



GUBBIO
PARK HOTEL
CAPPUCCINI

23-25
MAGGIO
2024

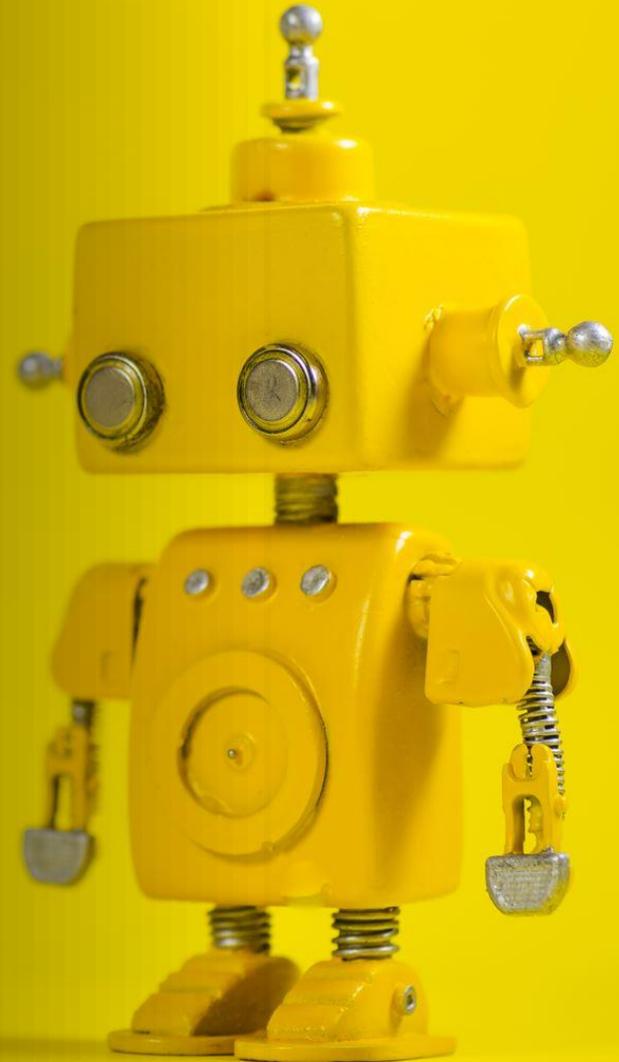
Intelligenza Artificiale e FIBROMIALGIA

Prof. Marco Cascella, MD, PhD

Anestesia e Rianimazione. Università di Salerno (UNISA)

ICT for Health

Come nasce l'Intelligenza Artificiale



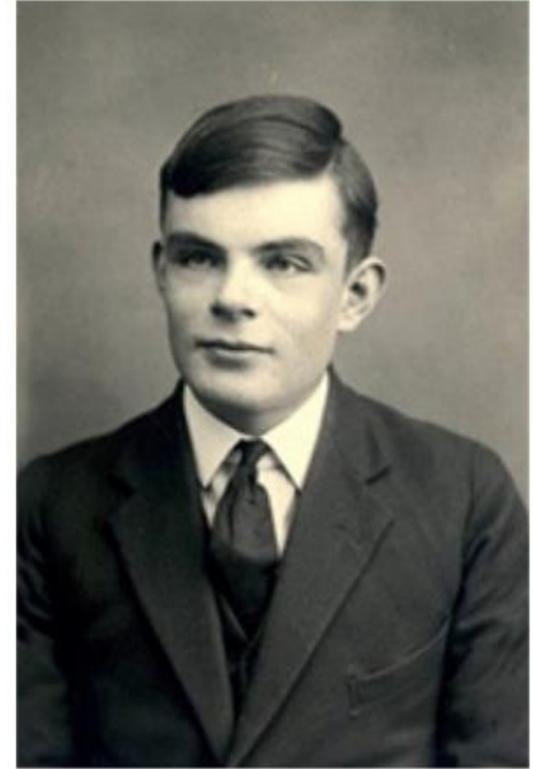
A. M. Turing (1950) Computing Machinery and Intelligence. *Mind* 49: 433-460.

COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

By A. M. Turing

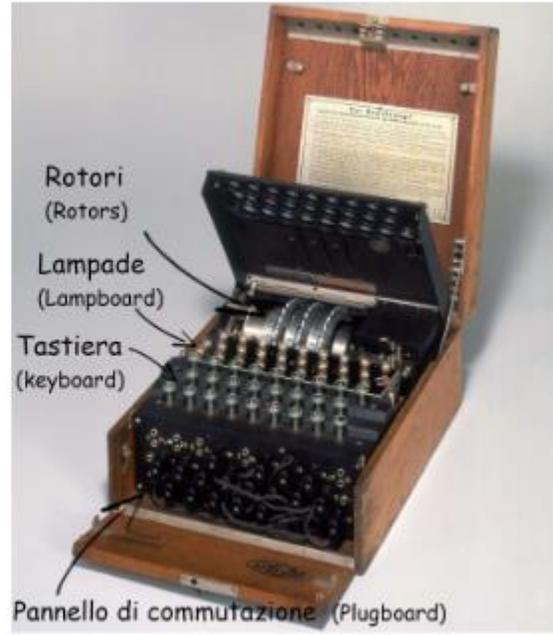
1. The Imitation Game

I propose to consider the question, "Can machines think?" This should begin with definitions of the meaning of the terms "machine" and "think." The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words "machine" and "think" are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning and the answer to the question, "Can machines think?" is to be sought in a statistical survey such as a Gallup poll. But this is absurd. Instead of attempting such a definition I shall replace the question by another, which is closely related to it and is expressed in relatively unambiguous words.

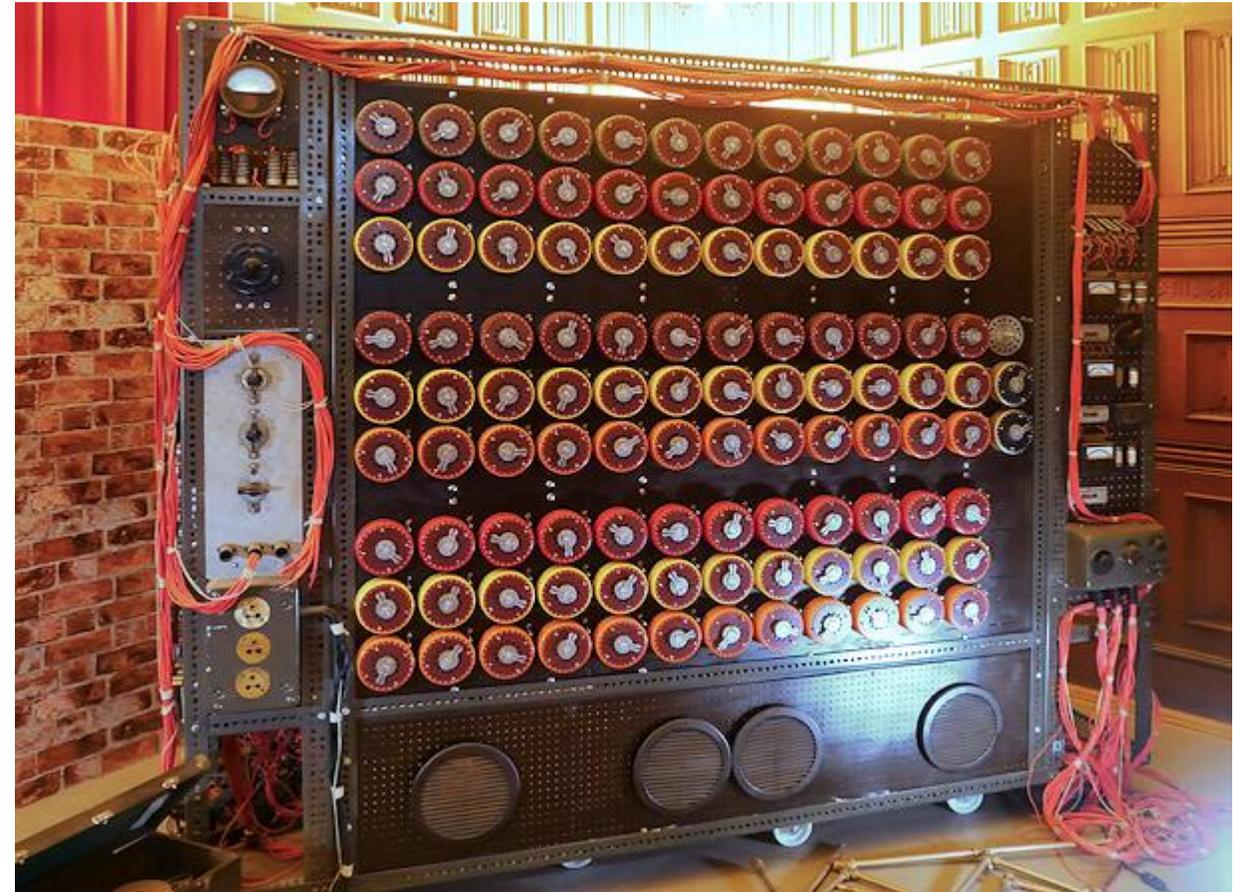




(a) Macchina Enigma



(b) Macchina Enigma aperta



Turing's BOMB

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John McCarthy



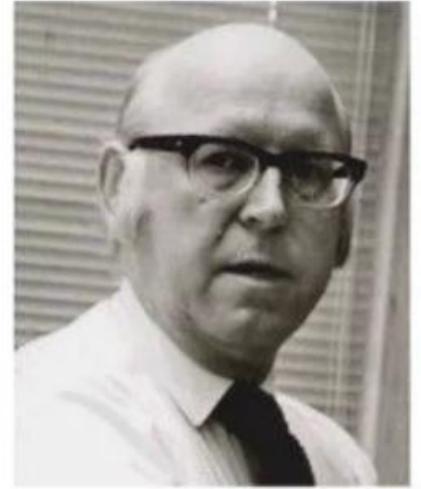
Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

Hype Cycle for Artificial Intelligence, 2023



Dove siamo e dove dobbiamo arrivare





INTELLIGENCE is a human-centered concept

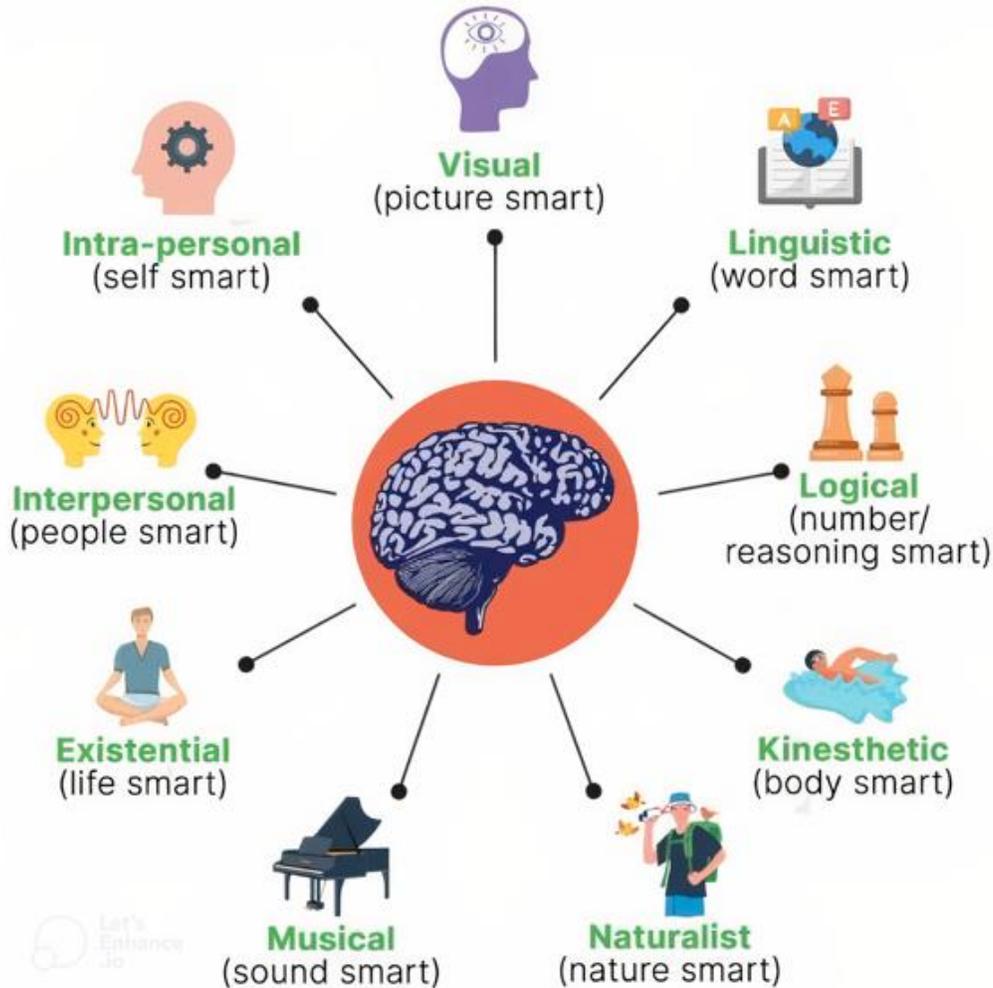
Are we «stupid»?

STRONG AI: Thanks to the incredible development of computational power systems (GPUs) and the vast availability of Big Data, Strong AI models can 'evolve' and make predictions, establish correlations, deduce meanings, and within certain limits, formulate hypotheses with responses that diverge from the training content ... on its own

"The interesting thing about intelligent people is that they seem insane to those who are stupid" (Nikola Tesla)



Intelligenza Umana



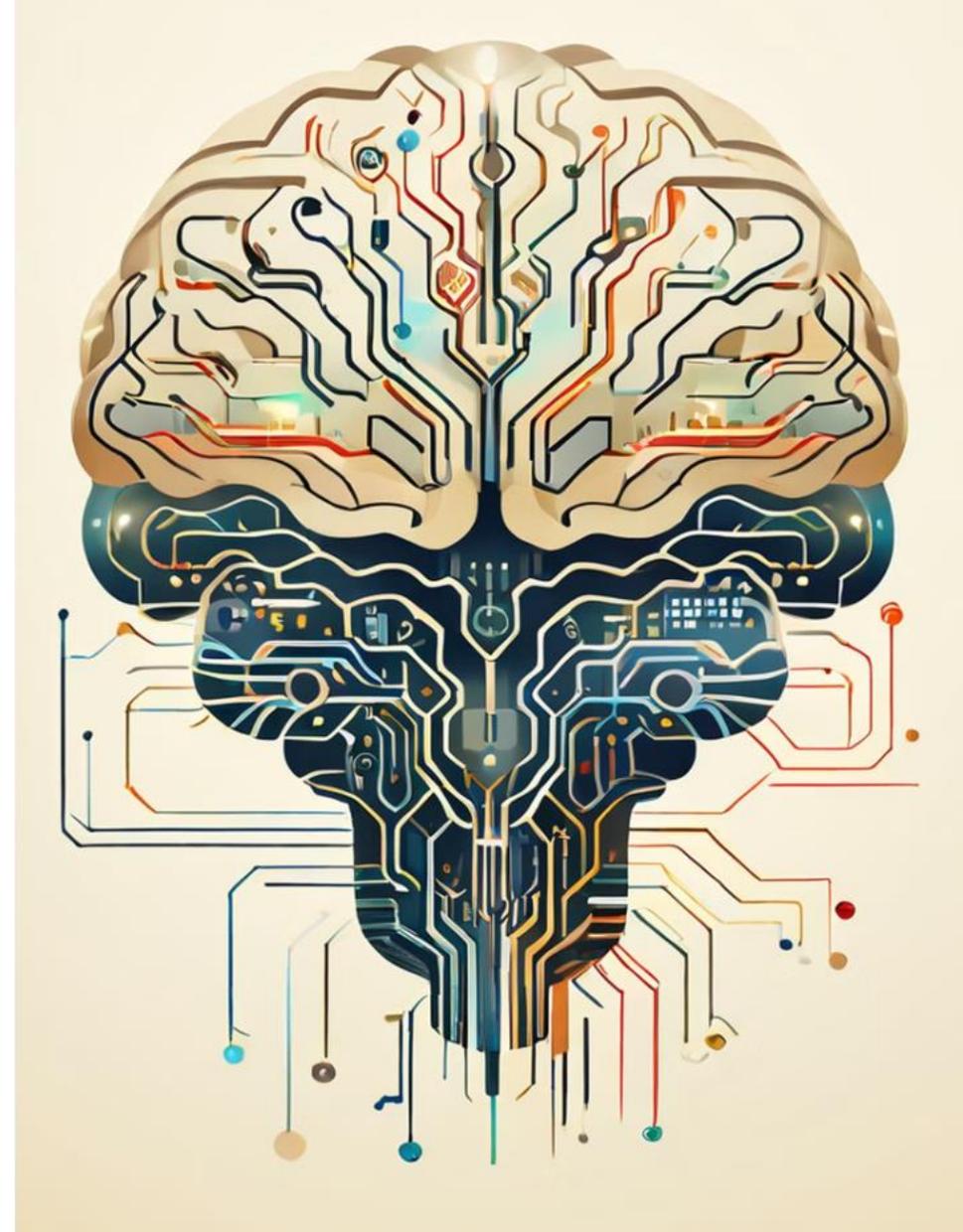
L'intelligenza umana è un insieme di tratti mentali comuni come **creatività**, **percezione**, **memoria**, **emozioni**, ...

...anch'essa volta a perseguire uno o più **obiettivi** (sopravvivenza, benessere, felicità, ...), **apprendendo** sulla base dell'esperienza e adattandosi al **contesto**.



Cos'è l'Intelligenza Artificiale?

L'Intelligenza Artificiale è un campo di ricerca che mira a creare sistemi in grado di emulare le capacità cognitive umane.



Intelligenza Artificiale

“la scienza e l’ingegneria per realizzare macchine intelligenti”.

