

# L'Intelligenza Artificiale: uno strumento semplicemente complesso

## Luciano Ortenzi



Department of Agriculture  
and Forest Sciences (DAFNE)  
[www.dafne.unitus.it](http://www.dafne.unitus.it)



Ergonomy and safety Lab (ERGOLAB)  
[www.ergolab-unitus.com](http://www.ergolab-unitus.com)



Ergolab-Unitus

# Luciano Ortenzi

- Ricercatore UniTus (It)
- Tecnologo -> CREA-IT (It)
- Visiting Scientist -> RIKEN (JP)
- Post-doc -> ISC-CNR (It)
- PhD -> Max Planck Institute (Ge)
- Laurea in Fisica -> Sapienza (It)





# PROLOGO: LE SFIDE DEL FUTURO

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

**Child and maternal nutrition**

Source: FAO



Il mondo di oggi si trova ad affrontare sfide straordinarie; tra quelle principali, sono sicuramente da includere :

- ✓ la necessità di sfamare tutti gli abitanti del mondo, più di 9 miliardi di persone previste nel 2050
- ✓ la necessità di preservare l'ambiente e la vita sul pianeta.

**L'agricoltura è lo strumento chiave per nutrire il pianeta e riequilibrare l'uso e la rigenerazione delle risorse.**



**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# PROLOGO: LE SFIDE DEL FUTURO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



- ***Incrementare la produzione mondiale di cibo di almeno il 50%***
  - *Aumento delle terre arabili*
  - *Aumento delle produzioni per ettaro*
  
- ***Produrre di più con meno input***
  - *Riduzione della chimica*
  - *Sostenibilità e salvaguardia dell'ambiente*



**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Obiettivo generale

Sfruttare le nuove tecnologie per perseguire  
l'**intensificazione sostenibile** della produzione.

In altri termini

**produrre di più spendendo poco e  
inquinando ancora meno**

# Intelligenza Artificiale in Agricoltura: perché?



**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

# Gestione digitale dell'agricoltura e del territorio montano (LM-69/73)

Sede didattica di Rieti

## Obiettivo generale

Sfruttare le nuove tecnologie per perseguire l'**intensificazione sostenibile** della produzione.

Corso finalizzato alla formazione di professionisti **agronomi o forestali**, con competenze specifiche in:

- gestione dei dati digitali,
- sensoristica applicata all'agricoltura e alle foreste,
- tecniche di agricoltura di precisione,
- sistemi informatici applicati alla gestione del territorio montano e all'agricoltura.



**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Obiettivo generale

- Applicazioni di intelligenza artificiale per il monitoraggio faunistico e ambientale.
- Computer Vision per l'agricoltura e le scienze forestali con particolare riferimento alla diagnosi precoce di stress biotici e abiotici.
- Machine Learning per la qualità della filiera agroalimentare con particolare riguardo per la sicurezza alimentare e la food selection.

## Nuovo Laboratorio MANDRACHE

Ricerca a Rieti!!!



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Mission

Particolare **attenzione** è rivolta all'aspetto **sociale delle nuove tecnologie come mezzo trainante la transizione verde**. A tal fine si usano l'intelligenza artificiale e l'edge computing per realizzare dispositivi sempre più economici e basati su software open source. In questo modo si possono ridurre drasticamente i costi di gestione delle aziende, rivolgendosi a una manodopera sempre più specializzata e attenta all'utilizzo di tecnologie digitali.

# Nuovo Laboratorio MANDRACHE

Ricerca a Rieti!!!



**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# PROLOGO: LE SFIDE DEL FUTURO

DAFNE

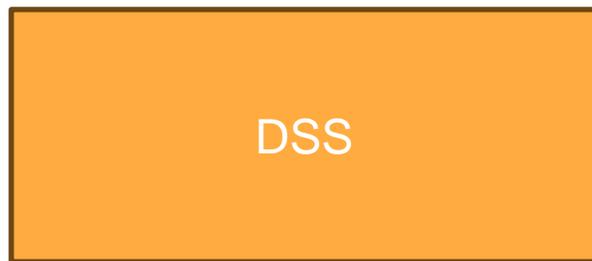
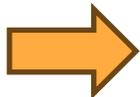


**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



## QUELLO CHE SI TENTA DI FARE È

Prompt  
come sta la  
pianta/animale?



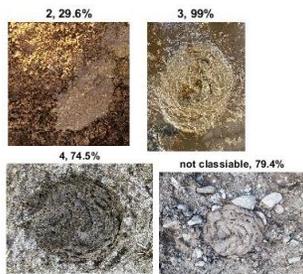
STA BENE/MALE



CONTATTA UN ESPERTO



	A	B	C	D
	distanza dalla metro (metri)	numero di stanze	grandezza metri <sup>2</sup>	Prezzo (euro)
1	300	2	60	100000
2	50	3	100	250000
3	1000	4	120	150000
4	10	2	80	100000
5	150	5	300	1500000
6	230	2	70	80000
7				
8				



## TUTTO SEMBRA ABBASTANZA CHIARO, C'È SOLO DA METTERSI A LAVORARE.



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Orteni  
luciano.ortenzi@unitus.it



DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Obiettivo generale

Sfruttare le nuove tecnologie per perseguire  
l'**intensificazione sostenibile** della produzione.

In altri termini

**produrre di più spendendo poco e  
inquinando ancora meno**

**IN GENERALE PERÒ PARE CI SIA UN PO' DI  
CONFUSIONE....**

# Intelligenza Artificiale in Agricoltura: perché?



Dott. Luciano Orteni  
luciano.ortenzi@unitus.it



DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

# Intelligenza Artificiale perché?

Which describes your level of understanding of AI



I have no understanding



I have some understanding but don't know how I can use it in my daily life



I have some understanding and some knowledge of how I can use it in my daily life



I have full understanding but don't know how I can use it in my daily life



I have full understanding of how I can use it in my daily life

**Samsung – Intelligent Living: How AI is enhancing everyday experiences**  
Survey on 11000 people.

**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it

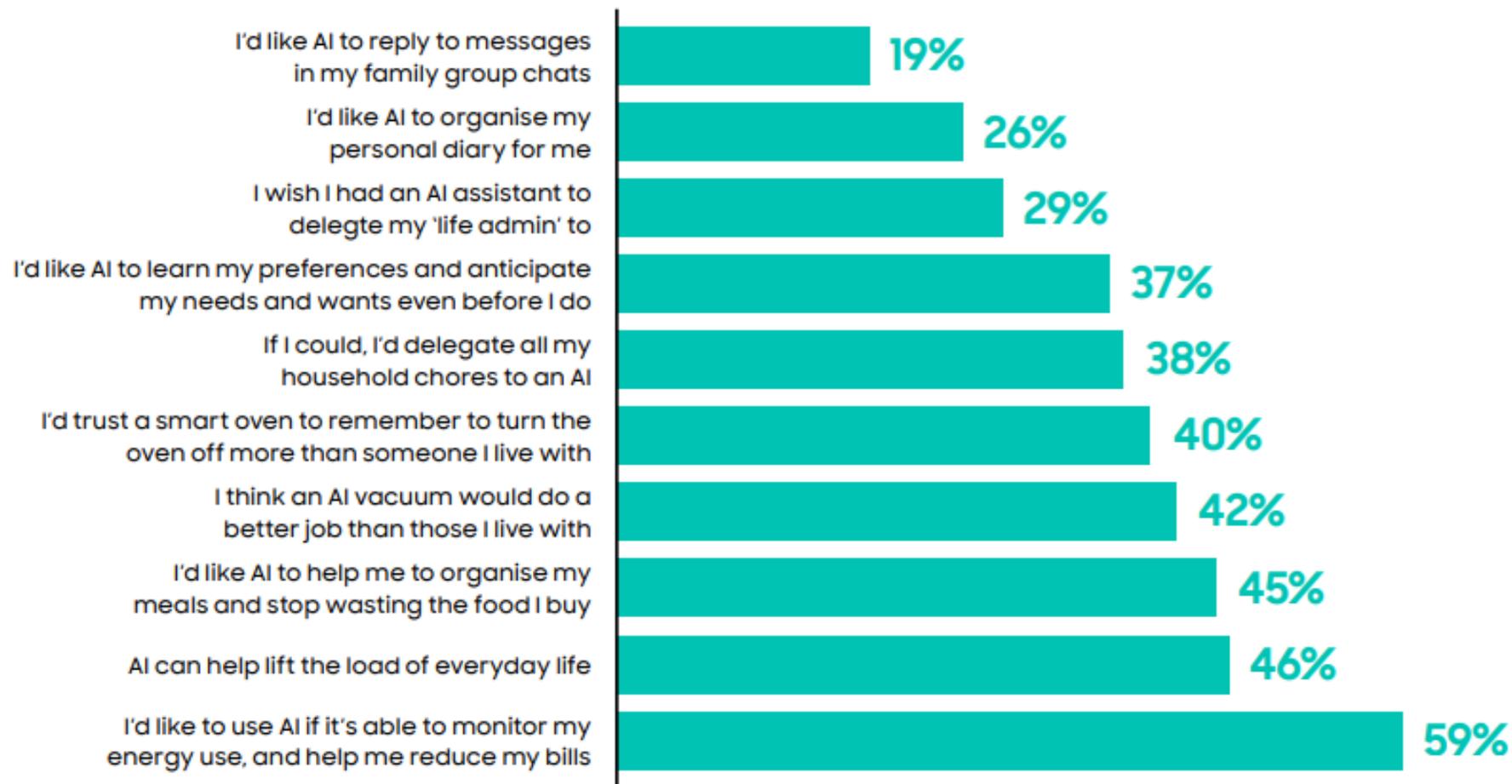


DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

# Intelligenza Artificiale perché?

Percentage that want AI playing various roles in their lives



**Samsung –  
Intelligent Living:  
How AI is enhancing  
everyday experiences  
Survey on 11000 people.**

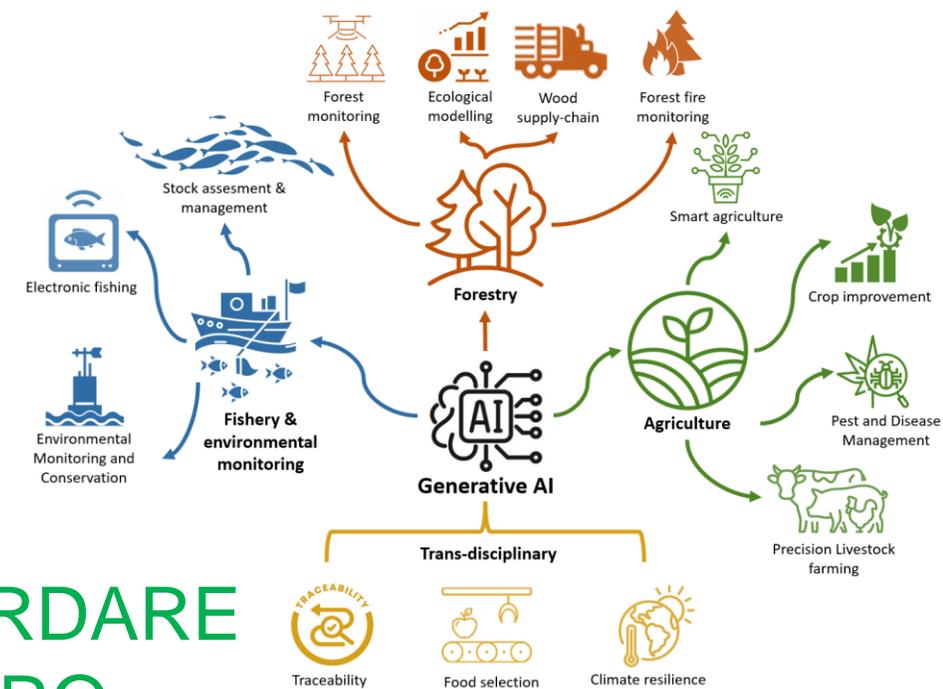
**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# SOMMARIO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



- CONOSCERE ATTRAVERSO I DATI: GUARDARE IL PRESENTE PER PREVEDERE IL FUTURO
- INTELLIGENZA ARTIFICIALE: CHE COS'E' E COME FUNZIONA
- APPLICAZIONI, OPPORTUNITA' e SFIDE



Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it

## MACHINE LEARNING -> MACCHINE CHE IMPARANO

- COSA SIGNIFICA IMPARARE?
- COME SI IMPARA?
- COME MI ACCORGO CHE HO IMPARATO UNA COSA ?

C'è una profonda differenza  
tra sapere e conoscere.  
Le persone possono sapere tutto di te  
ma non conoscerti affatto.  
Claudia Marangoni.



Quello che le donne dicono



DAFNE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

GUARDARE IL PRESENTE...

SI IMPARA ATTRAVERSO GLI ERRORI



*Idiocracy (2006)*

C'è una profonda differenza  
tra sapere e conoscere.  
Le persone possono sapere tutto di te  
ma non conoscerti affatto.

Claudia Marangoni



Quello che le donne dicono



DAFNE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

GUARDARE IL PRESENTE...

**ANCORA DOMANDE...**

Dott. Luciano Ortenzi  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



DAFNE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

GUARDARE IL PRESENTE...

CHE COS'E' LA REALTA'?

COSA SIGNIFICA CONOSCERE?

COME MI ACCORGO CHE CONOSCO  
UNA COSA?

C'è una profonda differenza  
tra sapere e conoscere.  
Le persone possono sapere tutto di te  
ma non conoscerti affatto.

Claudia Marangoni



Quello che le donne dicono

## GUARDARE IL PRESENTE...

### CHE COS'E' LA REALTA'?

La realtà appare fatta di DATI, cose che ci sono (quasi) a prescindere dall'osservatore

### COSA SIGNIFICA CONOSCERE?

Conoscerla sembra voler dire cogliere i nessi tra questi dati

### COME MI ACCORGO CHE CONOSCO UNA COSA?

Quando conosco una cosa cambio  
Il modo di vedere tutto il resto

**E' SUFFICIENTE  
COLLEZIONARE  
DATI?**



Idiocracy (2006)



DAFNE

## ADAEGUATIO REI ET INTELLECTUS

*(Isaac Israeli ben Solomon)*



*Idiocracy (2006)*

C'è una profonda differenza  
tra sapere e conoscere.  
Le persone possono sapere tutto di te  
ma non conoscerti affatto.

Claudia Marangoni



Quello che le donne dicono

## CHE COS'È LA REALTÀ?

La realtà appare fatta di DATI, cose che ci sono (quasi) a prescindere dall'osservatore

## COSA SIGNIFICA CONOSCERE?

Conoscerla sembra voler dire cogliere i nessi tra questi dati

## COME MI ACCORGO CHE CONOSCO UNA COSA?

Quando conosco una cosa cambio  
Il modo di vedere tutto il resto

“Science is built of facts the way a house is built of bricks: but **an accumulation of facts is no more science than a pile of bricks is a house**” (Henri Poincaré).

C'è una profonda differenza  
tra sapere e conoscere.  
Le persone possono sapere tutto di te  
ma non conoscerti affatto.  
Claudia Marangoni





DAFNE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

...PREVEDERE IL FUTURO

## DIVERSI TIPI DI DOMANDE

- Quante dita ci sono in una mano?
- Quanto ci metto a tornare a casa?
- Quando sarà la prossima eclissi solare?
- Pioverà domani?
- Quanto vale la mia casa?

Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it



DAFNE

## L'IMPORTANZA DEL MODELLO

Il modello che scelgo è il tipo di strumento  
che scelgo per rispondere alla domanda  
che mi sono posto e **in qualche modo è una  
iniziale risposta...**



David, Michelangelo Buonarroti (1501-1504)



DAFNE

## NON TUTTI I DATI SERVONO

- 1. Tu vedi un blocco, pensa all'immagine: l'immagine è dentro, basta soltanto spogiarla.**
- 2. Io intendo scultura quella che si fa per forza di levare:**  
quella che si fa per via di porre, è simile alla pittura.
- 3. Si dipinge col cervello et non con le mani.**



David, Michelangelo Buonarroti (1501-1504)



DAFNE

## LA FATICA DEL CONOSCERE

“Science is built of facts the way a house is built of bricks: but **an accumulation of facts is no more science than a pile of bricks is a house**” (Henri Poincaré).



