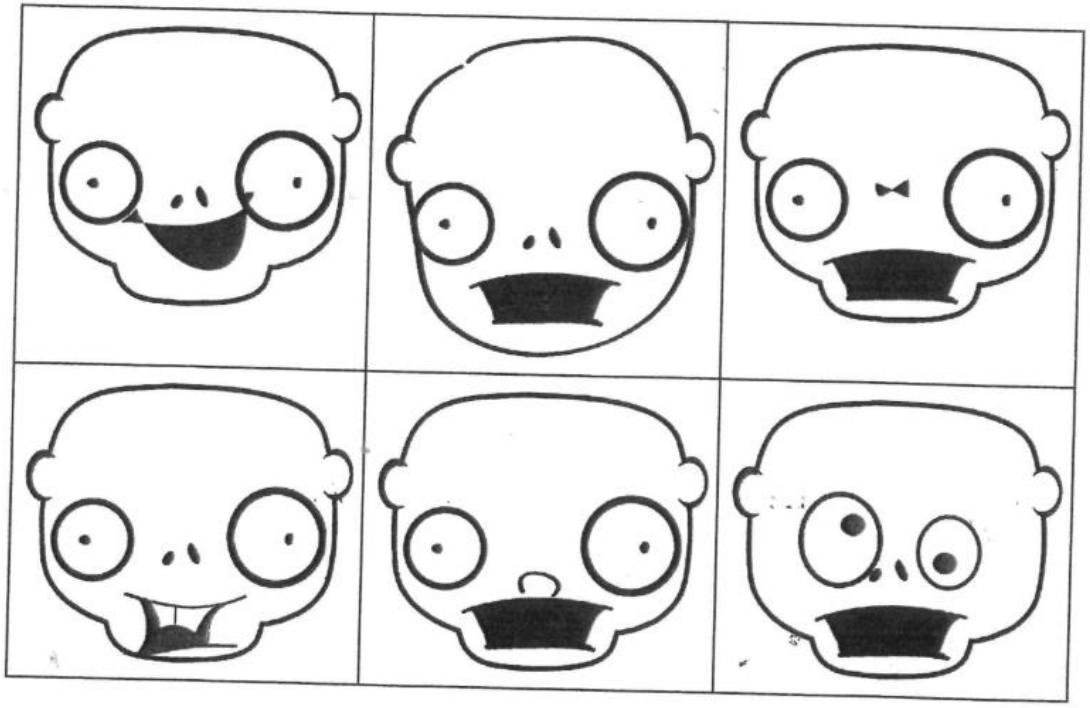
$\frac{1}{6}$

$\frac{1}{6}$

Osserva i membri della famiglia ZOMBUS concentrandoti sulle seguenti caratteristiche:

Orecchie

6



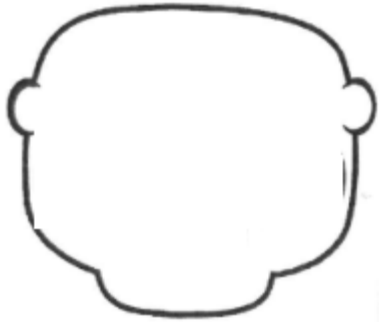
$\frac{6}{6} = 1$

Questa caratteristica si presenta in tutti i membri della famiglia e quindi è rappresentativa della famiglia Zombus.

Questo significa che solo i membri della famiglia Zombus hanno questo tipo di orecchie?

Ricapitolando, le caratteristiche che "definiscono" i membri della famiglia Zombus sono:

Forma della testa



Occhi

Naso

Bocca

Orecchie

Abbiamo costruito un **modello** della famiglia e **addestrato** il classificatore con gli esempi (dati di addestramento).

In che modo queste caratteristiche ci permettono di dire che un individuo è membro della famiglia Zombus?

Dobbiamo stabilire una regola (o una serie di regole).

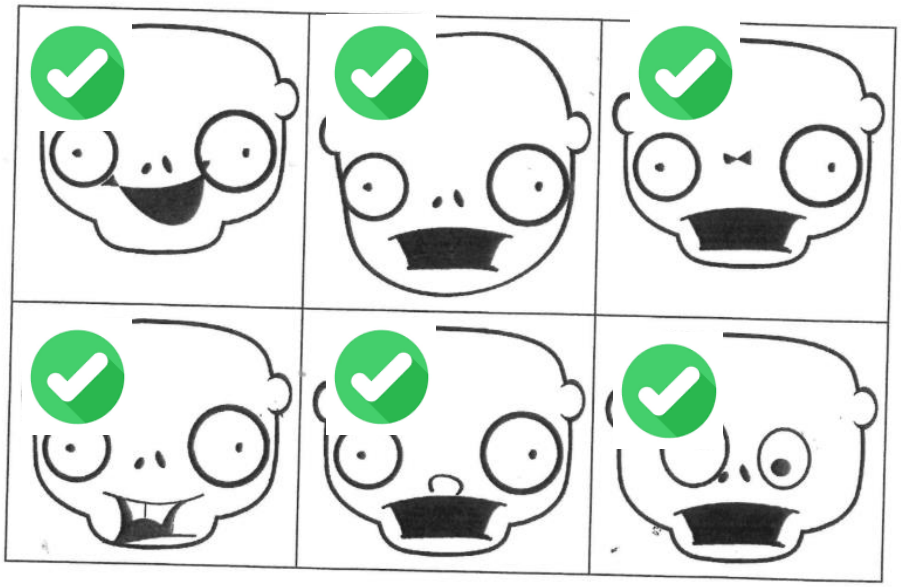
Un individuo appartiene alla famiglia se possiede più della metà delle caratteristiche.

Per capire se la regola (o le regole) scelte sono buone dobbiamo valutare **l'accuratezza del modello**.

L'accuratezza misura quanti individui sono stati classificati correttamente rispetto al totale.

Vediamo se il modello che abbiamo costruito classifica i membri della famiglia Zombus come tali:

Un individuo appartiene alla famiglia se possiede più della metà delle caratteristiche.



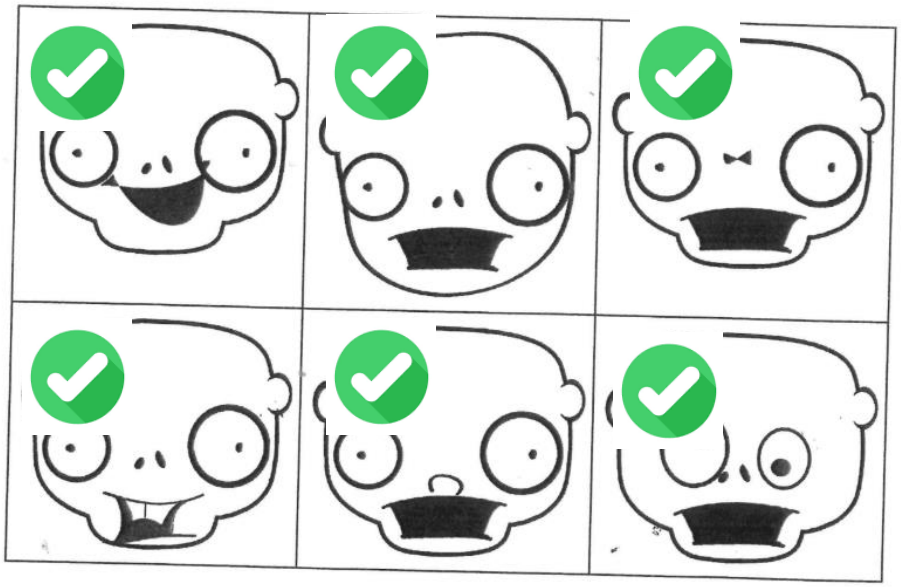
L'accuratezza misura quanti individui sono stati classificati correttamente rispetto al totale.

$$\frac{6}{6} = 1$$

In questo caso stiamo considerando l'accuratezza di addestramento perchè stiamo lavorando sui dati di addestramento.

Avremo potuto stabilire altre regole?

Un individuo appartiene alla famiglia se ha quel tipo di orecchie.

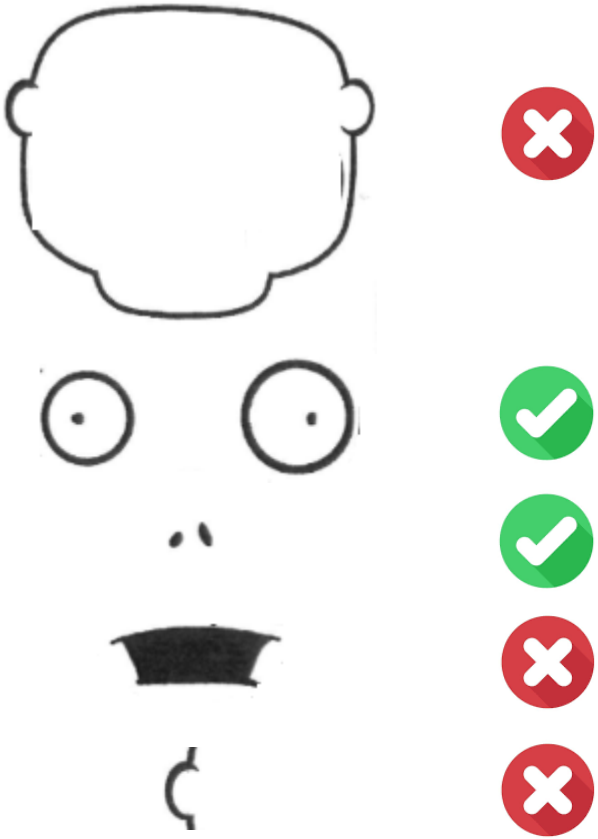


Anche con la nuova regola avrei accuratezza massima.

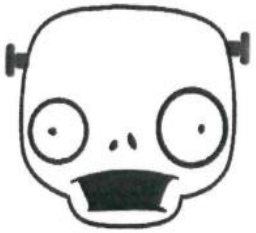
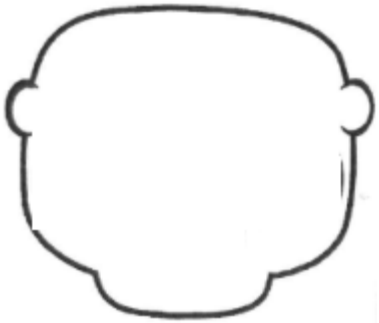
$$\frac{6}{6} = 1$$

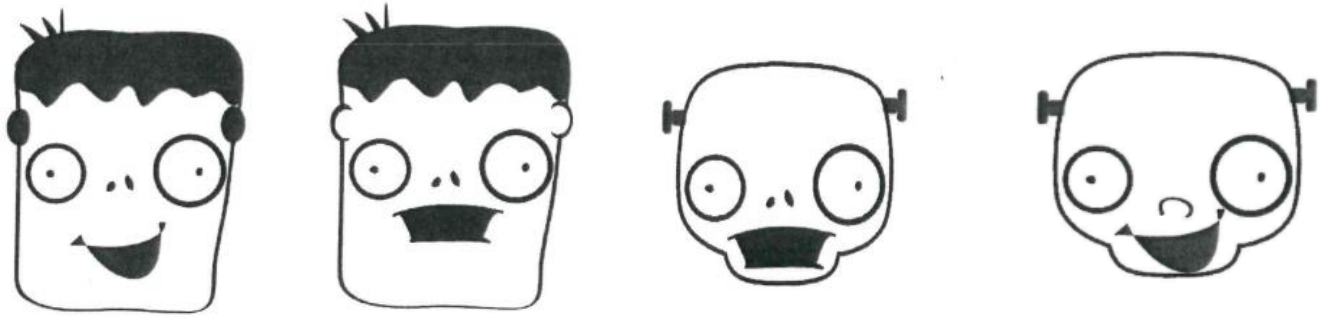
Le due regole definiscono due diversi modelli della famiglia Zombus.

