



FORMAZIONE

ZANICHELLI

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Perché parlarne a scuola?

Simone Conradi, Roberta Molinari

Che cosa faremo oggi?

INTELLIGENZA ARTIFICIALE A SCUOLA

1

Perché?

2

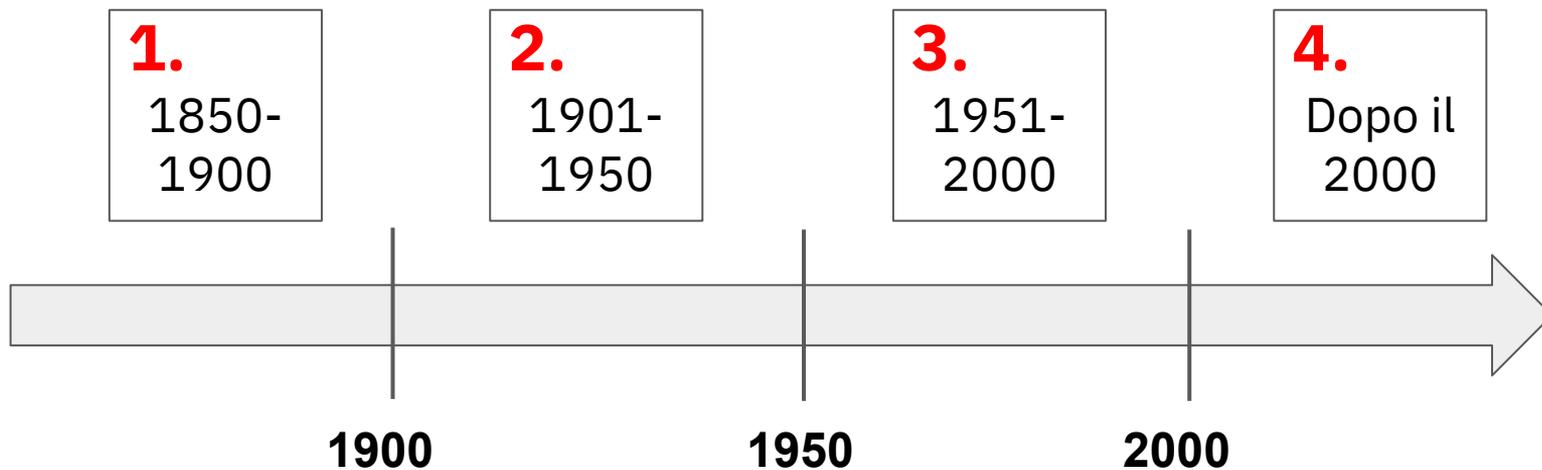
Come?

3

In pratica

SONDAGGIO

QUANDO È NATA L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE?



TIMELINE dell'IA

- 1941 - "Le 3 leggi della robotica" di Asimov
- 1943 - Neurone McCulloch-Pitts
- 1948 - "La cibernetica" di N. Wiener
- 1950 - Test di Turing
- 1955 - coniato il termine "Intelligenza Artificiale"
- 1957 - Percettrone di Rosenblatt
- 1965 - primo Sistema Esperto
- 1997 - Deep Blue vince contro Kasparov
- 2011 - Siri di Apple
- 2012 - RN profonda Alexnet per riconoscimento immagini
- 2015 - DeepFace di Facebook
- 2017 - Robot sociale Sophia riceve cittadinanza saudita
- 2022 - DALL·E 2 di OpenAI

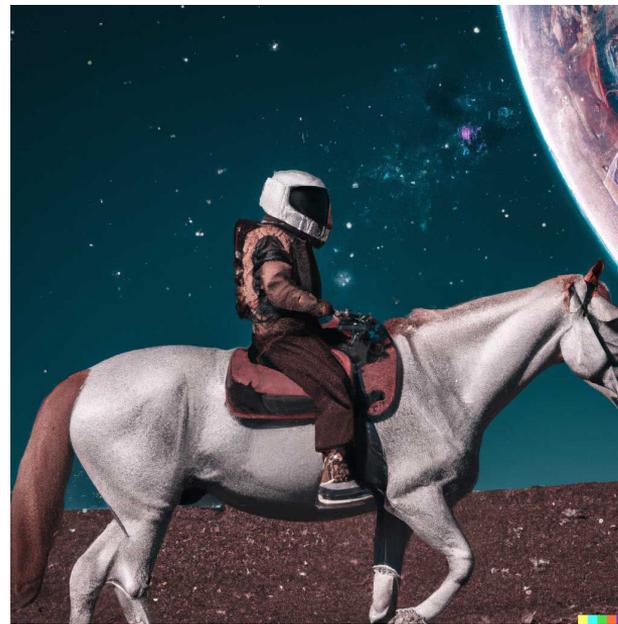


DALL·E 2 di OpenAI

DALL·E è un algoritmo di intelligenza artificiale capace di generare immagini a partire da descrizioni testuali.

«An astronaut riding a horse in a photorealistic style»

OpenAI: società che conduce ricerche nel campo dell'IA con il dichiarato obiettivo di promuovere e sviluppare un'IA amichevole in un modo che vada a vantaggio dell'umanità



SONDAGGIO

SE PENSI ALL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE PENSI A...