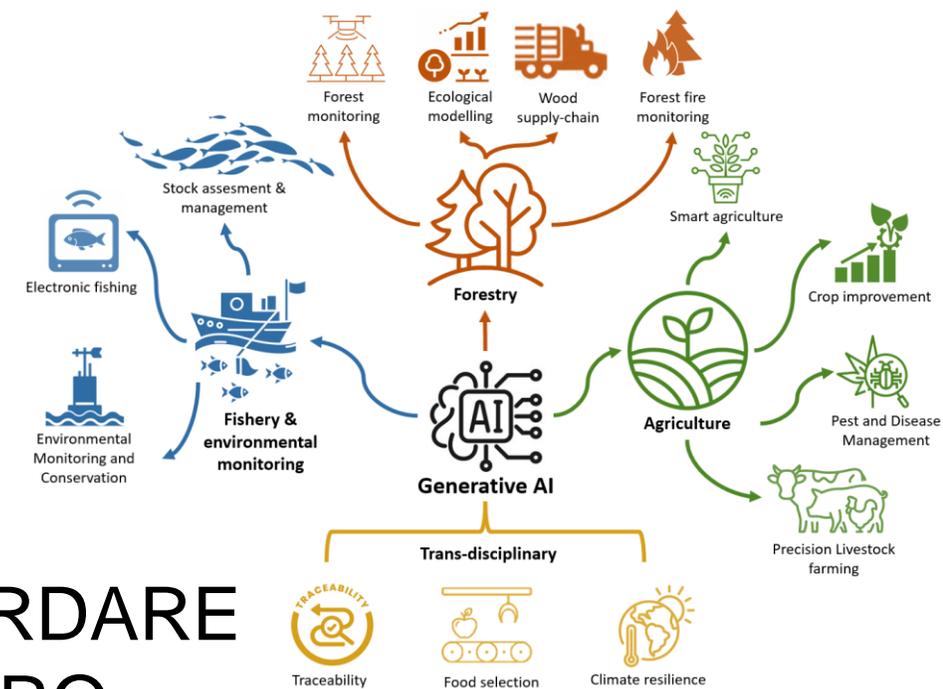
Michelangelo Buonarroti, David (1501-1504)



# SOMMARIO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



- CONOSCERE ATTRAVERSO I DATI: GUARDARE IL PRESENTE PER PREVEDERE IL FUTURO
- INTELLIGENZA ARTIFICIALE: CHE COS'E' E COME FUNZIONA
- APPLICAZIONI, OPPORTUNITA' e SFIDE



Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it



# DI COSA PARLIAMO

DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

L'**Intelligenza Artificiale** (AI) può essere definita come l'area di studio nel campo dell'informatica che si occupa dello sviluppo di elaboratori in grado di impegnarsi in processi di pensiero apprendimento e auto correzione (Kok et al. 2009)



**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# DI COSA PARLIAMO

DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

L'**Intelligenza Artificiale** (AI) può essere definita come l'area di studio nel campo dell'informatica che si occupa dello sviluppo di elaboratori in grado di impegnarsi in processi di pensiero apprendimento e auto correzione (Kok et al. 2009)

Il *machine learning* (ML) indica il campo di studi che conferisce ai computer la capacità di imparare senza essere programmati in modo esplicito (Samuel 1959).



**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## QUANDO SI USA IL MACHINE LEARNING?

- Quante dita ci sono in una mano?
- Quanto ci metto a tornare a casa?
- Quando sarà la prossima eclissi solare?
- Pioverà domani?
- **Quanto vale la mia casa?**

In generale si usa il ML quando **sono note le variabili** rilevanti (**features**) che determinano una certa quantità (il prezzo della casa) **ma non si sa come legarle tra loro** anche perché a volte sono fortemente disomogenee



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza



# MACHINE LEARNING

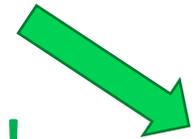
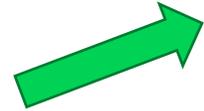
DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

Il *machine learning* (ML) indica il campo di studi che conferisce ai computer la capacità di imparare senza essere programmati in modo esplicito (Samuel 1959).

- Esiste un *path* nei dati
- Non sappiamo quale sia
- **Abbiamo abbastanza dati!**

***NO DATA NO PARTY!!***



## Apprendimento Supervisionato

La risposta è nota per un *sottoinsieme* di dati -> Training set



## Regressione

La risposta è *quantitativa*

## Classificazione

La risposta è *qualitativa*

## Apprendimento non supervisionato

La risposta è *ignota*  
***CLUSTERING***

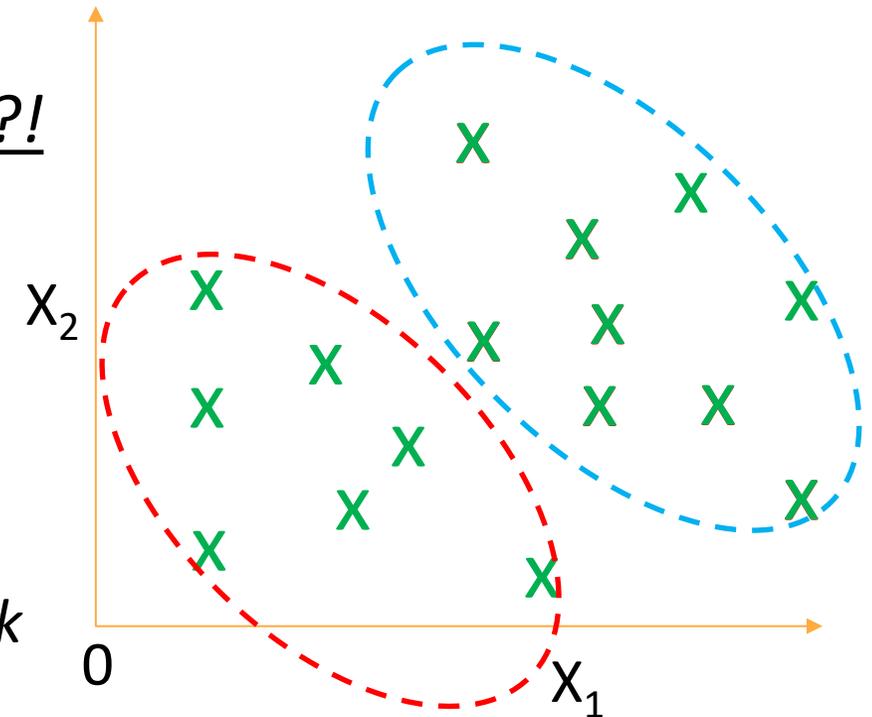
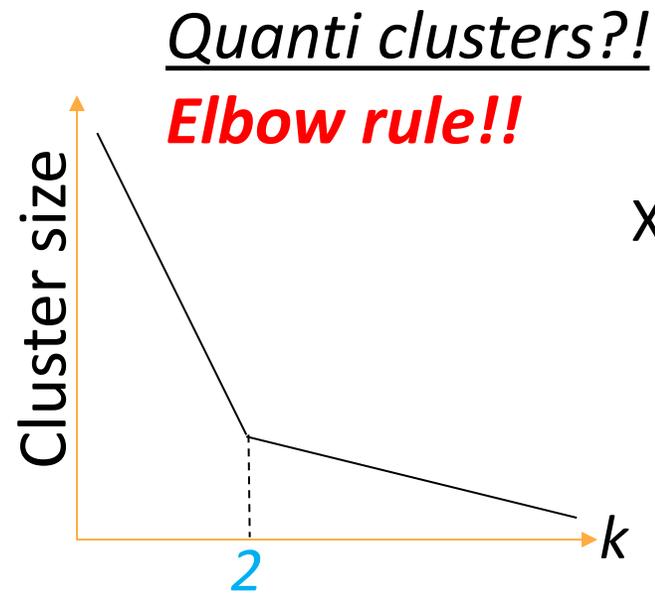
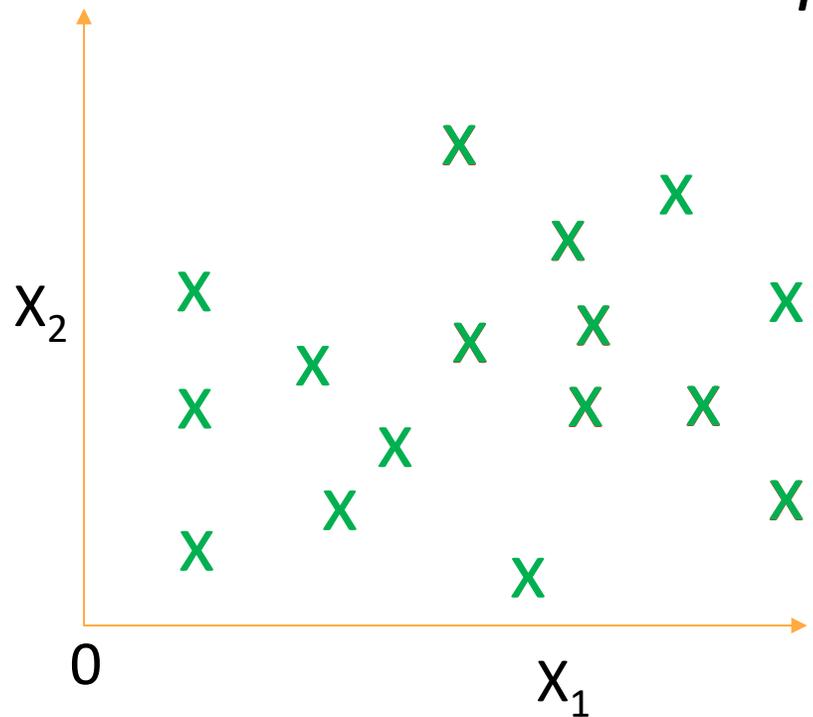


DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it

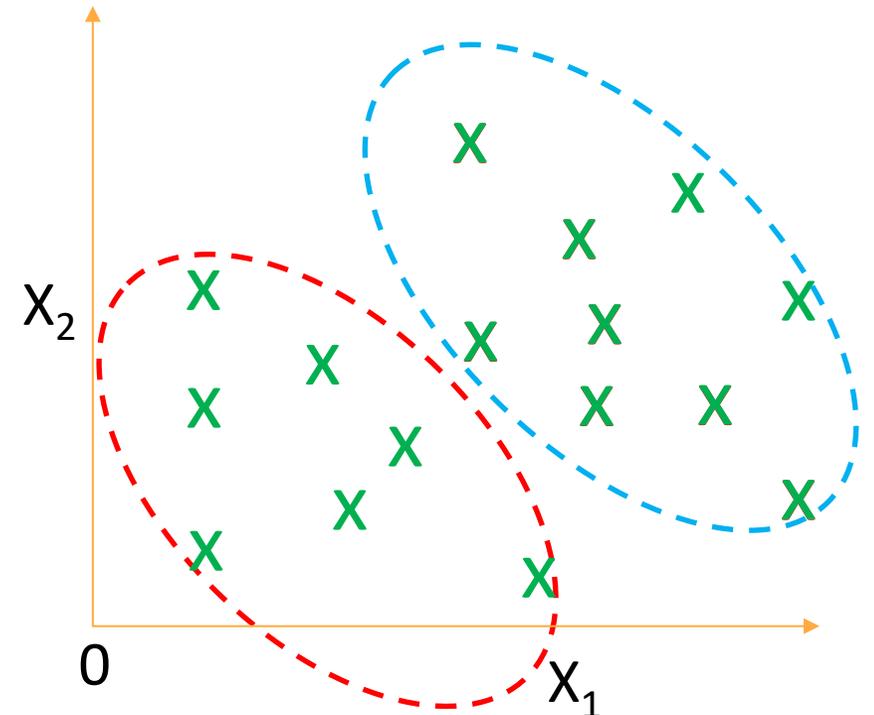
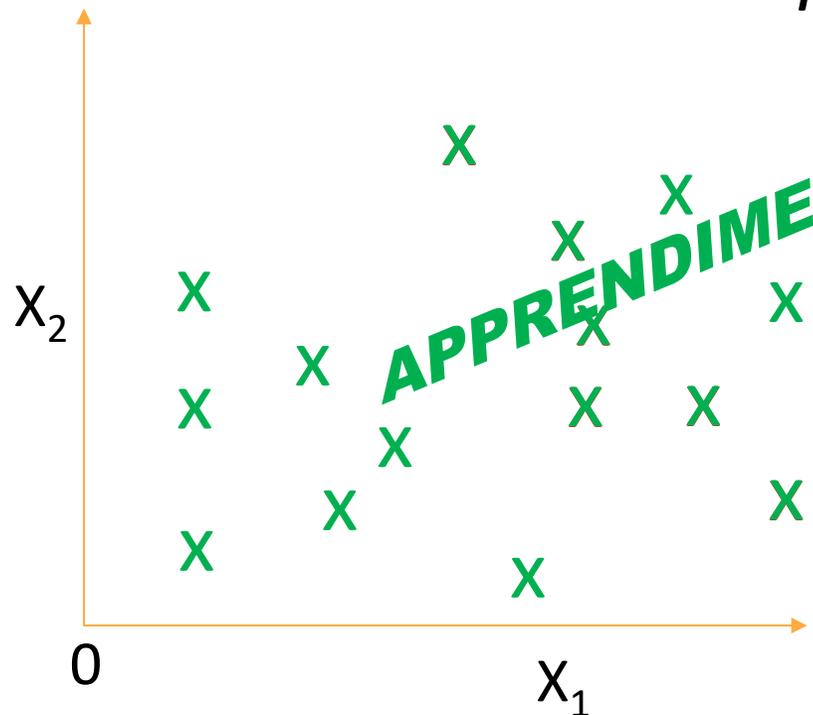
# come funziona il machine learning (qualche esempio...)

- Dati non etichettati
- Trovare cluster *spontanei*



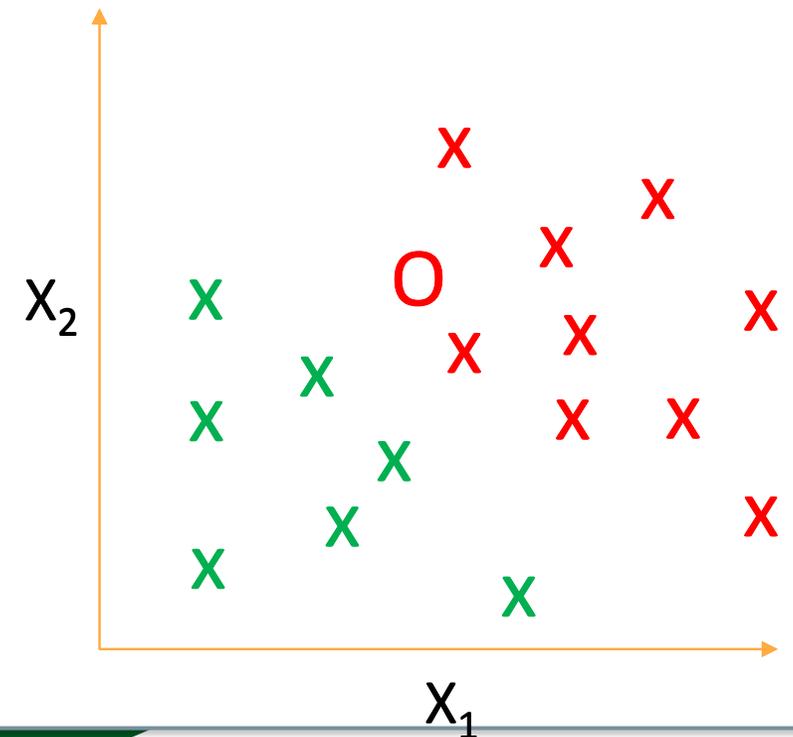
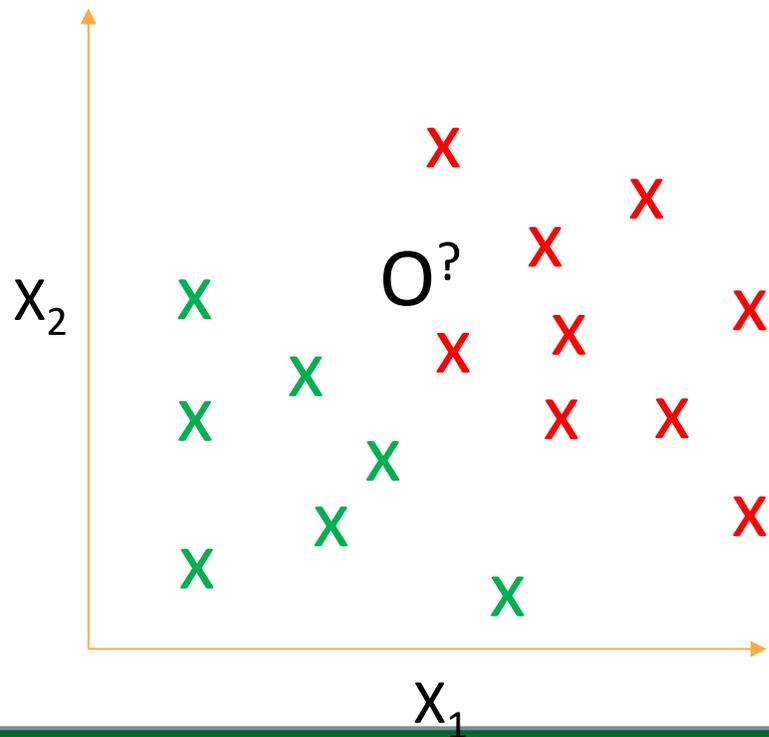
# come funziona il machine learning (qualche esempio...)

