



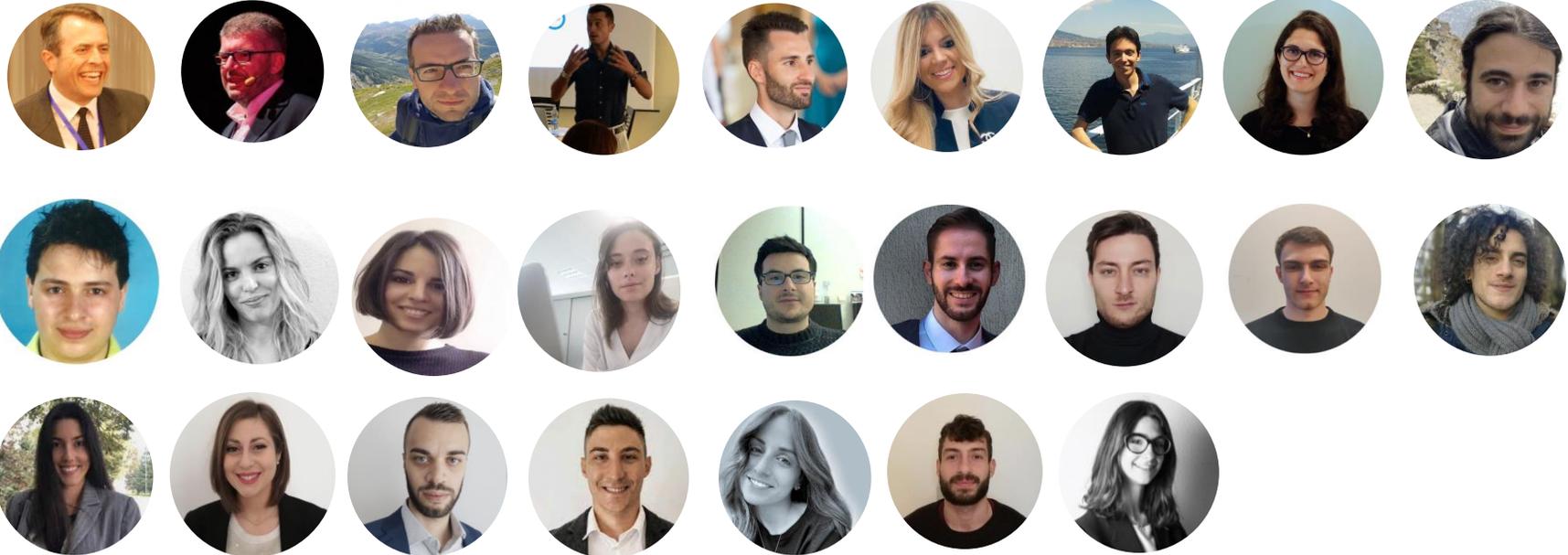
UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Intelligenza Artificiale a supporto della Predizione del livello piezometrico della falda acquifera: il caso studio della sorgente Gorgovivo

Workshop AI per la Sostenibilità

Alessandro Galdelli, Adriano Mancini, Emanuele Frontoni,
Primo Zingaretti
a.galdelli@univpm.it

vrai
vision robotics
artificial
intelligence



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



unimc
l'umanesimo che innova

Il nostro gruppo di ricerca:

- 2 professori ordinari
- 1 professore associato
- 8 ricercatori
- 6 assegnisti
- 12 dottorandi

Per saperne di più...
<https://vrai.dii.univpm.it/>

Introduzione

L'attuale situazione di cambiamento climatico ha reso quanto mai necessario **l'uso sostenibile** delle risorse naturali, in particolar modo delle **risorse idriche**.

L'accesso all'acqua potabile e ai servizi igienici di base è:

- un **diritto umano**,
- rappresenta un **fattore** determinante per lo sviluppo **sociale, economico e ambientale**.

Il nostro **pianeta** possiede **sufficiente acqua** potabile, ma a causa di **infrastrutture scadenti** o **cattiva gestione economica**, ogni anno milioni di **persone muoiono** per malattie dovute ad **approvvigionamento** d'acqua, **servizi sanitari** e livelli d'igiene **inadeguati**.

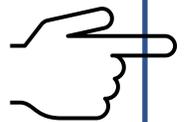


Motivazioni ed obiettivi

L'acqua accessibile e sicura per l'umanità è il **sesto** dei 17 **obiettivi globali** di sviluppo sostenibile dell'**agenda europea 2030**.