1.



2.



3.



4.



5.



Che cos'è l'Intelligenza Artificiale?

«...disciplina che si occupa dello sviluppo di sistemi software che dato un obiettivo complesso sono in grado di agire nella dimensione fisica o virtuale in modo da percepire l'ambiente che li circonda di acquisire interpretare dati e ragionare sulle conoscenze acquisite formulare decisioni basate sull'evidenza raccolta sulle migliori azioni da svolgere al fine di raggiungere l'obiettivo prefissato anche in situazioni non esplicitamente previste a priori»

da "Proposta per una strategia italiana per l'intelligenza artificiale" (2021)

Campi di applicazione dell'IA

Intelligenza artificiale

Usi quotidiani e usi possibili

Alcuni esempi di come viene usata l'IA e delle possibilità che offre



Assistenti personali digitali nei computer e negli smartphone

Aria condizionata intelligente

Veicoli a guida autonoma

Internet delle cose: ad esempio aspirapolveri, frigoriferi e orologi connessi

Shopping e pubblicità in rete

Agricoltura intelligente: robot per irrigare, diserbare, nutrire gli animali

Robot nelle fabbriche

Motori di ricerca

Traduzione automatica

Cyber-sicurezza

Lotta alla disinformazione

Ottimizzazione prodotti e catene di vendita


europarl.eu

IA e Unione Europea



1 miliardo di euro

La Commissione progetta di investire 1 miliardo di euro all'anno nell'IA grazie ai programmi Europa digitale e Orizzonte Europa .



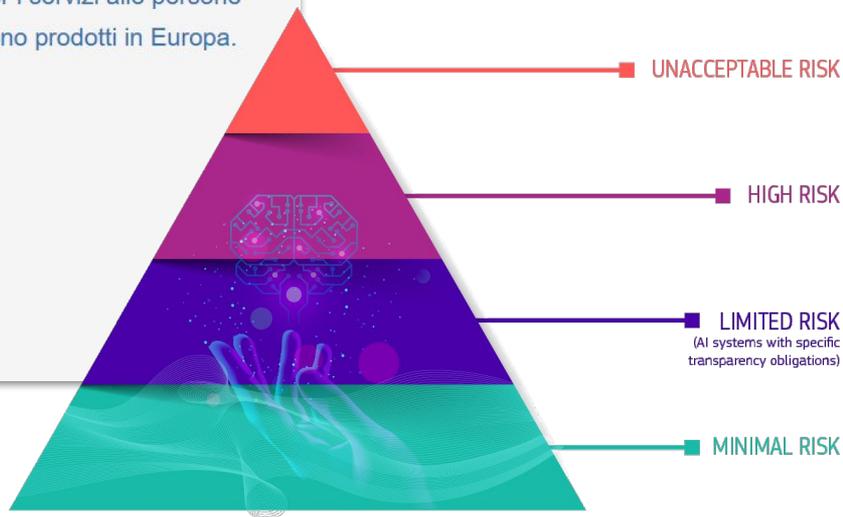
20 miliardi di euro

L'obiettivo è attirare più di 20 miliardi di investimenti totali nell'IA all'anno nell'UE nel corso di questo decennio. Il dispositivo per la ripresa e la resilienza contribuirà ad accelerare gli investimenti e ad andare oltre tale obiettivo.



> Il 25%

di tutti i robot industriali e per i servizi alle persone sono prodotti in Europa.



Perché insegnare l'Intelligenza Artificiale?

«L'essere umano e l'intelligenza artificiale sono alleati, non antagonisti, e devono imparare a collaborare perché ci saranno sempre cose che uno può fare e l'altro no, mentre insieme possono ottenere cose incredibili. [...]

Dato che l'IA è qui per restare quello che dobbiamo fare è fare in modo che il suo sviluppo avvenga in maniera responsabile»

Manuela Veloso (2021)— ex insegnante della Carnegie Mellon University e attuale capo del laboratorio per la ricerca sull'intelligenza artificiale di J.P. Morgan



PNRR - Piano Scuola 4.0

Tabella 1 – Raccordo fra le azioni del Piano europeo e le misure nazionali

Priorità Piano europeo di azione per l'educazione digitale 2021-2027	Misure 2021-2025
Priorità strategica 1: promuovere lo sviluppo di un ecosistema altamente efficiente di istruzione digitale	
<i>Strategie digitali nazionali</i>	<i>PNSD e Piano «Scuola 4.0»</i>
<i>Connettività ad altissima capacità</i>	<i>Potenziamento Connettività (REACT-EU per cablaggio e reti) – Completamento Piano banda ultra larga (PNRR)</i>
<i>Contenuti e metodologie didattiche innovative</i>	<i>PNRR «Didattica digitale integrata» – Azioni STEM – Reti nazionali per le metodologie didattiche innovative – Polo nazionale e scuole polo territoriali – Piattaforma «Scuola Futura»</i>
<i>Piattaforma europea di scambio per condivisione risorse on line certificate</i>	<i>Polo nazionale e scuole polo territoriali – Piattaforma «Scuola Futura»</i>
<i>Progetti Erasmus+ per la trasformazione digitale</i>	<i>Transizione digitale è priorità nei programmi annuali nazionali di Erasmus+ - Rafforzamento delle mobilità sul digitale con i fondi PNRR</i>
<i>Aspetti etici dell'intelligenza artificiale</i>	<i>Sperimentazioni nazionali sull'insegnamento dell'IA nelle scuole</i>

Chi ha paura dell'Intelligenza Artificiale?