- Dati non etichettati
- Trovare cluster *spontanei*



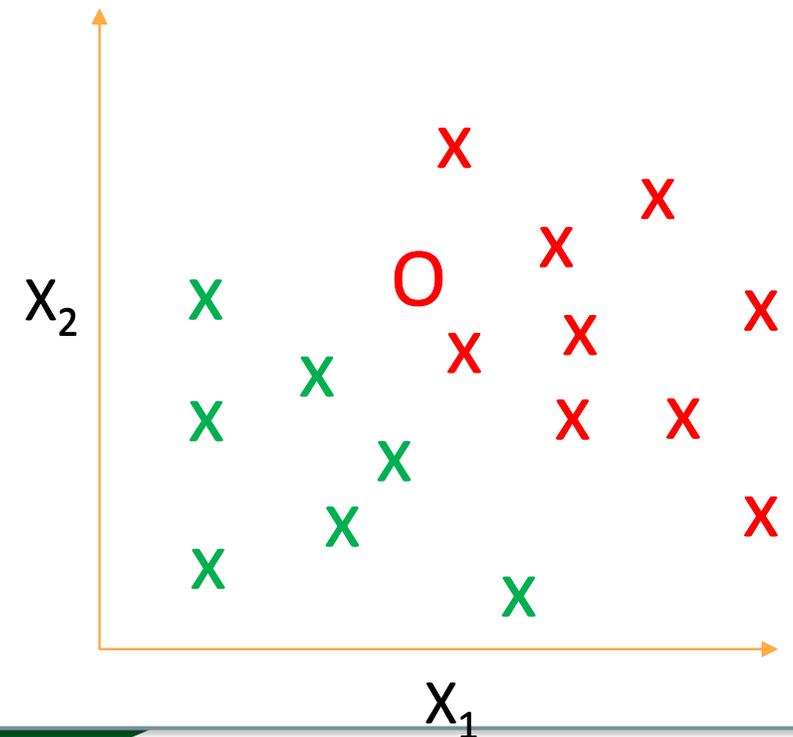
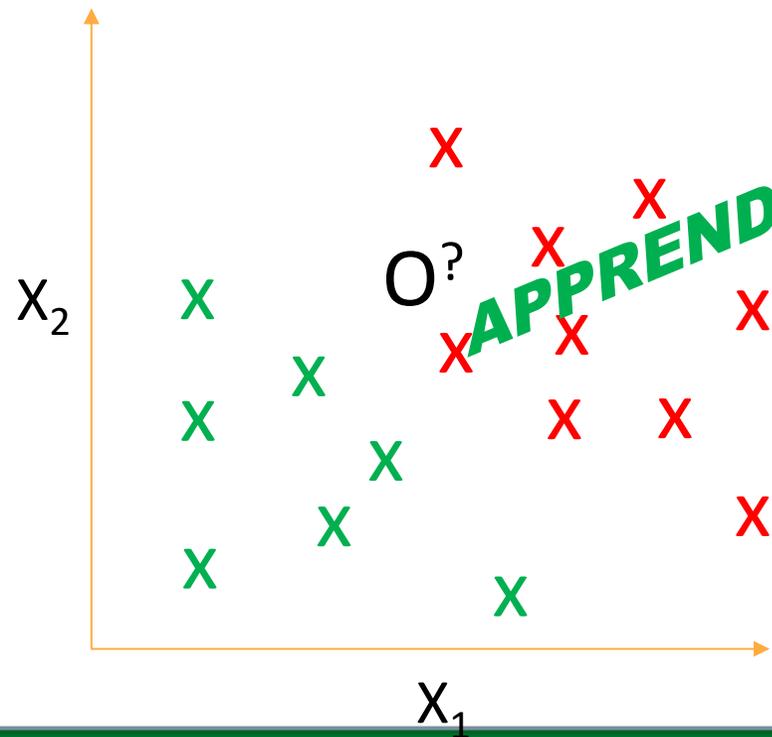
# come funziona il machine learning (qualche esempio...)

- Dati etichettati
- *Pedire le etichette*



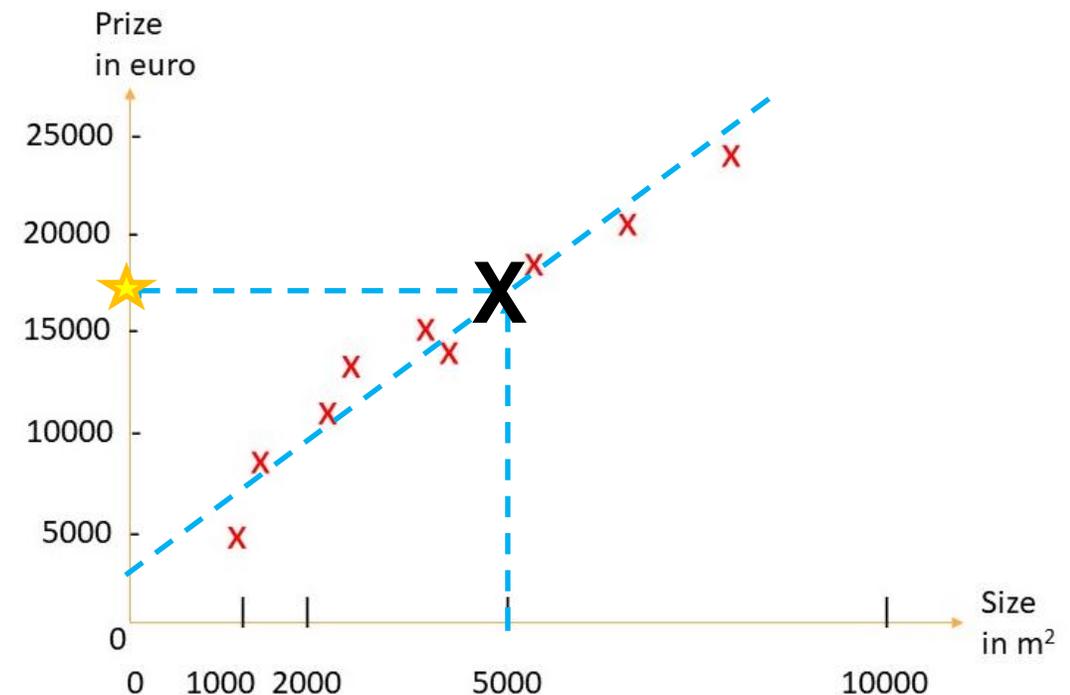
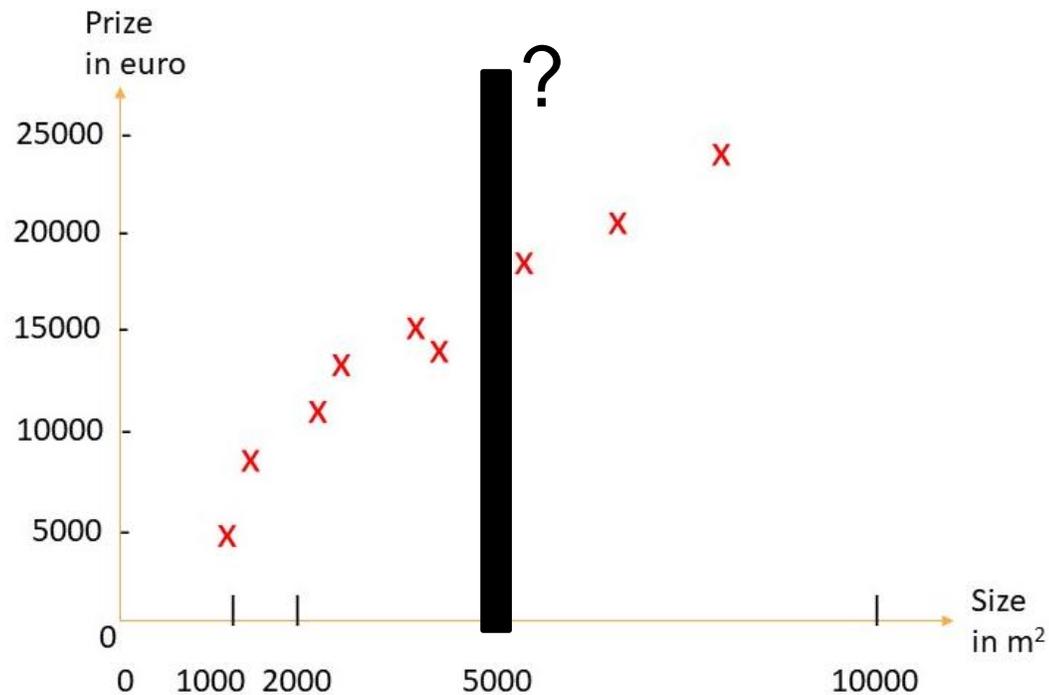
# come funziona il machine learning (qualche esempio...)

- Dati etichettati
- *Pedire le etichette*



# come funziona il machine learning (qualche esempio...)

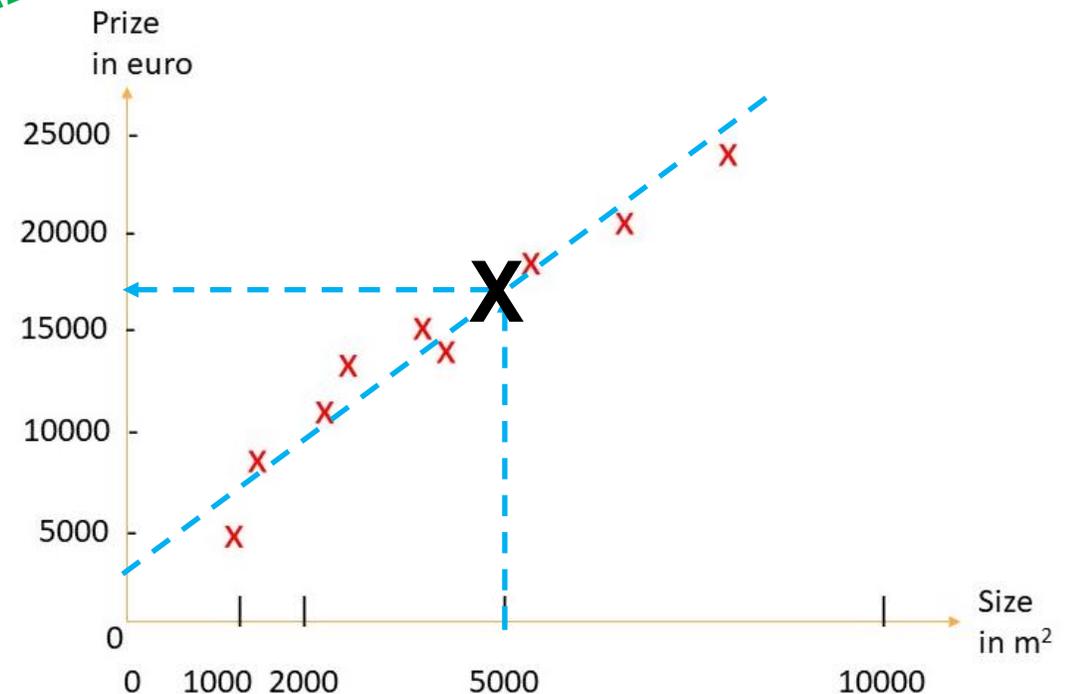
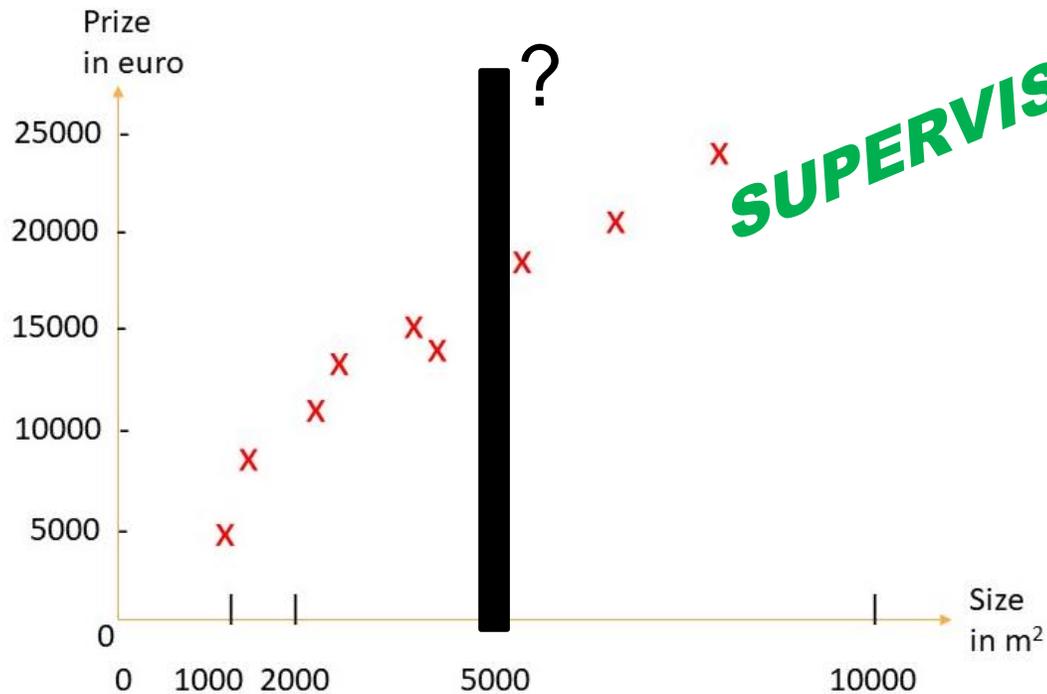
- Dati etichettati
- *Predire il prezzo*



# come funziona il machine learning (qualche esempio...)

- Dati etichettati
- *Predire il prezzo*

**SUPERVISED LEARNING -> REGRESSION**





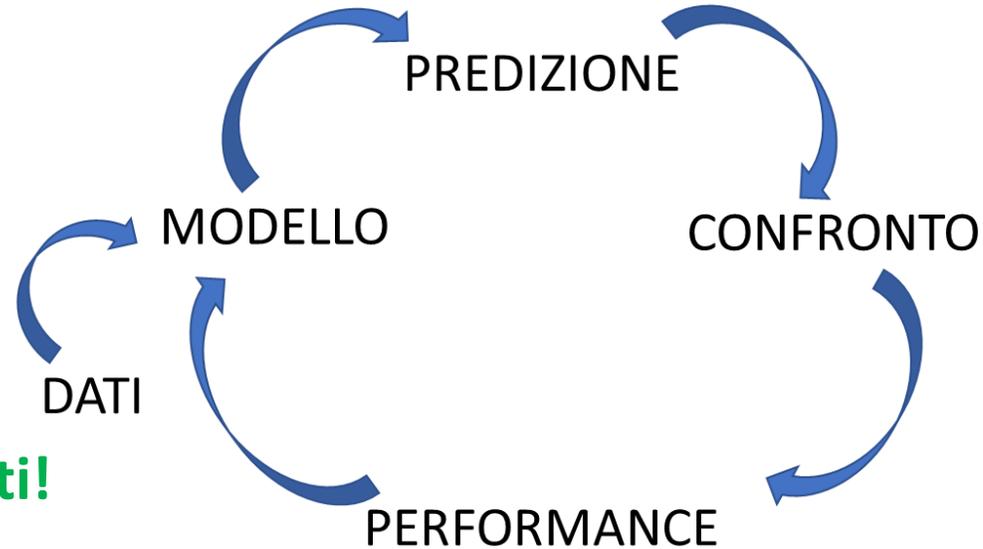
# DI COSA PARLIAMO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

Il *machine learning* (ML) indica il campo di studi che conferisce ai computer la capacità di imparare senza essere programmati in modo esplicito (Samuel 1959).

IMPARIAMO ATTRAVERSO GLI ERRORI A MIGLIORARE LA **PERFORMANCE**



- Esiste un *path* nei dati
- Non sappiamo quale sia
- **Abbiamo abbastanza dati!**

***E' fondamentale scegliere le variabili che descrivono il problema in maniera opportuna***



Dott. Luciano Orteni  
luciano.ortenzi@unitus.it



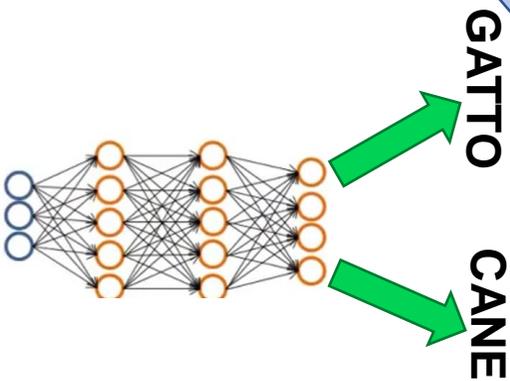
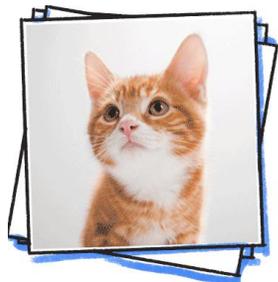
# DI COSA PARLIAMO

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

**Le variabili che descrivono il problema vengono autodeterminate in base ai campioni scelti per l'allenamento (attenzione!)**



L'Intelligenza Artificiale (AI) può essere definita come l'area di studio nel campo dell'informatica che si occupa dello sviluppo di elaboratori in grado di impegnarsi in processi di pensiero apprendimento e auto correzione (Kok et al. 2009)

Il machine learning (ML) indica il campo di studi che conferisce ai computer la capacità di imparare senza essere programmati in modo esplicito (Samuel 1959).