Il **valore** dell'acqua è **inestimabile**, ed è per questo che bisogna **proteggere** questa **risorsa** e usarla meglio. Se l'obiettivo 6 dell'agenda europea 2030 non sarà raggiunto, **entro il 2050** si prevede che **una persona ogni quattro** subirà **gravi problemi** per la mancanza di acqua potabile.

In **Italia** ogni anno si consumano **oltre 26 miliardi di m³ di acqua** - una delle più alte d'Europa. Numeri **non più sostenibili** su cui bisogna intervenire rapidamente.



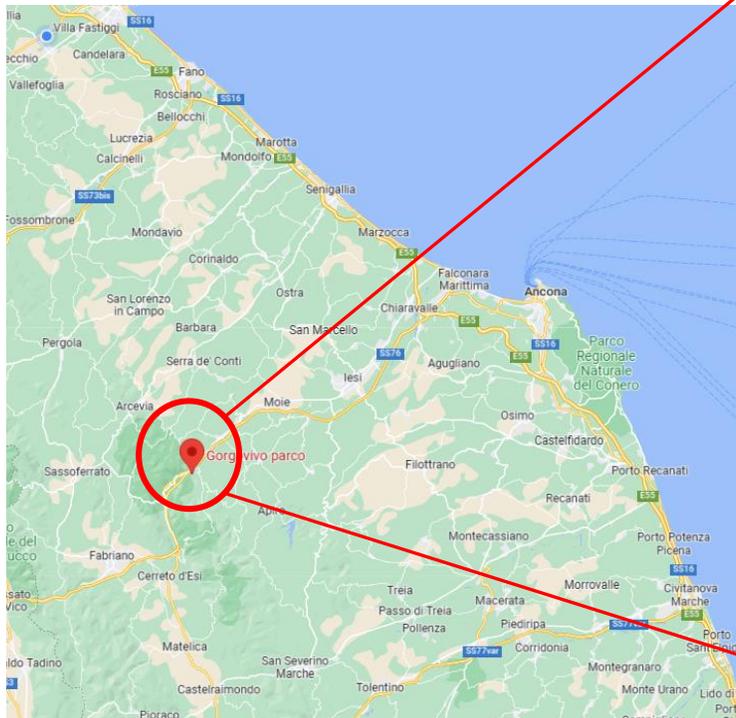
In questo contesto, il nostro lavoro di **ricerca**, punta allo sviluppo di un **modello data-driven** basato sull' **Intelligenza Artificiale** con l'obiettivo di **monitorare** e di **predire** il **livello della falda acquifera** al fine di intraprendere **politiche** di gestione **preventive**.