«Lo sviluppo di un'intelligenza artificiale completa potrebbe significare la fine della specie umana. [...]

Andrebbe per conto suo e riprogetterebbe se stessa a un ritmo sempre crescente.

Gli esseri umani, limitati dalla lenta evoluzione biologica, non potrebbero competere e sarebbero rimpiazzati.»

- Stephen Hawking (2014)

Come insegnare l'Intelligenza Artificiale alle scuole superiori

- Storia delle macchine pensanti
- Aspetti etici e sociali dell'IA
- Python
- Librerie e strumenti per il data science
- Machine learning con scikit-learn



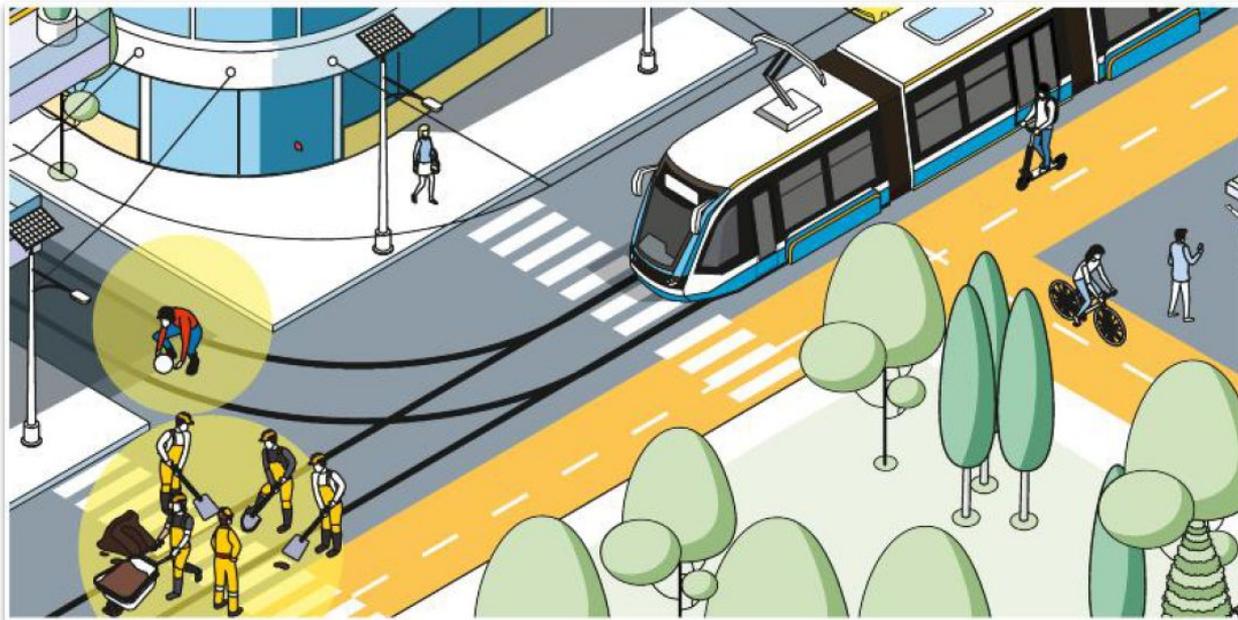
Educazione Civica e Agenda 2030

- Amplificazione dei pregiudizi
- Sicurezza e responsabilità
- Trasparenza ed esplicabilità
- Privacy
- Impatto ambientale
- Mondo del lavoro



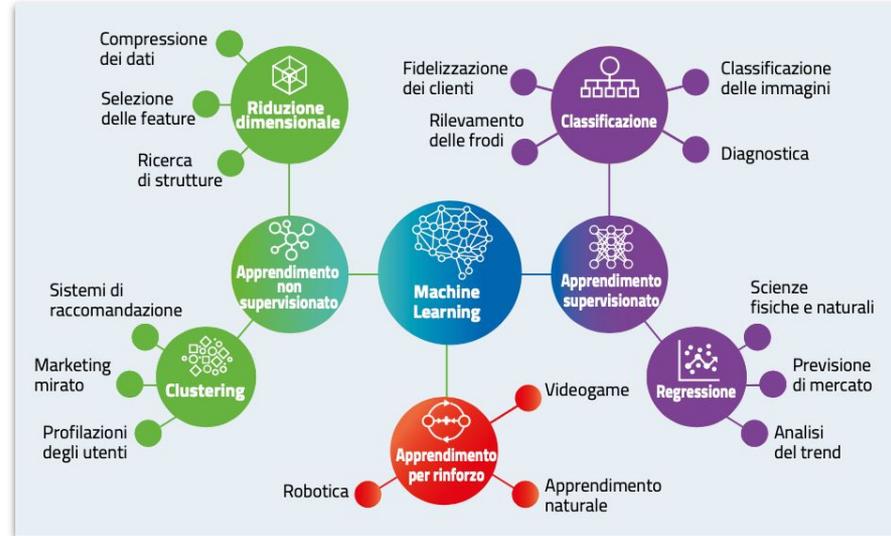
Sicurezza e responsabilità

Il "dilemma del carrello" di Philippa Ruth Foot (1967)