Ora vediamo come il nostro modello classifica altri mostri:



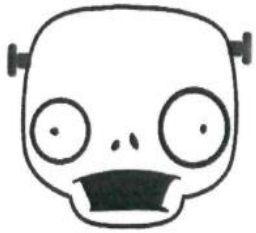
Possiede 2 caratteristiche su 5, meno della metà.

				
	✗	✗	✓	✓
	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✗
	✗	✓	✓	✗
	✗	✓	✗	✗



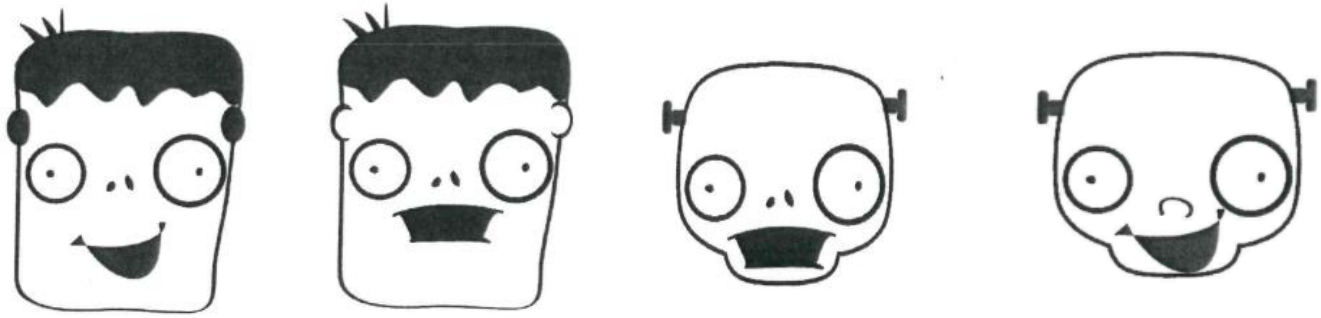
Zombus ?

Questi due mostri sembrano somigliarsi tra loro ma non sono membri della stessa famiglia.



Zombus ?

Questi due mostri sembrano somigliarsi tra loro eppure non sono membri della stessa famiglia.

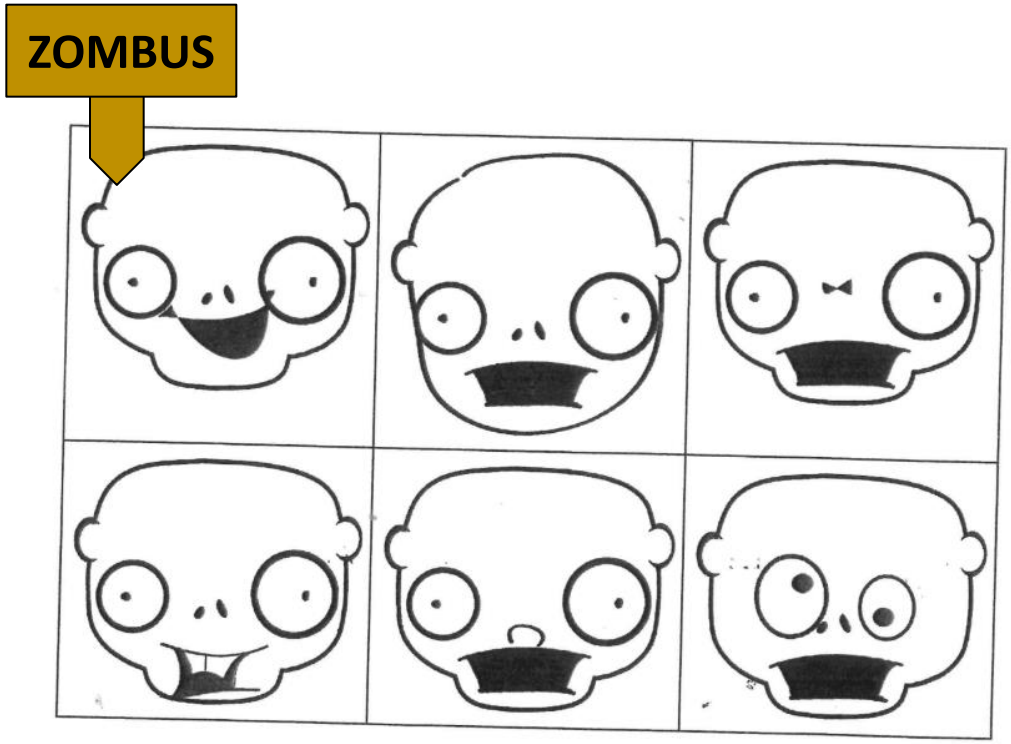


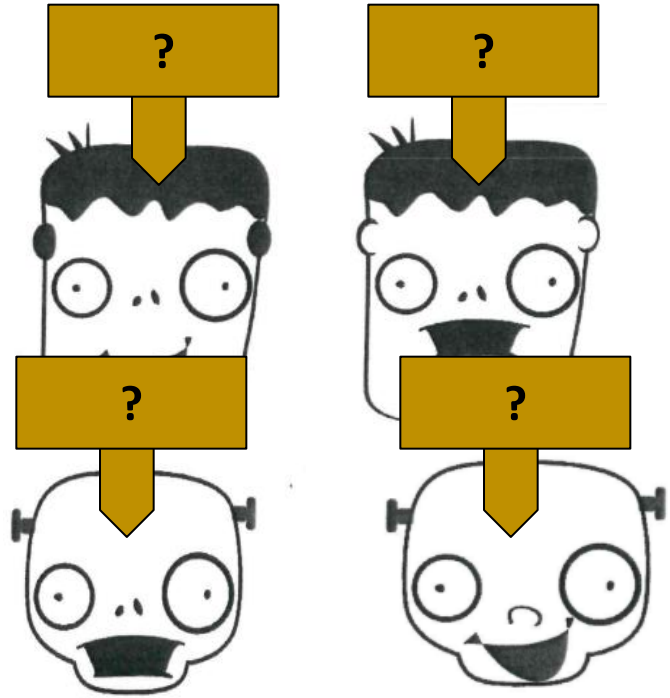
Zombus ?

Questi due mostri appartengono alla stessa famiglia anche se sembrano diversi.

Abbiamo classificato bene?

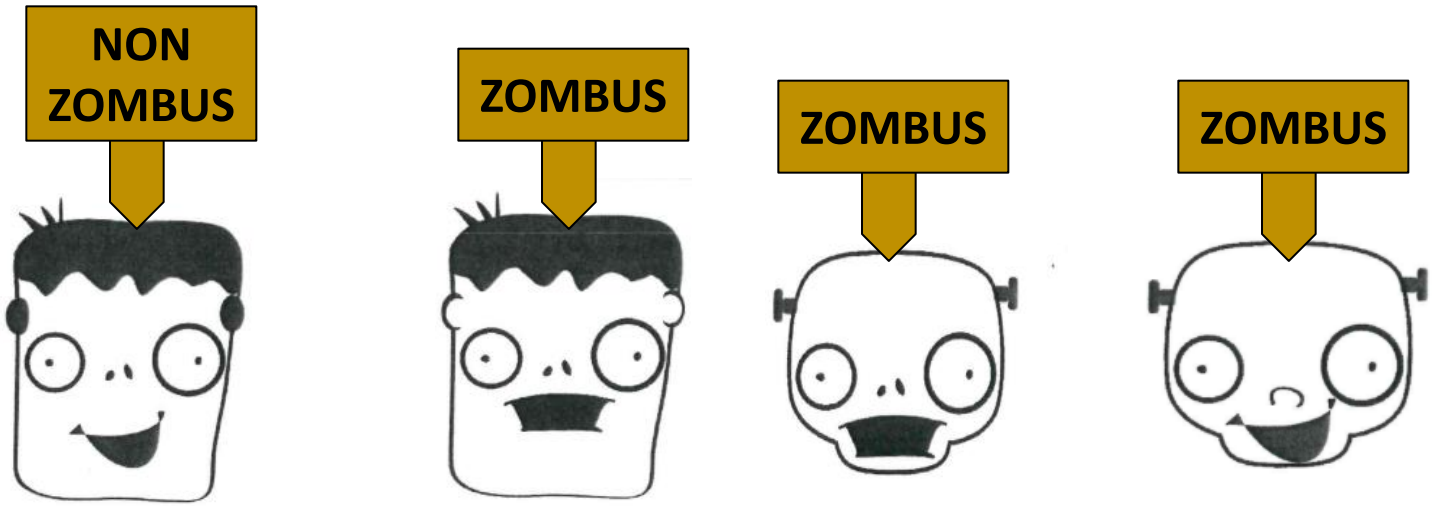
Ci servono **dati** di cui <u>conosciamo</u> i risultati (**le etichette**).



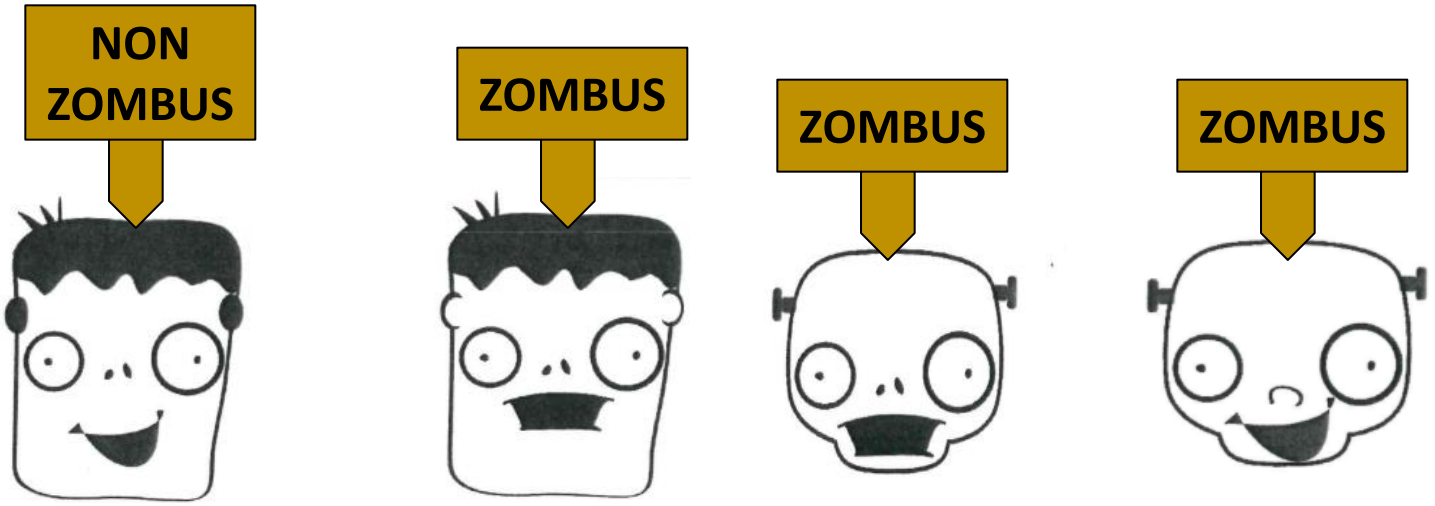


Abbiamo classificato bene?