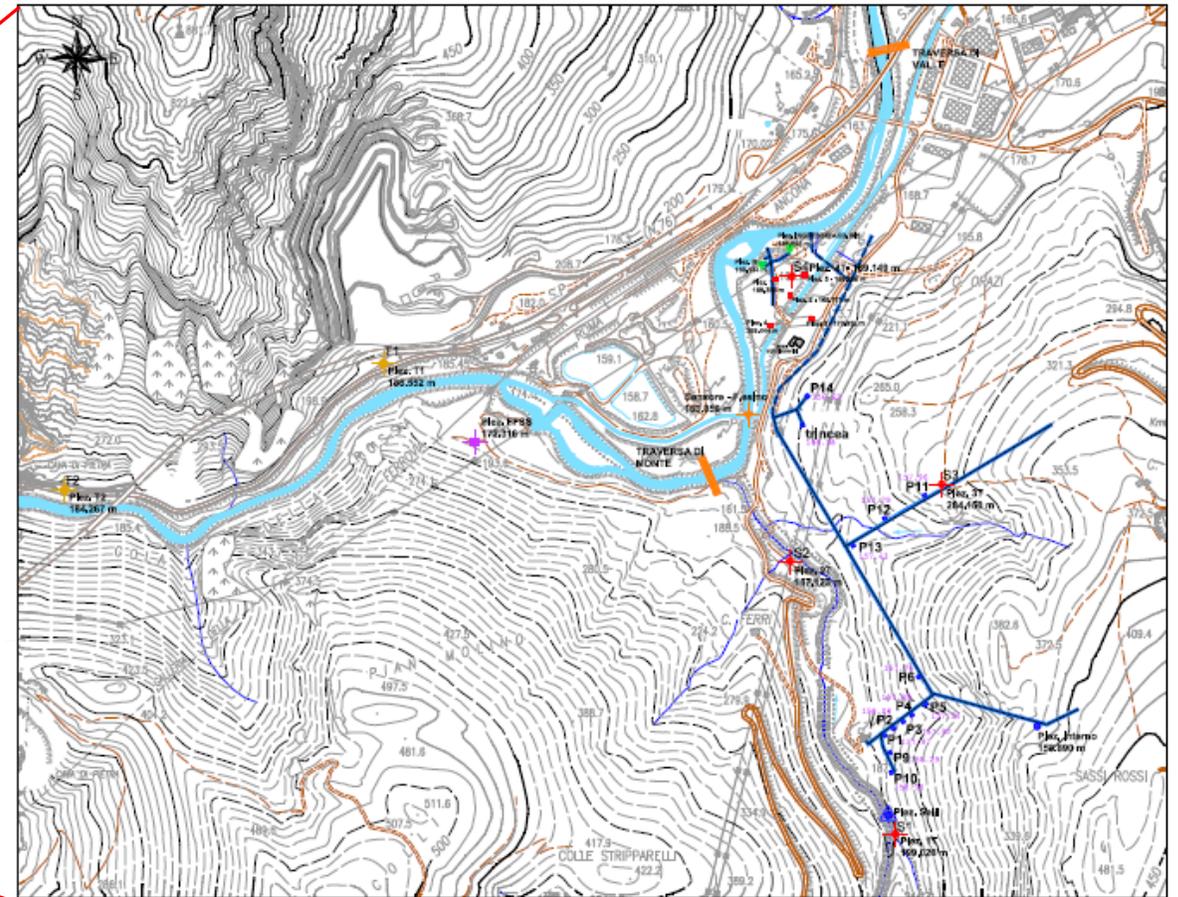
CREDIT: <https://unric.org/it>

Caso Studio: Gorgovivo

La sorgente di **Gorgovivo** è situata nelle Marche, nella provincia di **Ancona** a ridosso della catena montuosa degli Appennini Marchigiani. La sorgente è costituita da **19 pozzi**.



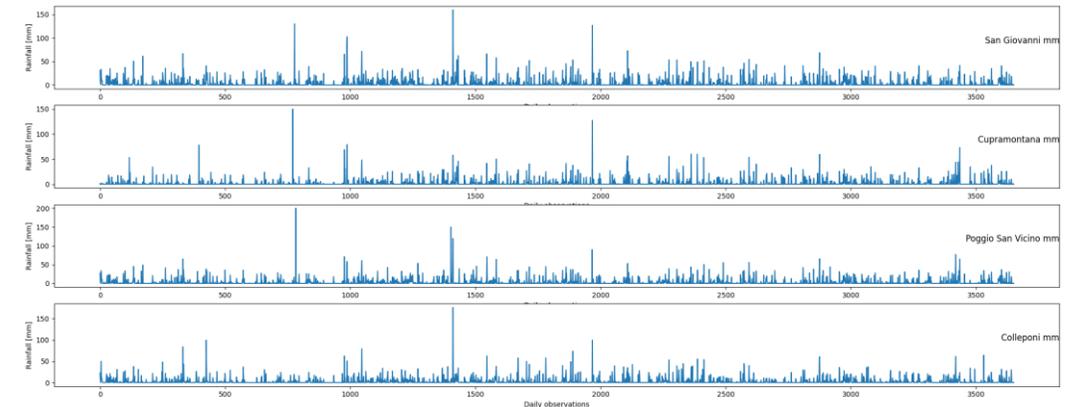
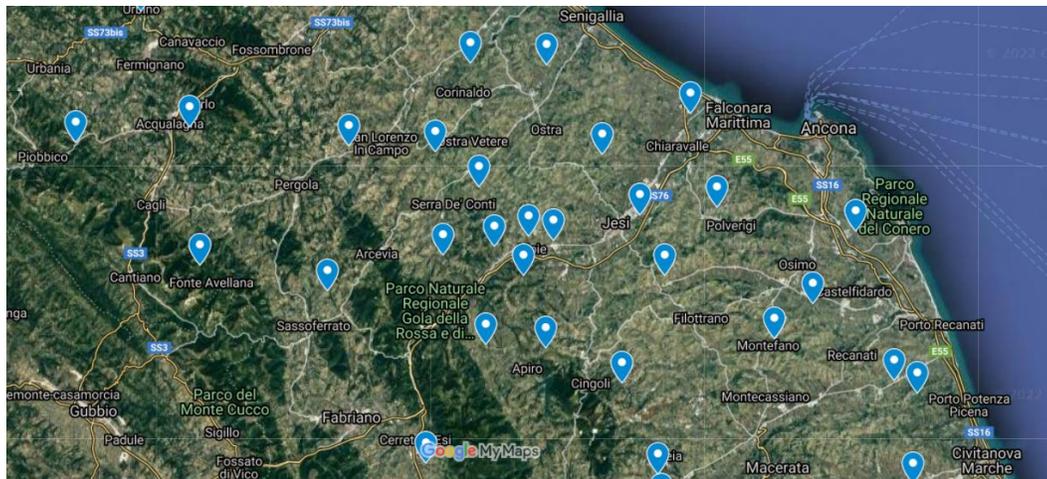
PLANIMETRIA delle OPERE di MONITORAGGIO della SORGENTE di GORGOVIVO - scala 1:5,000