Il *Deep learning* (DL) può essere definito come parte del ML che è in grado non solo di imparare una regola ma anche di imparare le caratteristiche salienti per il problema stesso dette *features*.



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# DI COSA PARLIAMO

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

**Intelligenza Artificiale Generativa (GAI):**  
un tipo di intelligenza artificiale che è in grado di generare testo, immagini, video, musica o altri media in risposta a delle richieste dette *prompt*.



<https://openai.com/dall-e-2/>

L'**Intelligenza Artificiale (AI)** può essere definita come l'area di studio nel campo dell'informatica che si occupa dello sviluppo di elaboratori in grado di impegnarsi in processi di pensiero apprendimento e auto correzione (Kok et al. 2009)

Il **machine learning (ML)** indica il campo di studi che conferisce ai computer la capacità di imparare senza essere programmati in modo esplicito (Samuel 1959).

Il **Deep learning (DL)** può essere definito come parte del ML che è in grado non solo di imparare una regola ma anche di imparare le caratteristiche salienti per il problema stesso dette *features*.



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



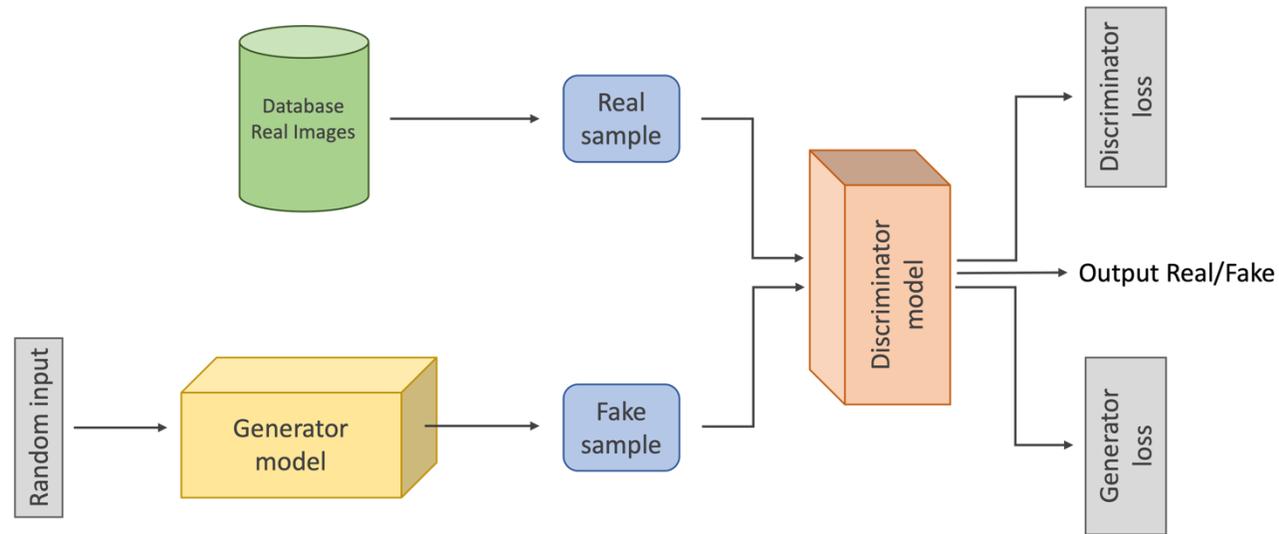
# DATI GAI: E' veramente intelligenza?

**METODO: Generare dati sulla base di input testuali.**

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



**Generative Adversarial Network**



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



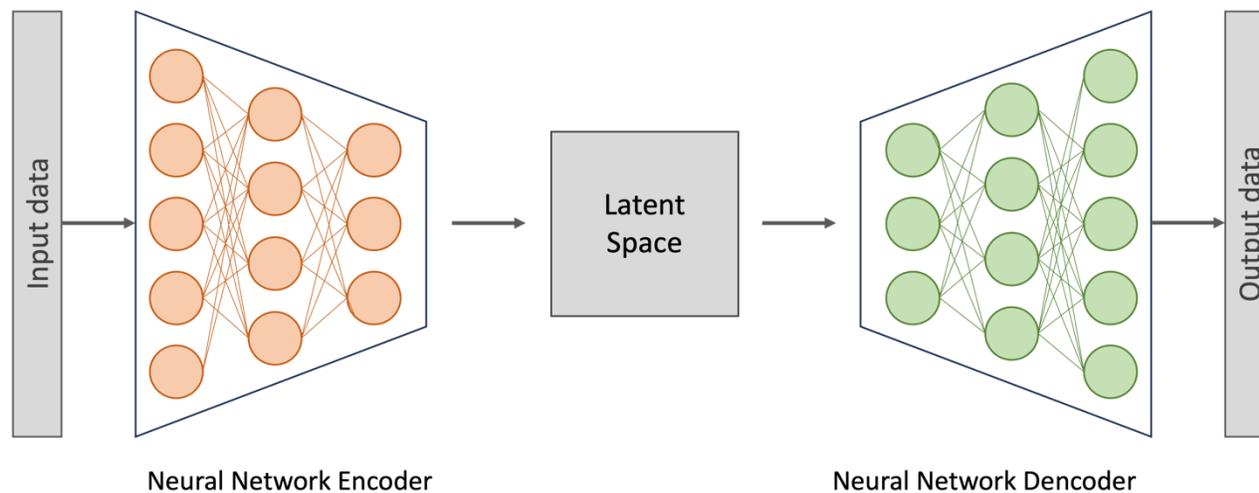
# DATI GAI: E' veramente intelligenza?

**METODO: Generare dati sulla base di input testuali.**

DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



**Variational Autoencoder**



**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)

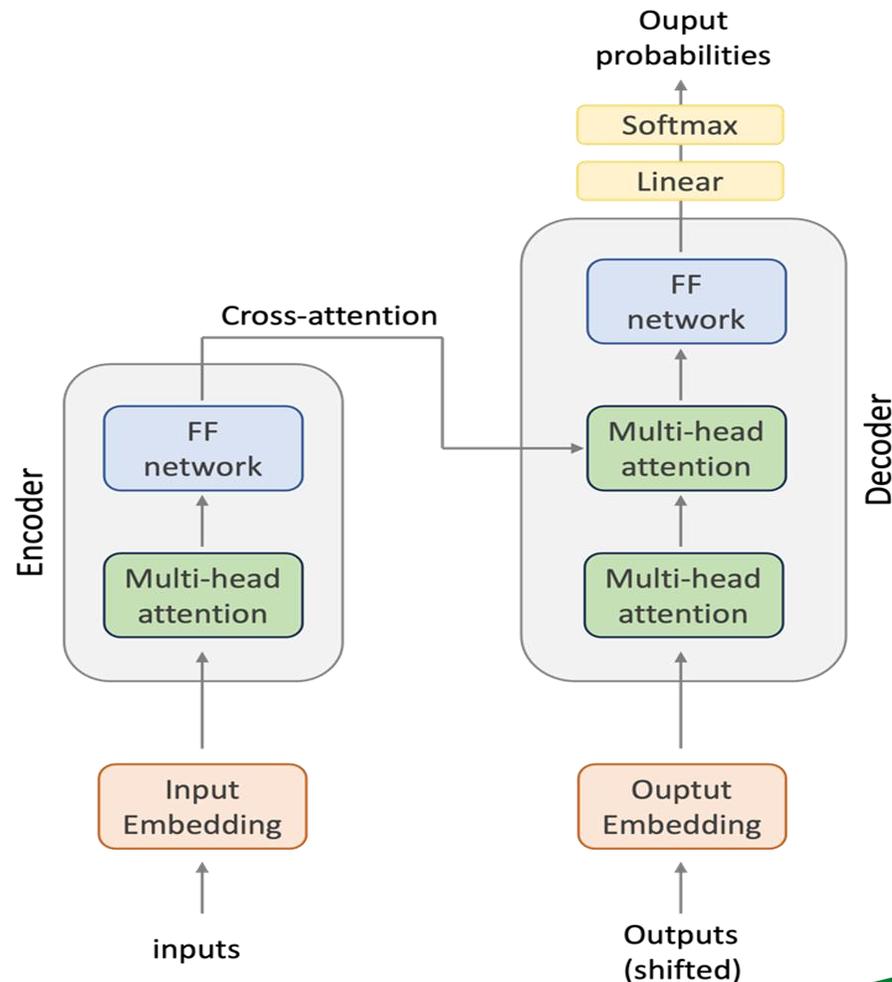


# DATI GAI: E' veramente intelligenza?

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

**METODO: Generare dati sulla base di input testuali.**



**Abstraction of the architecture of Transformers as introduced by Google in 2017**



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# DATI GAI

DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

**METODO:** Generare dati sulla base di input testuali.



## POLCONIGLIO MARINO

Animale nato dall'incrocio tra un mammifero e un uccello che vive in un ambiente normalmente frequentato da pesci.

**PECCATO CHE NON ESISTA**



<https://openai.com/dall-e-2/>

**Dott. Luciano Orteni**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)

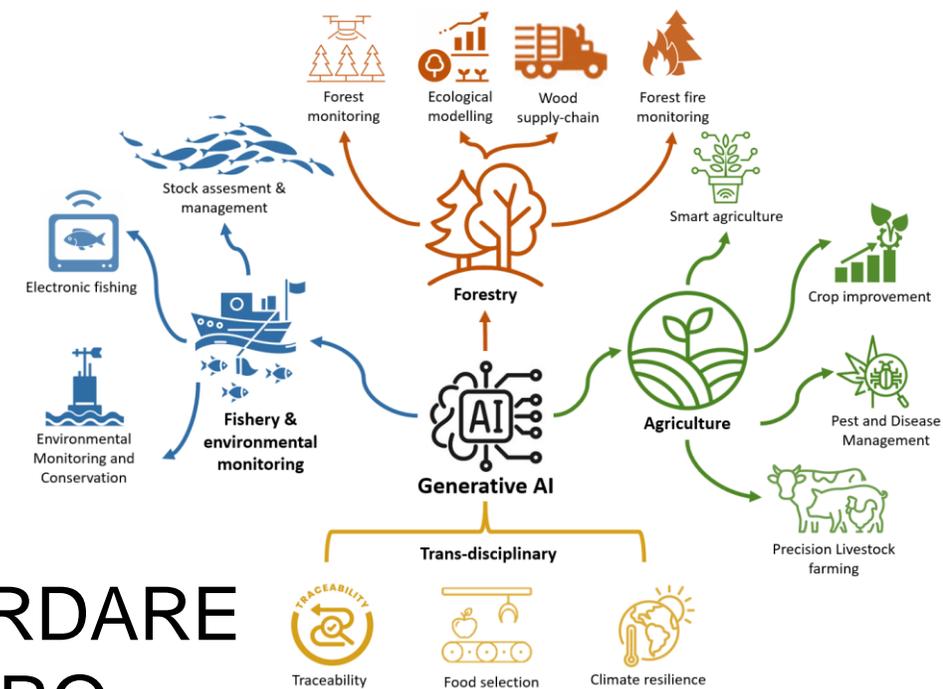


# SOMMARIO



DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



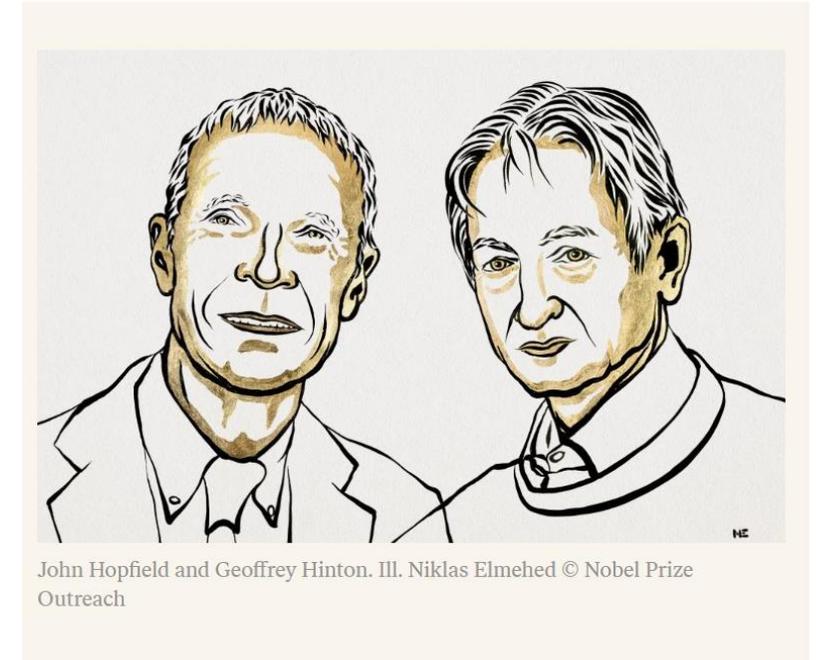
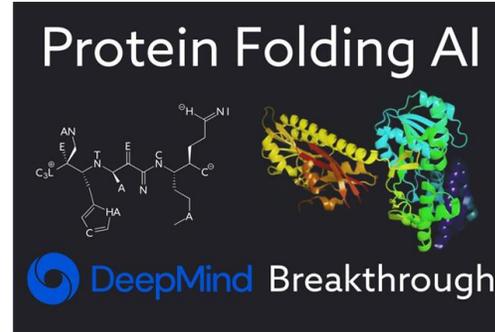
- CONOSCERE ATTRAVERSO I DATI: GUARDARE IL PRESENTE PER PREVEDERE IL FUTURO
- INTELLIGENZA ARTIFICIALE: CHE COS'E' E COME FUNZIONA
- APPLICAZIONI, OPPORTUNITA' e SFIDE



Dott. Luciano Orteni  
luciano.ortenzi@unitus.it

# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

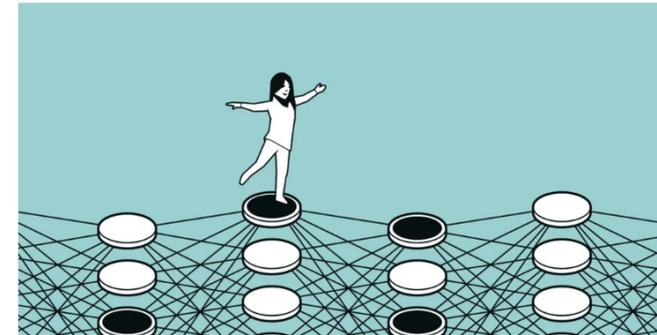
L'intelligenza artificiale sta modificando il nostro modo di **guidare**, di **giocare** e perfino il nostro modo di **fare ricerca** e...