Ci servono **dati** di cui conosciamo i risultati (**le etichette**).



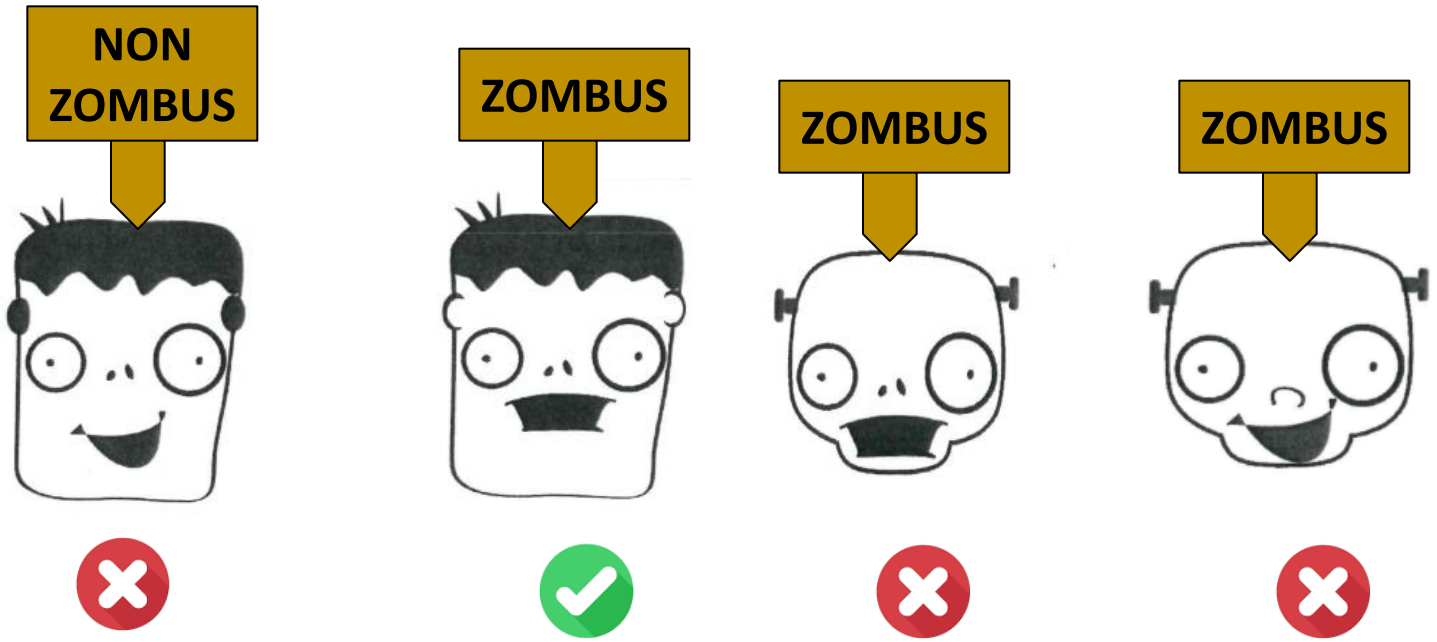
Abbiamo classificato bene?



COINCIDONO COI NOSTRI RISULTATI?

L'accuratezza (in fase di test) di questo modello è $\frac{3}{4}$

Se avessimo considerato la regola "orecchio ć "
avremmo avuto

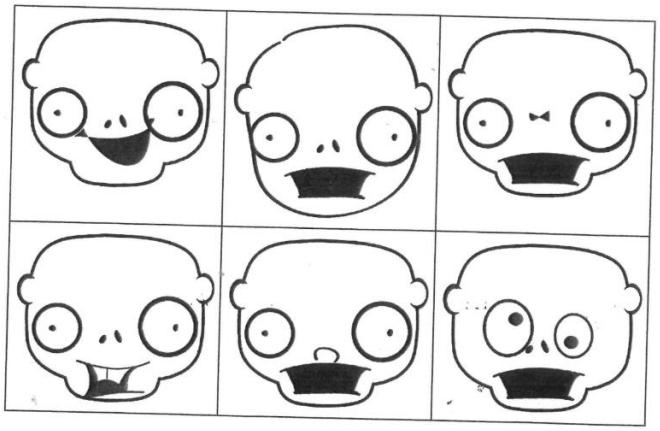


Con un'accuratezza di $\frac{1}{2}$, quindi minore.

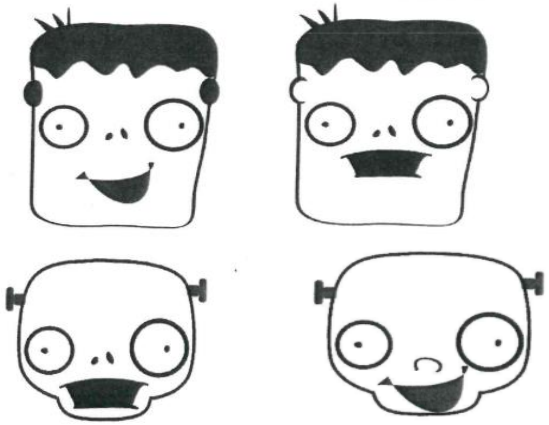
Come facciamo ad avere altri dati etichettati?

Fanno tutti parte di uno stesso insieme iniziale che viene diviso in

Set di Addestramento



Set di Test



Modello

Regole

Accuratezza

Come esprimere la sequenza di regole che stabiliscono se un oggetto aderisce o meno al modello?

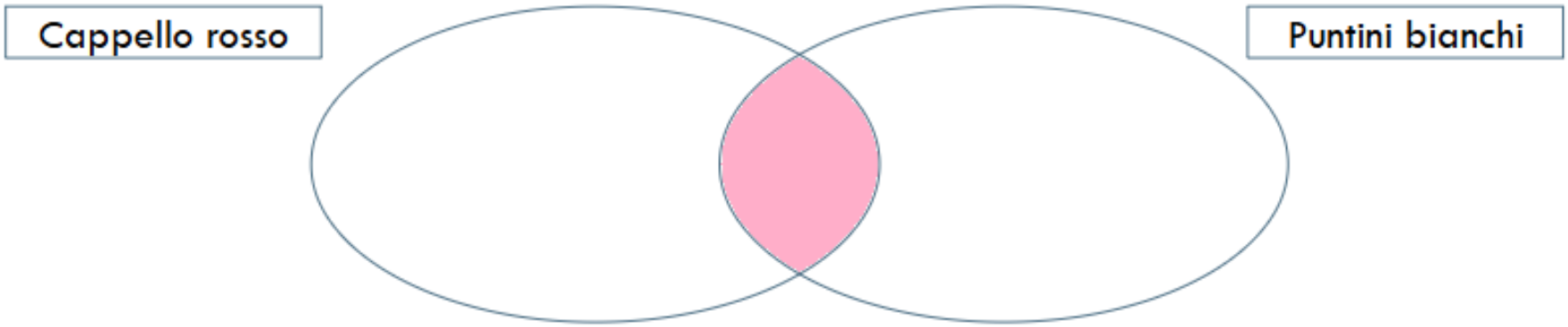
Fungo velenoso

Ha cappello rosso con punti bianchi.

Cappello rosso	SI
Cappello con punti bianchi	SI

Identificare fungo velenoso

Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?

				.....
Puntini bianchi	X			
Cappello rosso		X		

Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?