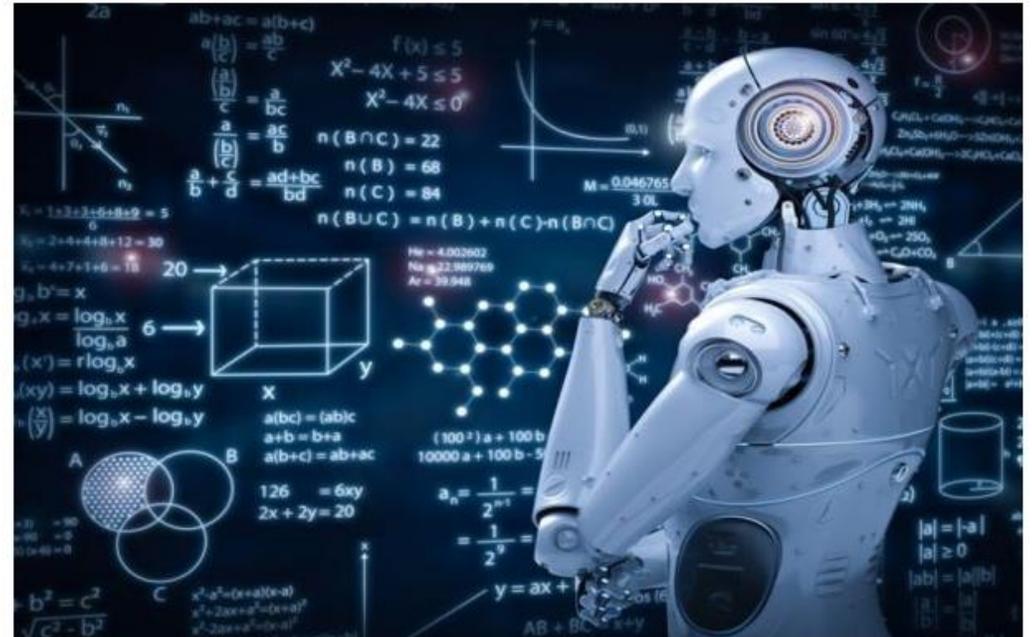
prof. John McCarthy, Stanford University, 1955

Sistemi in grado di:

- **Pensare umanamente:**
 - *imitare il pensiero basato sulla mente umana*
- **Pensare razionalmente:**
 - *imitare il pensiero basato sul ragionamento logico*
- **Agire umanamente:**
 - *agire in modo da imitare il comportamento umano*
- **Agire razionalmente:**
 - *agire in modo da raggiungere un obiettivo particolare*

P. Norvig e S. Russell

“Artificial Intelligence: A Modern Approach – Second Edition”, 2002



Intelligenza Artificiale vs Automazione



- follows the given set of instructions
- used for saving time on repetitive tasks

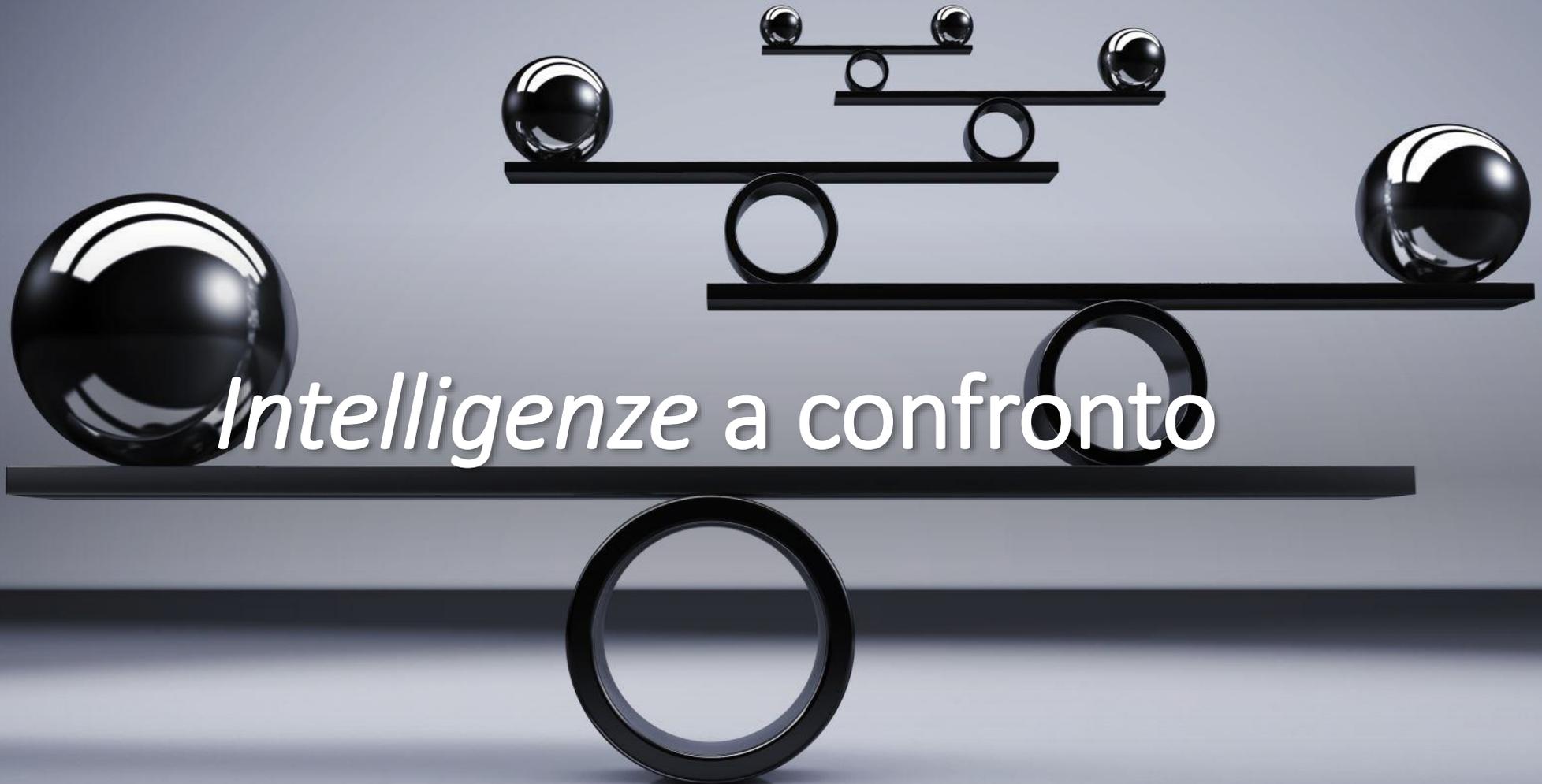


- mimics human intelligence
- capable of learning and decision making

Un robot di fabbrica
completamente

preprogrammato è flessibile,
preciso e coerente ma **NON È**
INTELLIGENTE.





Intelligenze a confronto

Artificiale vs Umano (differenze **hardware**)



Il consumo energetico di un **supercomputer** è di **21 megawatt**, mentre il **cervello umano** funziona allo stesso valore stimato di 1 exaFlop e **consuma solo 20 watt**.

Gli esseri umani operano con un'efficienza energetica **1M volte migliore** rispetto alle macchine moderne, anche se svolgono compiti abbastanza diversi.

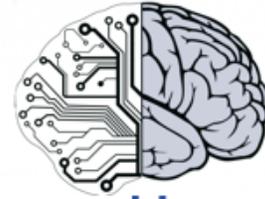
TABLE 1 Comparison of the latest supercomputer (June 2022) and a human brain.

	Frontier supercomputer (June 2020)	Human brain
Speed	1.102 exaFLOPS	~1 exaFLOPS (estimate)
Power requirements	21 MW	10–20 W
Dimensions	680 m ² (7,300 sq ft)	1.3–1.4 kg (2.9–3.1 lb)
Cost	\$600 million	Not applicable
Cabling	145 km (90 miles)	850,000 km (528,000 miles) of axons and dendrites
Memory	75 TB/s read; 35 TB/s write; 15 billion IOPS flash storage system, along with the 700 PB Orion site-wide Lustre file system	2.5 PB (petabyte)
Storage	58 billion transistors	125 trillion synapses, which can store 4.7 bits of information each

Smirnova, L., Caffo, B. S., Gracias, D. H., Huang, Q., Morales Pantoja, I. E., Tang, B., ... & Hartung, T. (2023). Organoid intelligence (OI): the new frontier in



Artificiale vs Umano (differenze **software**)

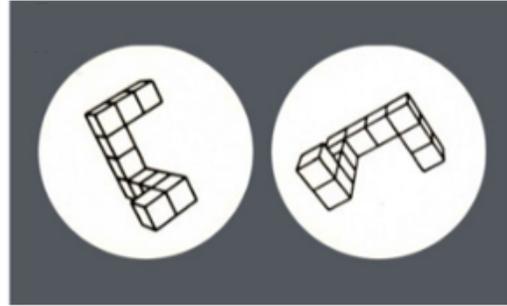


L'apprendimento biologico utilizza meno osservazioni per imparare a risolvere i problemi.



golden retriever

labrador retriever

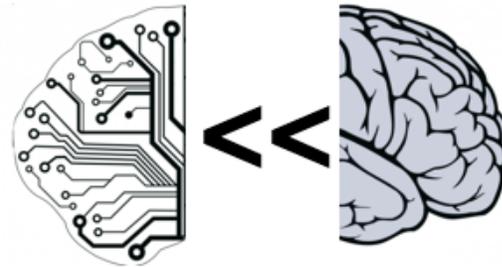
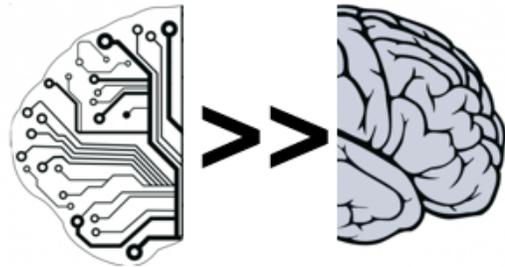


Ad esempio, gli esseri umani imparano un semplice compito "**uguale contro diverso**" utilizzando circa 10 campioni di addestramento;

Organismi più semplici, come api o uccelli [1], necessitano di un numero notevolmente ridotto di campioni (~100);

Al contrario, nel 2011, le macchine non sono riuscite ad apprendere queste distinzioni anche con 1M di campioni; nel 2018, 10M di campioni sono rimasti insufficienti [2];

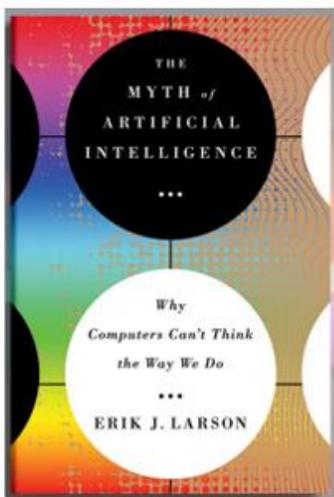
Gli esseri umani operano con un'**efficienza dei dati >1M volte migliore** rispetto alle macchine moderne.



[1] Martinho III, A., & Kacelnik, A. (2016). Ducklings imprint on the relational concept of "same or different". *Science*, 353(6296), 286-288.

[2] Kim, J., Ricci, M., & Serre, T. (2018). Not-So-CLEVR: learning same-different relations strains feedforward neural networks. *Interface focus*, 8(4), 20180011.





Intelligenza Artificiale VS Intelligenza Umana

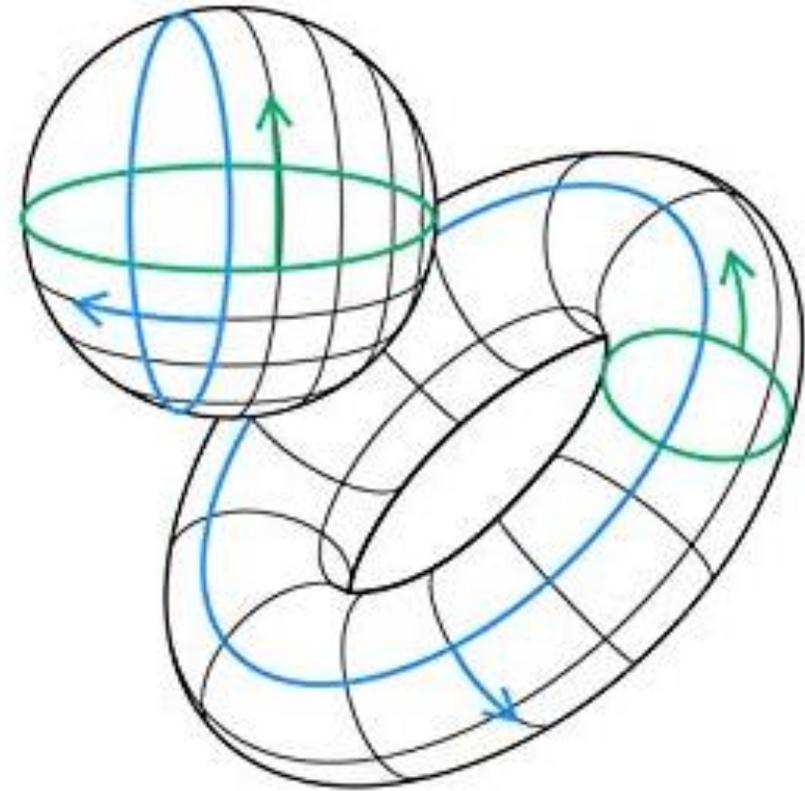
*... **Artificial Intelligence** (e.g., ChatGPT) operates on inductive reasoning: big data, statistics, and machine learning ... And the results are extraordinary: from automatic translation to facial recognition... However, what constitutes the essence of human intelligence—the ability to form conjectures based on limited clues, which underlies both common sense and scientific discoveries—remains a mystery that artificial intelligence has no idea how to program.*

Intuition can be influenced by experience, instinct, or emotional factors and is often quick and automatic





Grigoriy Jakovlevič Perel'man



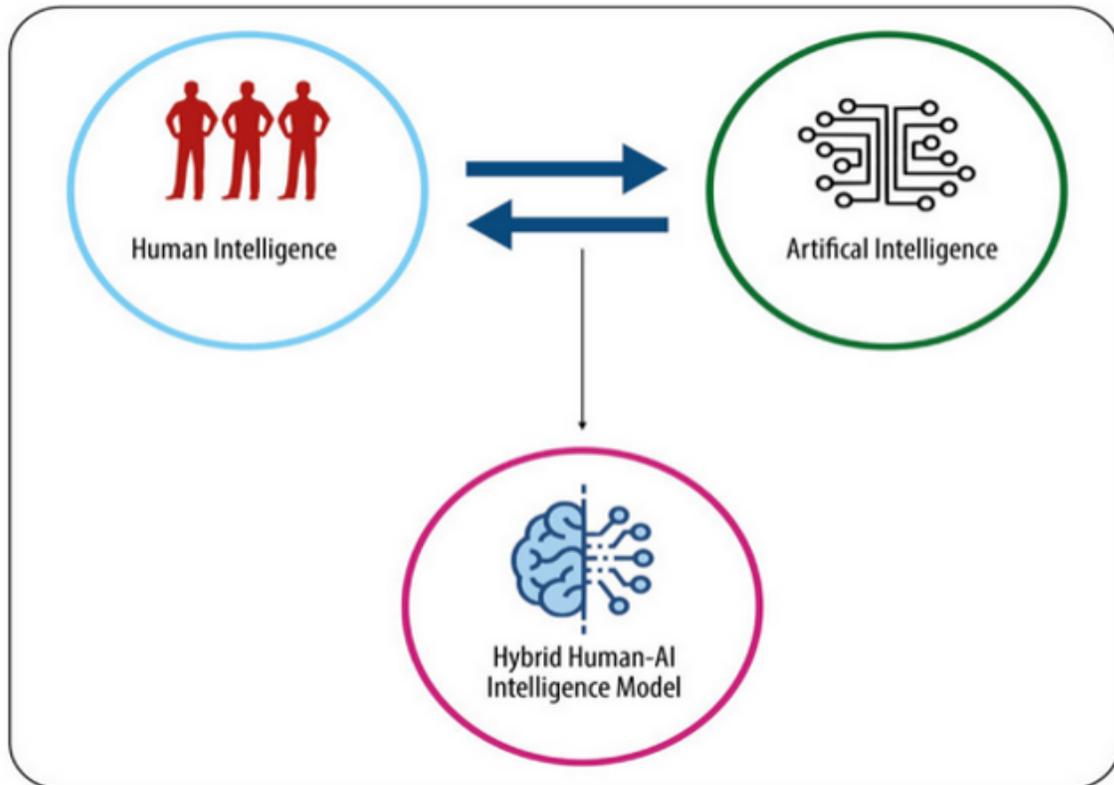
The Poincaré Conjecture



Artificiale vs Umano ☐ Artificiale + Umano

«L'intelligenza artificiale dovrebbe aumentare l'intelligenza umana, non sostituirla.»[1]

L'intelligenza aumentata (o ibrida) combina la forza dell'IA con la capacità di giudizio degli esseri umani.



Intelligenza Artificiale = incentrata sulla **macchina**

Intelligenza Aumentata = incentrata sull'**uomo**

L'IA cerca di automatizzare i processi scavando in profondità nei dati per fornire risposte e operare in modo autonomo.

Incorporando l'intelligenza umana si includono valori etici, legali e sociali, come l'equità, la responsabilità e la trasparenza, degli esseri umani nel processo decisionale [2].

[1] Yau KLA, Lee HJ, Chong YW, Ling MH, Syed AR, Wu C, Goh HG. (2021). Augmented intelligence: surveys of literature and expert opinion to understand relations between human intelligence and artificial intelligence. *IEEE Access*, 9, 136744-136761.

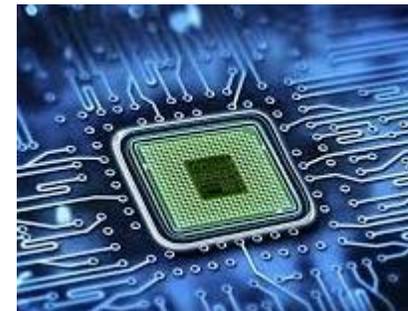
[2] Bellini V, Badino M, Maffezzoni M, Bezzi F, Bignami E. Evolution of Hybrid Intelligence and Its Application in Evidence-Based Medicine: A Review. *Med Sci Monit*. 2023;29:e939366.



Come funziona l'AI



I 3 requisiti dell'AI



Algoritmi

Complessi sistemi matematici che elaborano i dati per apprendere e prendere decisioni.

Dati

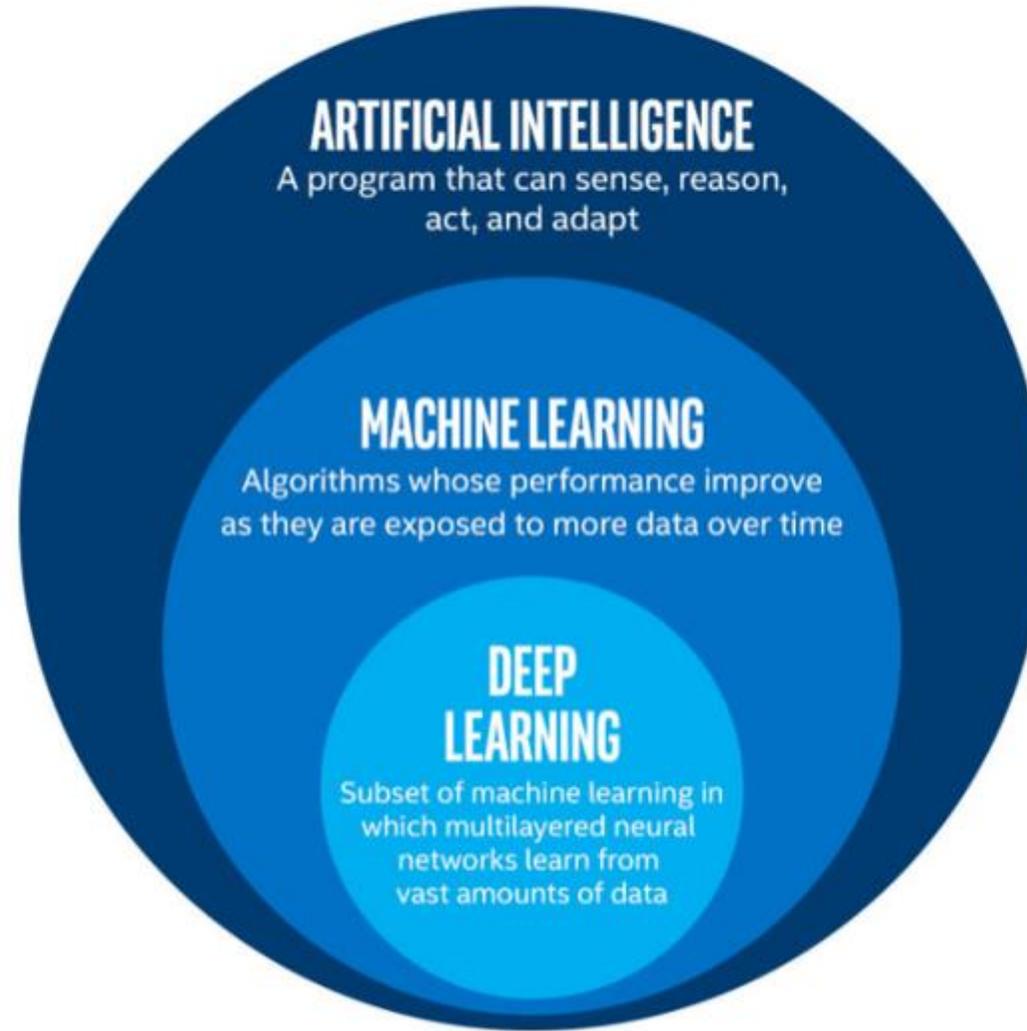
Enormi quantità di informazioni che alimentano l'apprendimento e lo sviluppo dell'IA.