Caso Studio: Gorgovivo

Dati storici **stazioni pluviometriche** dal 2000 al 2022

- 18 stazioni della Protezione Civile
- 28 stazioni dell' ASSAM



Caso Studio: Gorgovivo

Dati storici **pozzi** e **fiume Esino** dal 2000 al 2022

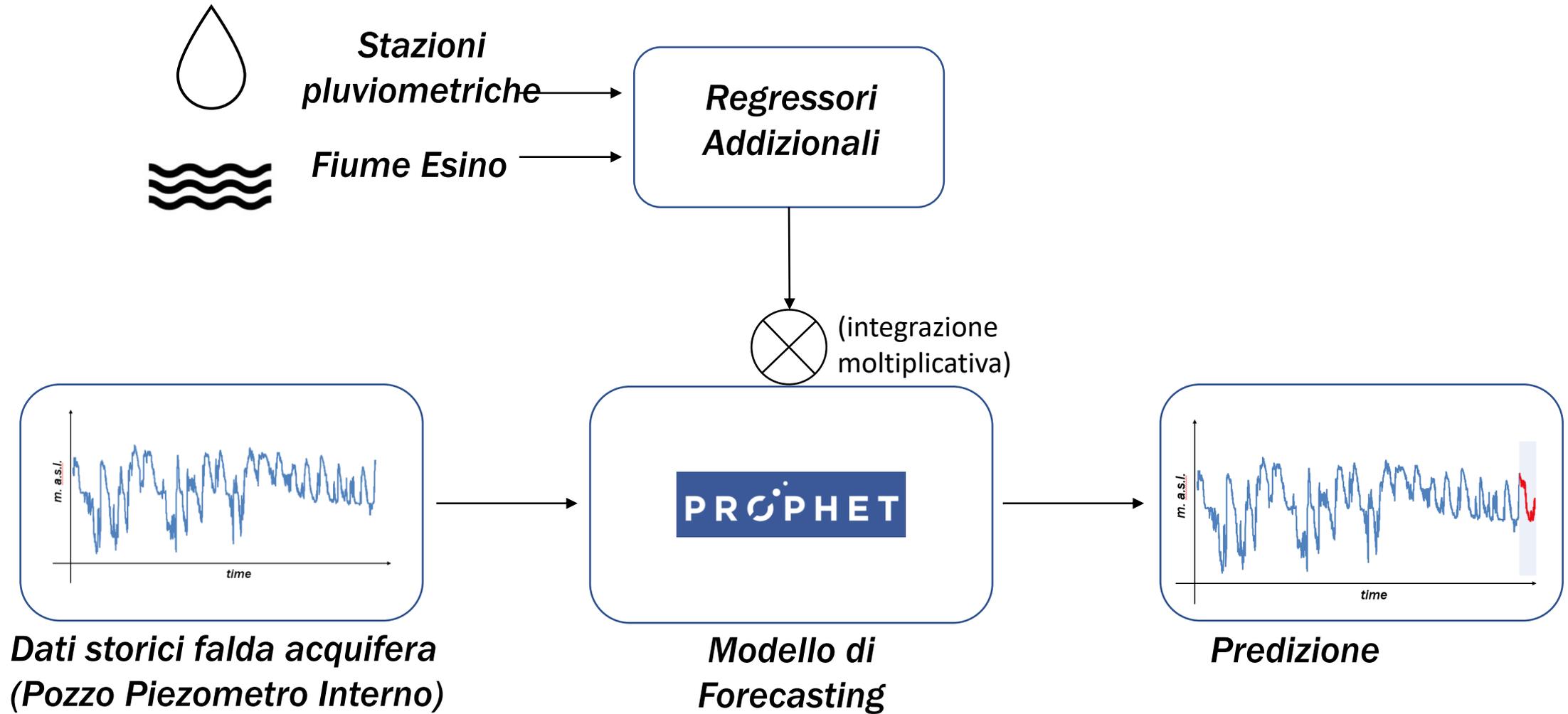
- Livello fiume Esino
- Portata media giornaliera captata dai pozzi (dati utili dal 2007)