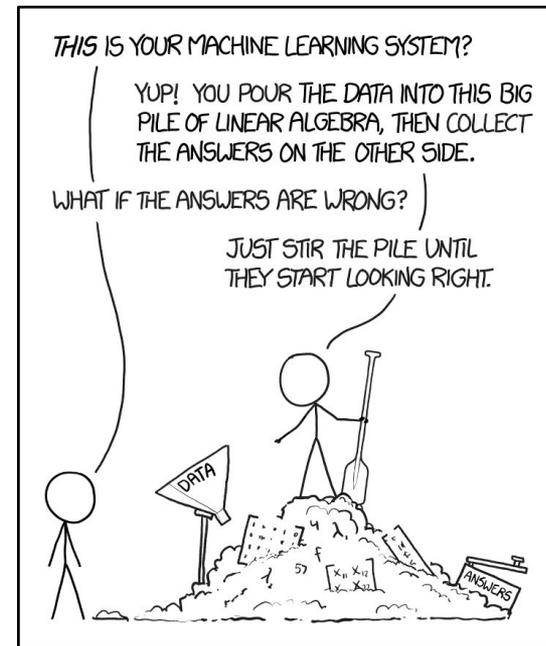
Il *machine learning*

Nel 1959 l'ingegnere elettronico statunitense Arthur Samuel utilizza questo termine per la prima volta in un suo libro e lo definisce come «branca dell'informatica che permette a una macchina di imparare a eseguire un compito **senza essere esplicitamente programmata** per farlo».



Data Science

La Data Science è lo studio dei dati al fine di estrarne informazioni dettagliate o mirate. È un approccio **multidisciplinare** che combina principi e pratiche nei campi di **matematica**, **statistica**, **intelligenza artificiale** e ingegneria **informatica** per analizzare grandi quantità di dati. Questa analisi aiuta i data scientists a porre e rispondere a domande come: **cosa** è successo, **perché** è successo, **cosa accadrà** e cosa si può fare con i risultati.



<https://xkcd.com/1838/>

SONDAGGIO

INSEGGNI PYTHON A SCUOLA?

1.

Sì, è il linguaggio principale nella mia materia

2.

Sì, ma è un linguaggio secondario rispetto ad altri

3.

No, ma mi piacerebbe

4.

No e non penso che lo insegnerò

Python



Python è un linguaggio di programmazione:

- flessibile, potente e adatto ai principianti;
- tra i più usati al mondo e sempre più popolare anche nella scuola;
- che consente di sviluppare rapidamente;
- al vertice di un ampio ecosistema di librerie;
- multiplatforma;
- supportato da una comunità immensa.



Python nella scuola secondaria?

- Informatica
- Reti
- Microcontrollori
- Web application
- Backend
- Robot
- *Machine learning e data science*

```

1 import RPi.GPIO as GPIO
2 import time
3 from AlphaBot import AlphaBot
4
5 Ab = AlphaBot()
6
7 DR = 16
8 DL = 19
9
10 GPIO.setmode(GPIO.
11 GPIO.setwarnings(F
12 GPIO.setup(DR,GPIO
13 GPIO.setup(DL,GPIO
14
15 try:
16     while True:
17         DR_status
18         DL_status
    
```

```

73 while True:
74     if start:
75         print("Clearing all cells")
76         cellsA.clear_all()
77         cellsA.set_random_cells_to_value(0.2, 255)
78         start = False
79
80     ExportToLeds(cellsA.cells)
81     time.sleep_ms(200)
82     cellsB.iterate_from(cellsA)
83     (cellsA, cellsB) = (cellsB, cellsA)
84     start = pico_addon.is_pressed(pico_addon.BUTTON_A)
    
```



Metodologie

Project-based learning.

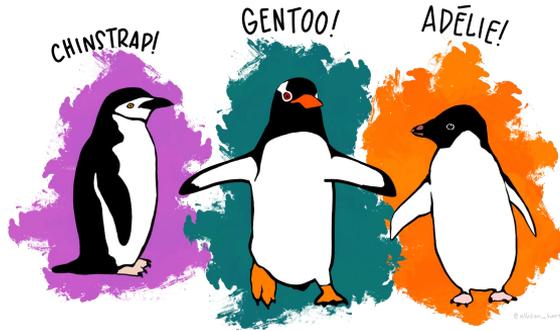
Il PBL ha uno stampo costruttivista (Piaget, Papert): gli studenti acquisiscono **competenze e conoscenze** lavorando per un periodo esteso di tempo ad un obiettivo autentico, un problema, una sfida liberi di **sperimentare**.

Apprendimento **centrato sullo studente** e sulle sue competenze.