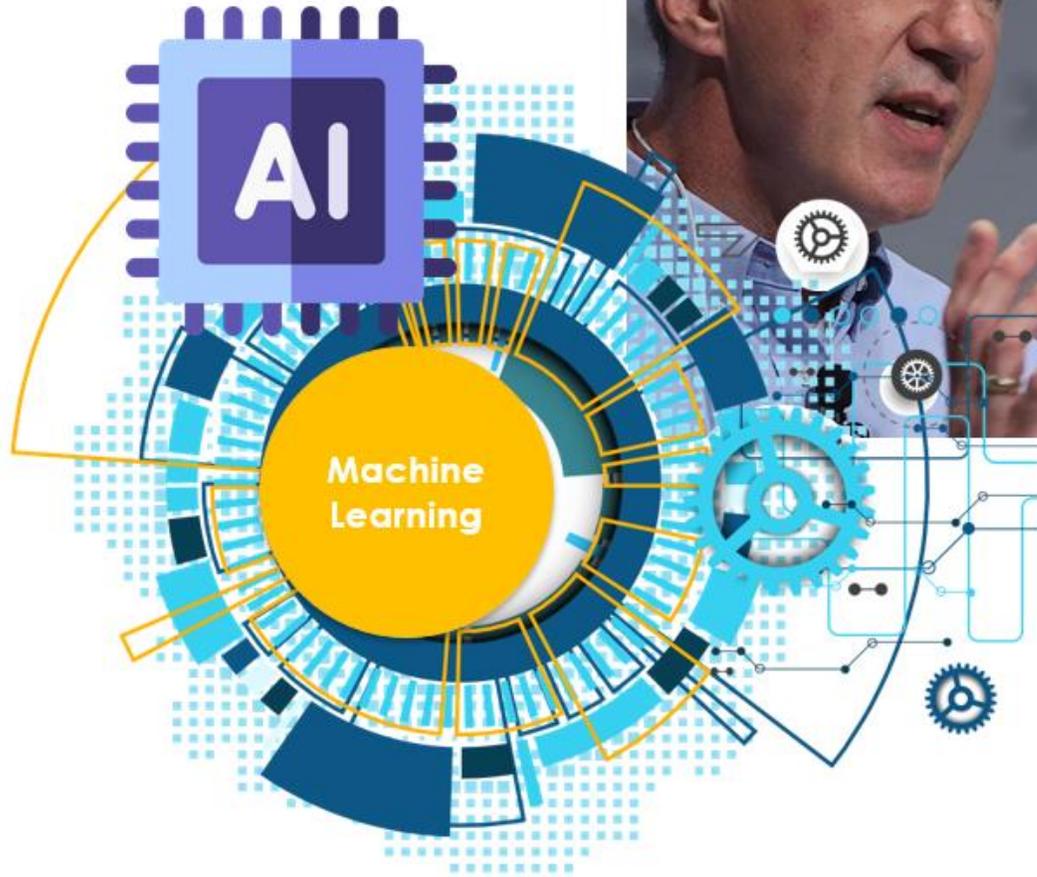
Hardware

Potenti processori e GPU che consentono l'elaborazione dei dati e l'esecuzione degli algoritmi.



Intelligenza Artificiale: sottoinsiemi





“ Machine learning is the study of computer algorithms that allow computer programs to automatically improve through experience.

~ Tom Mitchell,
Machine Learning, McGraw Hill, 1997

Carnegie Mellon University
Machine Learning

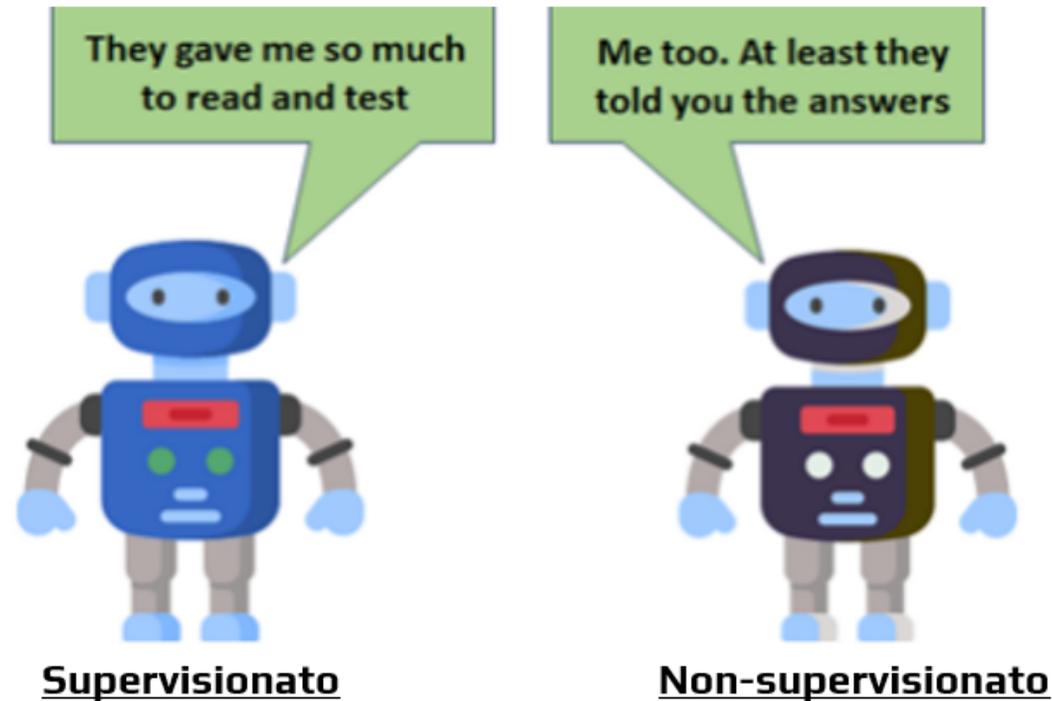


Machine Learning

*"L'apprendimento è qualsiasi processo attraverso il quale un sistema migliora le prestazioni in base all'esperienza."
- Herbert Simon*

Gli algoritmi di ML costruiscono un modello matematico basato su dati campione, noti come "dati di addestramento", per fare previsioni o decisioni **senza seguire istruzioni esplicite.**

Tipi di apprendimento



ML supervisionato

Classificazione e Regressione:

-Entrambi i tipi di task fanno parte del ML supervisionato perché richiedono dati di addestramento etichettati, cioè dati che includono sia le caratteristiche di input che le etichette o i valori di output associati. Questi dati di addestramento sono "supervisionati" nel senso che il modello impara a fare previsioni corrette confrontando le sue previsioni con le etichette di addestramento fornite.

-Mentre la classificazione si occupa di **assegnare etichette o classi** a un'istanza di dati, la regressione si concentra sulla **stima di valori numerici** basati sulle caratteristiche di input.



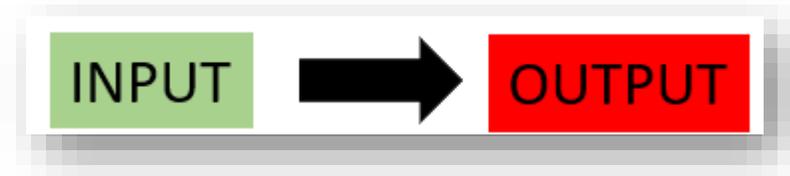
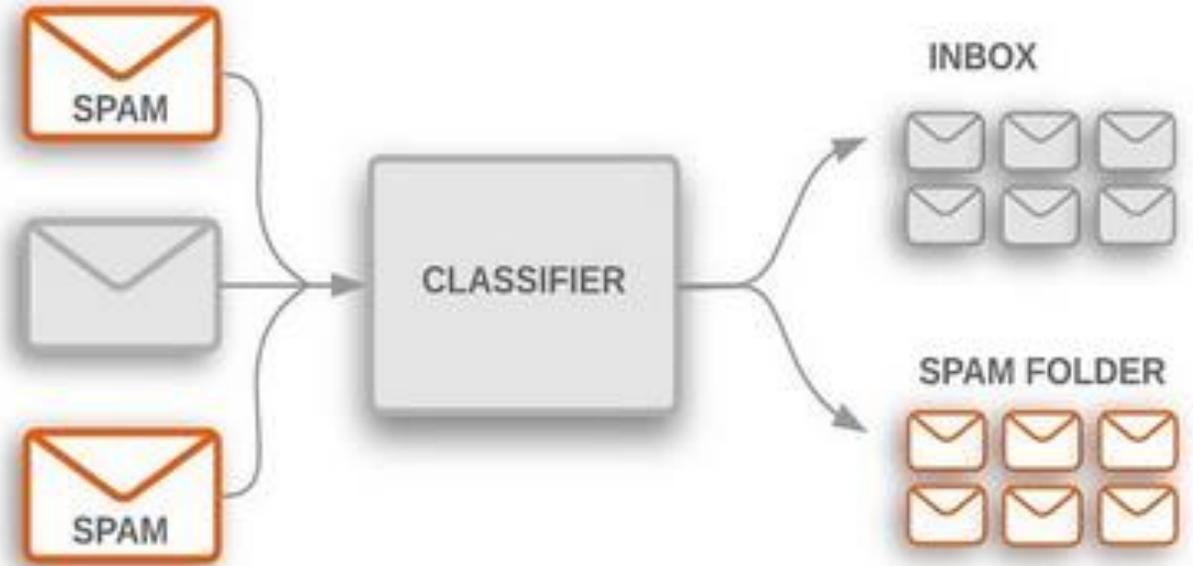
La classificazione nel ML

Prevede l'assegnazione di un'etichetta o una classe a un'istanza di dati, sulla base delle sue caratteristiche.

Nella classificazione binaria, l'obiettivo è prevedere una delle due classi possibili. Ad esempio, determinare se un paziente ha una malattia o no.

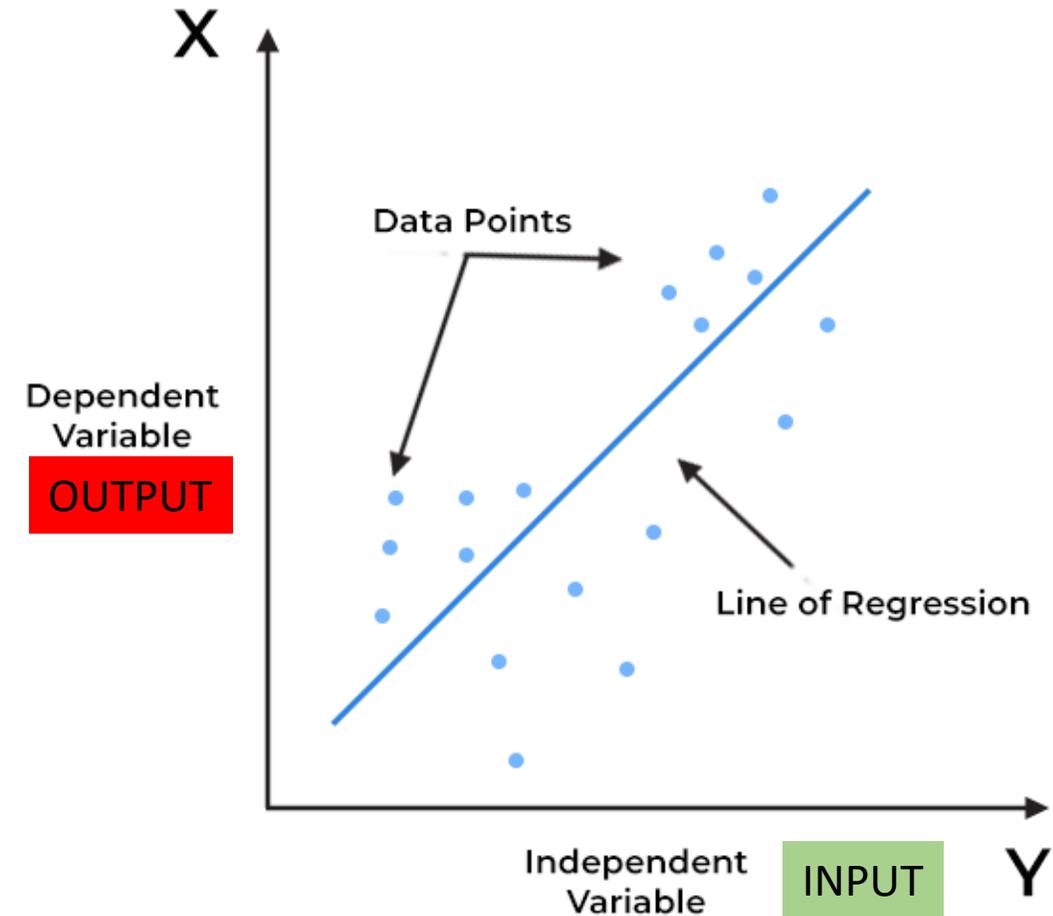
Nella classificazione multiclasse, ci sono più di due classi possibili. Ad esempio, classificare un'immagine in una di diverse categorie, come gatto, cane o uccello

Alcuni algoritmi comuni per la classificazione includono gli alberi decisionali, le foreste casuali, le macchine a vettori di supporto (SVM) e le reti neurali.



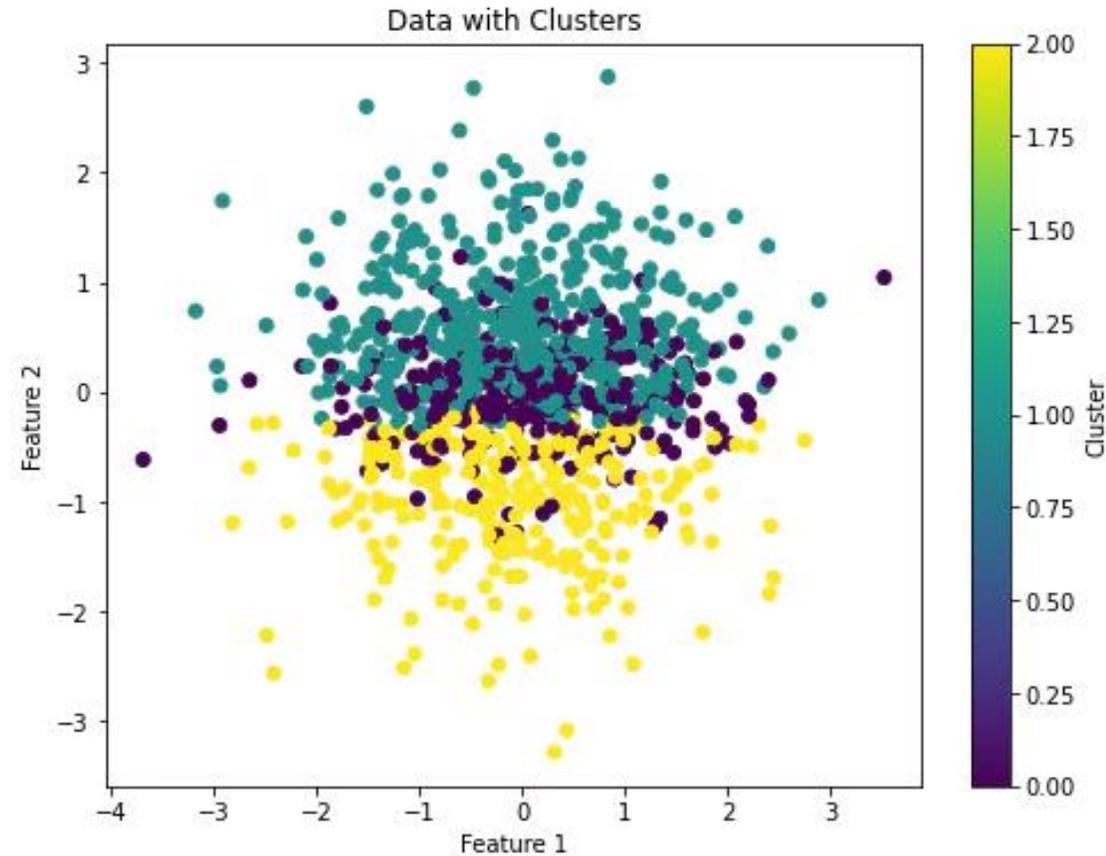
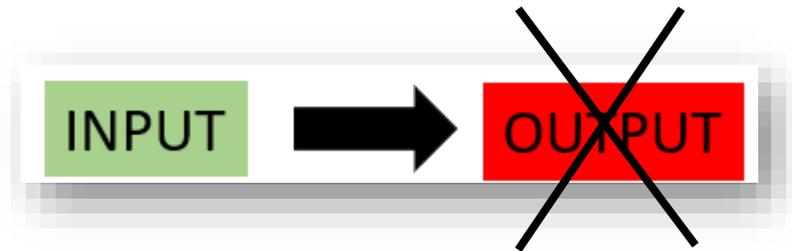
La regressione

Un modello di regressione è una rappresentazione matematica o statistica che cerca di stabilire una relazione tra una variabile di output (nota anche come **variabile dipendente**) e una o più variabili di input (note anche come **variabili indipendenti**). L'obiettivo principale di un modello di regressione è quello di stimare o predire il valore della variabile dipendente in base ai valori delle variabili indipendenti.



ML NON Supervisionato

L'algoritmo di apprendimento cerca di estrarre pattern o strutture nascoste dai dati senza l'ausilio di etichette o output previsti. In altre parole, non viene fornito un set di dati di addestramento con coppie di input-output, ma l'algoritmo deve scoprire autonomamente la struttura intrinseca dei dati.



