



www.laboratoriomister.it

MACHINE LEARNING & AI

Concetti principali e "nuovi" paradigmi

Webinar 08/10/2022 per Associazione Meccanica

Alessio Giberti giberti@laboratoriomister.it



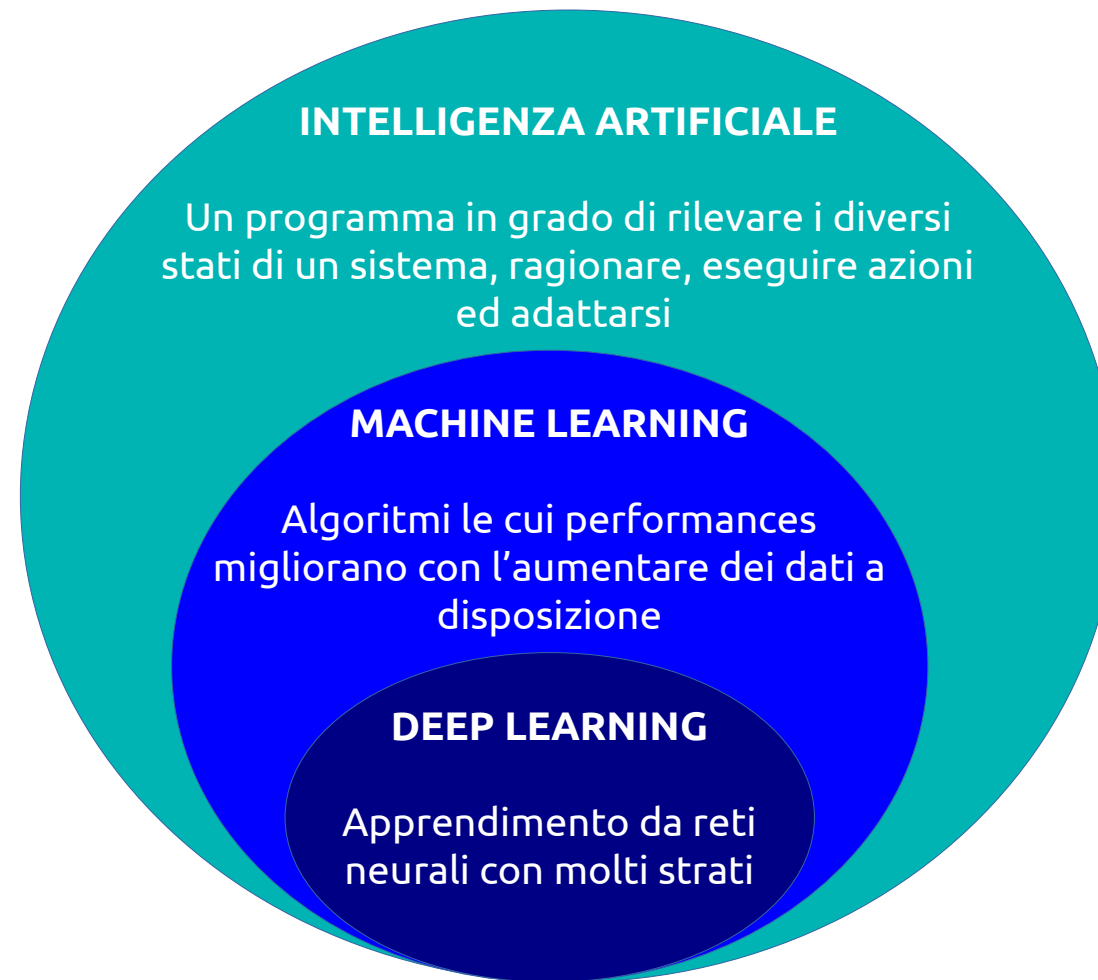
MACHINE LEARNING & AI: **ML $\subset$ AI**

Machine Learning / Deep L.

- Classe di algoritmi che automatizza la costruzione di un modello e fornisce ai computer l'abilità di imparare senza programmazione esplicita
- L'obiettivo è creare algoritmi con caratteristiche di auto-apprendimento che possano imparare dai dati