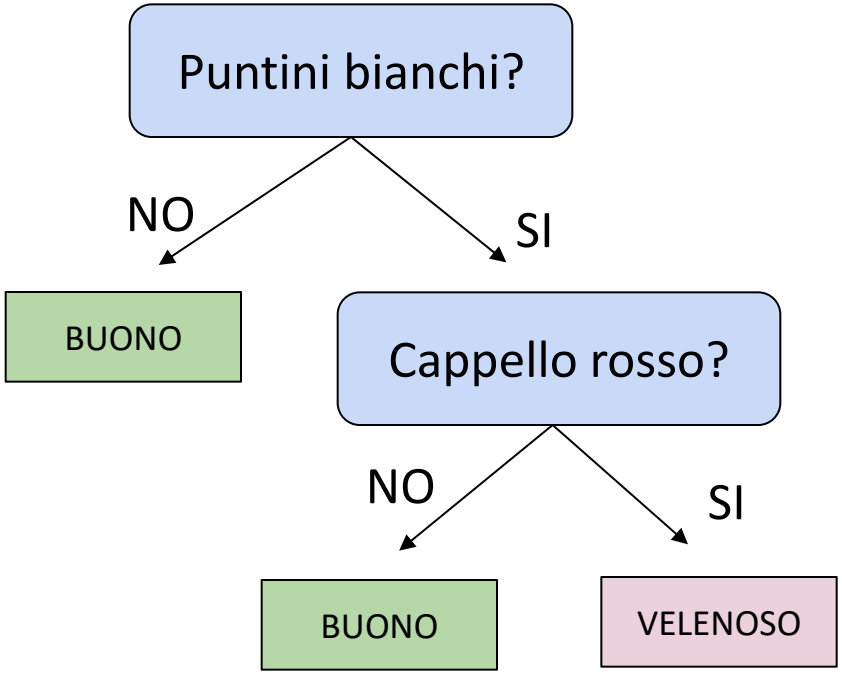
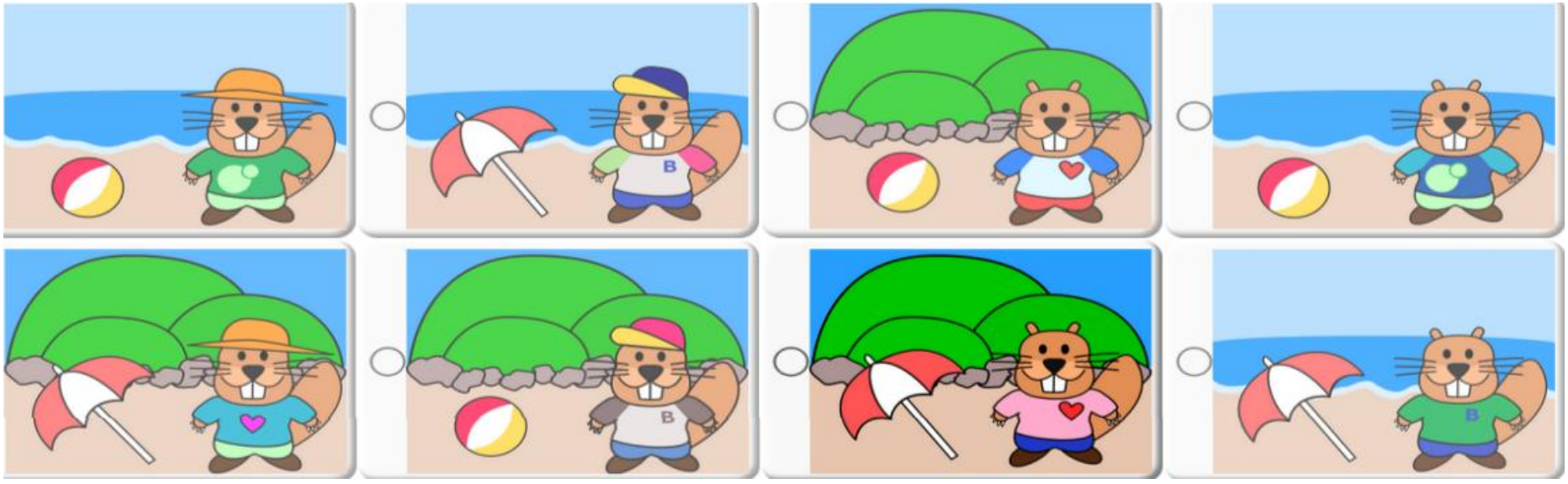
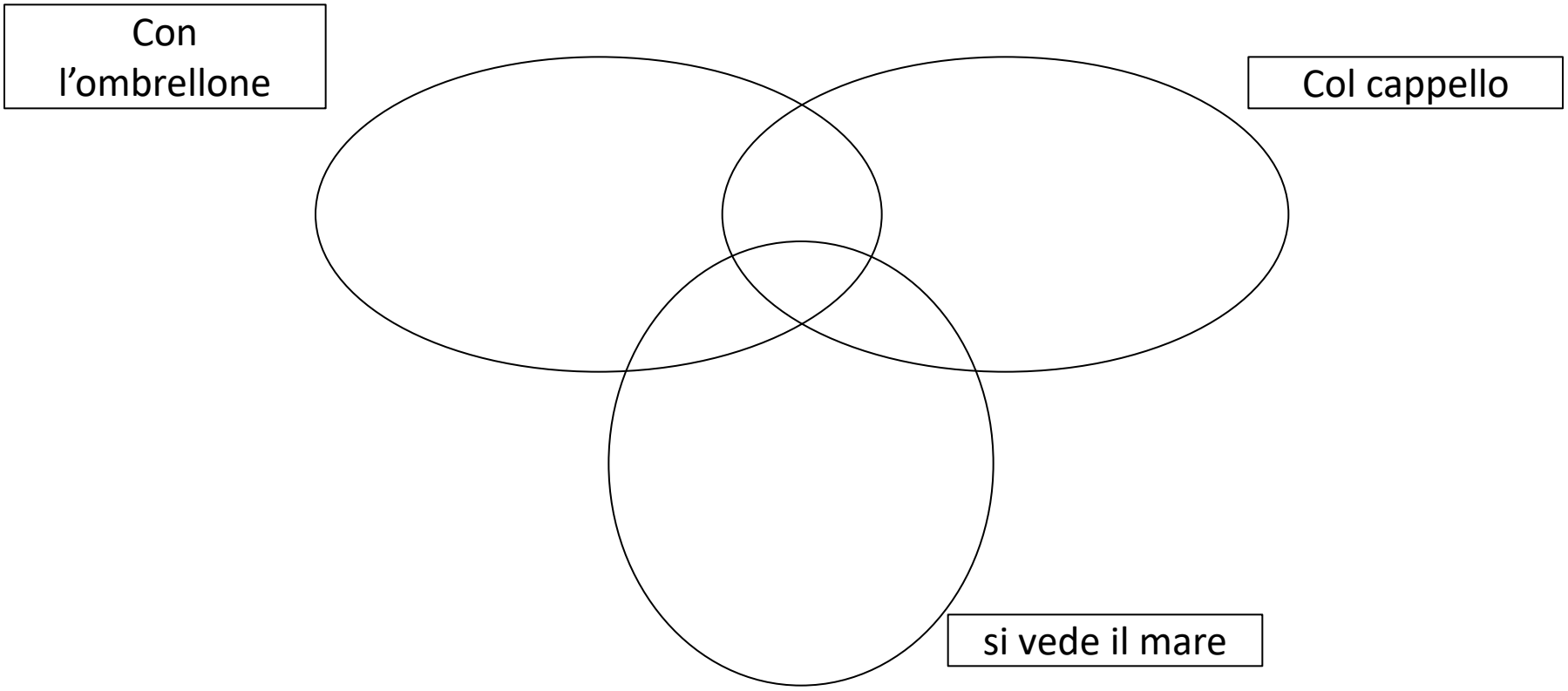


Foto di Bella

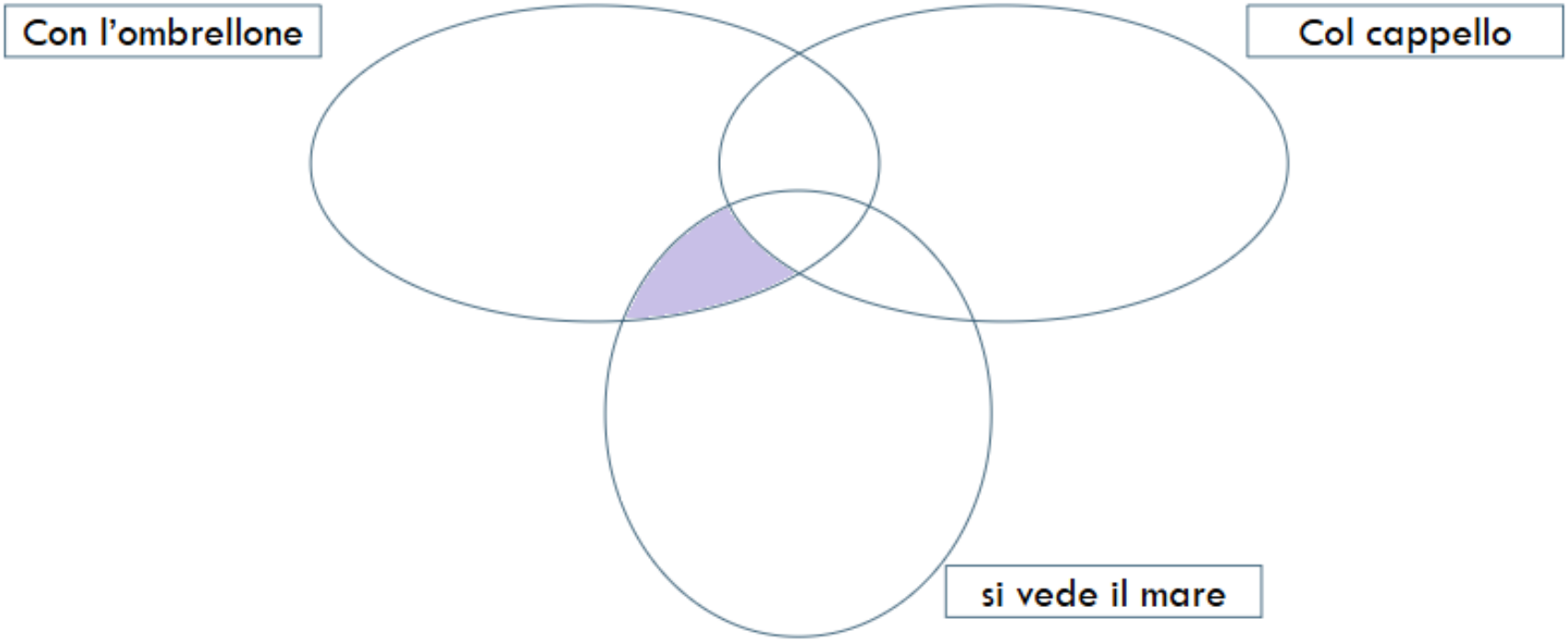
Aldo le chiede:	Bella risponde:
Una foto con l'ombrellone?	SI
Una foto col cappello?	NO
Una foto in cui si vede il mare?	SI



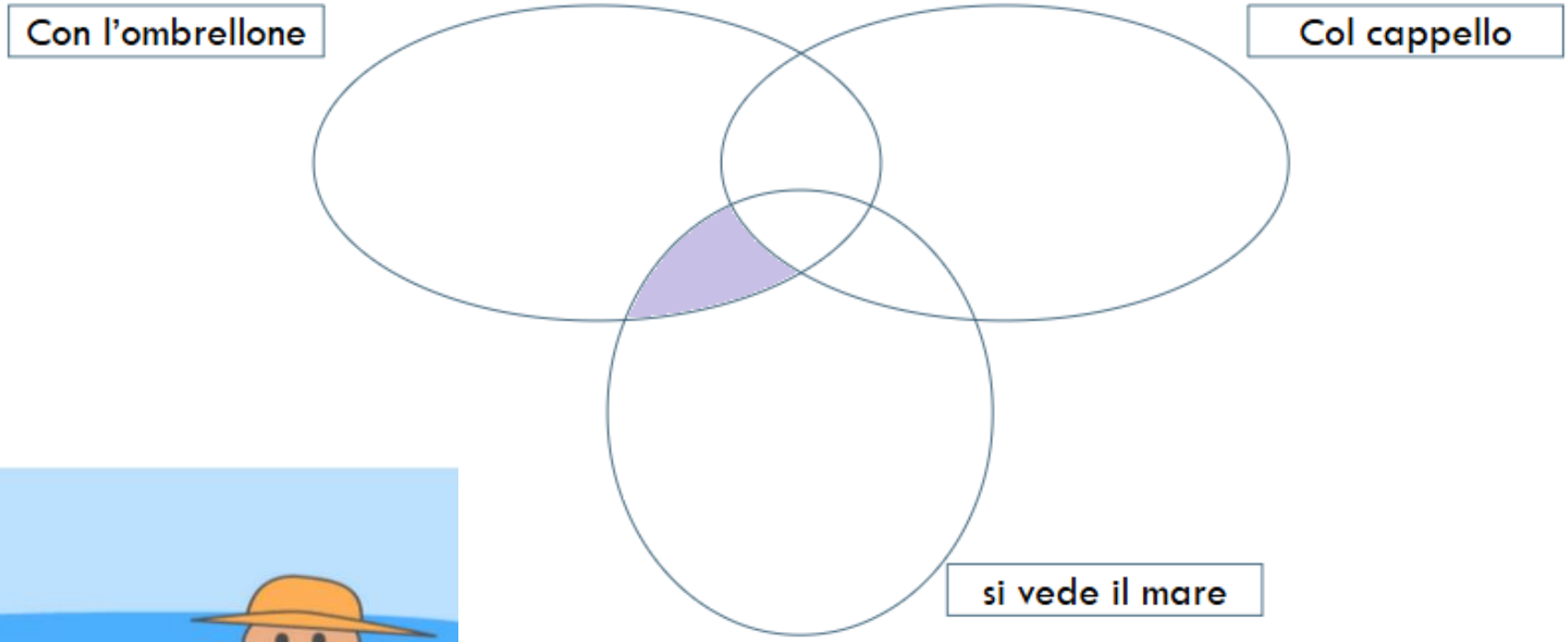
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