ML non supervisionato. Tipologie

Clustering: raggruppa insieme gli oggetti simili in base alle loro caratteristiche. Gli algoritmi di clustering suddividono il set di dati in gruppi o cluster in modo che gli oggetti all'interno dello stesso cluster siano più simili tra loro rispetto a quelli in altri cluster. Questa tecnica è utile per esplorare la struttura dei dati e identificare pattern o relazioni nascoste.

Riduzione della dimensionalità: è utilizzata per ridurre il numero di variabili nel set di dati mantenendo al contempo la maggior parte delle informazioni importanti. Questo è utile quando si lavora con dati ad alta dimensionalità e si desidera semplificarli per una migliore comprensione o per ridurre il costo computazionale.

Analisi delle associazioni: è utilizzata per identificare relazioni o associazioni tra le variabili nel set di dati. Questo può includere la scoperta di regole di associazione tra gli elementi in un insieme di dati transazionali o l'identificazione di correlazioni tra le variabili nel set di dati. L'analisi delle associazioni è spesso utilizzata per esplorare la struttura dei dati e identificare pattern interessanti.

Ricerca di anomalie: utilizzata per identificare gli outlier o le osservazioni anomale nel set di dati. Gli outlier sono punti di dati che si discostano significativamente dalla maggior parte degli altri punti nel set di dati e possono indicare errori nei dati o comportamenti interessanti da esplorare ulteriormente.

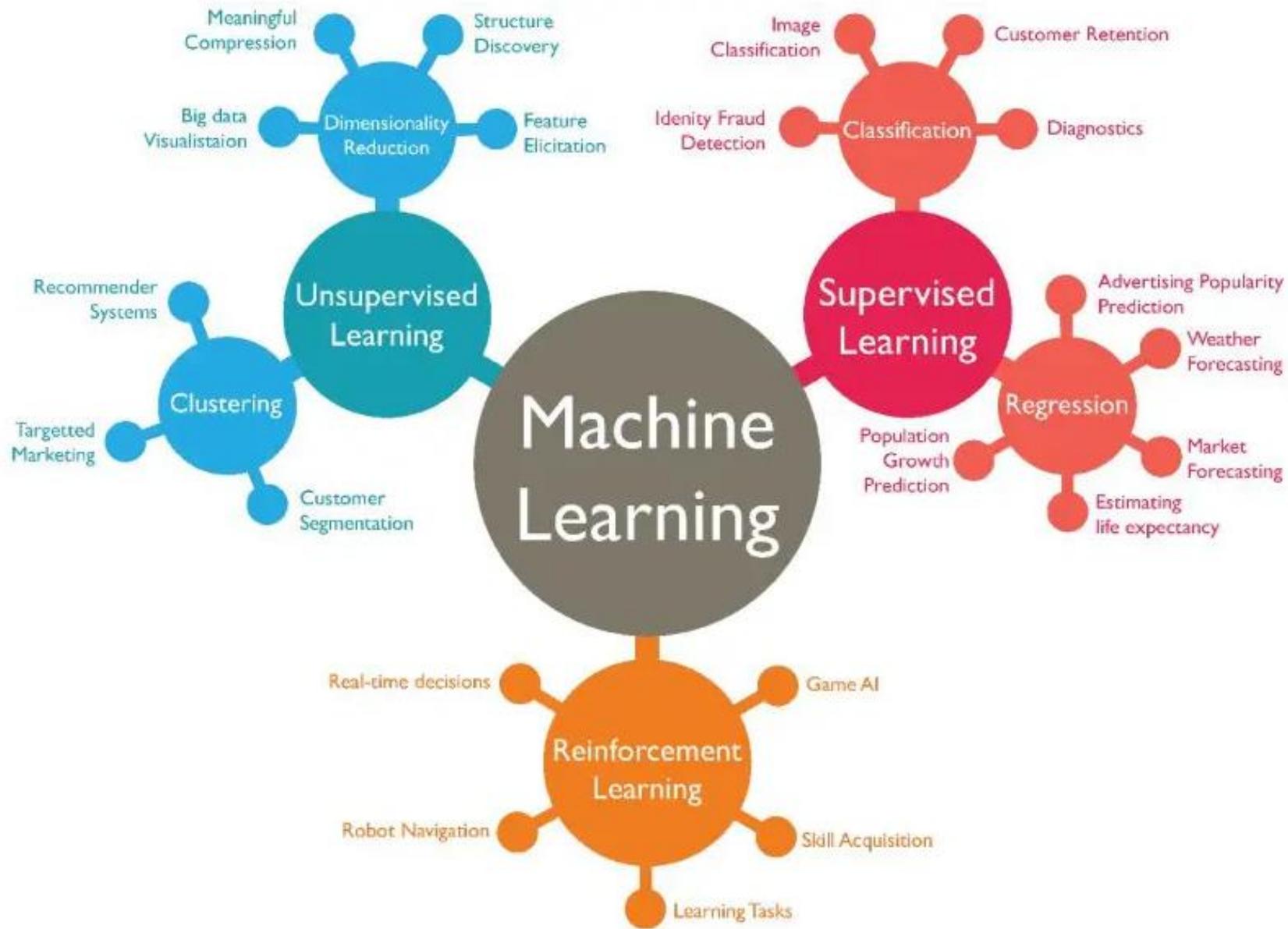


Il machine learning con rinforzo

Branca del ML in cui un agente apprende a prendere decisioni interagendo con un ambiente. L'obiettivo dell'agente è quello di massimizzare una ricompensa cumulativa nel tempo attraverso un processo di apprendimento. Diverse fasi:

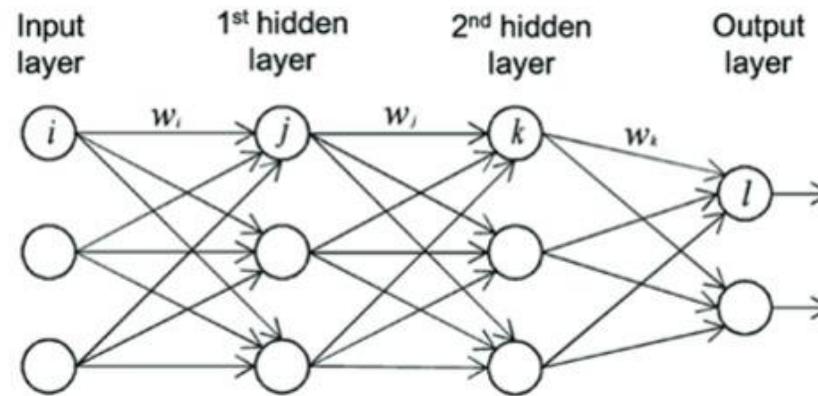
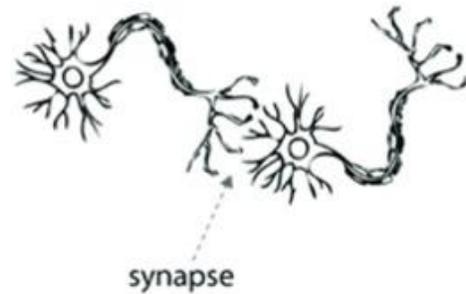
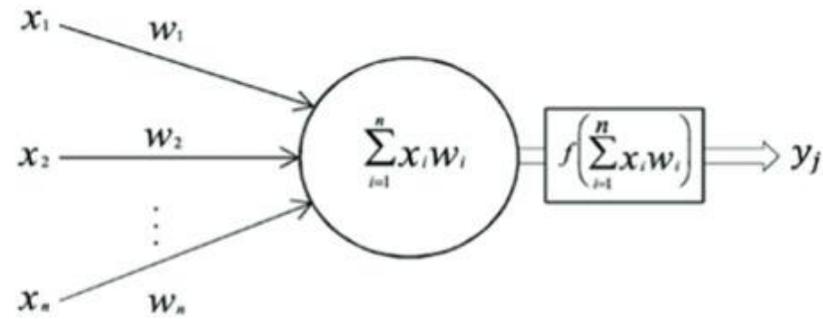
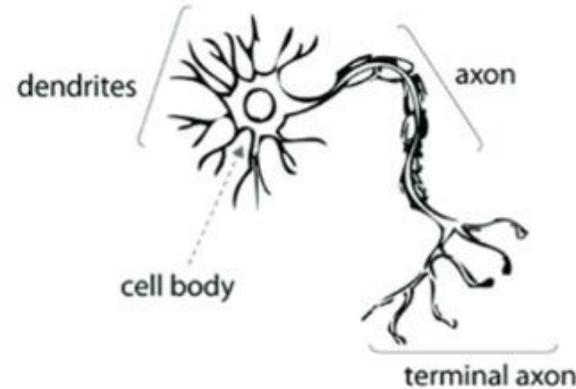
- L'agente (**il modello di ML**) osserva lo stato corrente dell'ambiente.
- L'agente sceglie un'azione basata sulla sua politica.
- L'azione provoca una transizione nello stato dell'ambiente e l'agente riceve una ricompensa.
- L'agente aggiorna la sua politica e/o le sue funzioni di valore basandosi sull'esperienza acquisita.
- Ripete il processo fino a che non raggiunge un comportamento ottimale.

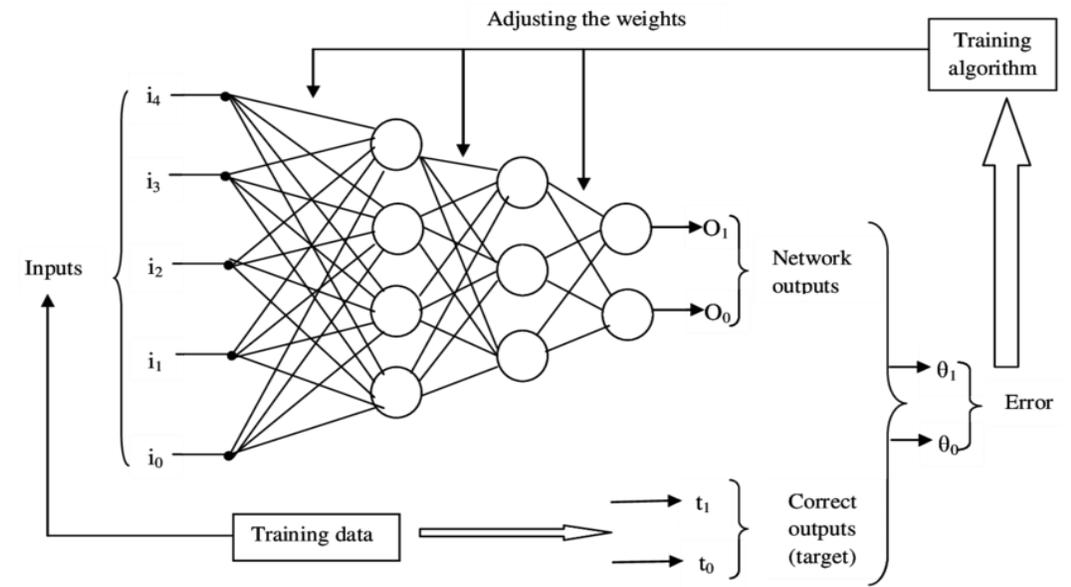
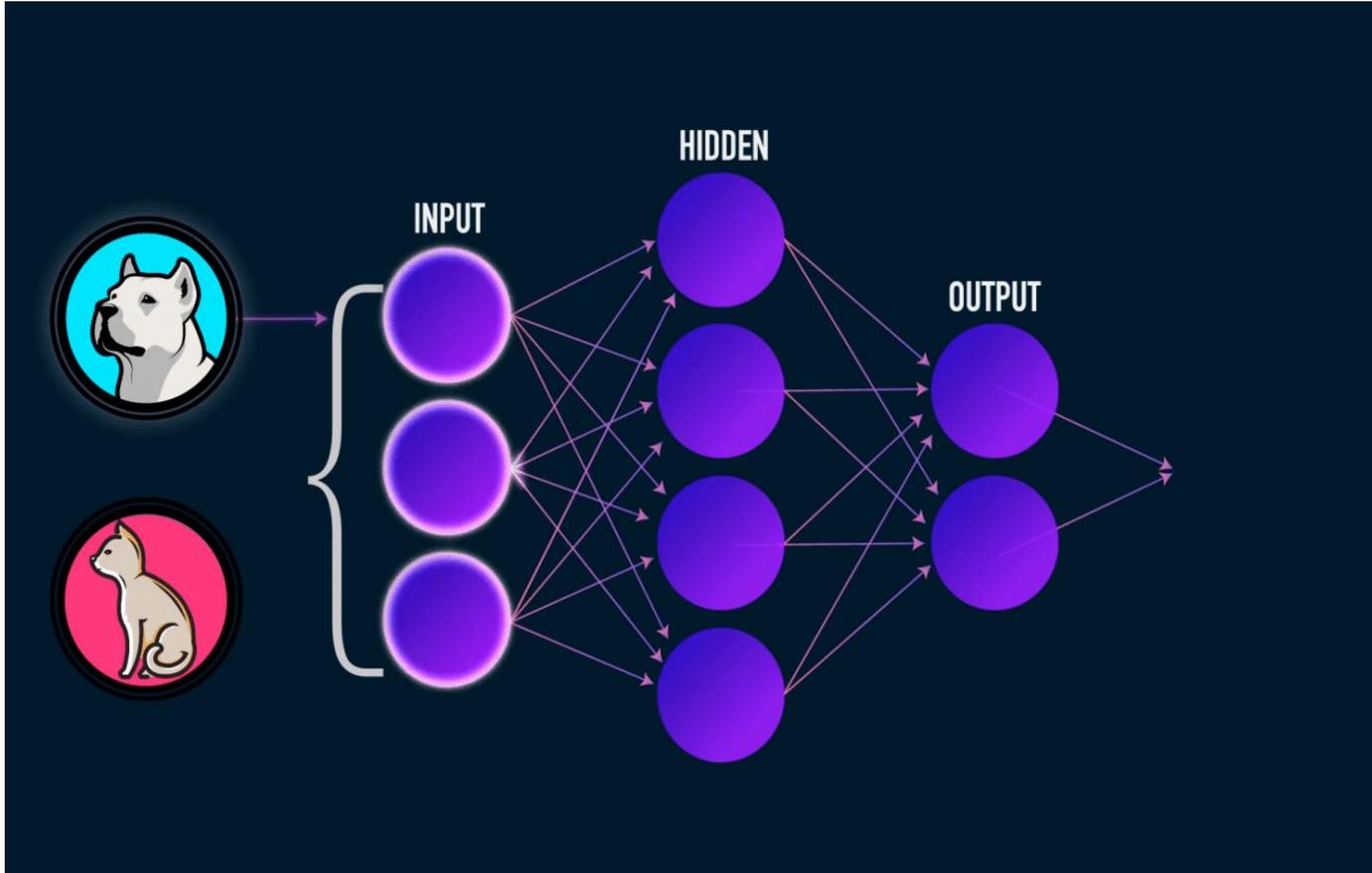




Deep Learning

A subset of machine learning focused on creating **artificial neuronal networks**, in other words, systems that imitate the human brain, adapting and learning from large amounts of data.





Computer Vision & Pain

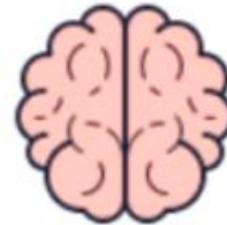
La Computer Vision è un tipo di IA che **consente ai computer di interpretare e analizzare il mondo visivo**, simulando il modo in cui gli esseri umani vedono e comprendono il loro ambiente.



Tomato



Eye



Brain



Tomato

Result



Tomato



Sensing device



Computer



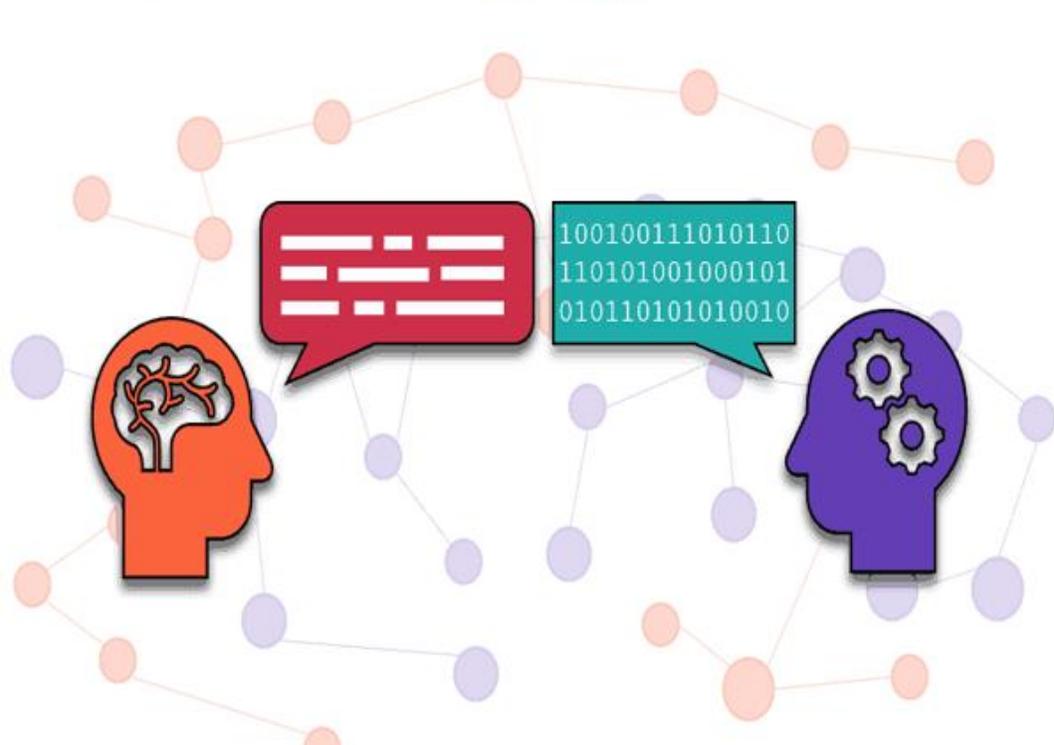
84% Tomato
15% Apple
1% Peach

Result

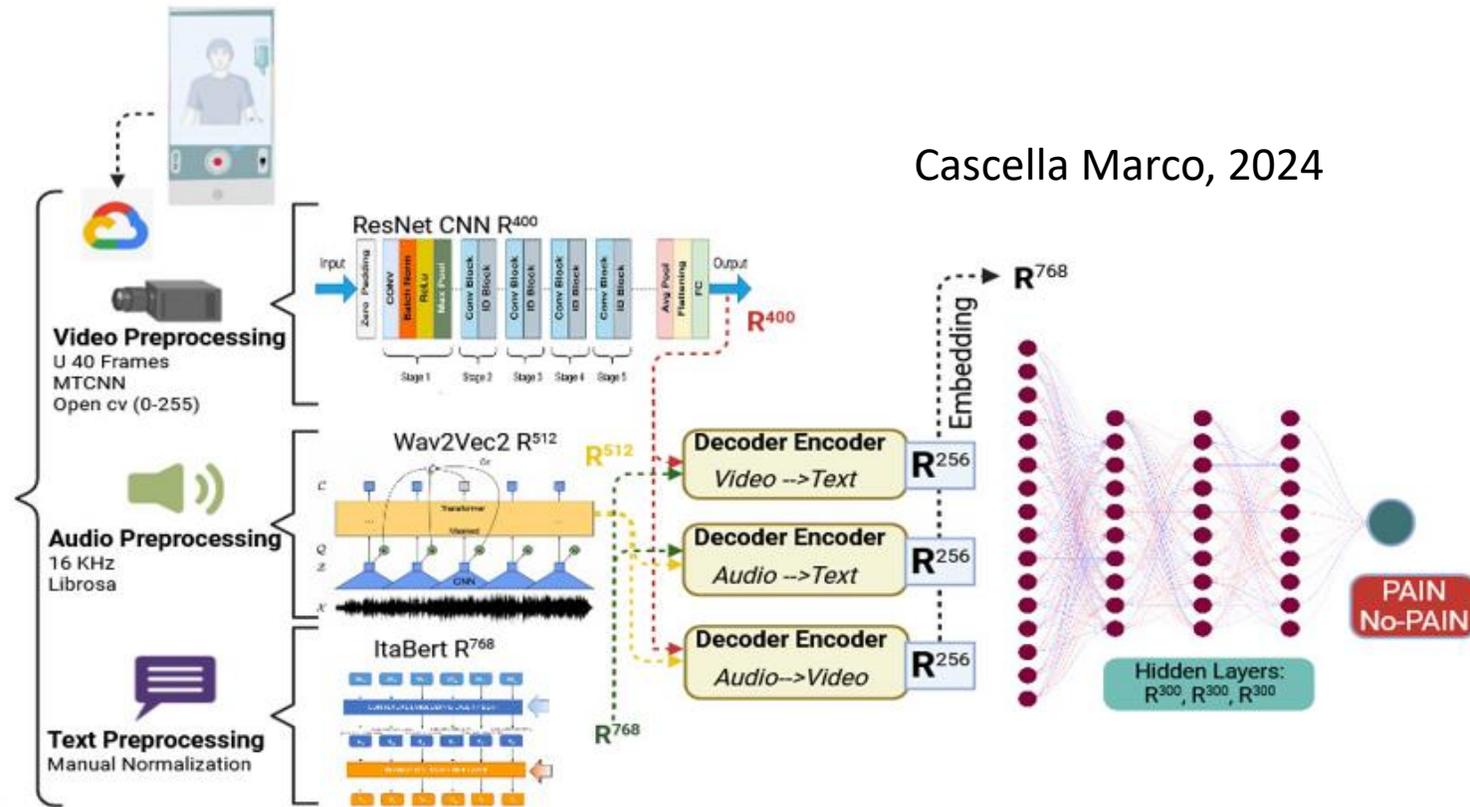


Natural Language Processing & Pain

L'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) è un tipo di IA che **consente ad un computer di comprendere il linguaggio umano** così come viene parlato e scritto.