“The role of the teacher is to create the conditions for invention rather than provide ready-made knowledge.” —Seymour Papert

“What I cannot create, I do not understand” – R.P. Feynman

Esempio: i pinguini dell'isola di Palmer



```
In [3]: data = pd.read_csv("./penguins_size.csv")
data.head(15)
```

Out[3]:

	species	island	culmen_length_mm	culmen_depth_mm	flipper_length_mm	body_mass_g	sex
0	Adelie	Torgersen	39.1	18.7	181.0	3750.0	MALE
1	Adelie	Torgersen	39.5	17.4	186.0	3800.0	FEMALE
2	Adelie	Torgersen	40.3	18.0	195.0	3250.0	FEMALE
3	Adelie	Torgersen	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	Adelie	Torgersen	36.7	19.3	193.0	3450.0	FEMALE
5	Adelie	Torgersen	39.3	20.6	190.0	3650.0	MALE
6	Adelie	Torgersen	38.9	17.8	181.0	3625.0	FEMALE
7	Adelie	Torgersen	39.2	19.6	195.0	4675.0	MALE
8	Adelie	Torgersen	34.1	18.1	193.0	3475.0	NaN
9	Adelie	Torgersen	42.0	20.2	190.0	4250.0	NaN
10	Adelie	Torgersen	37.8	17.1	186.0	3300.0	NaN
11	Adelie	Torgersen	37.8	17.3	180.0	3700.0	NaN
12	Adelie	Torgersen	41.1	17.6	182.0	3200.0	FEMALE
13	Adelie	Torgersen	38.6	21.2	191.0	3800.0	MALE
14	Adelie	Torgersen	34.6	21.1	198.0	4400.0	MALE

Esempio: i pinguini dell'isola di Palmer

Dati: analisi, pulitura e
feature selection.

```
In [9]: data.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
```

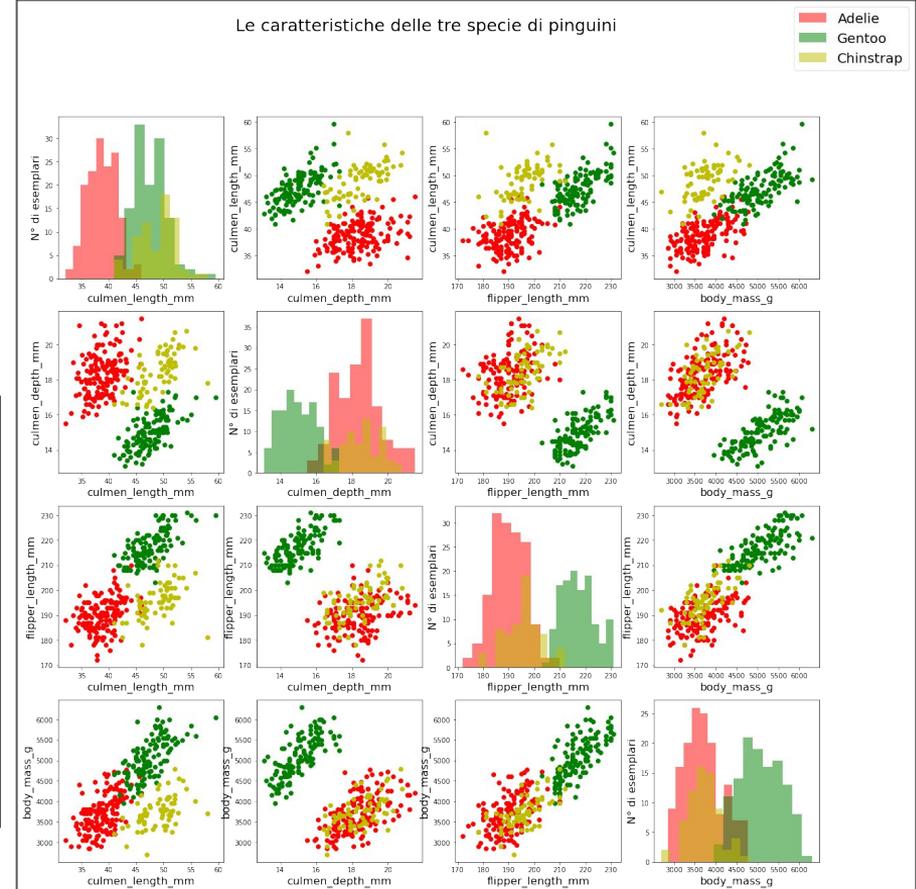
```
RangeIndex: 344 entries, 0 to 343
```

```
Data columns (total 7 columns):
```

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	species	344 non-null	object
1	island	344 non-null	object
2	culmen_length_mm	342 non-null	float64
3	culmen_depth_mm	342 non-null	float64
4	flipper_length_mm	342 non-null	float64
5	body_mass_g	342 non-null	float64
6	sex	334 non-null	object

```
dtypes: float64(4), object(3)
```

```
memory usage: 18.9+ KB
```