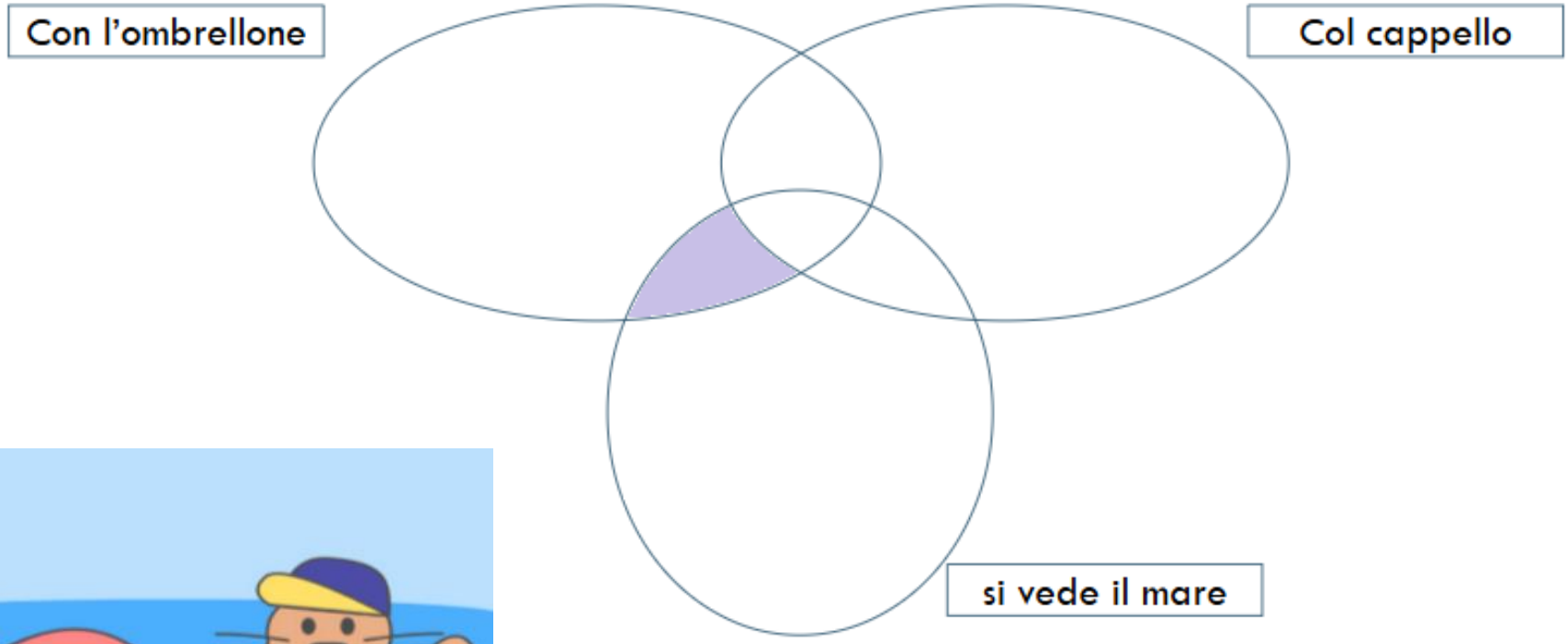
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



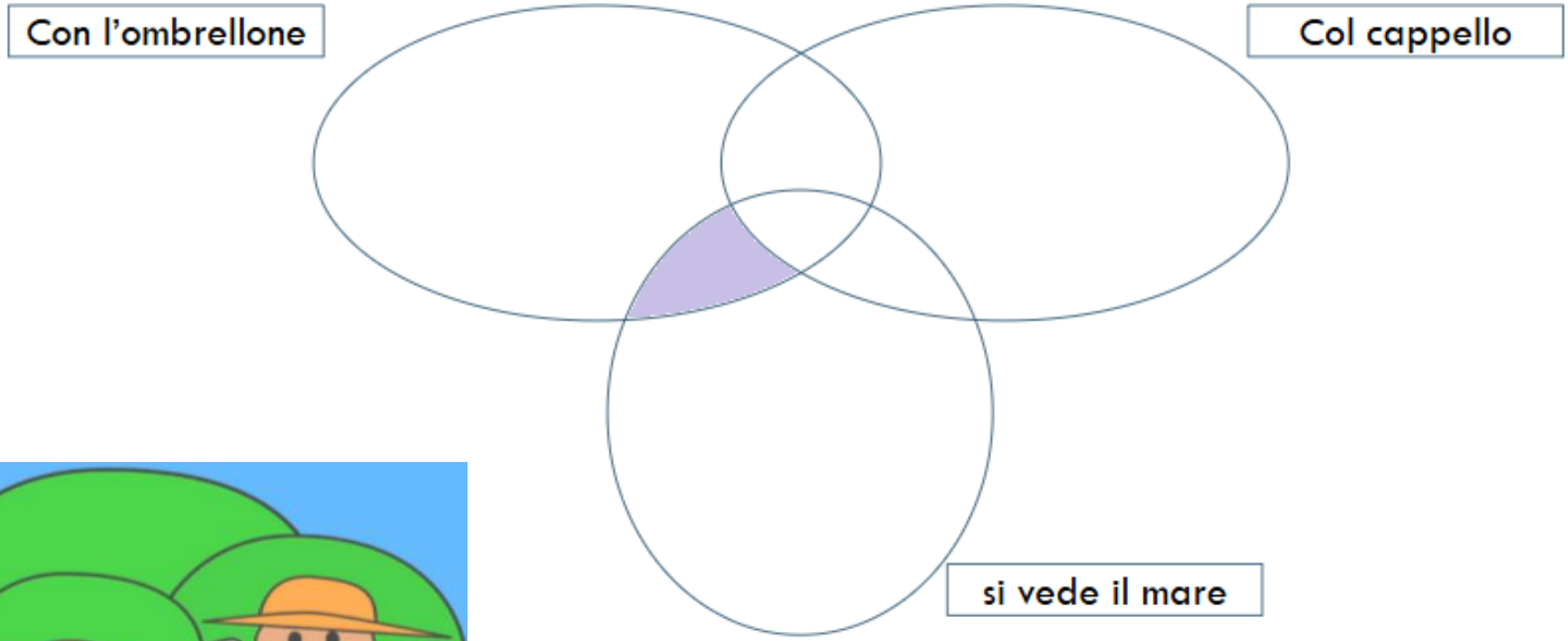
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



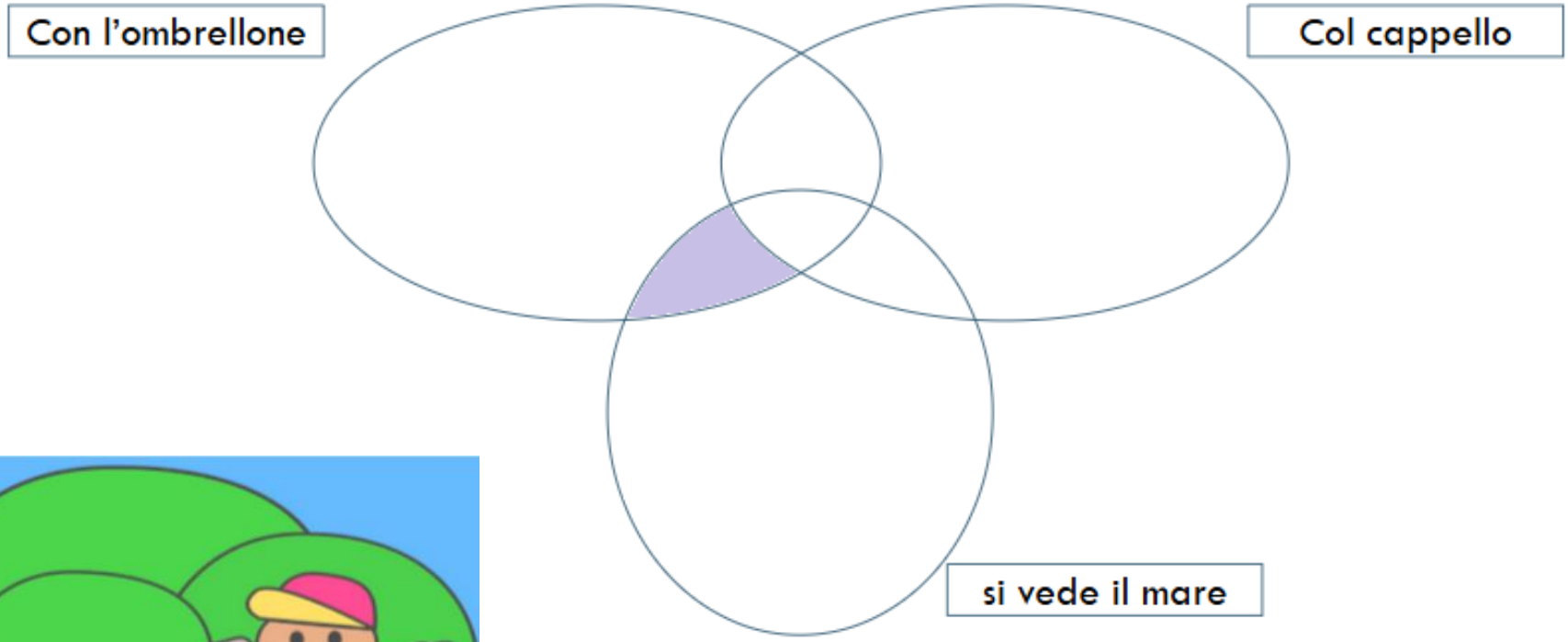
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



