



**DOTTORATO DI RICERCA INTERATENEO**  
**“GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO”**

**Ciclo XXXVII**

<b>Dottoranda/o:</b>	Pierfrancesco Novielli
<b>Anno di corso:</b>	Primo
<b>Anno accademico:</b>	2021_2022

<b>Titolo del Progetto di ricerca</b>	<b>Intelligenza Artificiale per lo studio della resilienza allo stress climatico dei sistemi agroambientali</b>
<b>Docente/i tutor:</b>	<b>Prof.ssa Sabina Tangaro</b>

**Riassunto del Progetto di ricerca**

Lo studio della resilienza e della adattabilità al cambiamento climatico delle colture per un alto rendimento è fondamentale per garantire la sicurezza alimentare continua, la produzione di biomassa e i servizi ecosistemici.

I progressi delle omiche stanno fornendo informazioni sui complessi meccanismi biologici che sono alla base delle funzioni delle piante in risposta alle perturbazioni ambientali. Tuttavia, collegare i dati omici al fenotipo e studiare modelli predittivi rimane una grande sfida aperta.

Un punto critico resta l'interpretabilità biologica dei dati.

In questo progetto si vogliono esplorare gli approcci e le sfide emergenti per l'integrazione di dati multiomici per mezzo dell'intelligenza artificiale (AI) di prossima generazione (XAI).

Per addestrare e validare tali metodi si useranno dati di genetica delle piante, dati presi da sensori ambientali (remote e proximal sensing) e dati longitudinali (ovvero osservazioni della stessa variabile fatte ad intervalli di tempo).

Si intende quindi applicare tecniche di intelligenza artificiale alla fenotipizzazione delle piante: in particolare si seguirà un approccio basato sia sulle *complex networks* che su diversi algoritmi di *machine learning* implementando anche metodi di eXplainable Artificial Intelligence (XAI) al fine di rendere spiegabile e interpretabile l'output del modello predittivo.

Si intende quindi generare sistemi di supporto alle decisioni *data-driven* per i sistemi agro-ambientali in risposta a scenari di cambiamento climatico.



### **Bibliografia essenziale**

1. Kahiluoto, Helena, et al. "Decline in climate resilience of European wheat." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116.1 (2019): 123-128.
2. Harfouche, Antoine L., et al. "Accelerating climate resilient plant breeding by applying next-generation artificial intelligence." *Trends in biotechnology* 37.11 (2019): 1217-1235.
3. Monaco, Alfonso, et al. "A primer on machine learning techniques for genomic applications." *Computational and Structural Biotechnology Journal* 19 (2021): 4345.