<https://navigate360.com/wp-content/uploads/2021/03/NLP-image.png>

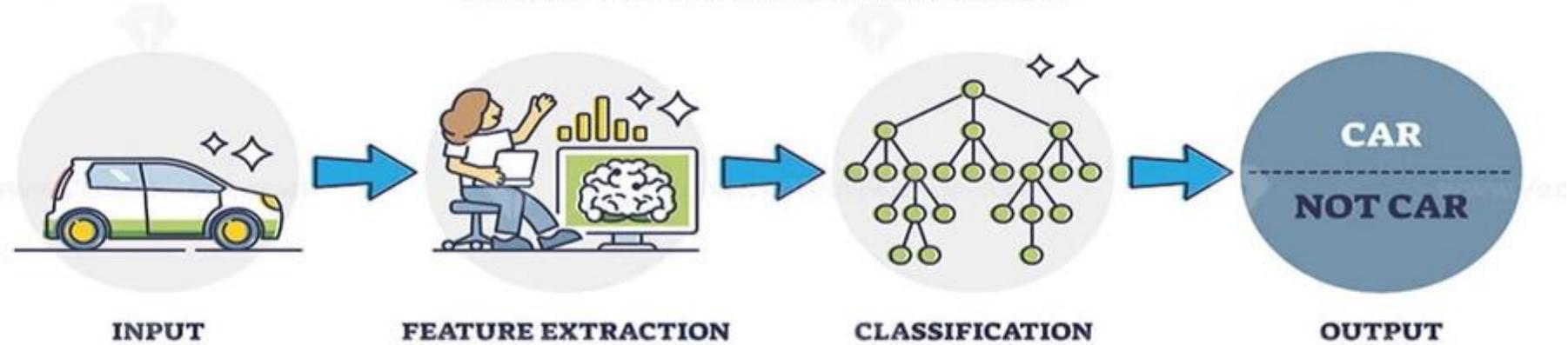


Cascella Marco, 2024

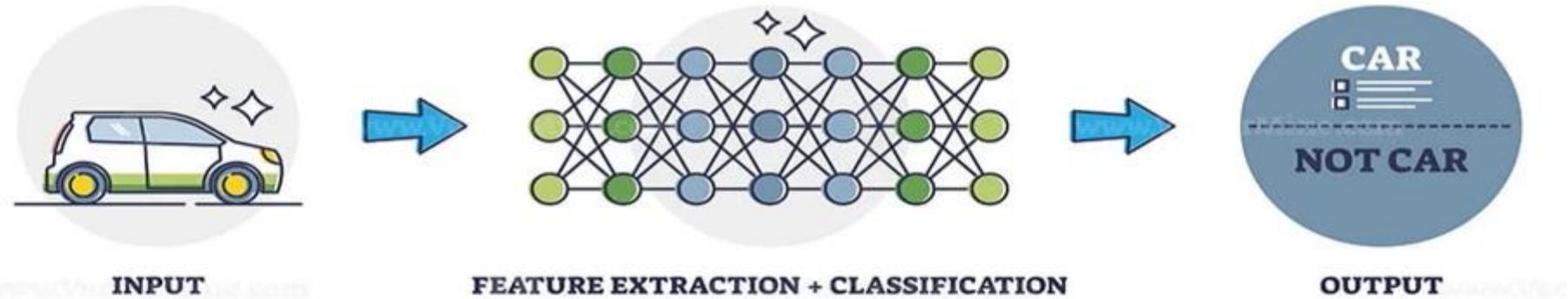


Machine Learning vs Deep Learning

MACHINE LEARNING



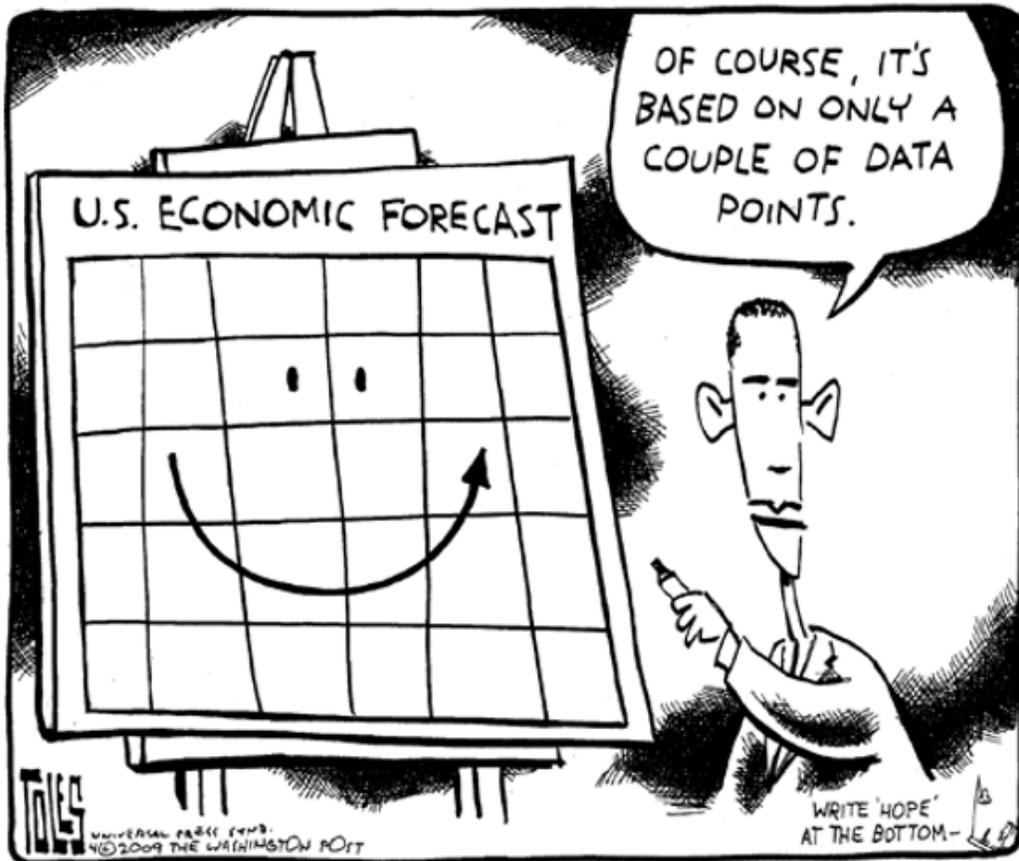
DEEP LEARNING





I problemi
dell'AI !!!

I problemi dell'Intelligenza Artificiale



- Scarsa **interpretabilità/spiegabilità** dei modelli
(*mancanza di conoscenza dei processi decisionali dell'IA*)
- Molti modelli ma scarsa **validazione / generalizzabilità**
(*non è chiaro se e quanto i risultati di uno studio siano estendibili ad altre realtà*)
- Scarsa **affidabilità** nel caso di dataset poco numerosi
(*numero limitato di osservazioni/casi su cui sono stati addestrati/validati i modelli*)



Validazione dei modelli IA

SPRINGER LINK

Find a journal Publish with us Track your research Search

Home > Neurocritical Care > Article

Big Data and Artificial Intelligence for Precision Medicine in the Neuro-ICU: Bla, Bla, Bla

Big Data in Neurocritical Care | Open access | Published: 12 January 2022

Volume 37

SPRINGER LINK

Find a journal Publish with us Track your research Search

Home > Neurocritical Care > Article

The Noise of Bla, Bla, Bla, and the Missing Sound of Facts

Response to Letter To The Editor | Published: 05 March 2022

Volume 37

SPRINGER LINK

Find a journal Publish with us Track your research Search

Home > Neurocritical Care > Article

Big Data and Artificial Intelligence in Intensive Care Unit: From "Bla, Bla, Bla" to the Incredible Five V's

Letters to the editor | Published: 12 April 2022

Volume 37, pages 170–172, (2022) Cite this article

Ci sono molti articoli, conferenze, molto **bla, bla, bla**, ma **nessuna vera applicazione dell'intelligenza artificiale** che possa **cambiare la gestione dei pazienti in terapia neurocritica**.

L'IA **rimane in una fase iniziale** di convalida e implementazione.

Nessuno studio sull'assistenza neurocritica ha soddisfatto i requisiti della checklist **MI-CLAIM** e le principali questioni tecniche ed etiche rimangono irrisolte per l'IA medica.

Infatti, **non è ancora chiaro se questi modelli siano estensibili a realtà esterne** a quella in cui sono stati studiati, rendendo difficile la loro introduzione nella pratica clinica.





GIGO

The low-quality incoming data will produce poor quality output data and is a very big problem *for a correct decisions making* indeed the main one it is still open

Garbage In-Garbage out



Data management 80%



Data-driven Machine Learning Models for Risk Stratification and Prediction of Emergence Delirium in Pediatric Patients Underwent Tonsillectomy/Adenotonsillectomy



Alessandro Simonini¹, Jeevitha M², Alessandro Vittori^{3*}, Roberta Pallotto², Elena Giovanna Bignami⁴, Ornella Piazza⁵, Marco Cascella⁵

3. Results

3.1. Exploratory Data Analysis Results

The exploratory data analysis provided insights into the variable distributions and relationships within the medical dataset. The summary statistics showed the age range was 18-90 years with a mean of 58 (describe() output). Weight ranged from 40-150 kg with a mean of 78kg. Surgery duration had a wide range from 0.5 hours to over 12 hours.

Moreover, the age histogram showed a bimodal distribution skewed right. The histogram of the variable surgery duration was heavily right-skewed with a long tail of longer procedures (Figure 1).

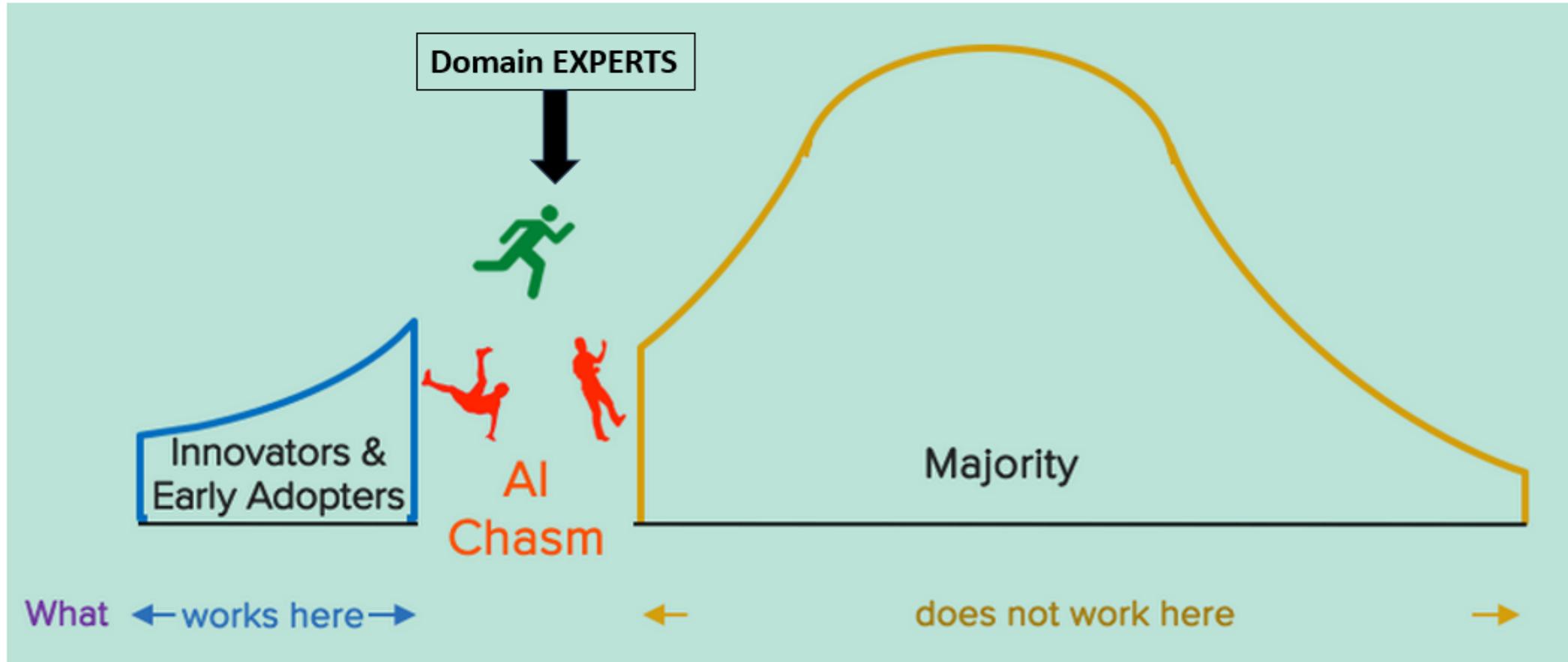


B11 : X ✓ fx From PACU to Discharge

PROG	ID	birth d	age of s	Gend	weigl	from	hisabil	lar dru	ic the	sease	gg preoperative	type of infectio	apnea	STHESIA (c	ZOLAM(dic	MINE(dic	sthesia i	sthesia inc	esthesia indu	S(S-	EX bolus	nistration tin	is infusi	est use (di	ifentamil dose y/l	curonio d	
1	DEX001	#####	#####	M	20,00	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
2	DEX002	13/06/11	#####	M	17,00	3	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
3	DEX003	#####	#####	M	16,00	2	0	0	0	0	1	RINITE	1	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
4	DEX004	#####	#####	M	22,00	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
5	DEX005	19/07/11	#####	F	18,80	2	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
6	DEX006	#####	#####	M	18,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
7	DEX007	#####	#####	F	16,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
8	DEX008	21/01/11	#####	F	19,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
9	DEX009	#####	#####	F	18,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
10	DEX010	#####	#####	M	21,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
11	DEX011	#####	#####	F	28,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
12	DEX012	#####	#####	F	13,00	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
13	DEX013	#####	#####	F	20,00	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
14	DEX014	#####	#####	M	17,00	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0	0,5
15	DEX015	#####	#####	F	16,00	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0	0,25	0,5
16	DEX016	#####	#####	M	22,50	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	10	0	0	0,25	0,5	
17	DEX017	10/10/11	#####	M	16,30	2	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	1	SN20	2	5	0	0	0	0	0,5
18	DEX018	10/11/10	19/12/14	F	20,00	2	0	0	0	0	0		1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0,25	0	0,5



Crossing the AI chasm in PAIN RESEARCH



The image features a central, semi-transparent wireframe model of a human brain. This brain is superimposed on a background of a complex network graph, where nodes are represented by small white dots and connected by thin, light blue lines. The overall color palette is a cool, monochromatic blue. Scattered throughout the background are various strings of white binary code (0s and 1s), some appearing as faint, larger characters. The text 'Intelligenza Artificiale e Dolore' is centered in a clean, white, sans-serif font, overlapping the brain and the network background.

Intelligenza Artificiale e Dolore



IASP

INTERNATIONAL ASSOCIATION
FOR THE STUDY OF PAIN

Pain. 2020;161(9):1976-1982

Pain

An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage.

FIBROMIALGIA

Pain is **ALWAYS** a personal experience... it is influenced by biological, psychological, and social factors

It is the main reason for the lacking possibility to make a diagnosis based on pain descriptors.