The Nobel Prize in Physics 2024

They used physics to find patterns in information

This year's laureates used tools from physics to construct methods that helped lay the foundation for today's powerful machine learning. John Hopfield created a structure that can store and reconstruct information. Geoffrey Hinton invented a method that can independently discover properties in data and which has become important for the large artificial





# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

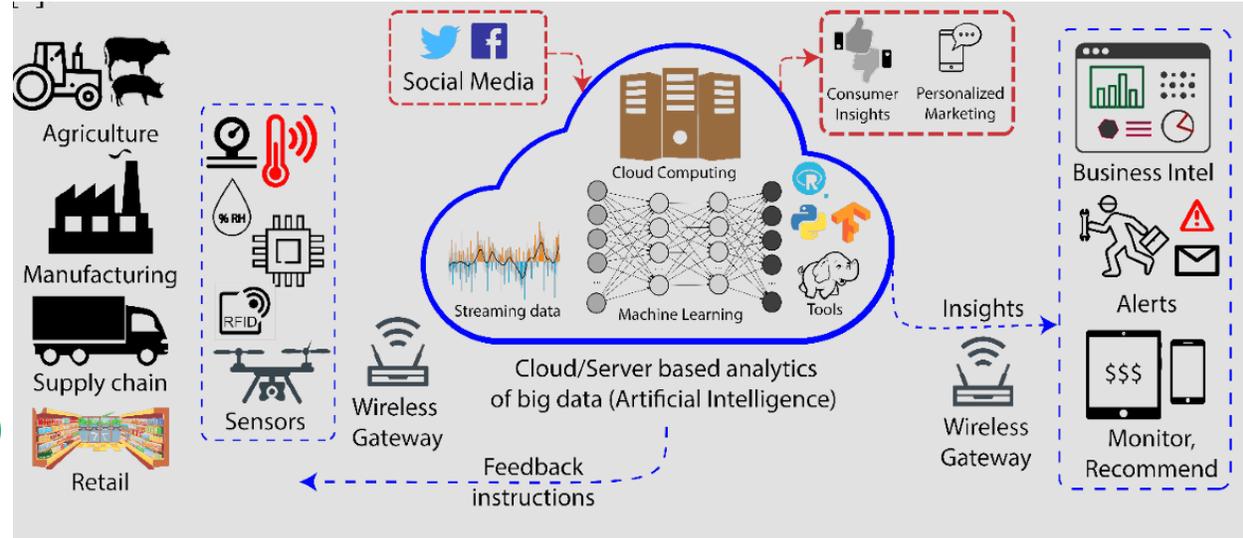
DAFNE

METODO: Detection di anomalie tramite confronto con data base noti



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

- **Riconoscimento automatico di cibi contaminati o alterati (Latte, miele, oevo, ecc..)**
- **Tracciabilità dei prodotti alimentari tramite confronto con misure note (tipicamente IR)**



N. N. Misra, et al. "IoT, Big Data, and Artificial Intelligence in Agriculture and Food Industry," in *IEEE Internet of Things Journal* (2022)

- **definire una variabile target (puro/contaminato, italiano/straniero, quantità di micotossina, ecc.)**
- **costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere**
- **Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target**



**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



*videomaker.me*

*Il vino rosso fa buon  
sangue anche per noi  
rettili!*



Department of Agriculture  
and Forest Sciences (DAFNE)  
[www.dafne.unitus.it](http://www.dafne.unitus.it)



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

## 1.4. Artificial intelligence for smart agriculture

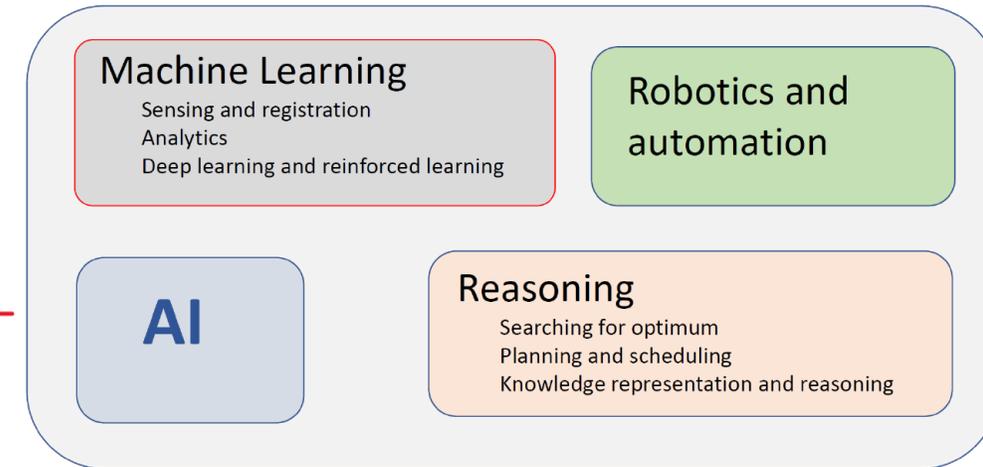
In Article 3 of the proposed artificial intelligence act for Europe (EUR-Lex - 52021PC0206 - EN - EUR-Lex, 2021), the following definition is given:

'Artificial intelligence system' (AI system) means software that is developed with one or more of the techniques and approaches listed (in Appendix 1, here under \*)<sup>1</sup> and can, for a given set of human-defined objectives, generate outputs such as content, predictions, recommendations, or decisions influencing the environments they interact with.

An Independent High-level Expert Group on Artificial Intelligence, set up by the European Commission (AI HLEG, 2018), proposed to use the following updated definition of AI:

- 'Artificial intelligence (AI) refers to systems designed by humans that, given a complex goal, act in the physical or digital world by perceiving their environment, interpreting the collected structured or unstructured data, reasoning on the knowledge derived from this data and deciding the best action(s) to take (according to pre-defined parameters) to achieve the given goal. AI systems can also be designed to learn to adapt their behaviour by analysing how the environment is affected by their previous actions.
- As a scientific discipline, AI includes several approaches and techniques, such as machine learning (of which deep learning and reinforcement learning are specific examples), machine reasoning (which includes planning, scheduling, knowledge representation and reasoning, search, and optimisation), and robotics (which includes control, perception, sensors and actuators, as well as the integration of all other techniques into cyber-physical systems).' See Figure 1.3.

Figure 1.3 AI's sub-disciplines and their relationship



EU parliament March 23, 2023





# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide



DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

“Done safely and securely,  
AI has the potential to be  
transformational and grow  
the economy.”

(Rishi Sunak)



Department of Agriculture  
and Forest Sciences (DAFNE)  
[www.dafne.unitus.it](http://www.dafne.unitus.it)



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

Google Privacy & Terms

Overview Privacy Policy Terms of Service Technologies FAQ

Introduction

Information Google collects

Why Google collects data

Your privacy controls

Sharing your information

Keeping your information secure

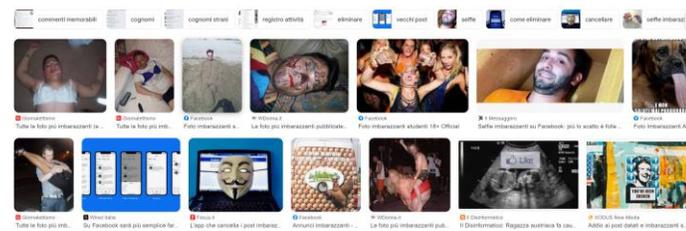
Exporting & deleting your information

GOOGLE PRIVACY POLICY

When you use our services, you're trusting us with your information. We understand this is a big responsibility and work hard to protect your information and put you in control.

This Privacy Policy is meant to help you understand what information we collect, why we collect it, and how you can update, manage, export, and delete your information.

If European Union or United Kingdom data protection law applies to the processing of your information, you can review the [European requirements section](#) below to learn more about your rights and Google's compliance with these laws.



Per funzionare bene l'AI ha bisogno di dati aggiornati!



Department of Agriculture and Forest Sciences (DAFNE)  
www.dafne.unitus.it



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza





# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide



DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

... molti lavori spariranno....



Department of Agriculture  
and Forest Sciences (DAFNE)  
[www.dafne.unitus.it](http://www.dafne.unitus.it)



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza





# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## ... MENO MALE!!!



Elenco dei nomi ricordati nell'edicola S.Pietro

1	MICHELE CARNICELLI	+	11/06/1942
2	GIUSEPPE ORTENZI	+	04/12/1951
3	UMBERTO NINI	+	07/07/1956
4	LUIGI CUPIDI	+	18/04/1957
5	SESTILIO ANTIGNOZZI	+	02/08/1957
6	GIULIA CUPELLI (GIULIETTA)	+	14/05/1960
7	ALFREDO PASQUARELLI	+	28/09/1962
8	UGO D'AGOSTINI	+	24/05/1967
9	GIULIA TORRES (FRANCA)	+	29/06/1974
10	TERZILIO GIUBETTINI	+	01/11/1980
11	GOFFREDO MORELLI	+	23/02/1983
12	ORAZIO ROMANI	+	03/04/1985
13	LUIGI CUPELLI	+	22/04/1985
14	UMBERTO CORTELLESSA	+	02/09/1987
15	ANDREA ANTONELLI	+	16/07/1994
16	ACHILLE PASSACANTILLI	+	07/05/1995
17	FRANCESCO BLASI	+	15/09/2000
18	VITTORIO ORTENZI	+	09/08/2002
19	CLAUDIO GRIGNOLI	+	02/02/2004
20	GINO D'AURIA	+	01/06/2004
21	PASQUALE MIRANDA	+	02/08/2010
22	ANGELO BELILLI	+	26/04/2013
23	ERMANNIO PIETROSANTI	+	19/04/2016
24	MARIO TONCHEI	+	11/12/2017
25	ANGELO NICOLAI	+	16/05/2017
26	GIANLUCA ANTONELLI	+	04/04/2019



Department of Agriculture  
and Forest Sciences (DAFNE)  
[www.dafne.unitus.it](http://www.dafne.unitus.it)



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza



huMAN DRiven Ai teCHnologies  
for Environment

MANDRACHE



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE: opportunità e sfide

DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

?

?

“Done safely and securely,  
AI has the potential to be  
transformational and grow  
the economy.”

(Rishi Sunak)

L'approccio normativo  
può funzionare?!



Department of Agriculture  
and Forest Sciences (DAFNE)  
[www.dafne.unitus.it](http://www.dafne.unitus.it)





# APPLICAZIONI: FOOD QUALITY

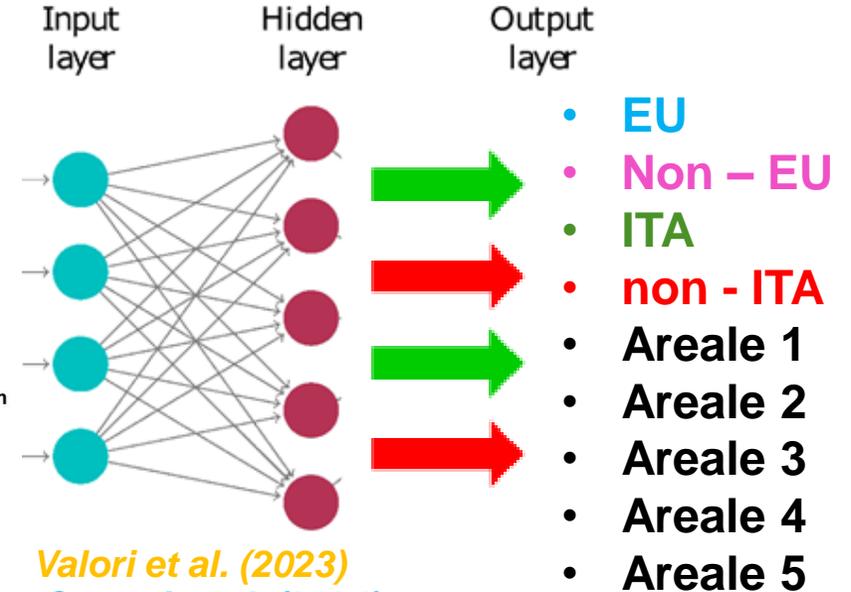
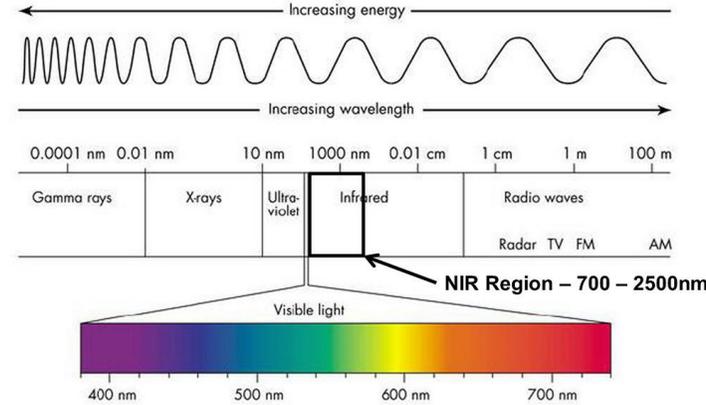
DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



## EESEMPIO: tracciabilità olio EVO



*Valori et al. (2023)*  
*Ortenzi et al. (2021)*  
*Violino et al. (2020) (2021) (2022)*

- definire una variabile target (puro/contaminato, italiano/straniero, ecc.)

- costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere

- Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target



Dott. Luciano Ortenzi  
 luciano.ortenzi@unitus.it

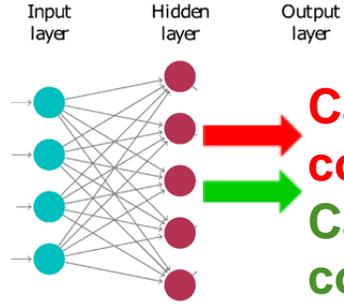
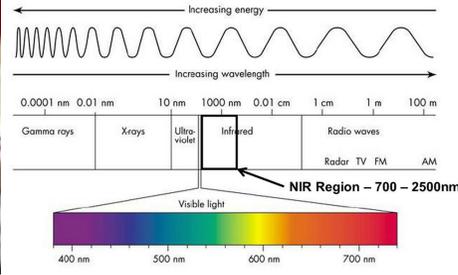


# made in Italy: tracciabilità e qualità degli alimenti

DAFNE

**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Food quality: ML per la stima di cagliata congelata nella mozzarella di bufala campana

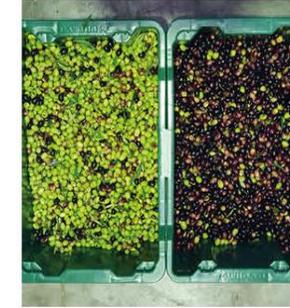


**Cagliata congelata si**  
**Cagliata congelata no**

- G Palocci et al. Int. Jour. Dairy Tech. 76 (4), 967-973 (2024)

## Food selection:

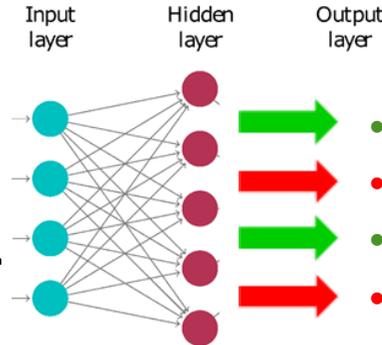
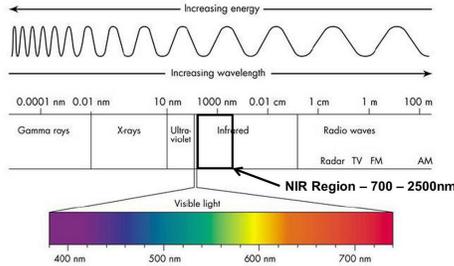
ML per la selezione di olive per la produzione di super OEVO



In collaborazione col frantoio Narducci di Moricone

- S. Figorilli et al. Foods 11 (21), 3391 (2022).
- S. Violino et al. Foods 11(18), 2917 (2022).

## Food quality: ML per la classificazione dell'OEVO al consumo



**ITA**  
**non - ITA**  
**puro**  
**sofisticato**

- L. Ortenzi 2023 (COINS).
- S. Violino et al. Eur Food Res Technol 248, 1011 (2022).
- S. Violino et al. Eur Food Res Technol, 1-10 (2021).
- S. Violino et al. Foods 9, 834 (2020).

**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



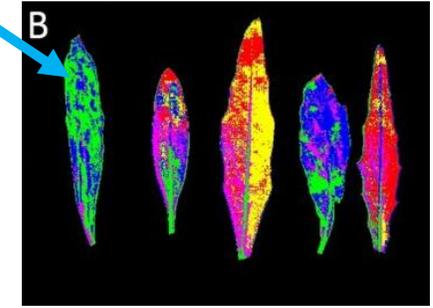
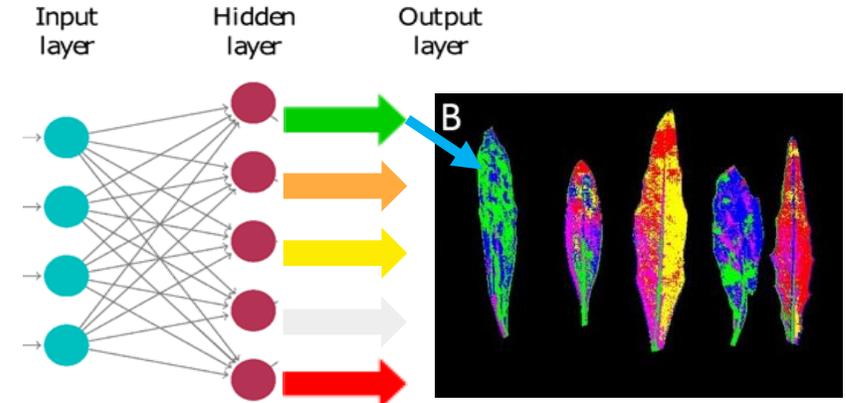
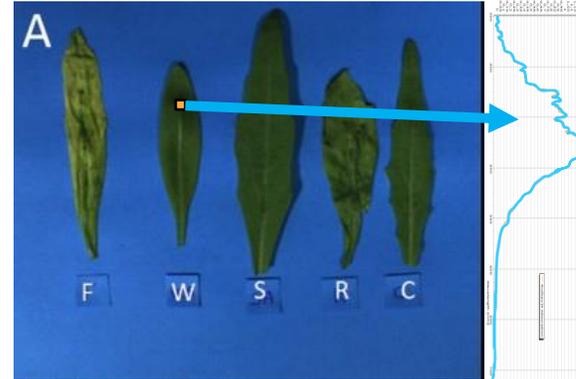
# Sostenibilità ambientale: Diagnosi precoce e predizione degli indici vegetativi

Early disease detection: **RISPARMIO SUI TRATTAMENTI**

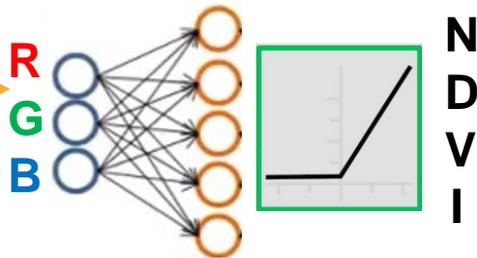


DAFNE

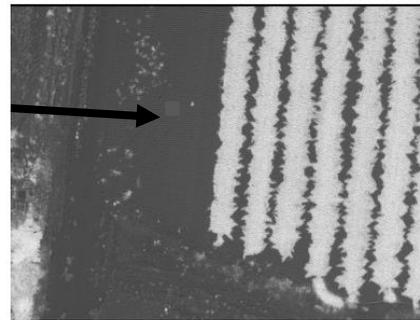
**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



RGB to NDVI pixel to pixel regression:  
**RISPARMIO IN TERMINI ECONOMICI E DI GESTIONE**



NDVI



Abbiamo addestrato una rete neurale che a partire dal **segnale iperspettrale** riconosce lo stress biotico e/o abiotico associato al singolo pixel e ne stabilisce il grado di severità.