ML

Strumenti per
l'attuazione dell'AI
--> *conoscenza* <--



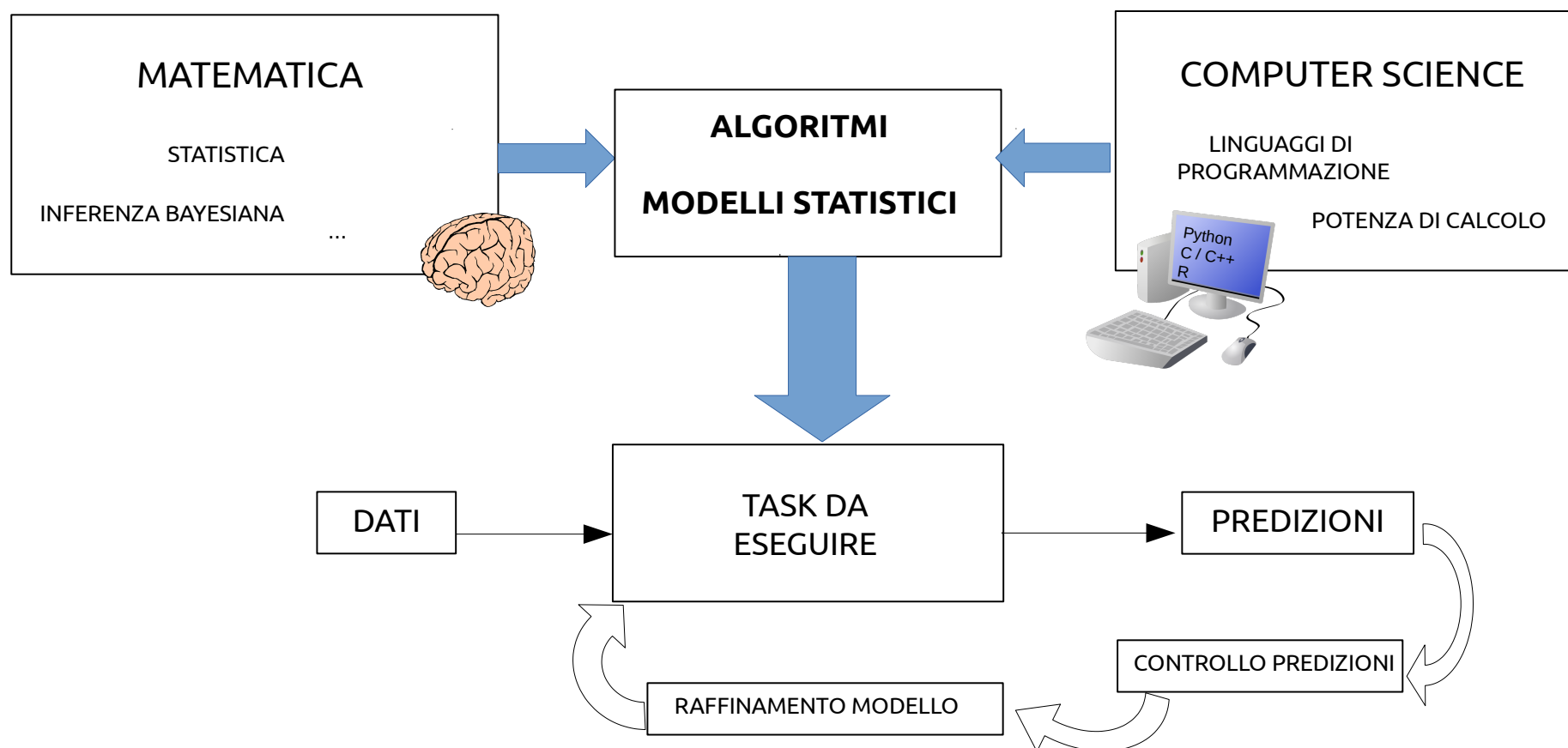
Artificial Intelligence

- Abilità di acquisire ed applicare la conoscenza;
- Presa di decisioni autonome per risolvere problemi complessi;