Fibromialgia

PAIN
- Subjective
Phenomenon



**ARTIFICIAL
INTELLIGENCE**
- Objective
processes

Created by Marco Cascella and Federico Semeraro (Midjourney)

Automatic Pain Assessment

Pain Research and Management
Volume 2023, Article ID 6018736, 13 pages
<https://doi.org/10.1155/2023/6018736>

Review Article

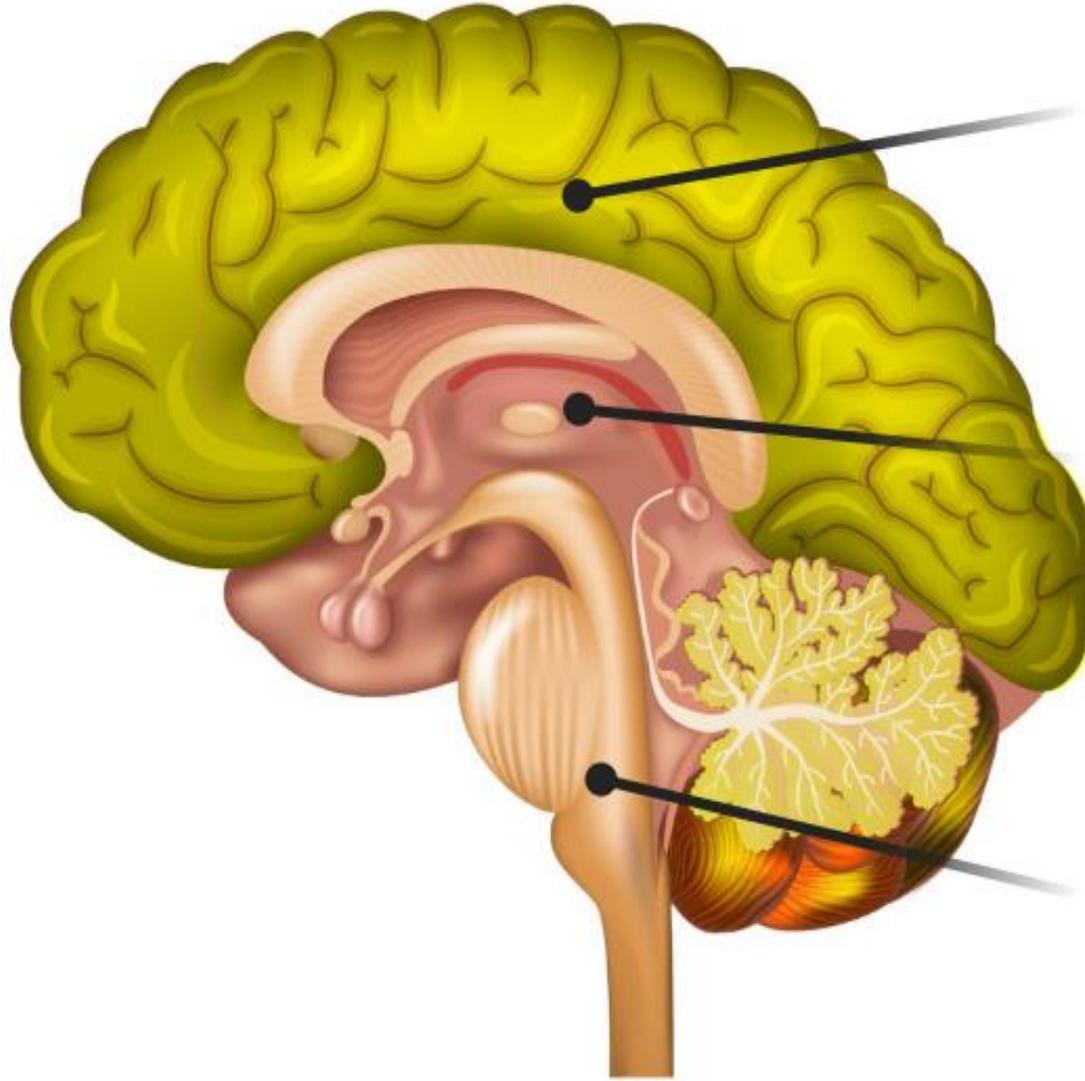
Artificial Intelligence for Automatic Pain Assessment: Research Methods and Perspectives

Marco Cascella ¹, **Daniela Schiavo**¹, **Arturo Cuomo**¹, **Alessandro Ottaiano**²,
Francesco Perri³, **Renato Patrone**^{4,5}, **Sara Migliarelli**⁶, **Elena Giovanna Bignami**⁷,
Alessandro Vittori ⁸ and **Francesco Cutugno**⁹

APA methods provide objective measurements of pain and span an interdisciplinary research field that combines aspects of medicine, psychology, psychobiology, biomedical engineering, and computer science.



Brain regions targeted for APA



Neocortex
Rational or Thinking Brain



PAIN STUDY STRATEGIES

Limbic System
Emotional or Feeling Brain



Facial Expression
Verbal Analysis
Speech Emotion Recognition

Reptilian Complex
Instinctual Brain

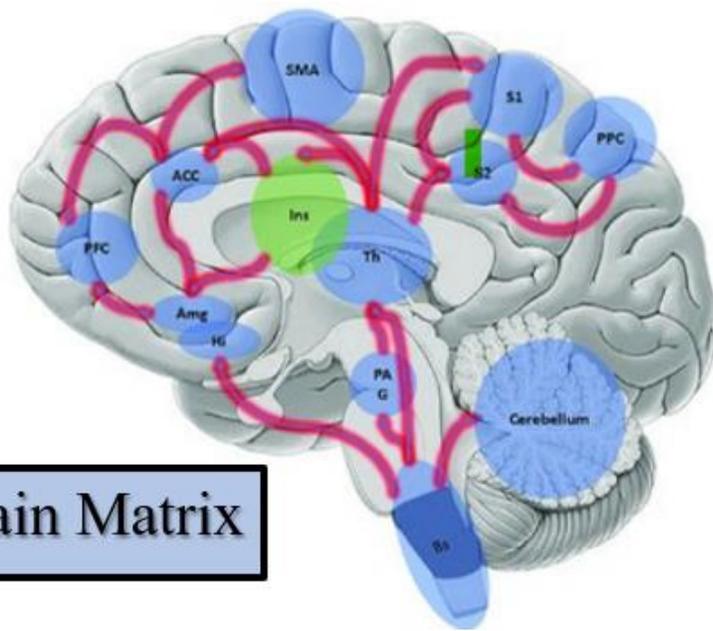


Biosignal recording and analysis



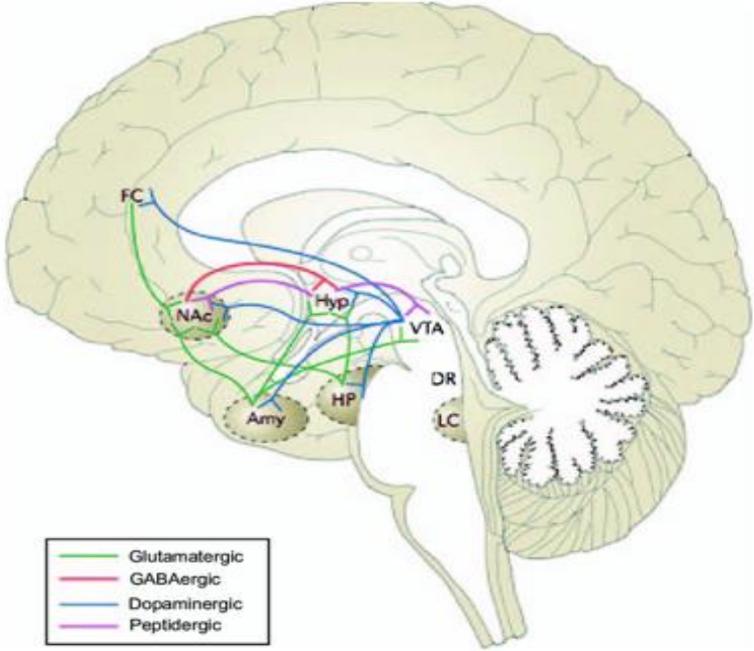
Cascella Marco



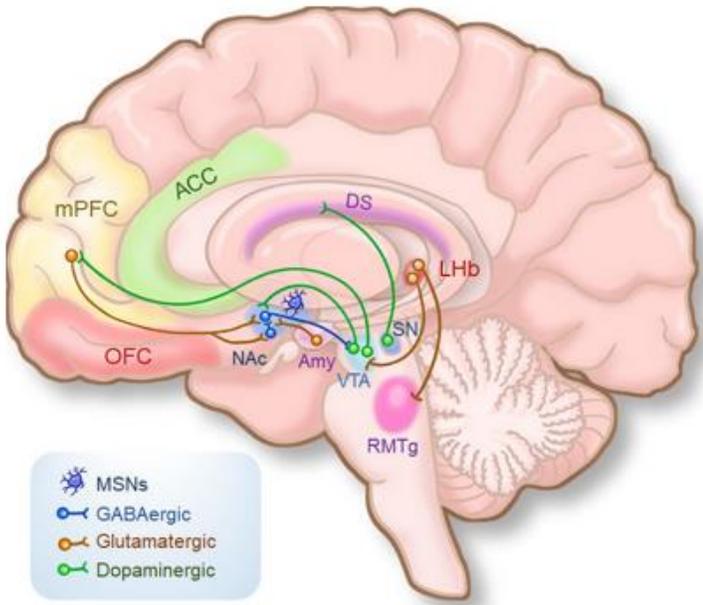


Pain Matrix

Depression Circuits



— Glutamatergic
— GABAergic
— Dopaminergic
— Peptidergic



★ MSNs
— GABAergic
— Glutamatergic
— Dopaminergic

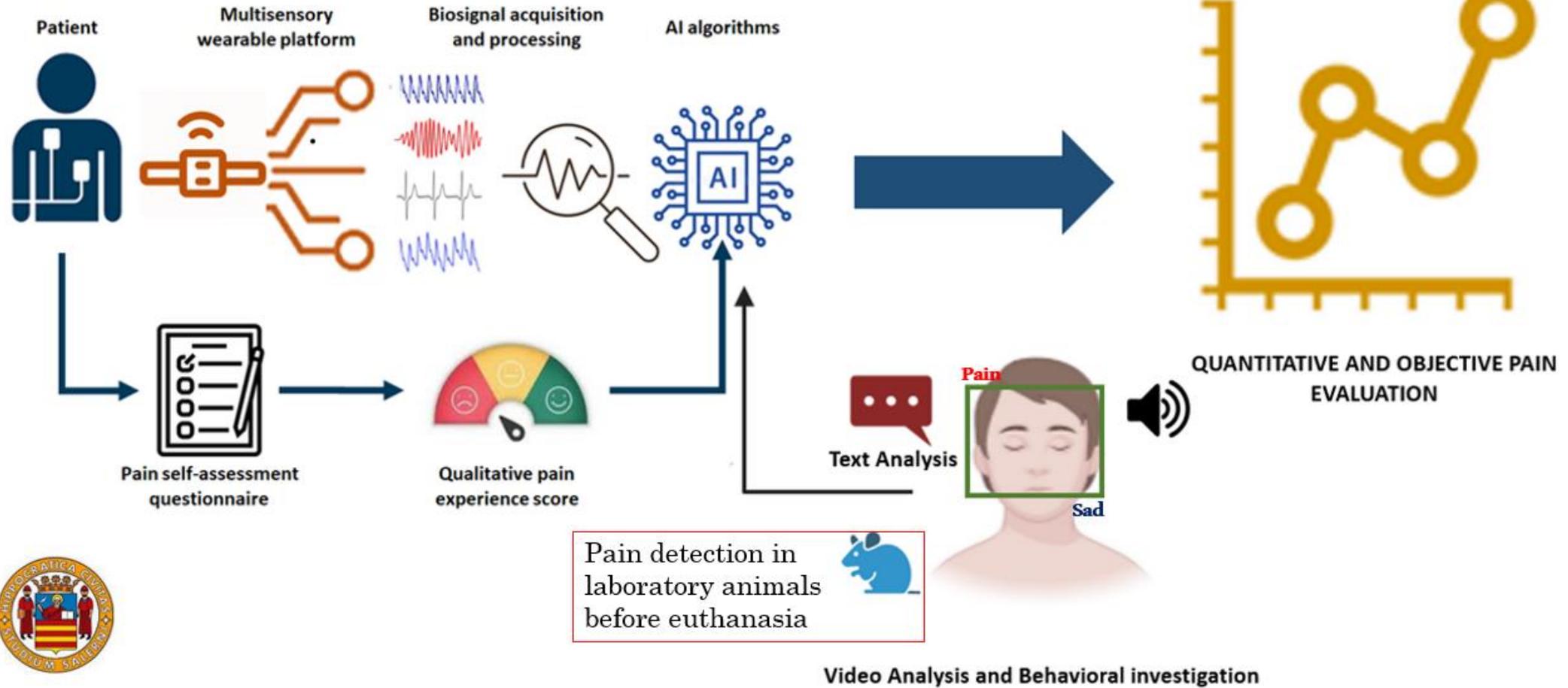
Reward Circuits

SISTEMA LIMBICO
Nucleo del setto: Piacere
Ippocampo: Memoria, Apprendimento
Amigdala: Emozioni (paura)
Nucleo Accumbens: Reward, piacere, addiction
Ipotalamo: processi autonomici
Talamo (n. anteriori): sensory processing
Gangli Basali: Movimenti

ISS, BSS



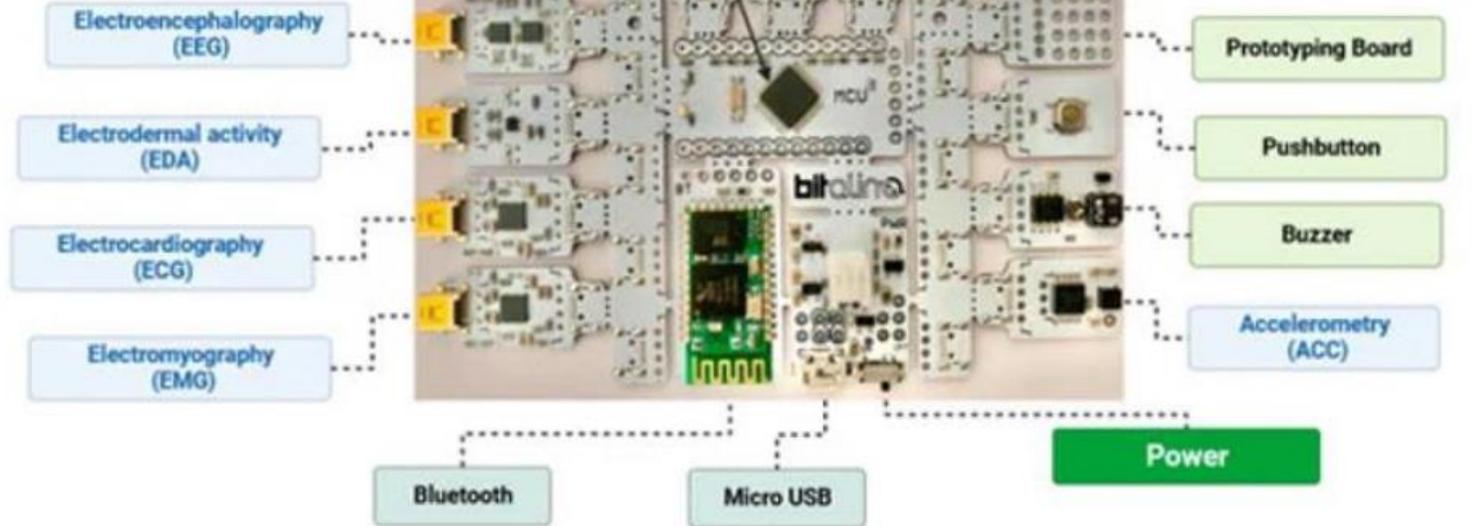
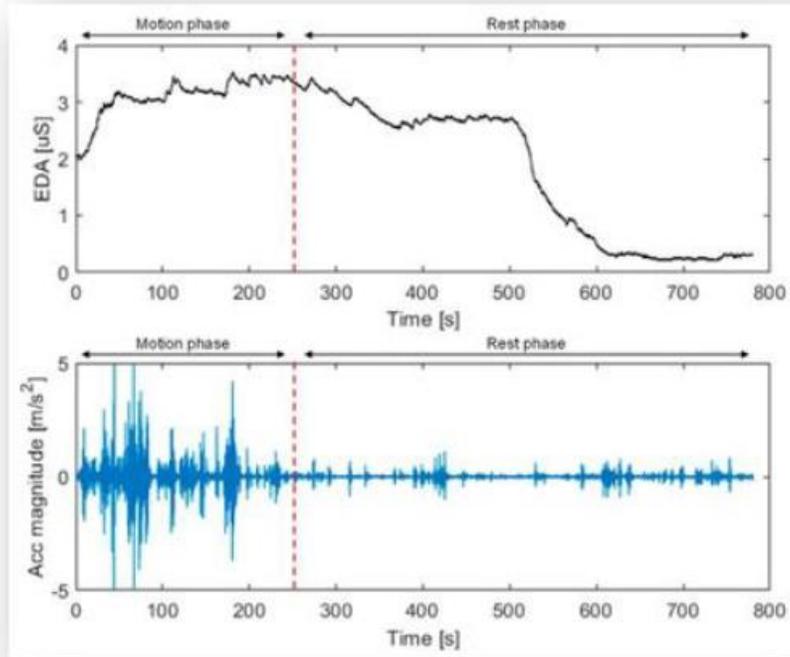
Framework for APA investigation



Article

Exploring Biosignals for Quantitative Pain Assessment in Cancer Patients: A Proof of Concept

Marco Cascella ¹, Vincenzo Norman Vitale ^{2,3}, Michela D'Antò ¹, Arturo Cuomo ¹, Francesco Amato ³, Maria Romano ^{3,*} and Alfonso Maria Ponsiglione ³



Electronics 2023, 12(17), 3716; <https://doi.org/10.3390/electronics12173716>



Biosignals & Pain



Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

IK

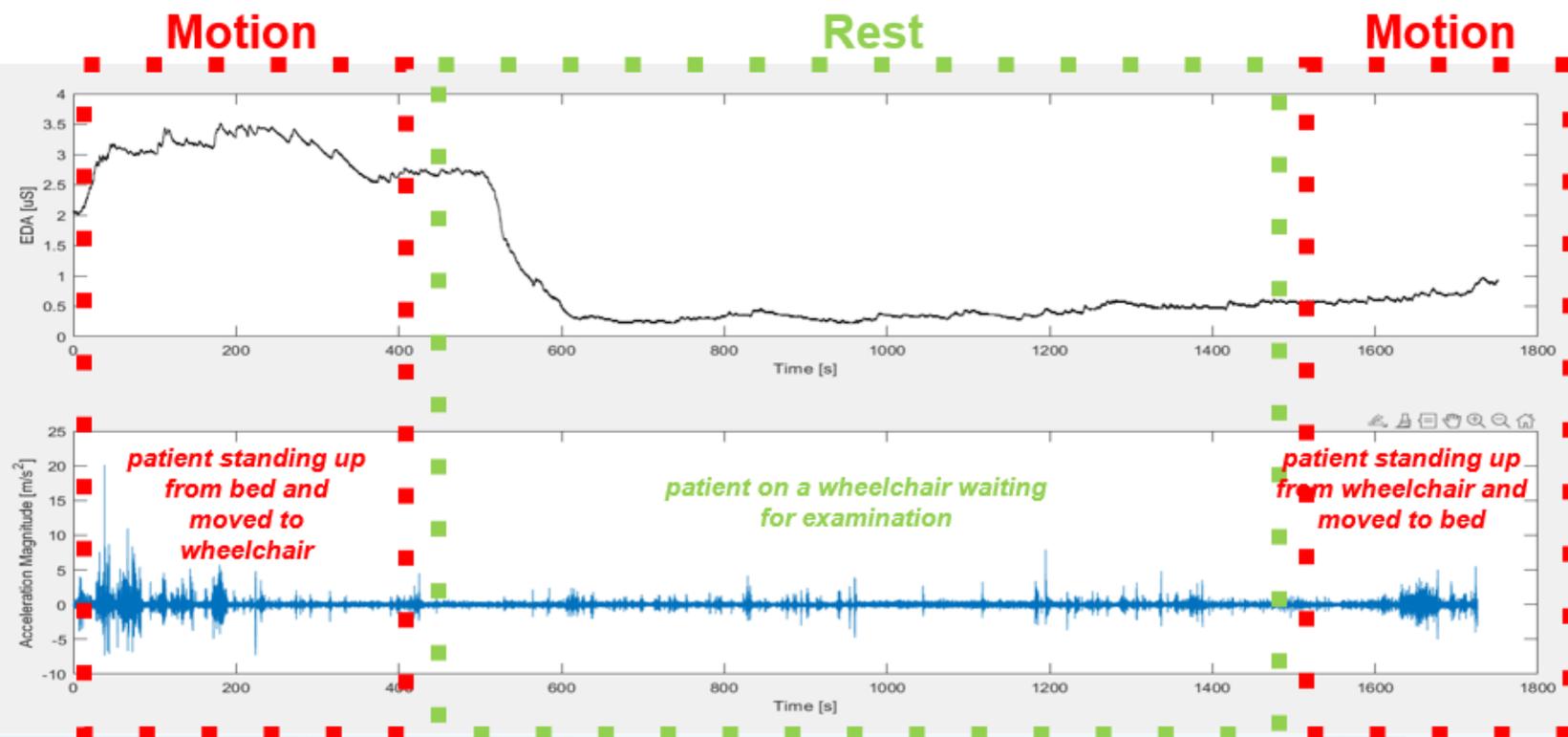
Order Article Reprints

Open Access Article

Exploring Biosignals for Quantitative Pain Assessment in Cancer Patients: A Proof of Concept

by Marco Cascella¹, Vincenzo Norman Vitale^{2,3}, Michela D'Antò¹, Arturo Cuomo¹, Francesco Amato³, Maria Romano^{3,*} and Alfonso Maria Pongiglione³