Esempio: i pinguini dell'isola di Palmer

Scelta del modello
(rete neurale o
random forest),
suddivisione dei dati
in set di training e di
test, addestramento
del modello.

```
1 X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, train_size=0.7,  
2 random_state=0)  
3 print("X_train")  
4 print(X_train.head(10))  
5 print("")  
6 print("y_train")  
7 print(y_train.head(10))
```

```
X_train  
   culmen_length_mm  culmen_depth_mm  flipper_length_mm  body_mass_g  
34                36.4                17.0              195.0        3325.0  
322               47.2                15.5              215.0        4975.0  
107               38.2                20.0              190.0        3900.0  
35                39.2                21.1              196.0        4150.0  
309               52.1                17.0              230.0        5550.0  
98                33.1                16.1              178.0        2900.0  
86                36.3                19.5              190.0        3800.0  
205               50.7                19.7              203.0        4050.0  
211               45.6                19.4              194.0        3525.0  
159               51.3                18.2              197.0        3750.0  
  
y_train  
34      Adelie  
322     Gentoo  
107     Adelie  
35      Adelie  
309     Gentoo  
98      Adelie  
86      Adelie  
205     Chinstrap  
211     Chinstrap  
159     Chinstrap  
Name: species, dtype: object
```

```
1 classificatore_pinguini = RandomForestClassifier(max_depth=5, n_estimators=100)  
2 classificatore_pinguini.fit(X_train.values, y_train.values)  
3 print(f"Accuratezza TRAINING: {classificatore_pinguini.score(X_train, y_train):.3f}")  
4 print(f"Accuratezza TEST: {classificatore_pinguini.score(X_test, y_test):.3f}")
```

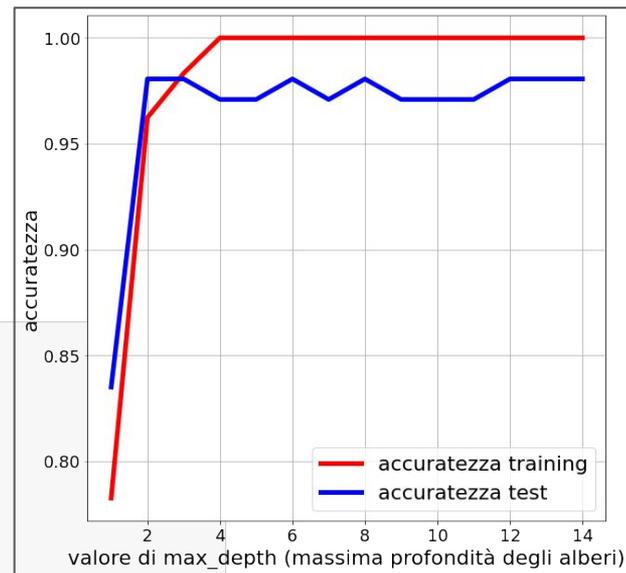
```
Accuratezza TRAINING: 1.000  
Accuratezza TEST: 0.981
```

Esempio: i pinguini dell'isola di Palmer

Validazione e miglioramento del modello, in questo caso *random forest*.

```
depth = range(1,15)
train_score = []
test_score = []
for d in depth:
    classificatore_pinguini = RandomForestClassifier(max_depth=d, n_estimators=100)
    classificatore_pinguini.fit(X_train,y_train)
    train_score.append(classificatore_pinguini.score(X_train,y_train))
    test_score.append(classificatore_pinguini.score(X_test,y_test))

fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,10))
ax.plot(depth,train_score,color="r",label="accuratezza training",linewidth=5)
ax.plot(depth,test_score,color="b",label="accuratezza test",linewidth=5)
ax.tick_params(axis='both', labels=16)
ax.set_xlabel("valore di max_depth (massima profondità degli alberi)", fontsize=22)
ax.set_ylabel("accuratezza", fontsize=22)
ax.legend(fontsize=22)
ax.grid("both")
ax.tick_params(axis='both', labels=18)
plt.show()
```



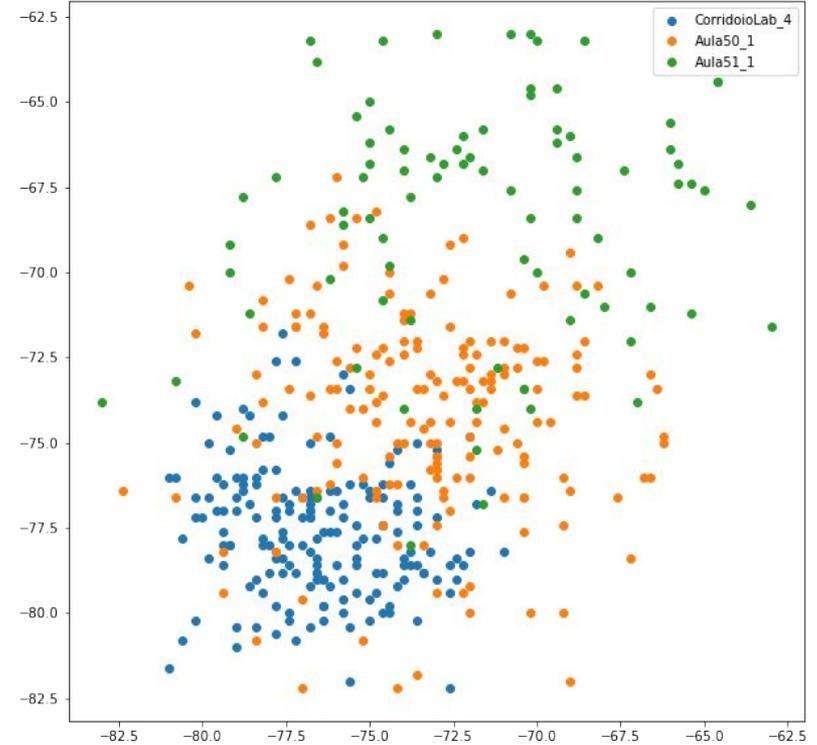
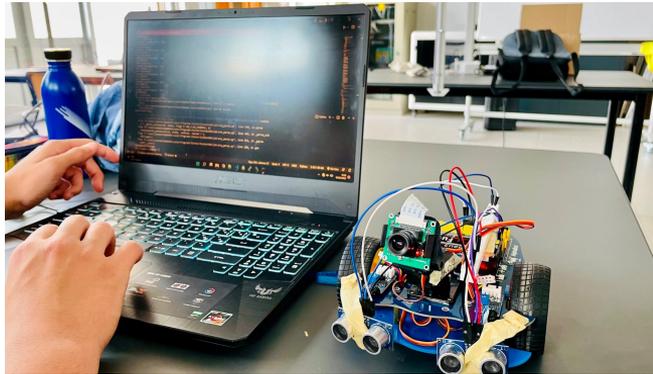
PCTO: IA, perché no?