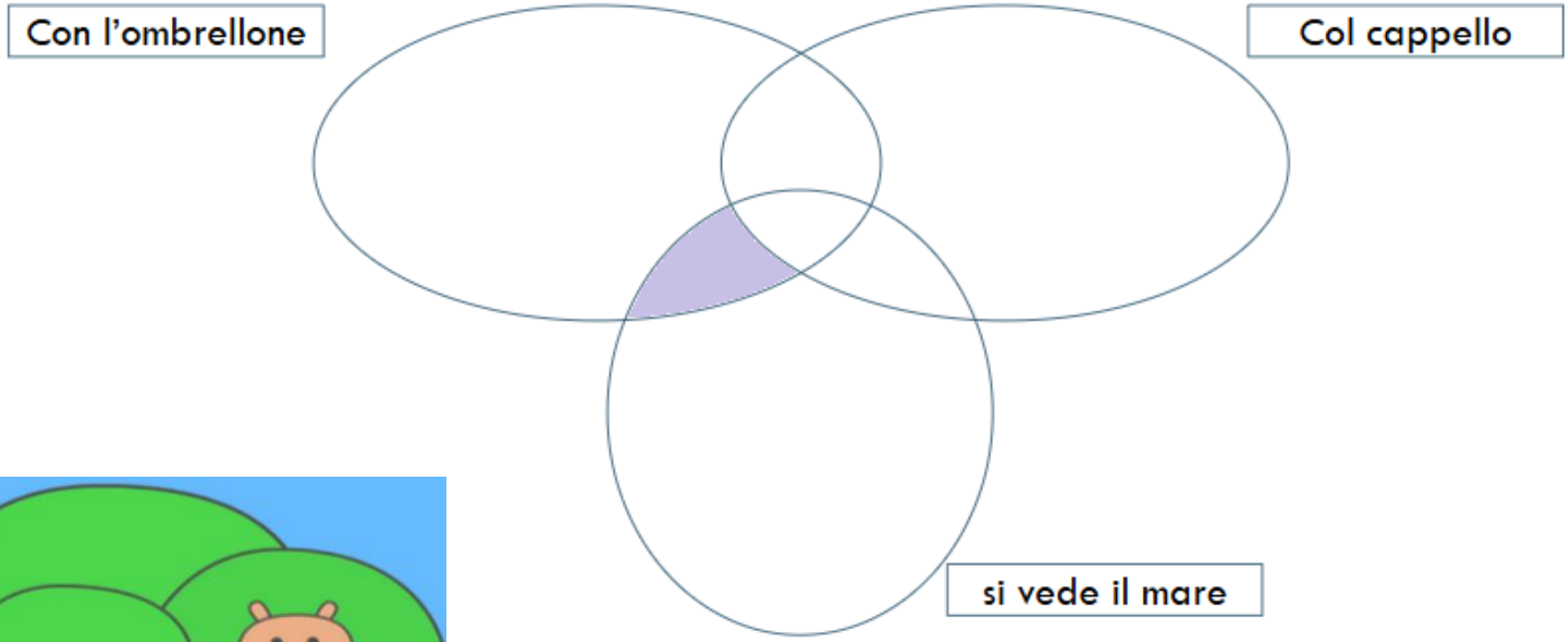
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



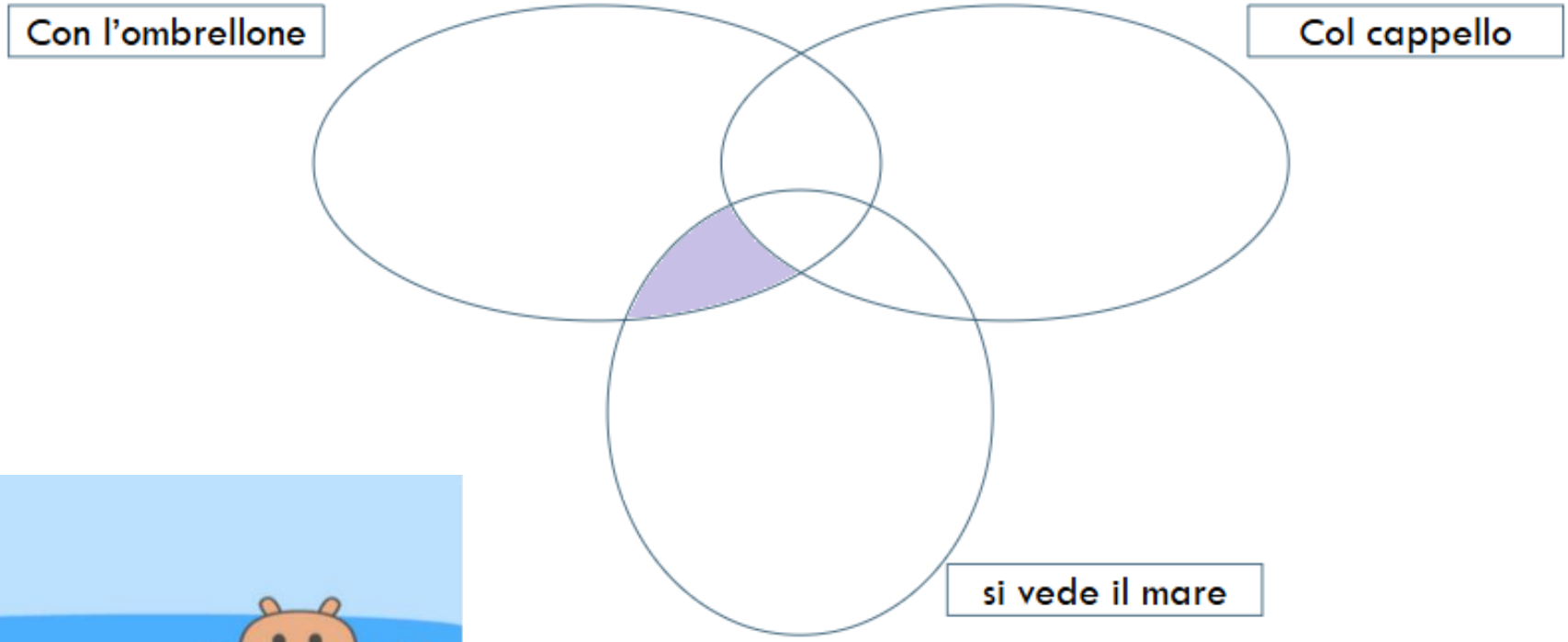
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



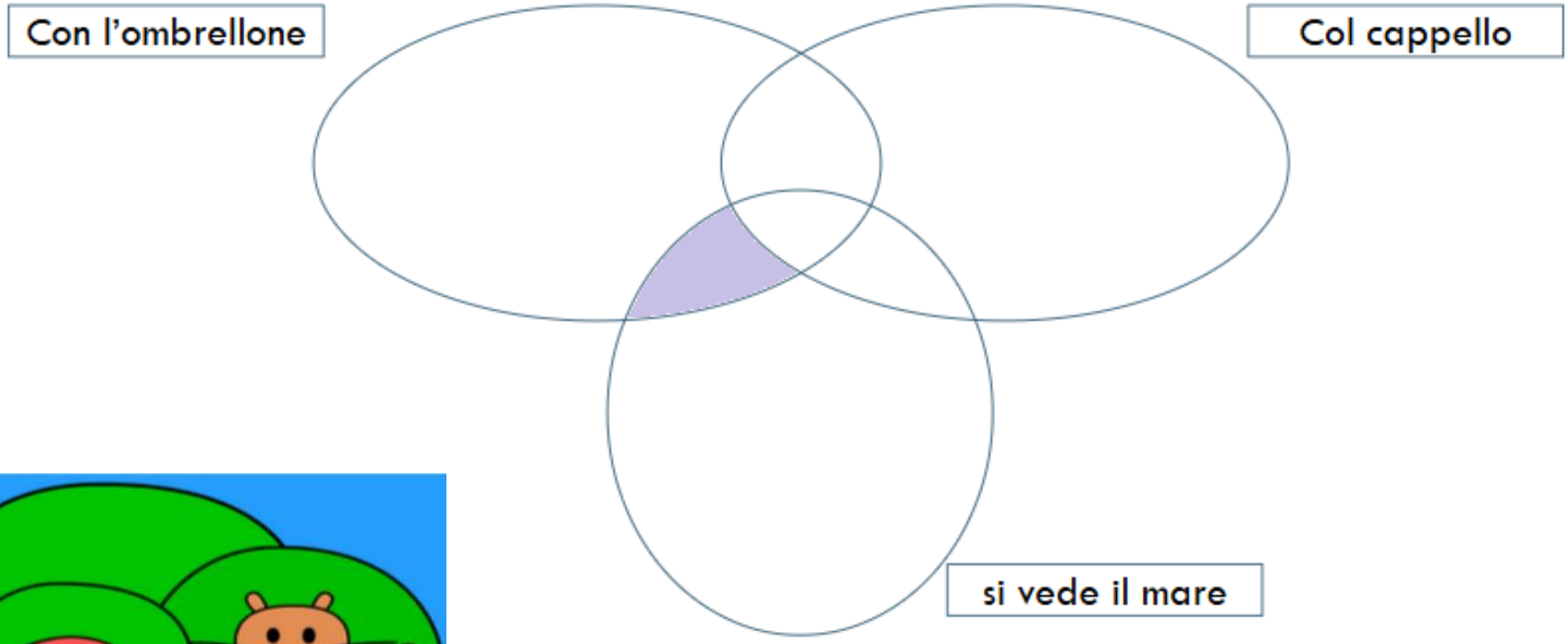
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



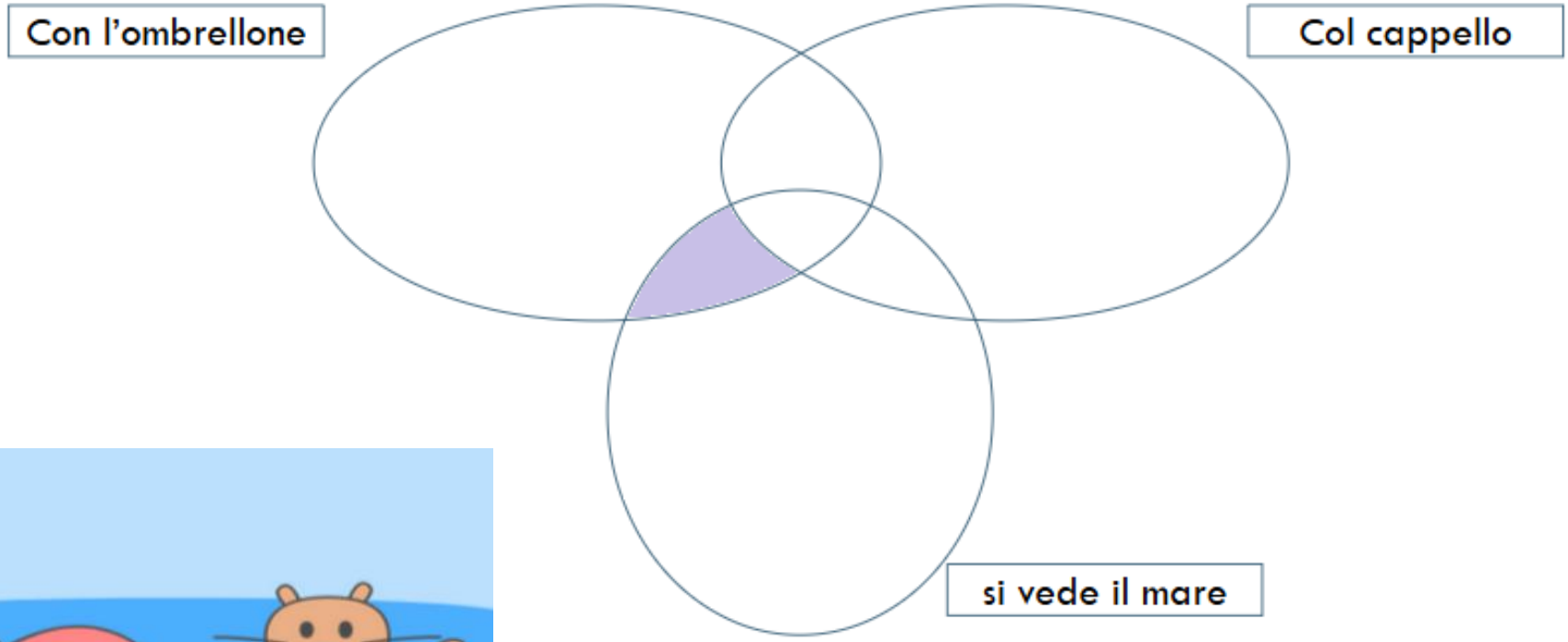
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