EDA signal increases with motion □□ Motion-Related Pain



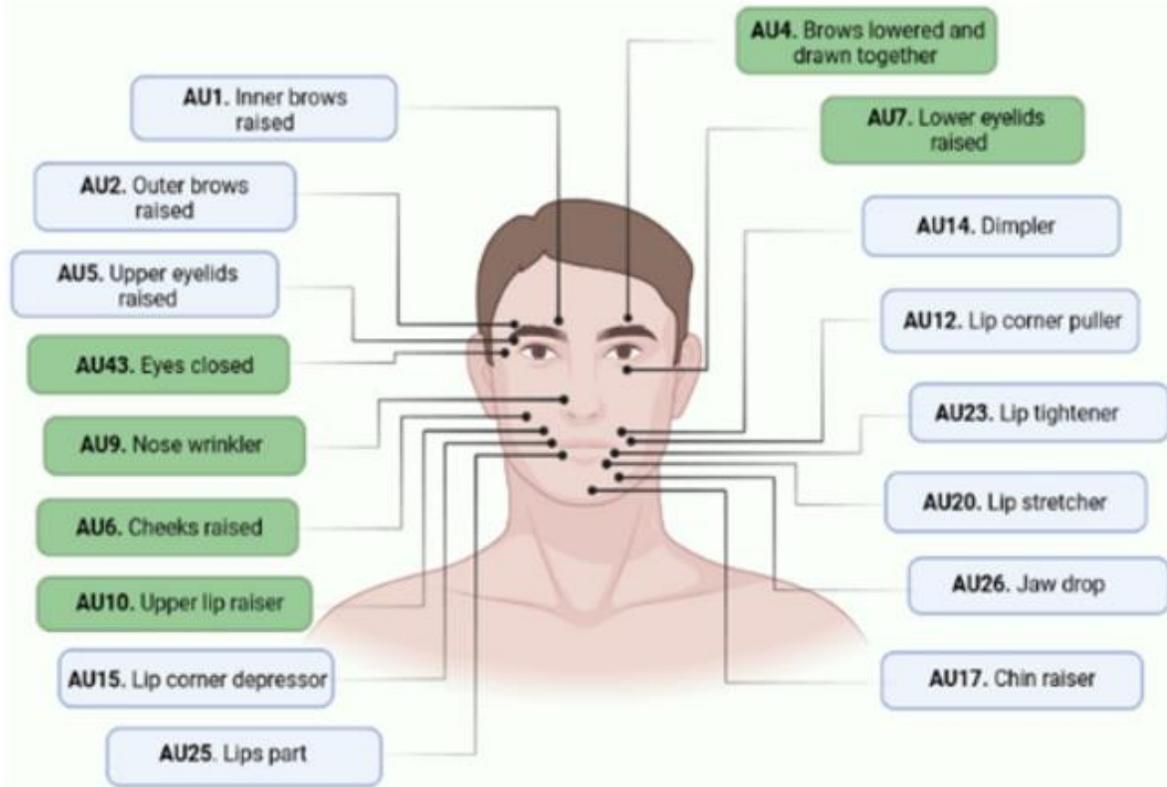
Simultaneous registration of EDA and motion through Wearable Sensors and Smartphone Accelerometer

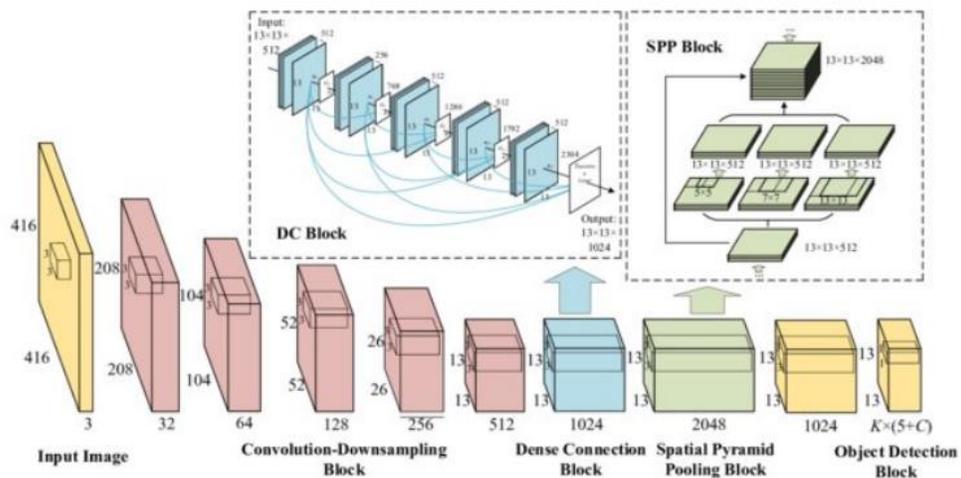
Facial Video for Cancer Pain Classification

Clinical Pain Research

Marco Cascella*, Vincenzo Norman Vitale, Fabio Mariani, Manuel Iuorio and Francesco Cutugno

Development of a binary classifier model from extended facial codes toward video-based pain recognition in cancer patients





OpenCV, and Python





The patient is talking about different topics.
During the speech, she touches her right shoulder ...
The system recognizes the pain even if the patient is not talking about the pain.





The class “PAIN” is predominant.
...A weakness of a video-based unimodal analysis is the bias of a prevalent depressive state.



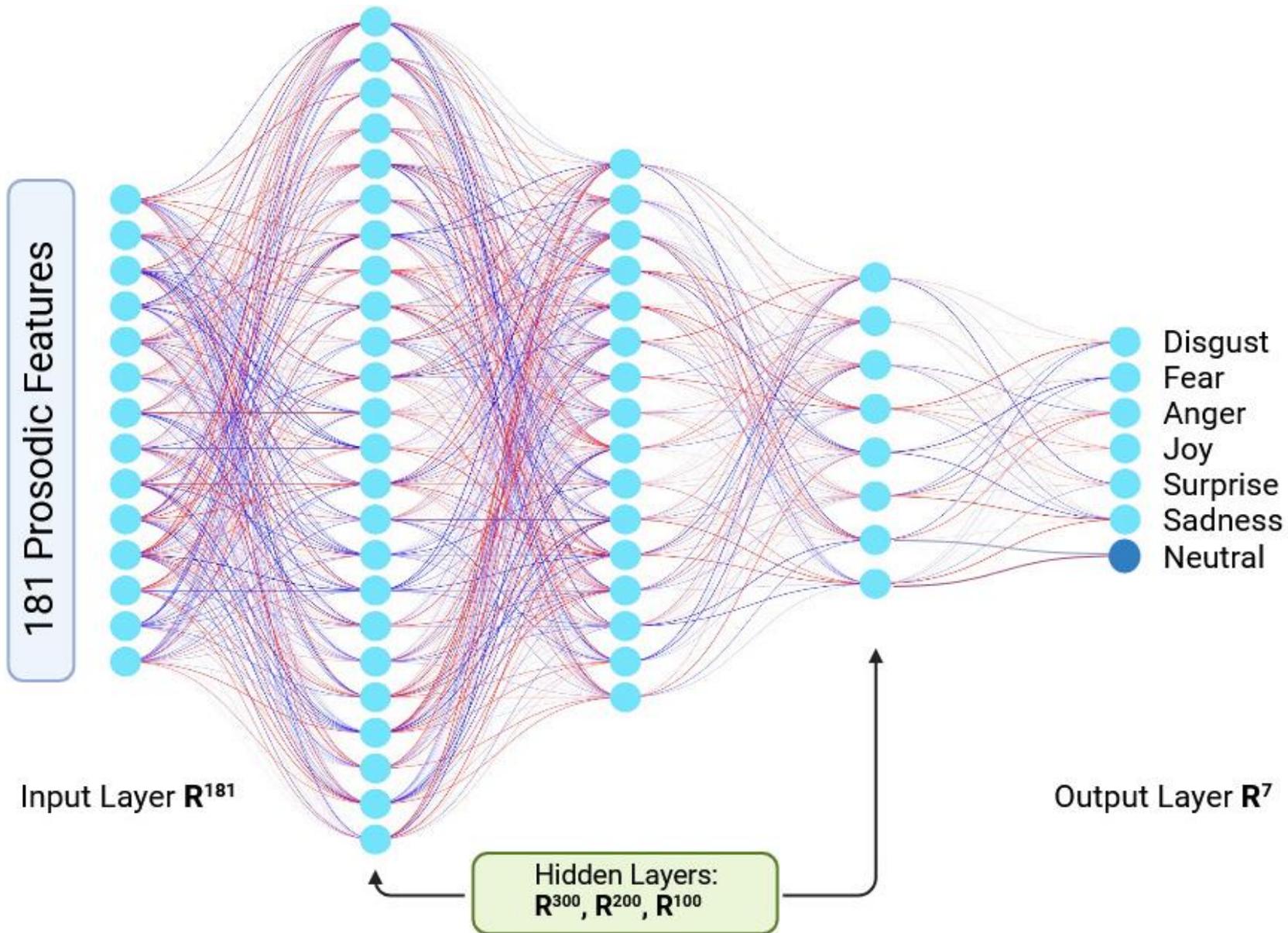
Speech Emotion Recognition (SER)

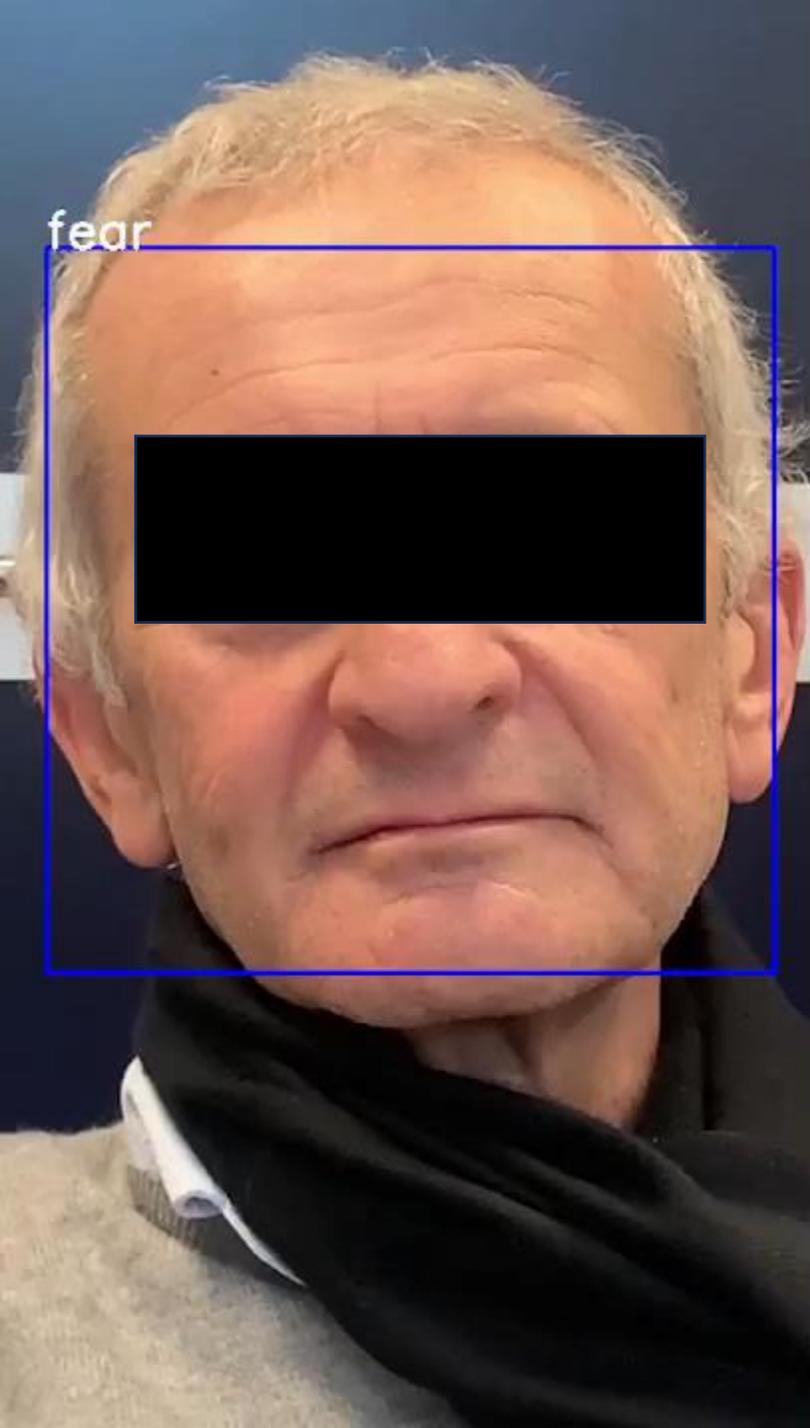
It is a typical pattern recognition problem consisting of two major stages:

- Feature extraction: capturing emotion-relevant features from voice
- Classification: training and a testing phase for detecting the type of emotion

BIG SIX: disgust, fear, anger, joy, surprise, sadness plus the neutral state



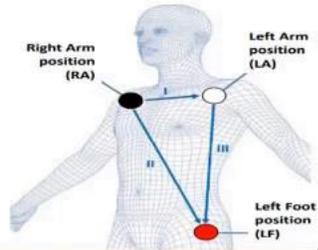




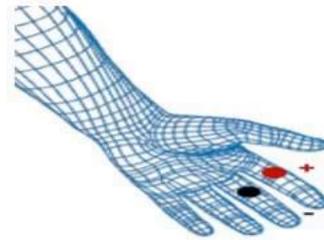


DEVICE POSITIONING

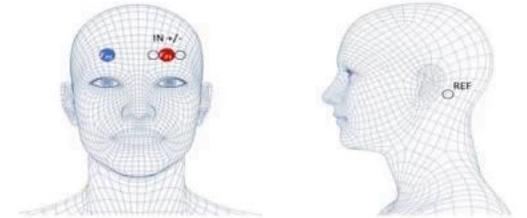
ECG



EDA



EEG



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI SALERNO

AI e fibromialgia



Quando hai un secondo vuoi vedere cosa esce tra fibromialgia e AI in termini di bibliometrica? 08:37 ✓✓

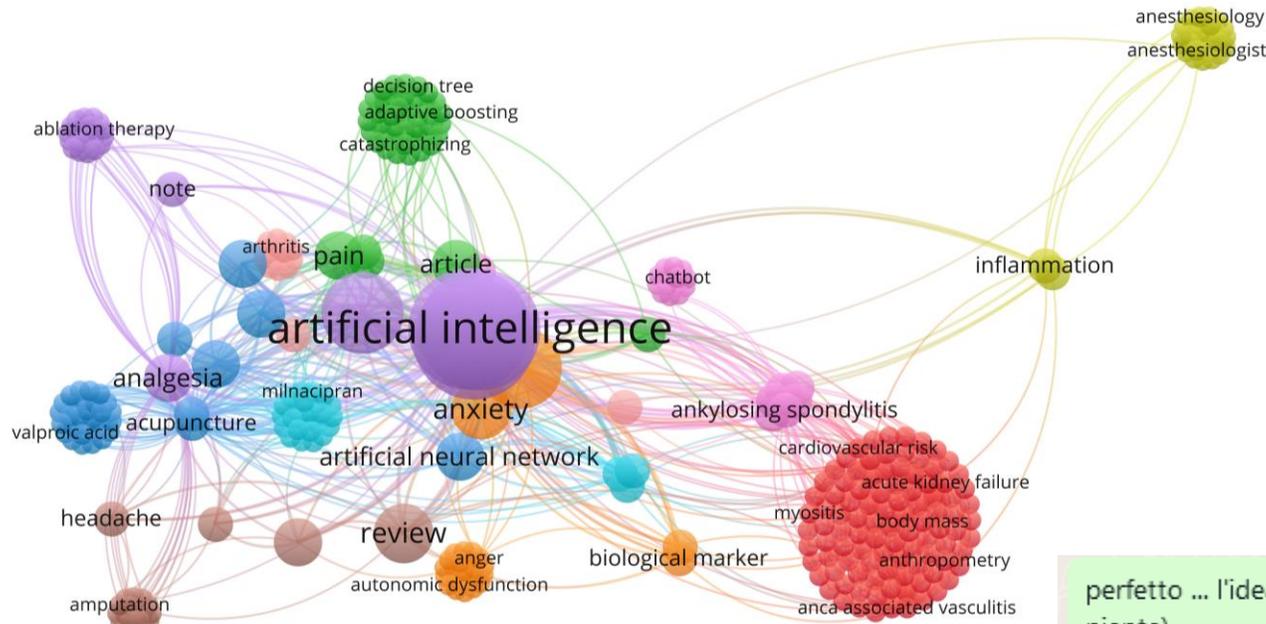
Non c'è letteralmente nulla 09:46

Ieri ho sbirciato nei 20, è praticamente pochi tra l'altro la usano ma più per analisi di database 09:46

Poi ripeto, se stringo il campo al dolore cronico praticamente neanche 5 09:47

Quindi probabilmente, se c'è letteratura, non arriva neanche a wos 09:47

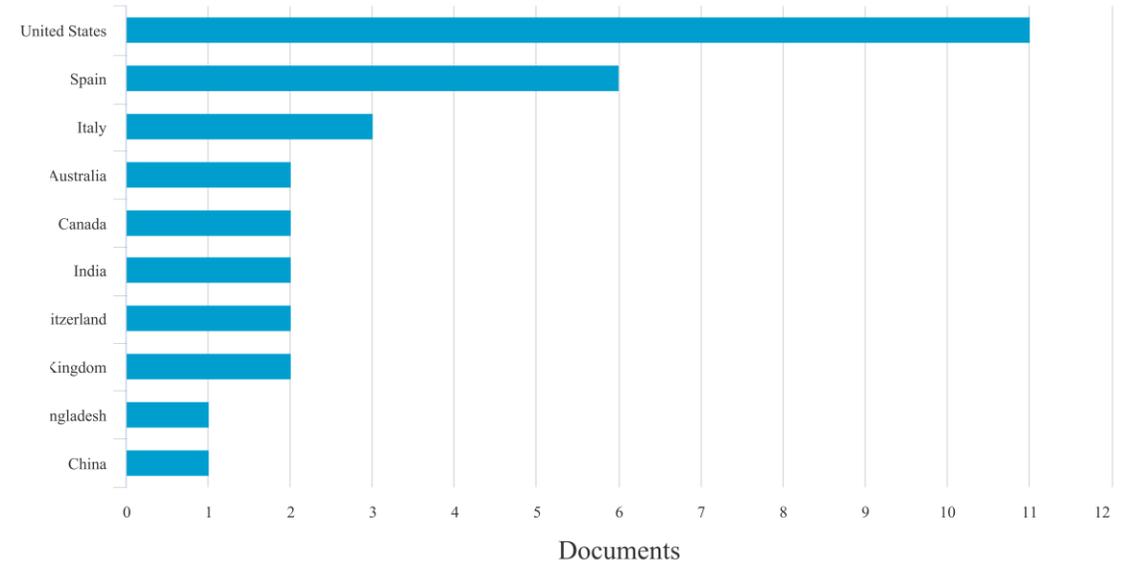
Quindi pensando ai gap.. per esserci interruzione deve esserci qualcosa: qui non c'è nulla 09:51



VOSviewer

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



perfetto ... l'idea questa volta potrebbe essere una analisi dei gaps per suggerire la ricerca (visto che non c'è niente) 20:36 ✓✓



Fibromialgia e AI ... una grande opportunità di ricerca

- Mancanza di criteri oggettivi: biomarkers, criteri strumentali,
- C'è spazio per l'Automatic Pain Assessment? Se SI quali elementi «oggettivi» dovrebbero essere studiati?
- Quali fenotipi?
- Quali outcomes?
- Comorbidità?
- Overlap (concomitant FM)
- Terapie?