C. Pane et al. Biological Control 164, 104784 (2021)  
A. Navarro et al. Plant methods 18 (1), 45 (2022)  
G. Manganiello et al. Agriculture 14(2), 307 (2024)  
I. Neri et al. Sensors 24 (2), 344 (2024).



- L. Moscovini et al. COMPAG 216, 108536 (2024).
- V. Capparella et al. submitted

**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# APPLICAZIONI: MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

**METODO: Automazione dei processi produttivi**

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

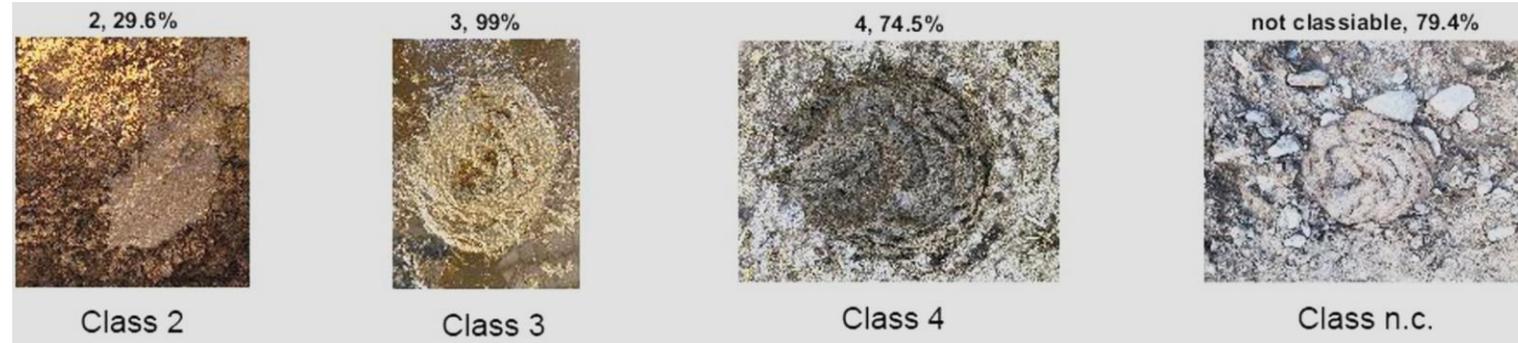
- **Realizzazione di macchine intelligenti (smart agriculture)**
- **Miglioramento genetico**
- **Zootecnia di precisione**
- **Precision forestry**

- **Leggere il segnale di un sensore**

- **Definire delle variabili target (regressive o discrete)**

- **costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere**

- **Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target**



Ortenzi et al. The Journal of Agricultural Science (2023).



**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# APPLICAZIONI: MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

METODO: Automazione dei processi produttivi

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

- Realizzazione di macchine intelligenti
- AI-powered sensors

• Leggere il segnale di un sensore

• Definire delle variabili target (regressive o discrete)

• costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere

• Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target



Simone Vasta, Simone Figorilli, Luciano Ortenzi, et al. *Sensors* (2023)



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it



# APPLICAZIONI: MONITORAGGIO AMBIENTALE E FORESTALE

DAFNE

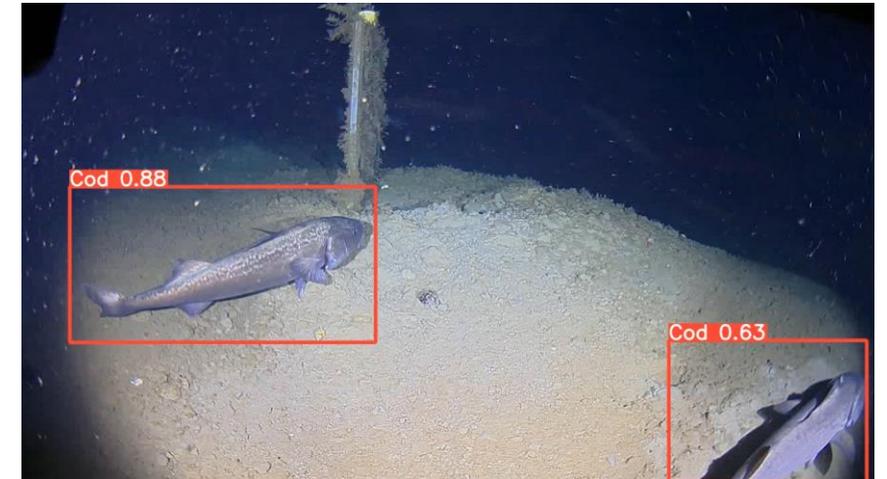
**METODO:** Monitoraggio automatico di ambienti poco accessibili o sensibili alla presenza umana



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

- Realizzazione di macchine intelligenti
- AI-powered sensors

- Leggere il segnale di un sensore
- Definire delle variabili target (regressive o discrete)
- costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere
- Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target



Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it



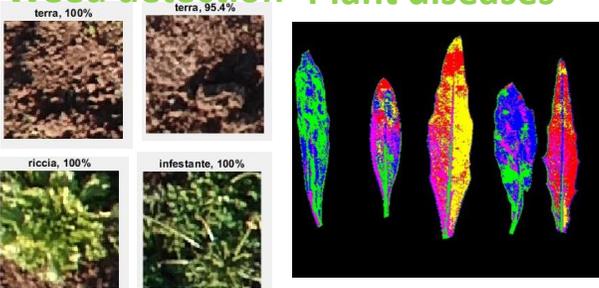
DAFNE

D.I.Ver.Sa.  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

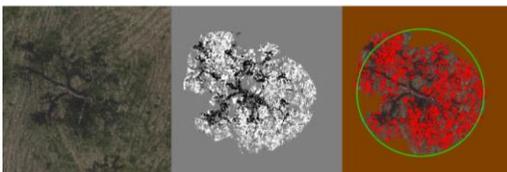
# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

## EARLY DETECTION

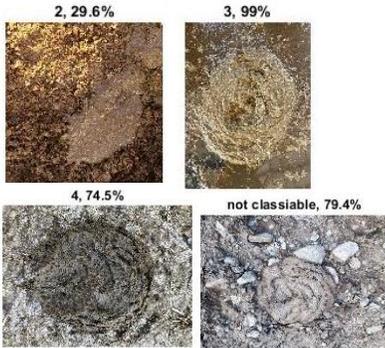
### Weed detection Plant diseases



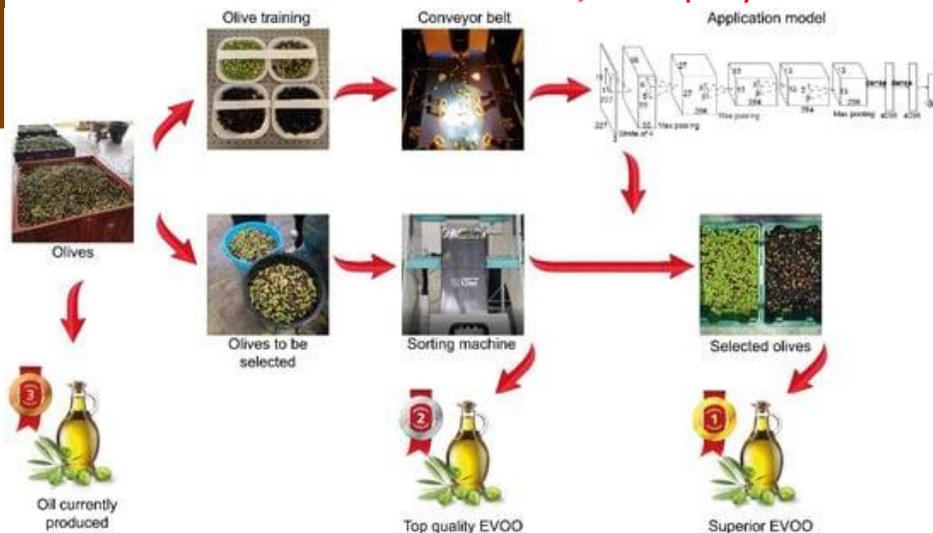
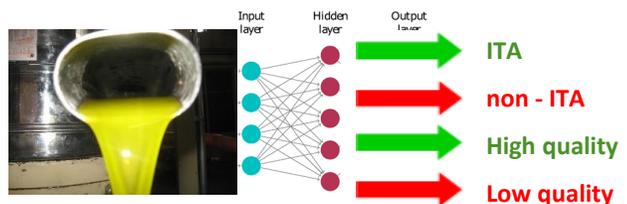
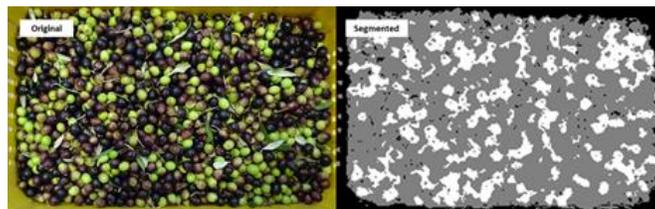
### Production estimate from UAV



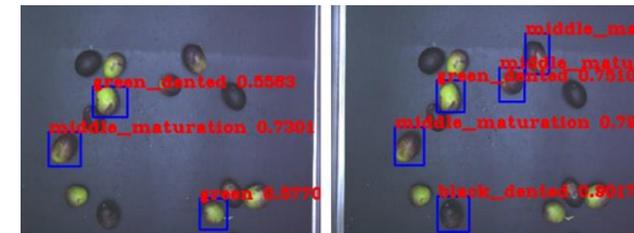
### Animal Health



## FOOD QUALITY EVALUATION



## TECNOLOGY IMPROVEMENT



Machine Learning and AI for agriculture, food, forestry and environment



DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Orteni  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# ADDITIONAL MATERIAL

DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



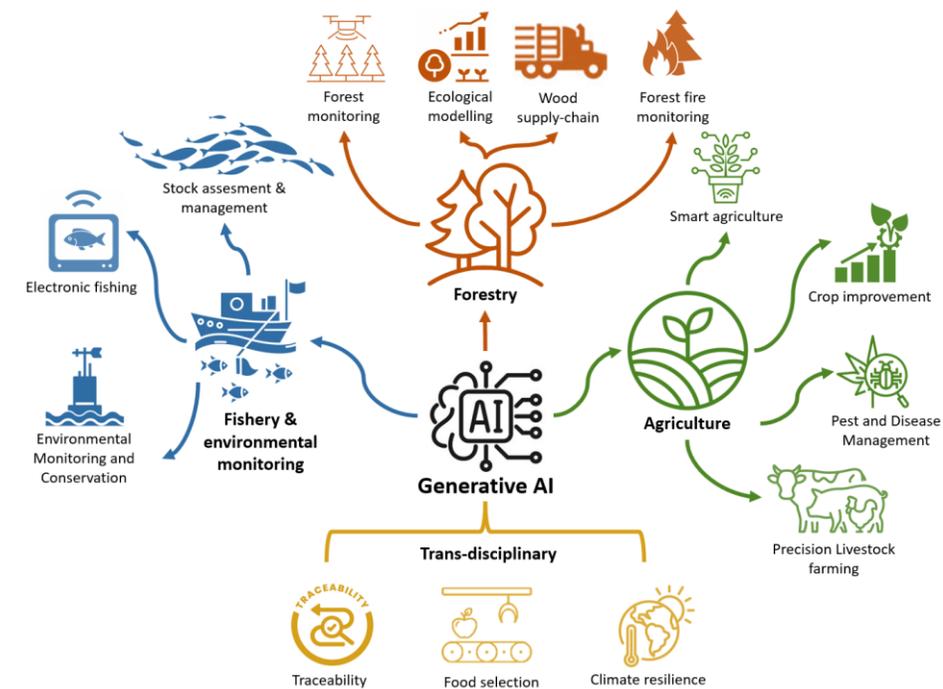
# SOMMARIO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Motivation:

- AI: Machine Learning, Deep Learning, GAI.
- Applicazioni in agricoltura: Food quality, Meccanizzazione, Monitoraggio (analisi serie storiche, modelli previsionali).
- Il problema dei (monopolio) dati e delle Generative AI.
- Conclusioni.



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Orteni  
luciano.ortenzi@unitus.it



# APPLICAZIONI: MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

## METODO: Automazione dei processi produttivi

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

- Realizzazione di macchine intelligenti (smart agriculture)
- Miglioramento genetico
- Zootecnia di precisione
- Precision forestry

• Leggere il segnale di un sensore

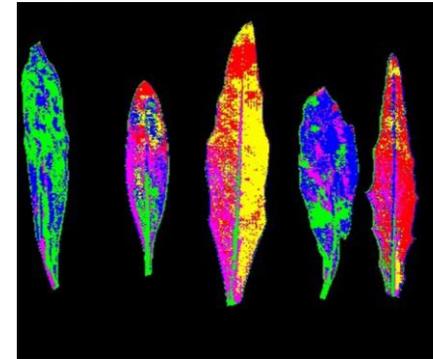
• Definire delle variabili target (regressive o discrete)

• costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere

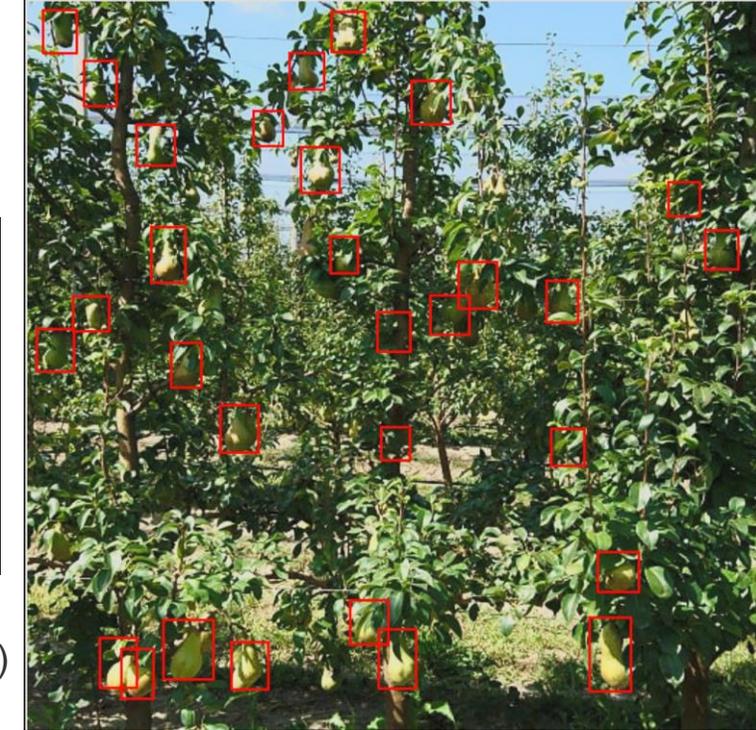
• Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target

Weed detection

Plant diseases



Navarro, et al. Plant Methods 18 (1), 45 (2022)



Kushtrim Bresilla, Giulio Demetrio Perulli,..., Luigi Manfrini in Frontiers in Plant Sciences (2022)



**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# APPLICAZIONI: MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

DAFNE

METODO: Automazione dei processi produttivi



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

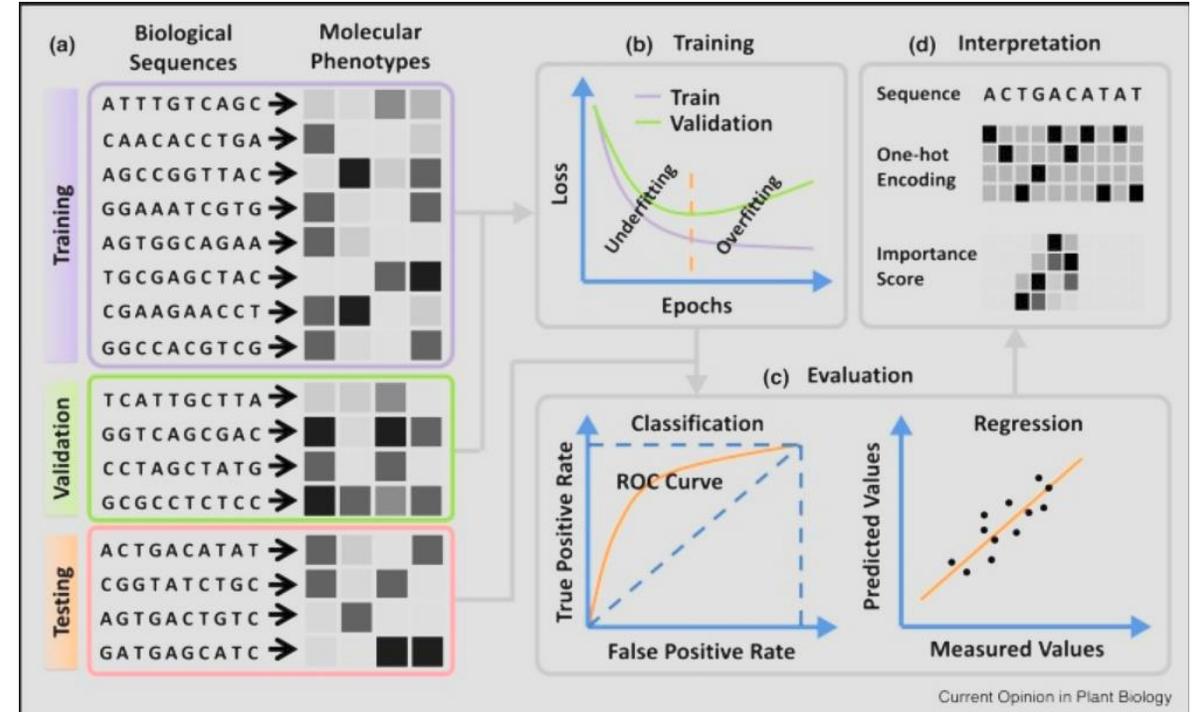
- Realizzazione di macchine intelligenti (smart agriculture)
- Miglioramento genetico
- Zootecnia di precisione
- Precision forestry

• Leggere il segnale di un sensore

• Definire delle variabili target (regressive o discrete)

• costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere

• Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target



Hai Wang, Emre Cimen, Nisha Singh, Edward Buckler, Deep learning for plant genomics and crop improvement, Current Opinion in Plant Biology, (2020).