Il PCTO può divenire occasione di approfondimento del tema della IA e al suo interno è possibile definire dei project work di informatica o robotica basati sul *machine learning*.

...sviluppare le competenze trasversali le quali attraverso processi di pensiero, di cognizione e di comportamento, danno la possibilità agli studenti di sviluppare gli strumenti per dare libero sfogo alle loro capacità e renderle esecutive in un contesto lavorativo e non solo



Robot dotato di localizzazione WiFi indoor



ESA Astro Pi Challenge, Mission Space Lab



Teachable Machine

```
#control of the first model (sea)
image = Image.open(image_file).convert('RGB').resize(size, Image.ANTIALIAS)

common.set_input(interpreter_sea, image)
interpreter_sea.invoke()
classes = classify.get_classes(interpreter_sea, top_k=1)

labels = read_label_file(label_sea_file)

y = labels.get(classes[0].id)
```



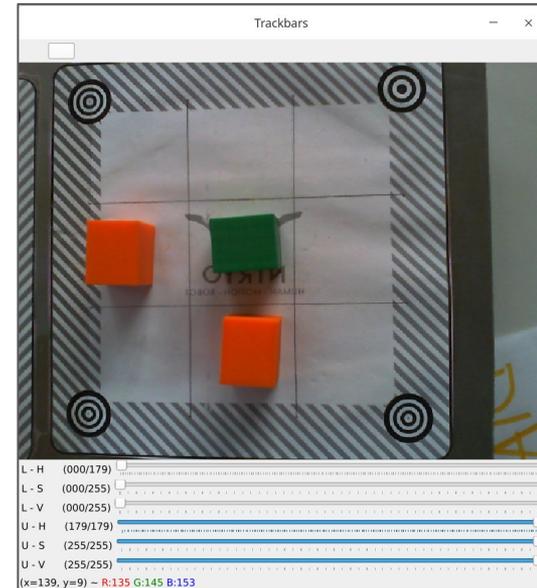
Niryo Tris

```
# TROVARE I CENTRI DEI CONTORNI #
for c in cnts:
    # verifichiamo l'area della figura
    area = cv2.contourArea(c)

    if area > AREA_MINIMA_FIGURA:

        M = cv2.moments(c)
        cX = int(M["m10"] / M["m00"])
        cY = int(M["m01"] / M["m00"])
        #print(f"Contorni dell'immagine: X> {cX}, Y> {cY}")
        # draw the contour and center of the shape on the image
        """cv2.drawContours(output, [c], -1, (0, 255, 0), 2)
        cv2.circle(output, (cX, cY), 7, (255, 255, 255), -1)
        cv2.putText(output, "center", (cX - 20, cY - 20),
        cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (255, 255, 255), 2)
        cv2.imshow("Image", output)
        cv2.waitKey(0)"""

    matrice_foto[int(cY/(h/3))][int(cX/(w/3))] = (int(cY/(h/3))*3 + int(cX/(w/3)) + 1, id_colore)
```