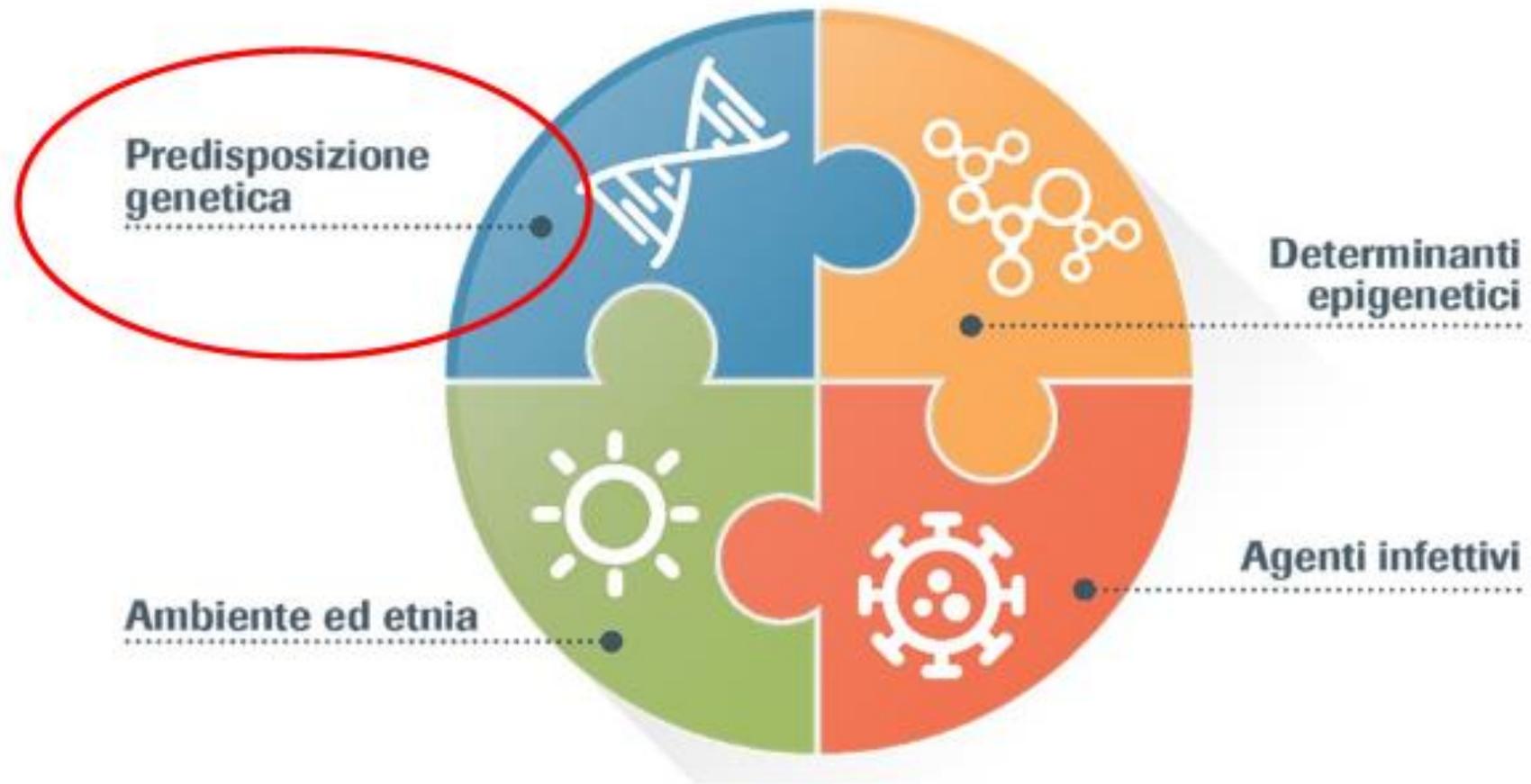


2016. American College of Rheumatology

1. L'indice di dolore diffuso (cioè il WPI) ≥ 7 e la scala di gravità dei sintomi (SSS) ≥ 5 ; OPPURE WPI compreso tra 4 e 6 con la SSS ≥ 9 .
2. Deve esserci dolore generalizzato in almeno 4 delle seguenti 5 regioni: **quadrante superiore sinistro** (che comprende spalla e arto superiore sinistro), **quadrante superiore destro** (che comprende spalla e arto superiore destro), **quadrante inferiore sinistro** (che comprende gluteo sinistro, anca sinistra e arto inferiore sinistro), **quadrante inferiore destro** (che comprende gluteo destro, anca destra e arto inferiore destro), e infine la **regione assiale** (che comprende il collo, la colonna toracica e lombare).
3. I **sintomi** sono presenti ad un livello simile da **almeno 3 mesi**.
- (4.) Infine, è fondamentale ricordare che la diagnosi di fibromialgia è valida indipendentemente da altre diagnosi. Una diagnosi di fibromialgia, pertanto, non esclude la presenza di altre patologie clinicamente importanti.



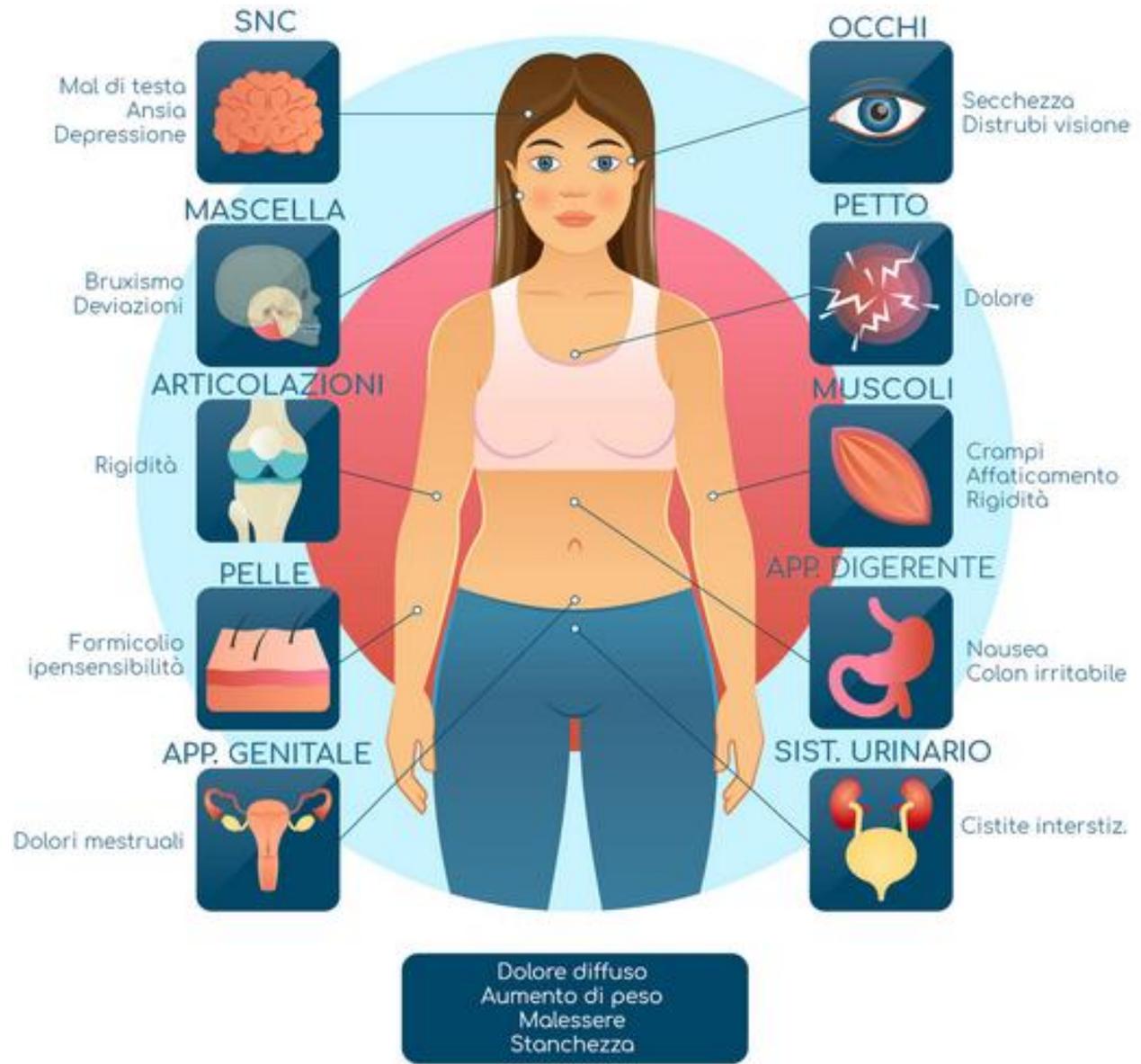
MODELLO PATOGENETICO: Patologia multifattoriale



Le INFINITE variabili



Pain
Fatigue
Sleep Disorders
Cognitive symptoms
Hypersensitivity to
environmental stimuli
Anxiety and depressed mood



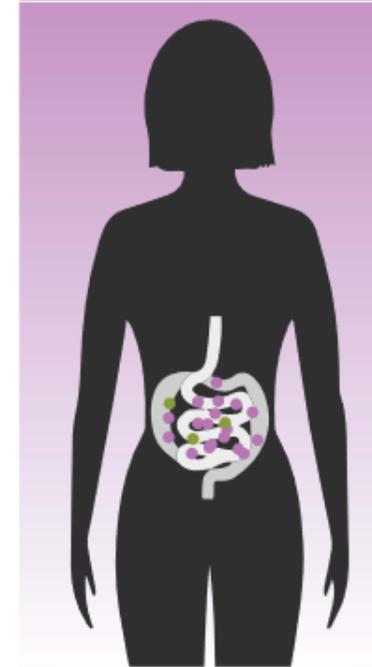
Altered microbiome composition in individuals with fibromyalgia

Amir Minerbi^{a,*}, Emmanuel Gonzalez^{b,c}, Nicholas J.B. Brereton^d, Abraham Anjarkouchian^e, Ken Dewar^{c,f}, Mary-Ann Fitzcharles^{a,g}, Stéphanie Chevalier^{o,h,i}, Yoram Shir^a

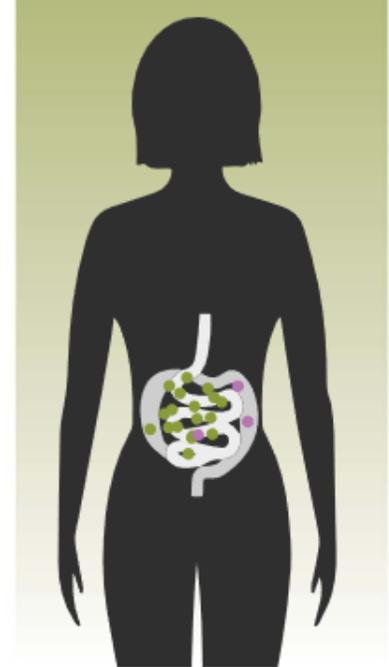
- 77 FM; 79 Controlli
- Machine Learning
- Classificazione
- No validazione esterna

Parabacteroides merdae
Clostridium scindens
Erysipelatoclostridium ramosum
Blautia hydrogenotrophica
Eisenbergiella tayi
Eisenbergiella massiliensis
Hungatella hathewayi
Intestinimonas butyriciproducens
Alistipes onderdonkii
Blautia massiliensis
Butyricoccus desmolans
Flavonifractor plautii
Ruthenibacterium lactatiformans

Faecalibacterium prausnitzii
Blautia faecis
Haemophilus parainfluenzae
Prevotella copri
Bacteroides uniformis



Fibromyalgia



Control





ELSEVIER

International Journal of Clinical and Health Psychology

www.elsevier.es/ijchp

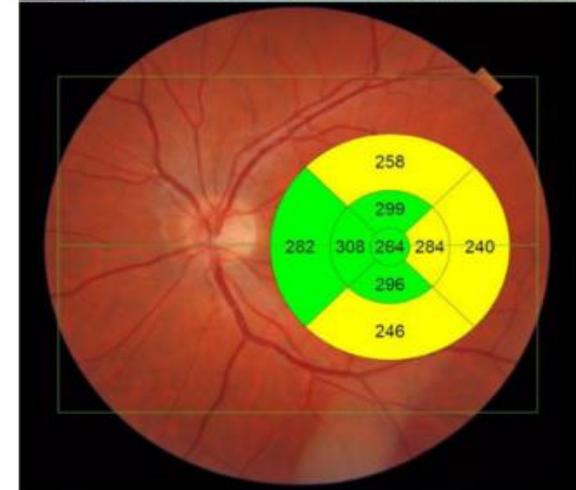
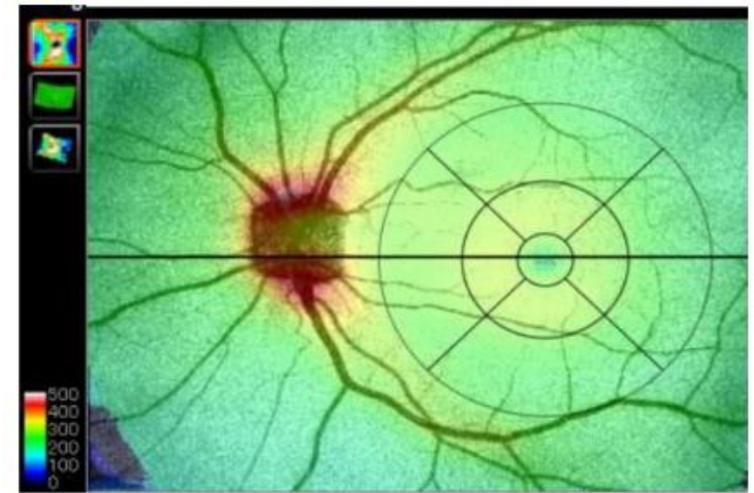
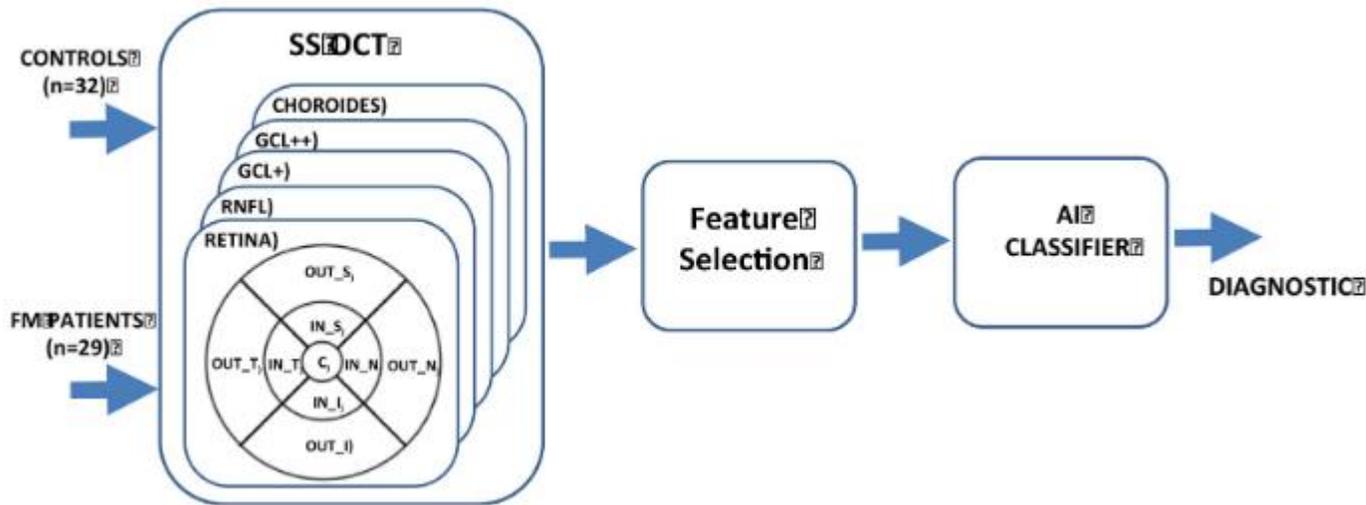


ORIGINAL ARTICLE

Objective Diagnosis of Fibromyalgia Using Neuroretinal Evaluation and Artificial Intelligence



Luciano Boquete^a, Maria-José Vicente^b, Juan-Manuel Miguel-Jiménez^a,
Eva-María Sánchez-Morla^{c,d,e}, Miguel Ortiz^f, Maria Satue^b, Elena Garcia-Martin^{b,*}



Optical coherence tomography (OCT) according to the 9 regions defined by the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study chart



Possiamo fare
qualcosa di più?