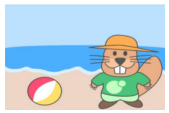
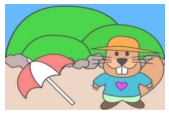
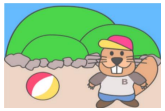
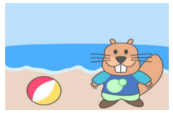
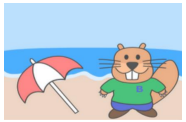
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



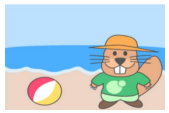
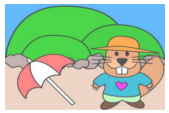
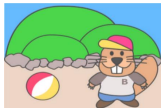
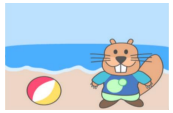
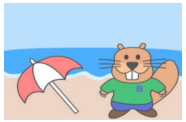
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



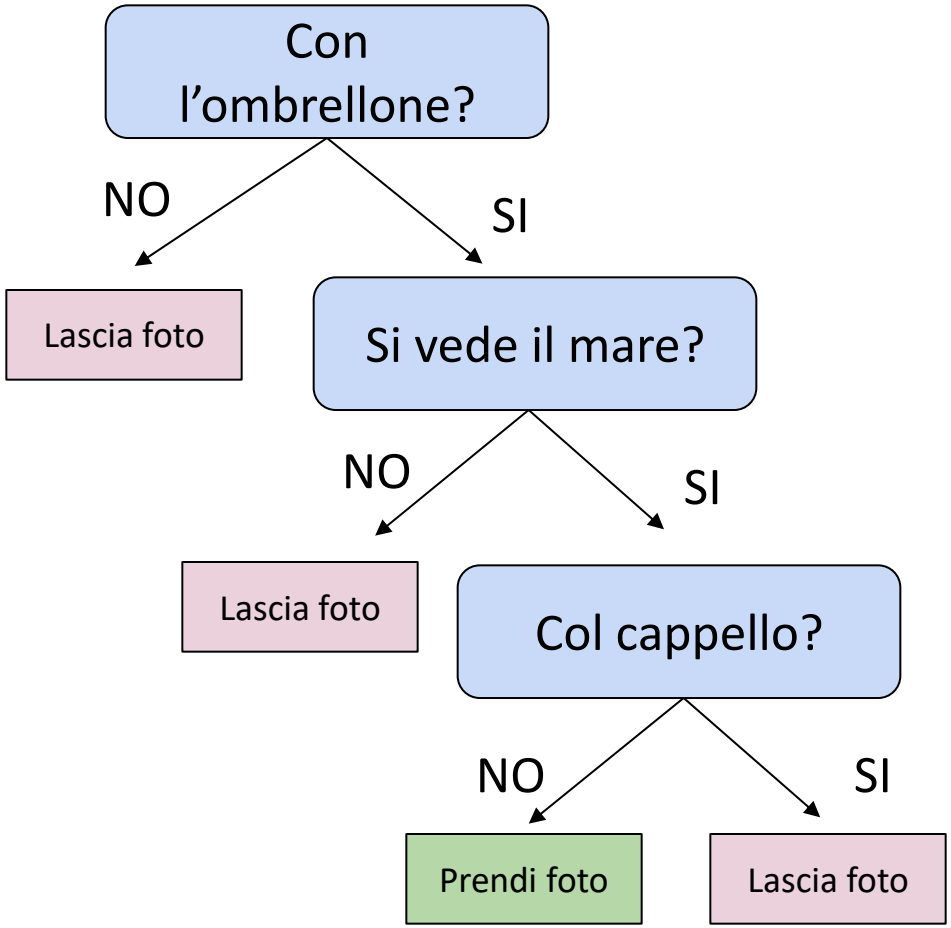
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?

								
Con l'ombrellone								
Si vede il mare								
Senza cappello								

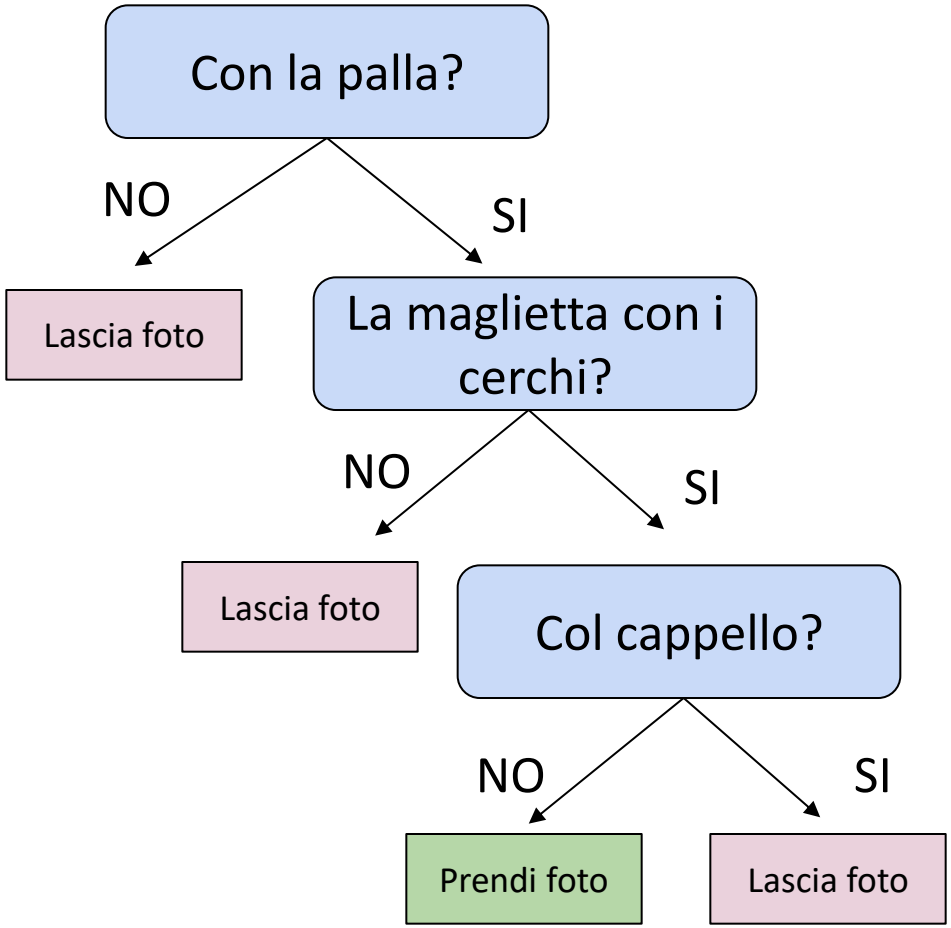
Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?

								
Con l'ombrellone		X	X				X	X
Si vede il mare	X	X				X		X
Senza cappello					X	X	X	X

Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



Come possiamo rappresentare questa sequenza di decisioni?



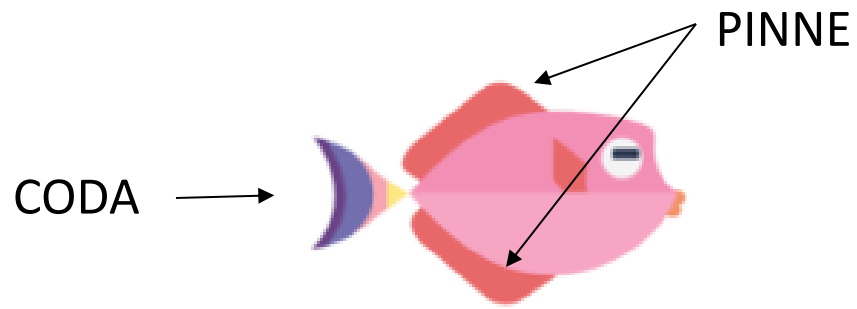
Diagrammi di Eulero-Venn

Albero decisionale

Pesci

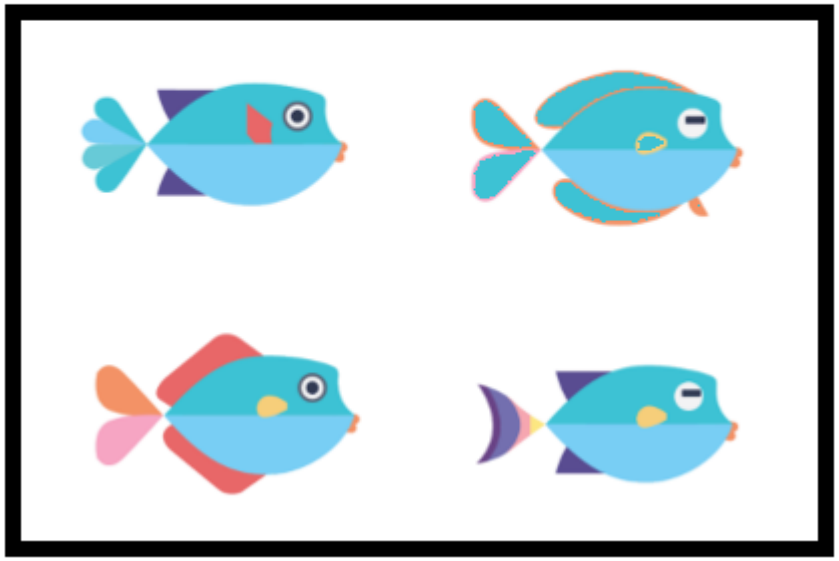
Carrisi, M.C., Marras, M., Vergallo, S.: A structured unplugged approach for foun dational AI literacy in primary education (2025), https://arxiv.org/abs/2505.21398

Un centro di ricerca marina deve garantire la sicurezza dei suoi lavoratori e per questo deve poter riconoscere i pesci velenosi che abitano i mari circostanti.