**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# APPLICAZIONI: MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

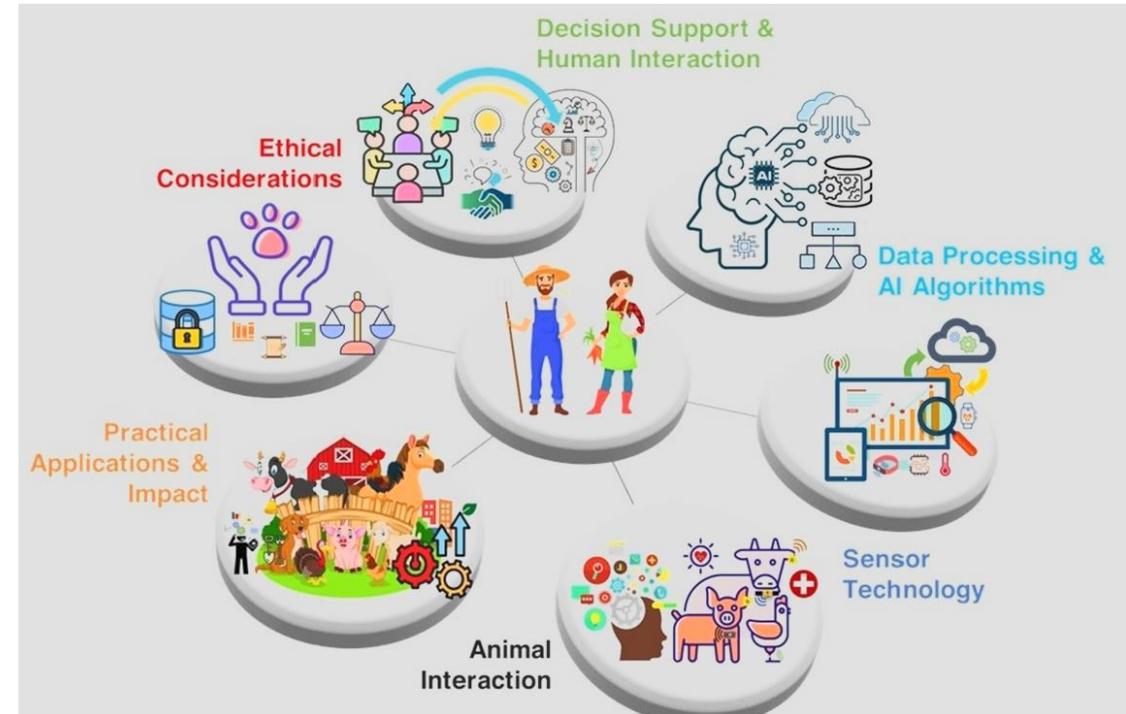
**METODO: Automazione dei processi produttivi**

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

- **Realizzazione di macchine intelligenti (smart agriculture)**
- **Miglioramento genetico**
- **Zootecnia di precisione**
- **Precision forestry**
- **Leggere il segnale di un sensore**
- **Definire delle variabili target (regressive o discrete)**
- **costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere**
- **Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target**



Neethirajan, S. Artificial Intelligence and Sensor Innovations: Enhancing Livestock Welfare with a Human-Centric Approach. *Hum-Cent Intell Syst* (2023).



**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# APPLICAZIONI: MONITORAGGIO AMBIENTALE E FORESTALE

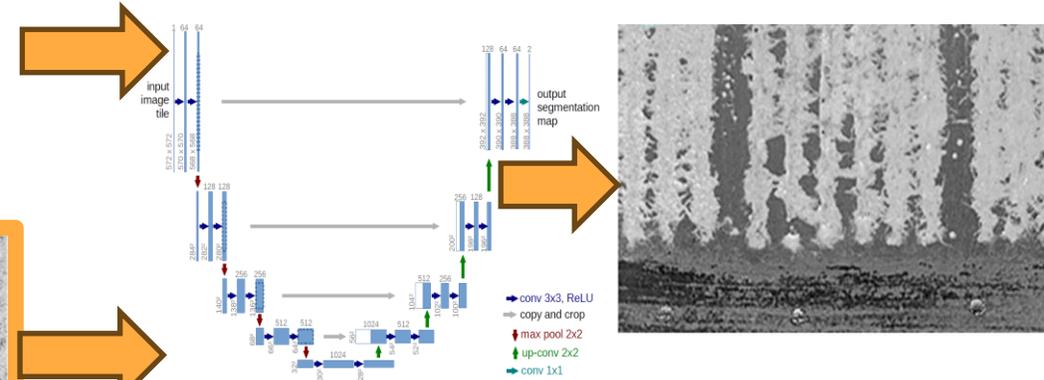
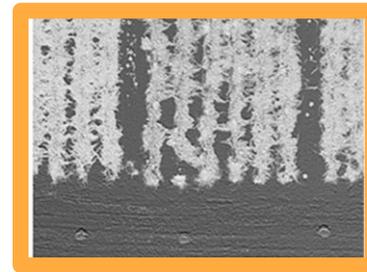
DAFNE

**METODO:** Monitoraggio automatico di ambienti poco accessibili o sensibili alla presenza umana



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

- Realizzazione di macchine intelligenti
- AI-powered sensors



**BYPASSARE IL SENSORE  
Near Infrared che costa 4000 Euro  
In collaborazione con il CREA-IT**

- Leggere il segnale di un sensore
- Definire delle variabili target (regressive o discrete)
- costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere
- Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target

- L. Moscovini et al. COMPAG 216, 108536 (2024).
- V. Capparella et al. submitted



**Dott. Luciano Ortenzi**  
luciano.ortenzi@unitus.it



# APPLICAZIONI: MONITORAGGIO AMBIENTALE E FORESTALE

DAFNE

**METODO:** Monitoraggio automatico di ambienti poco accessibili o sensibili alla presenza umana



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

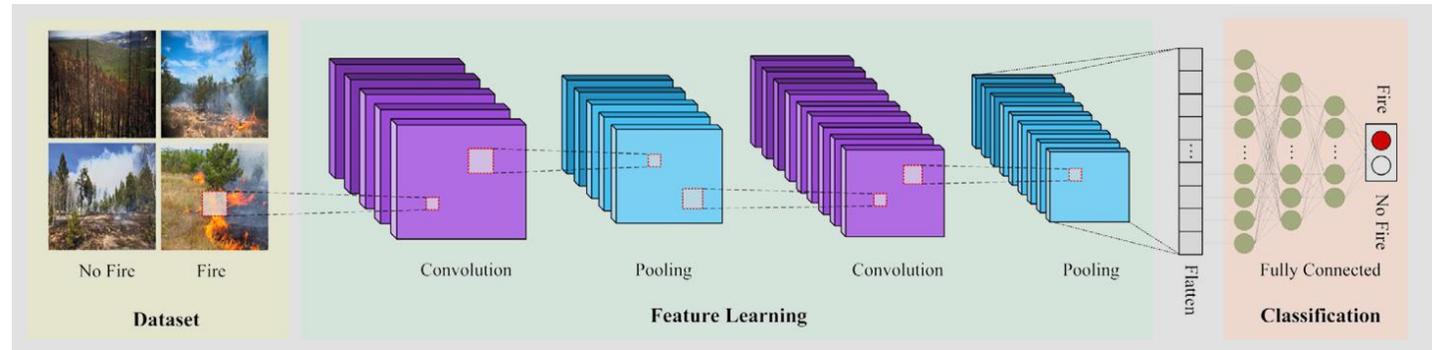
- Realizzazione di macchine intelligenti
- AI-powered sensors

• Leggere il segnale di un sensore

• Definire delle variabili target (regressive o discrete)

• costruire un grande dataset di campioni di cui si conosce la variabile target e andare a vedere

• Allenare un modello ad assegnare un campione alla rispettiva variabile di target



Sayed Pedram, et al, A comprehensive survey of research towards AI-enabled unmanned aerial systems in pre-, active-, and post-wildfire management, Information Fusion, Volume 108, (2024)



**Dott. Luciano Orteni**  
luciano.ortenzi@unitus.it



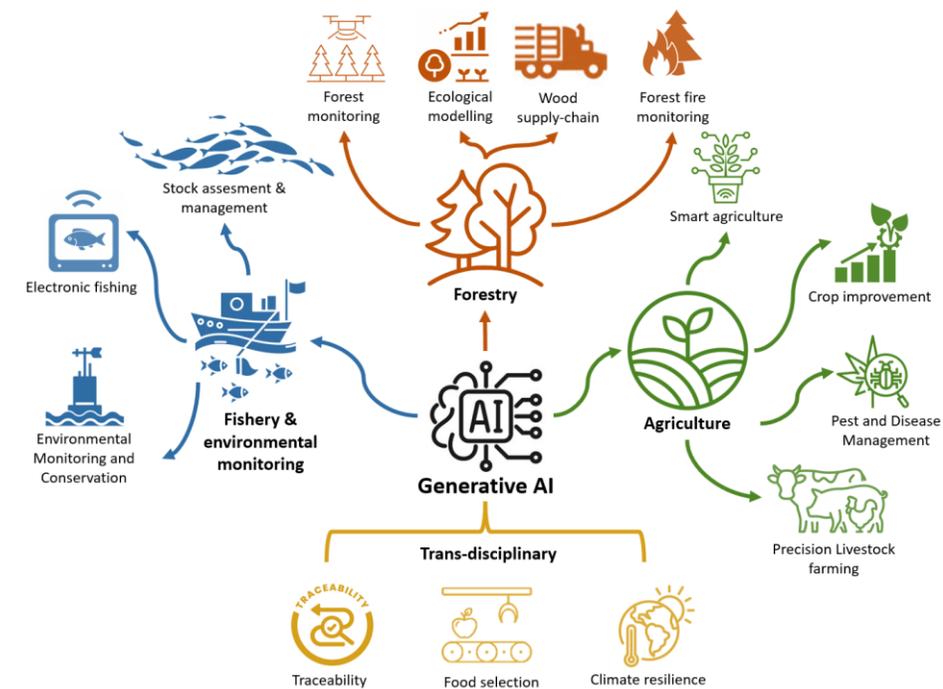
# SOMMARIO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Motivation:

- AI: Machine Learning, Deep Learning, GAI.
- Applicazioni in agricoltura: Food quality, Meccanizzazione, Monitoraggio (analisi serie storiche, modelli previsionali).
- Il problema dei (monopolio) dati e delle Generative AI.
- Conclusioni.



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Ortenzi  
luciano.ortenzi@unitus.it

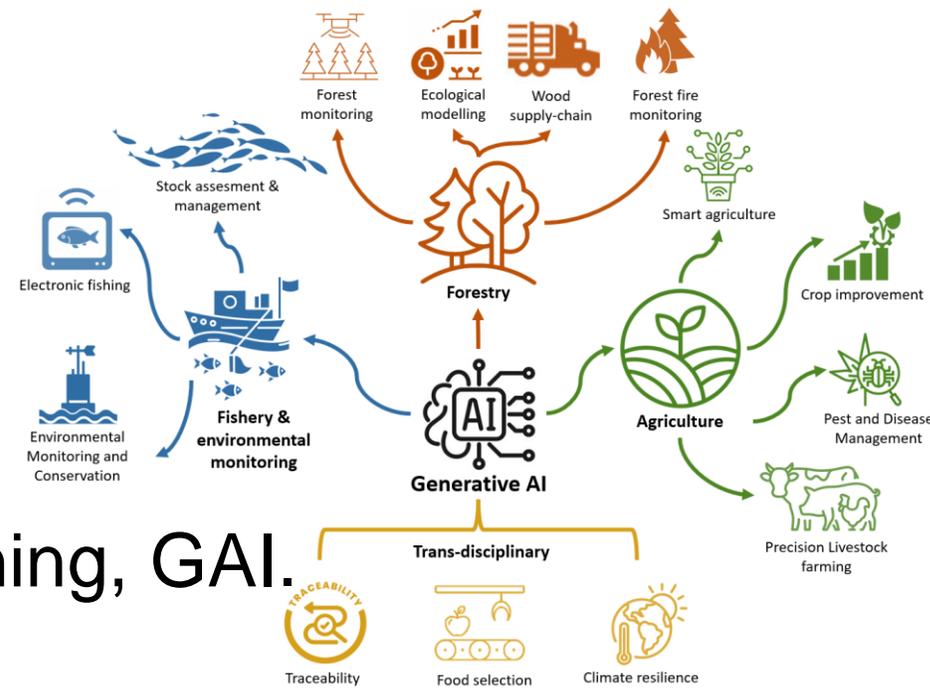


# SOMMARIO

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

## Motivation:



- AI: Machine Learning, Deep Learning, GAI.
- Applicazioni in agricoltura: Food quality, Meccanizzazione, Monitoraggio (analisi serie storiche, modelli previsionali).
- Il problema dei (monopolio) dati e delle GAI in agricoltura.
- Conclusioni.



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

Dott. Luciano Orteni  
luciano.ortenzi@unitus.it



DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

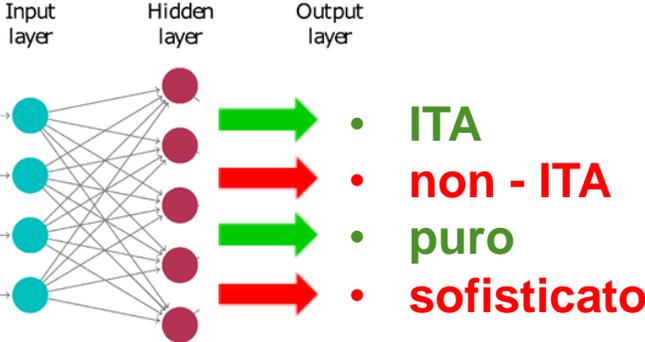
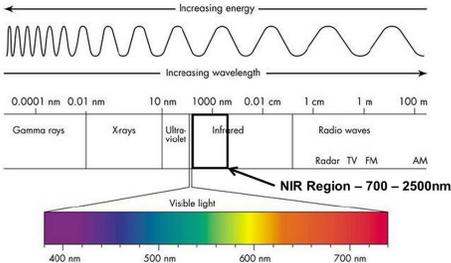


DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Ortenzi**  
**luciano.ortenzi@unitus.it**

# Made in Italy: tracciabilità e qualità degli alimenti

## Food quality: ML per la classificazione dell'OEVO al consumo



- L. Ortenzi 2023 (COINS).
- S. Violino et al. Eur Food Res Technol 248, 1011 (2022).
- S. Violino et al. Eur Food Res Technol, 1-10 (2021).
- S. Violino et al. Foods 9, 834 (2020).