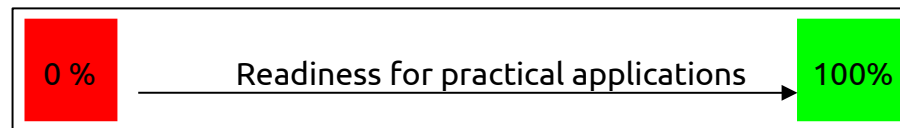
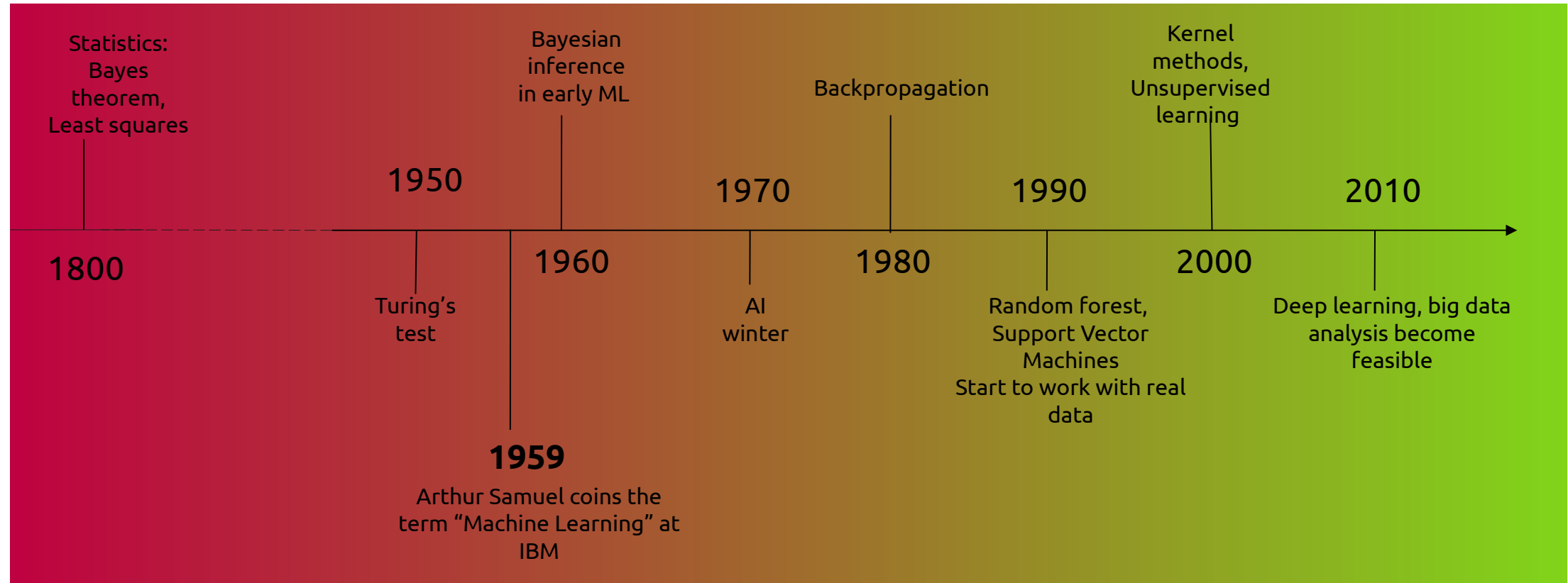
AI

Simulazione del sistema
di ragionamento umano
--> *saggezza* <--

APPRENDIMENTO AUTOMATICO: DI CHE COSA SI TRATTA?



BREVE STORIA DEL ML



MACHINE LEARNING

Type of learning

Supervised Learning

Unsupervised Learning

Semi-supervised Learning

Reinforcement Learning

Type of task

Regression

Classification

Clustering /
Dimensionality Reduction

Clustering /
Classification

Classification /
Control

What does

Predizione
parametri
continui

Predizione
categorie

Indagine sulla
struttura interna
dei dati

Classificazione
con parte dei dati
unlabelled

Assegnazione
ricompensa / penalità
in seguito ad azione
intrapresa

Notes

LABELLED DATA

UNLABELLED DATA

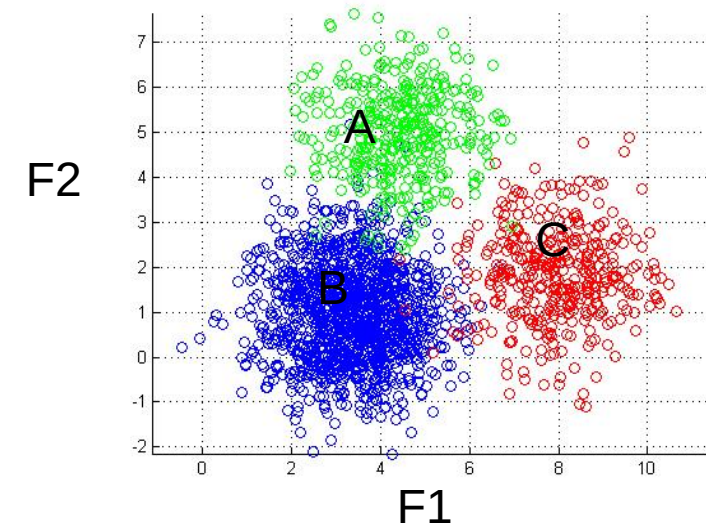
PARTIALLY LABELLED DATA

SEQUENZA DI AZIONI

Apprendimento supervisionato: CLASSIFICAZIONE

Il modello deve imparare a classificare i dati incogniti basandosi sugli esempi forniti nella fase di training

		Features (columns)			
		F1	F2	F3	"Class"
Sample names (index)	sample1	4	6	1	A
	sample2	3.5	0.5	0.9	B
	sample3	4	-1	0.12	B
	sample4	8.2	1.3	0.28	C
					↑ Outcome



f	modello
n	numero di features
m	numero di classi

$$f : \mathbb{R}^n \longrightarrow \{C_1, \dots, C_m\}$$
$$\vec{x} \longmapsto C_j, \quad j \in (1, \dots, m)$$