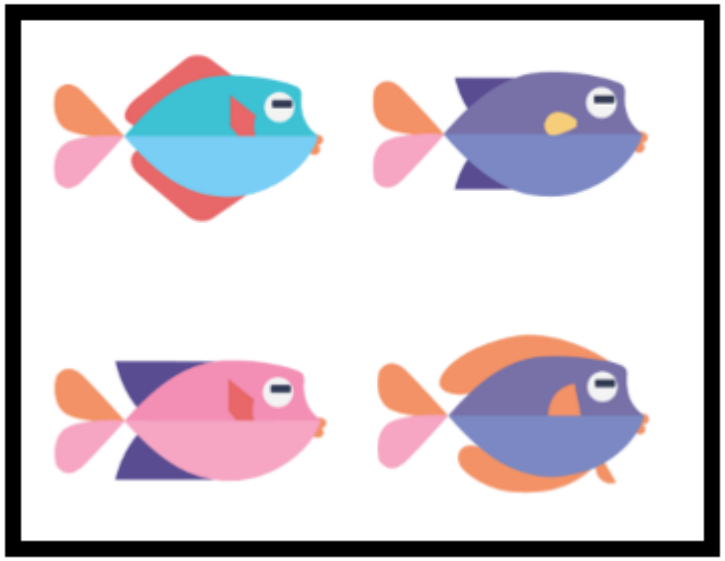
Categoria

Pesci Velenosi



Categoria

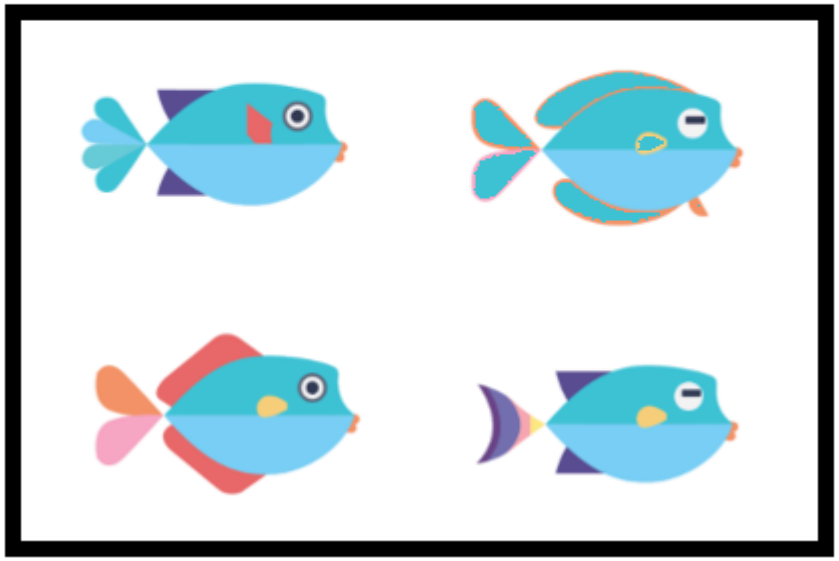
Pesci NON Velenosi



I pesci velenosi hanno il corpo azzurro.

Categoria

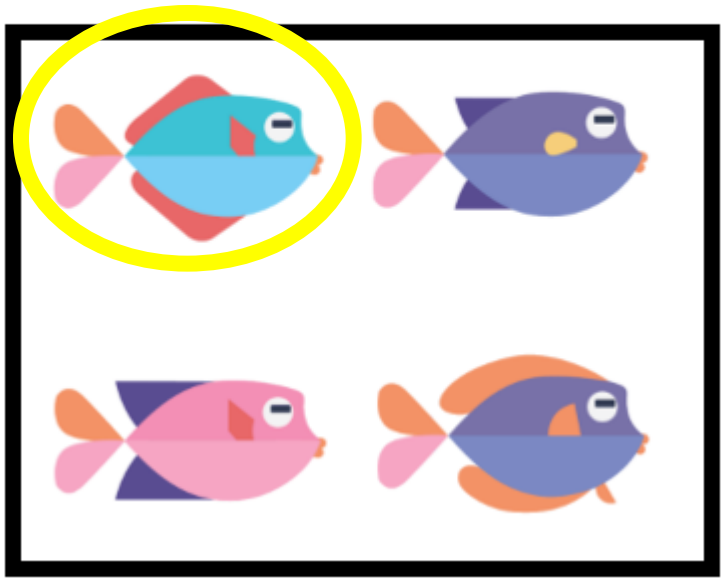
Pesci Velenosi

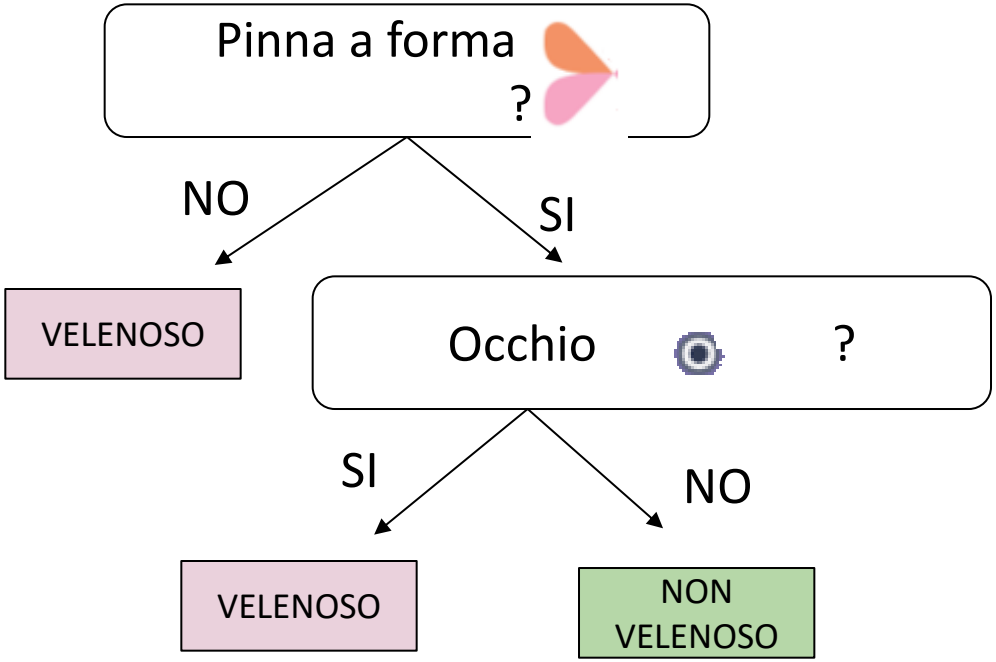


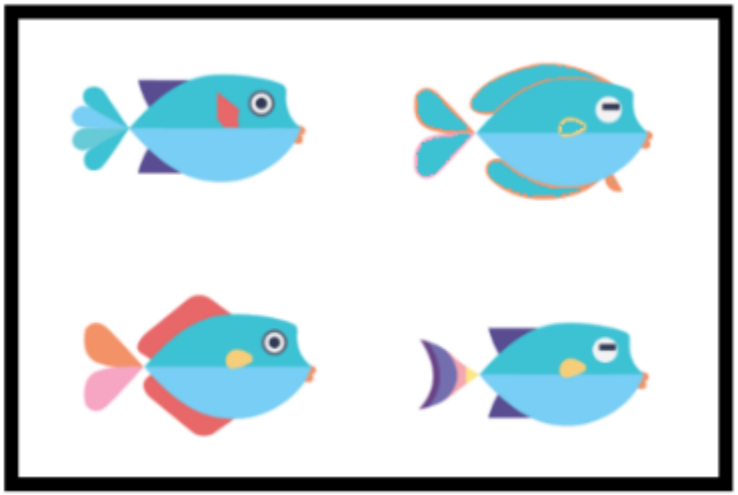
FALSO POSITIVO

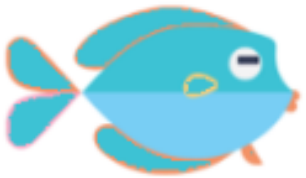
a

lenosi

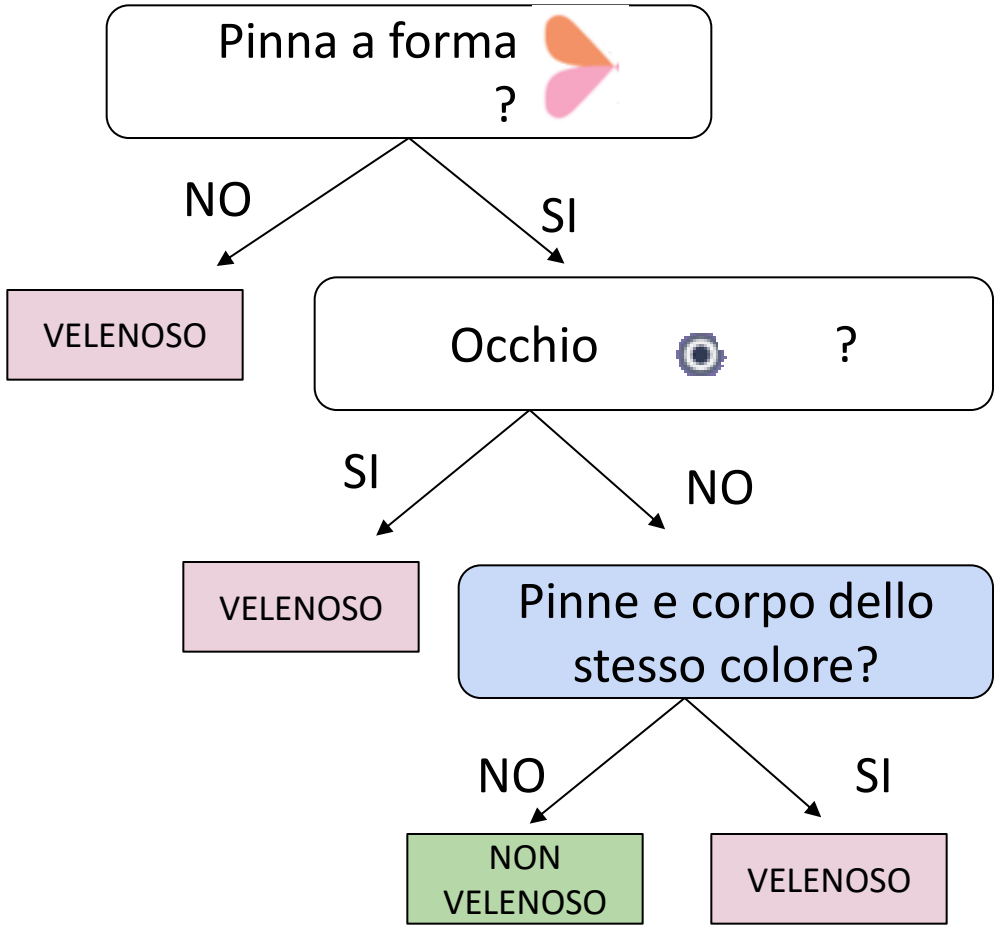








FALSO NEGATIVO


Pinna a forma ?
NO
SI
VELENOSO
Occhio ?
SI
NO
VELENOSO
Pinne e corpo dello stesso colore?
NO
SI
NON VELENOSO
VELENOSO

Grazie per l'attenzione