## Food selection:

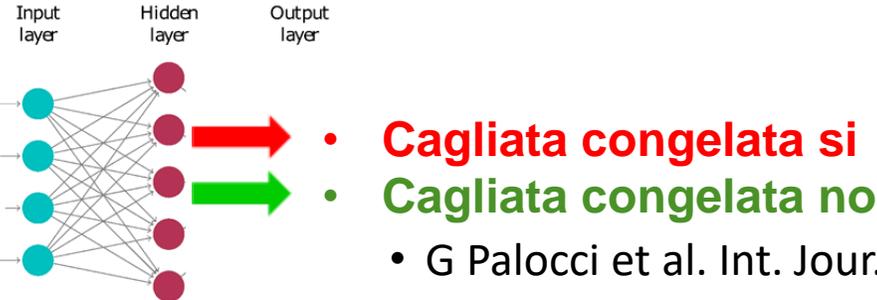
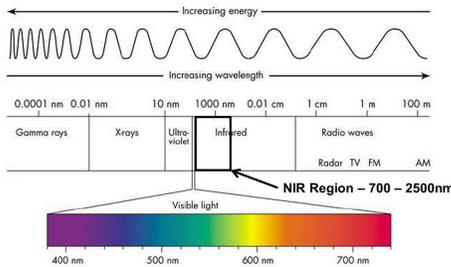
### ML per la selezione di olive per la produzione di super OEVO



### In collaborazione col frantoio Narducci di Moricone

- S. Figorilli et al. Foods 11 (21), 3391 (2022)
- S. Violino et al. Foods 11(18), 2917 (2022)

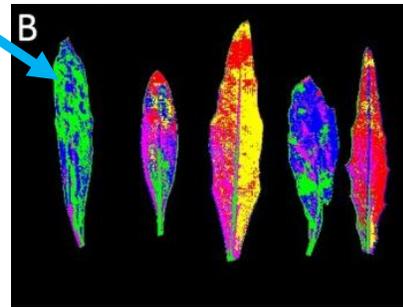
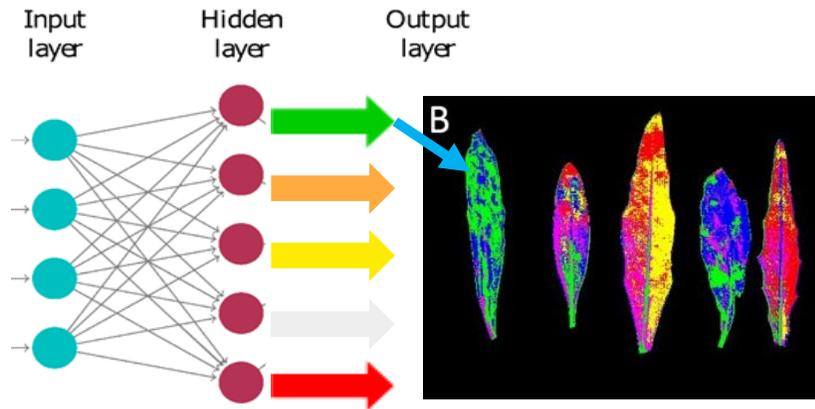
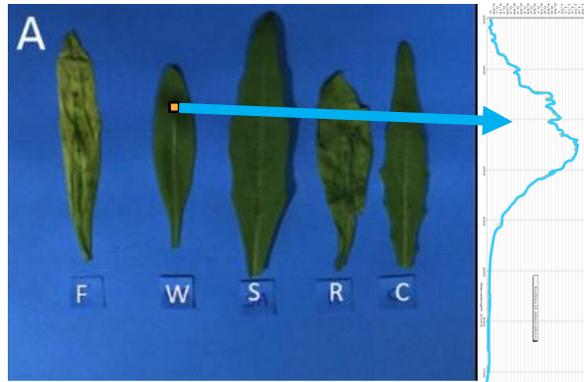
## Food quality: ML per la stima di cagliata congelata nella mozzarella di bufala campana



- G Palocci et al. Int. Jour. Dairy Tech. 76 (4), 967-973 (2024)

# Sostenibilità ambientale: Diagnosi precoce e predizione degli indici vegetativi

Early disease detection: **RISPARMIO DEI TRATTAMENTI**

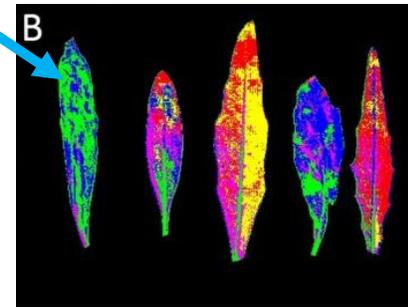
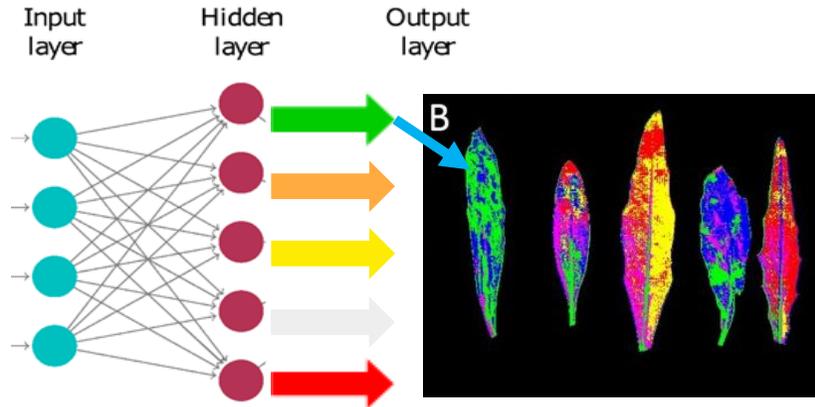
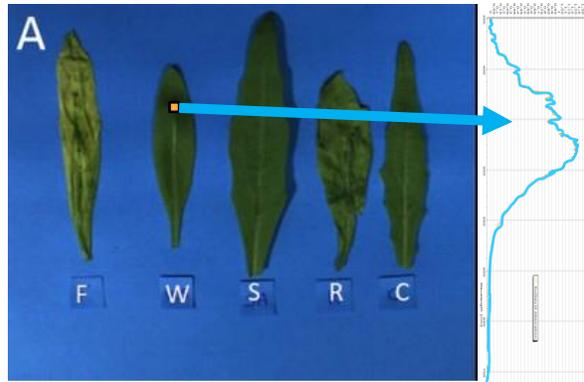


Abbiamo addestrato una rete neurale che a partire **dal segnale iperspettrale** riconosce lo stress biotico e/o abiotico associato al singolo pixel e ne stabilisce il grado di severità.

- C. Pane et al. Biological Control 164, 104784 (2021)
- A. Navarro et al. Plant methods 18 (1), 45 (2022)
- G. Manganiello et al. Agriculture 14(2), 307 (2024)
- I. Neri et al. Sensors 24 (2), 344 (2024).

# Sostenibilità ambientale: Diagnosi precoce e predizione degli indici vegetativi

## Early disease detection: **RISPARMIO DEI TRATTAMENTI**



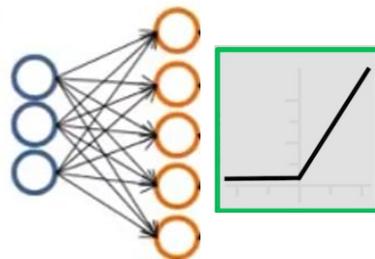
Abbiamo addestrato una rete neurale che a partire **dal segnale iperspettrale** riconosce lo stress biotico e/o abiotico associato al singolo pixel e ne stabilisce il grado di severità.

- C. Pane et al. Biological Control 164, 104784 (2021)
- A. Navarro et al. Plant methods 18 (1), 45 (2022)
- G. Manganiello et al. Agriculture 14(2), 307 (2024)
- I. Neri et al. Sensors 24 (2), 344 (2024).

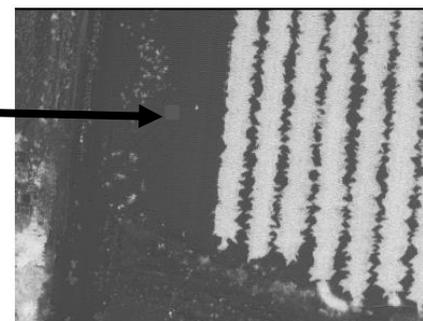
## RGB to NDVI pixel to pixel regression: **RISPARMIO IN TERMINI ECONOMICI E DI GESTIONE**



R  
G  
B



N  
D  
V  
I



Abbiamo addestrato una rete neurale a ricavare l'indice **NDVI direttamente dal segnale RGB** calibrato

- L. Moscovini et al. COMPAG 216, 108536 (2024).
- V. Capparella et al. submitted



DAFNE



**D.I.Ver.So.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Ortenzi**  
**luciano.ortenzi@unitus.it**



DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

# ADDITIONAL SLIDES



DAFNE  
Dipartimento di Eccellenza

**Dott. Luciano Ortenzi**  
[luciano.ortenzi@unitus.it](mailto:luciano.ortenzi@unitus.it)



# Luciano Ortenzi

Laureato in fisica, RTD-B (INF/01) presso DAFNE (DIPARTIMENTO D'ECCELLENZA)

DAFNE

**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

Machine Learning, Deep learning and AI for agriculture, food and forestry

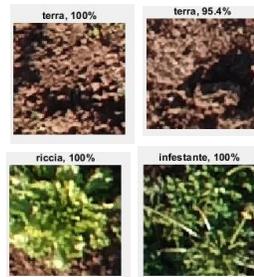
• CHI SONO

• COSA FACCIO

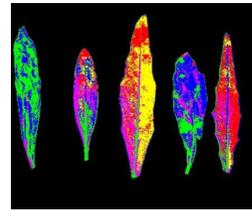
• COSA MI PIACE FARE

### EARLY DETECTION

#### Weed detection



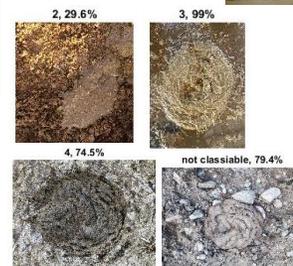
#### Plant diseases



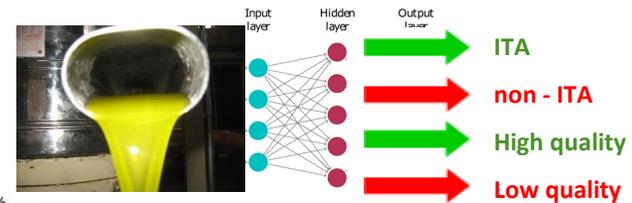
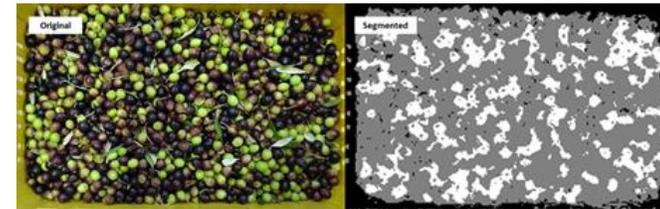
#### Production estimate from UAV



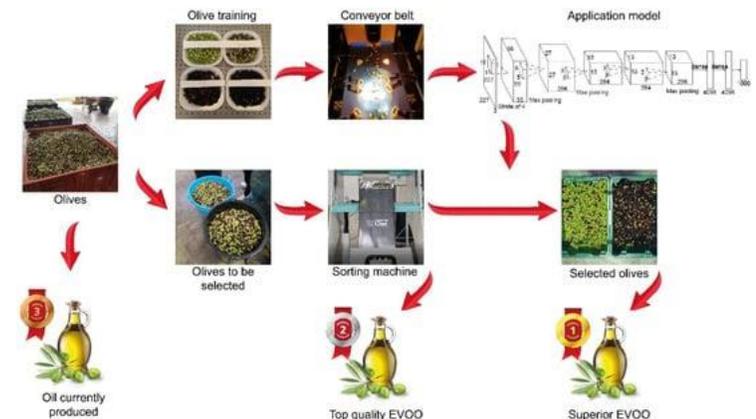
#### Animal Health



### FOOD QUALITY EVALUATION



### TECNOLOGY IMPROVEMENT





# Luciano Ortenzi

Laureato in fisica, RTD-B (INF/01) presso DAFNE (DIPARTIMENTO D'ECCELLENZA)

DAFNE

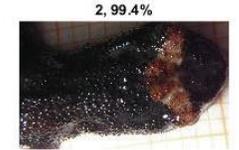
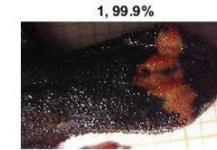
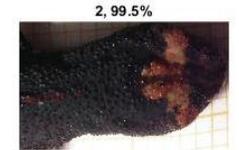
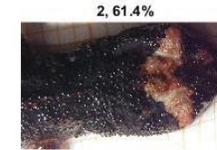
**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

Machine Learning, Deep learning and AI for agriculture, food and forestry

- CHI SONO

- COSA FACCIO

- COSA MI PIACE FARE



In collaborazione con il CREA-IT <https://it.crea.gov.it/>

Ma anche....



# Luciano Ortenzi

Laureato in fisica, RTD-B (INF/01) presso DAFNE (DIPARTIMENTO D'ECCELLENZA)

DAFNE

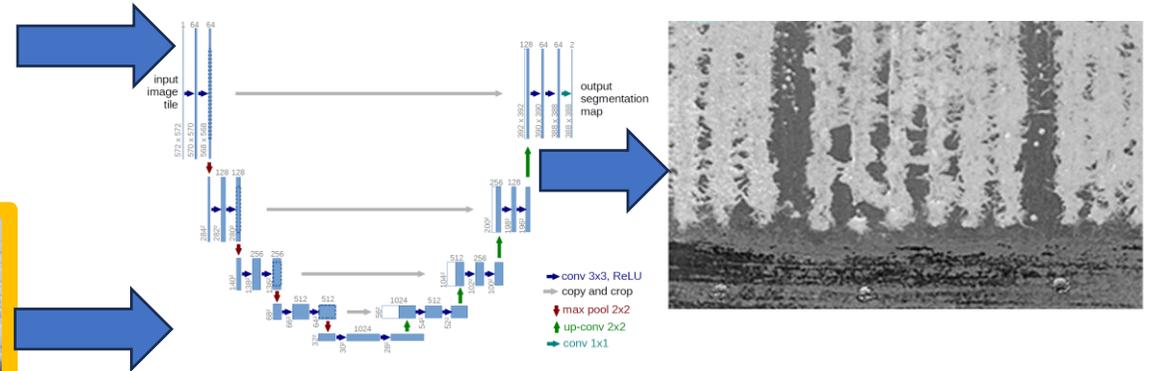
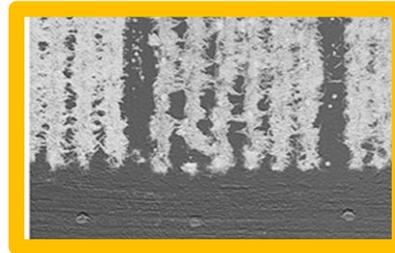
**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

Machine Learning, Deep learning and AI for agriculture, food and forestry

- CHI SONO

- COSA FACCIO

- COSA MI PIACE FARE



**BYPASSARE IL SENSORE**

**Near Infrared che costa 4000 Euro**

In collaborazione con il CREA-IT <https://it.crea.gov.it/>

Tesi di Laurea di Valerio Capparella

In fine...



# Luciano Ortenzi

Laureato in fisica, RTD-B (INF/01) presso DAFNE (DIPARTIMENTO D'ECCELLENZA)

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili

... Ambiente sottomarino (Deep Sea)

Teoria delle reti

- CHI SONO

- COSA FACCIO



In collaborazione con l'osservatorio  
sottomarino OBSEA <https://www.obsea.es/>

- COSA MI PIACE FARE

Studio e sviluppo di feature  
importances specifiche per segnali  
autocorrelati in ingresso alle reti  
neurali

Didattica LM 69 e LM 73

- Elementi di data science e analisi dati
- Algoritmi di machine learning
- Introduzione al deeplearning
- Applicazioni all'agricoltura e all'ambiente (Sessioni hands-on)



# Luciano Ortenzi

Laureato in fisica, RTD-B (INF/01) presso DAFNE (**DIPARTIMENTO D'ECCELLENZA**)

DAFNE



**D.I.Ver.Sa.**  
Digitali, Intelligenti, Verdi, Sostenibili



<https://openai.com/dall-e-2/>

## POLCONIGLIO MARINO

Animale nato dall'incrocio tra un mammifero e un uccello che vive in un ambiente normalmente frequentato da pesci.

### SKILLS

In generale:

- Curiosità
- Disponibilità ad imparare

A seconda del tipo di tesi può essere utile:

- Probabilità, Statistica, Analisi Numerica
- Processi Stocastici, Reti neurali
- Programmazione Python/Matlab



Luciano Ortenzi

[Università della Tuscia](#)

Email verificata su unitus.it - [Home page](#)

[Machine Learning](#) [Deep Learning](#) [precision forestry food and ...](#) [Condensed Matter Physics](#)

STAI SEGUENDO

<https://scholar.google.com/citations?user=nGQ1QToAAAAJ&hl=it&authuser=1>