Esempio classificazione: database altezza – peso vs. sesso

Ind	Gender	Height	Weight
0	Male	187.571	109.82
1	Male	174.706	73.689
2	Male	188.24	96.5843
3	Male	182.197	99.8993
4	Male	177.5	93.6828
...	...	...	...
9995	Female	168.079	62.097
9996	Female	170.351	77.574
9997	Female	162.225	58.3278
9998	Female	175.347	74.389
9999	Female	157.338	51.5967

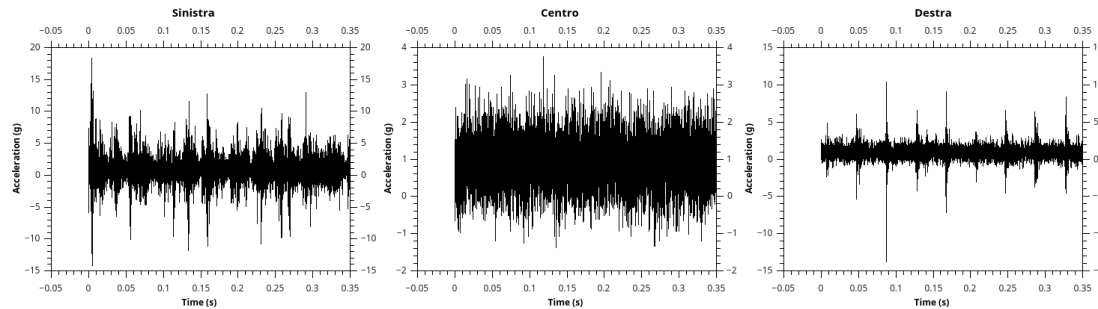


In questo caso, i cluster sono parzialmente sovrapposti.

Un classificatore allenato con questi dati fornisce una realistica probabilità che una persona di data altezza e peso sia un uomo o una donna.

Ovviamente c'è una zona di sovrapposizione nella quale esiste ambiguità. Pensare ad esempio al riconoscimento della scrittura a mano, in cui una lettera scritta male può essere confusa con un'altra.

Esempio: stato di usura cuscinetti tramite misura di vibrazione

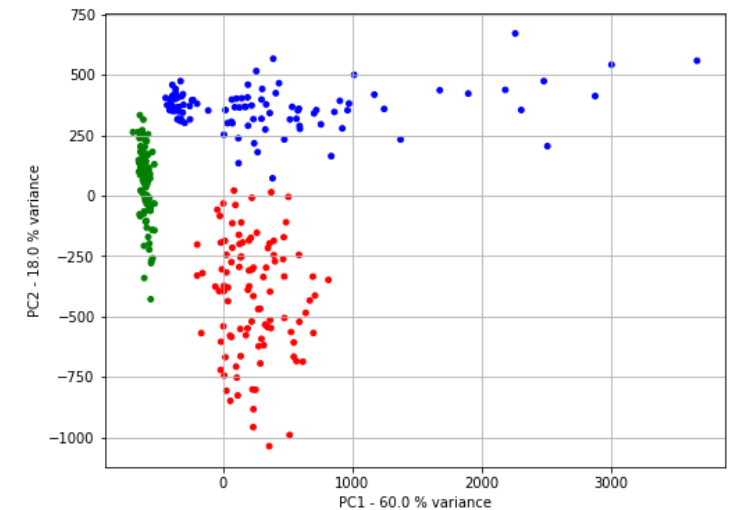


Type 1 damage

Healthy

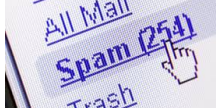
Type 2 damage

	I_1	...	I_n	"Class"
Sample1 ...		...		healthy
Sample2 ...		...		type2 damage
Sample3 ...		...		type2 damage
Sample4 ...		...		healthy
Sample5 ...		...		type1 damage

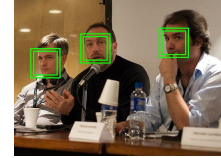


APPRENDIMENTO SUPERVISIONATO – Altri esempi di classificazione

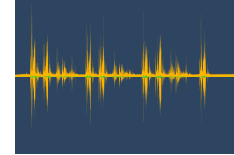
- Riconoscimento spam



- Computer vision: riconoscimento facciale, di oggetti, animali, luoghi...



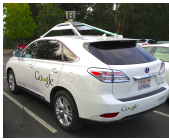
- Riconoscimento vocale (Natural language processing): Siri, Cortana, Alexa,...



- Sistemi di raccomandazione (analisi navigazione per pubblicità personalizzata): Amazon, Ebay, Netflix,....



- Self-driving cars



- Riconoscimento difetti meccanici post produzione



- Riconoscimento precoce della comparsa di un guasto in macchine / impianti (tramite vibrazioni, suoni/ultrasuoni, olio, corrente assorbita...)