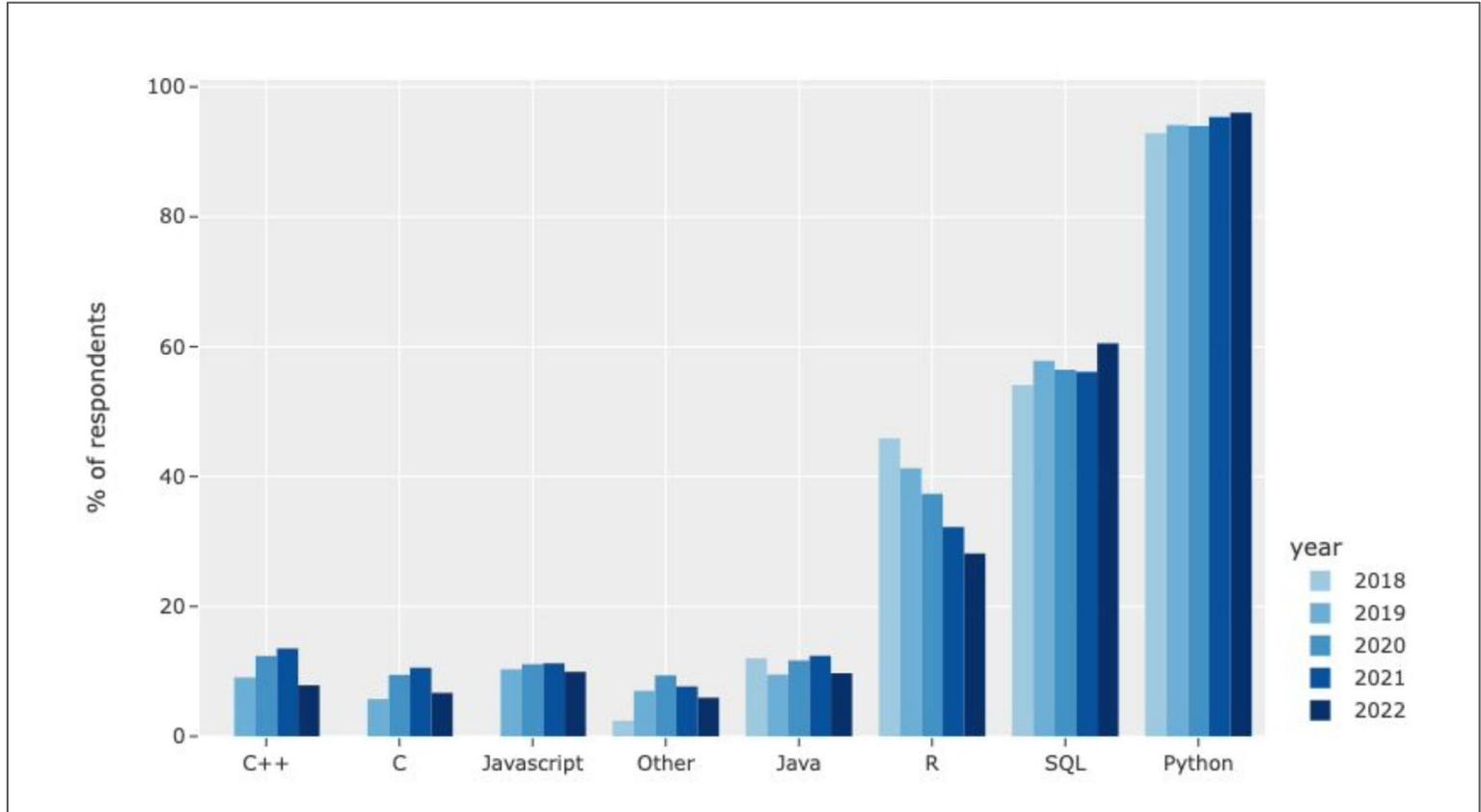
FORMAZIONE
ZANICHELLI

“But there is a world of difference between what computer can do and what society will choose to do with them.”

Seymour Papert, 1980 - Mindstorms.

Grazie
della partecipazione

2022 Kaggle Data Science & ML Survey



Memo e appunti

Verificare pronuncia di alcuni termini inglesi.

DOMANDE:

1. quadro orario
2. programmazione
3. altro esempio di ed civica

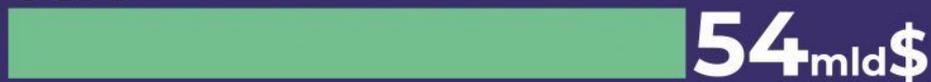
IA e EU

Confronto investimenti in IA degli Stati nel mondo
(Piano investimenti a partire dal 2017 previsti entro il 2030)

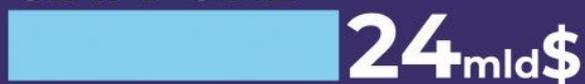
CINA



USA



GIAPPONE



EUROPA



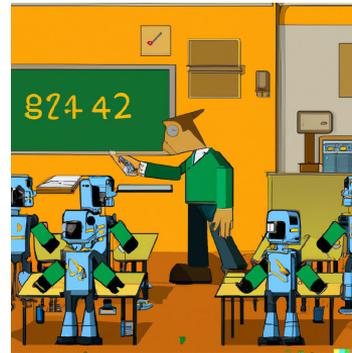
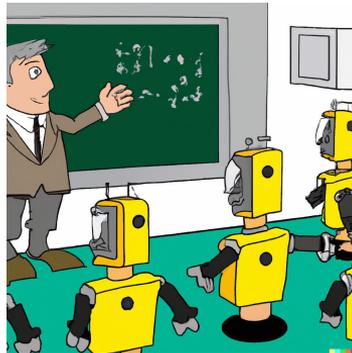
Esempi OpenAI DALL.E 2



A child writing Python code on his laptop. Realistic style.



A dolphin riding a motorcycle. Realistic style.



A human teacher teaching mathematics to a class of robots.