Pozzo

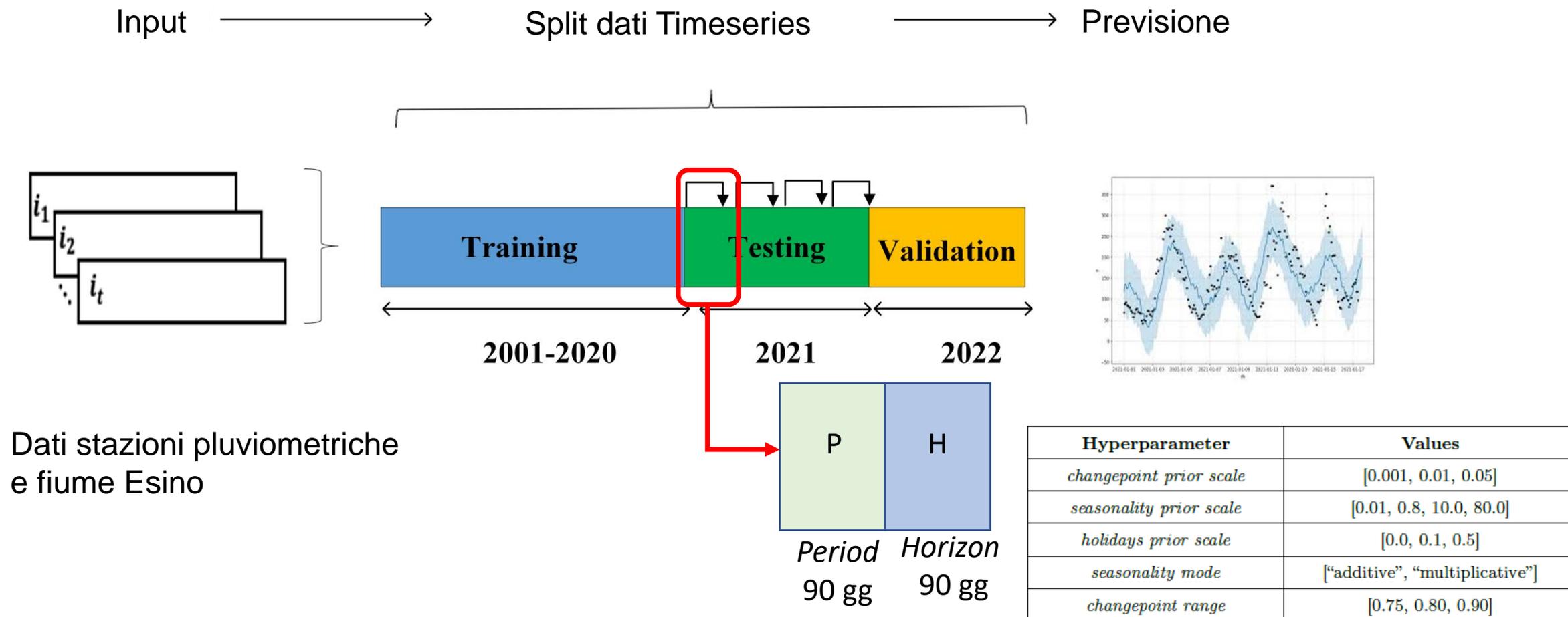


Fiume Esino

Metodo di predizione



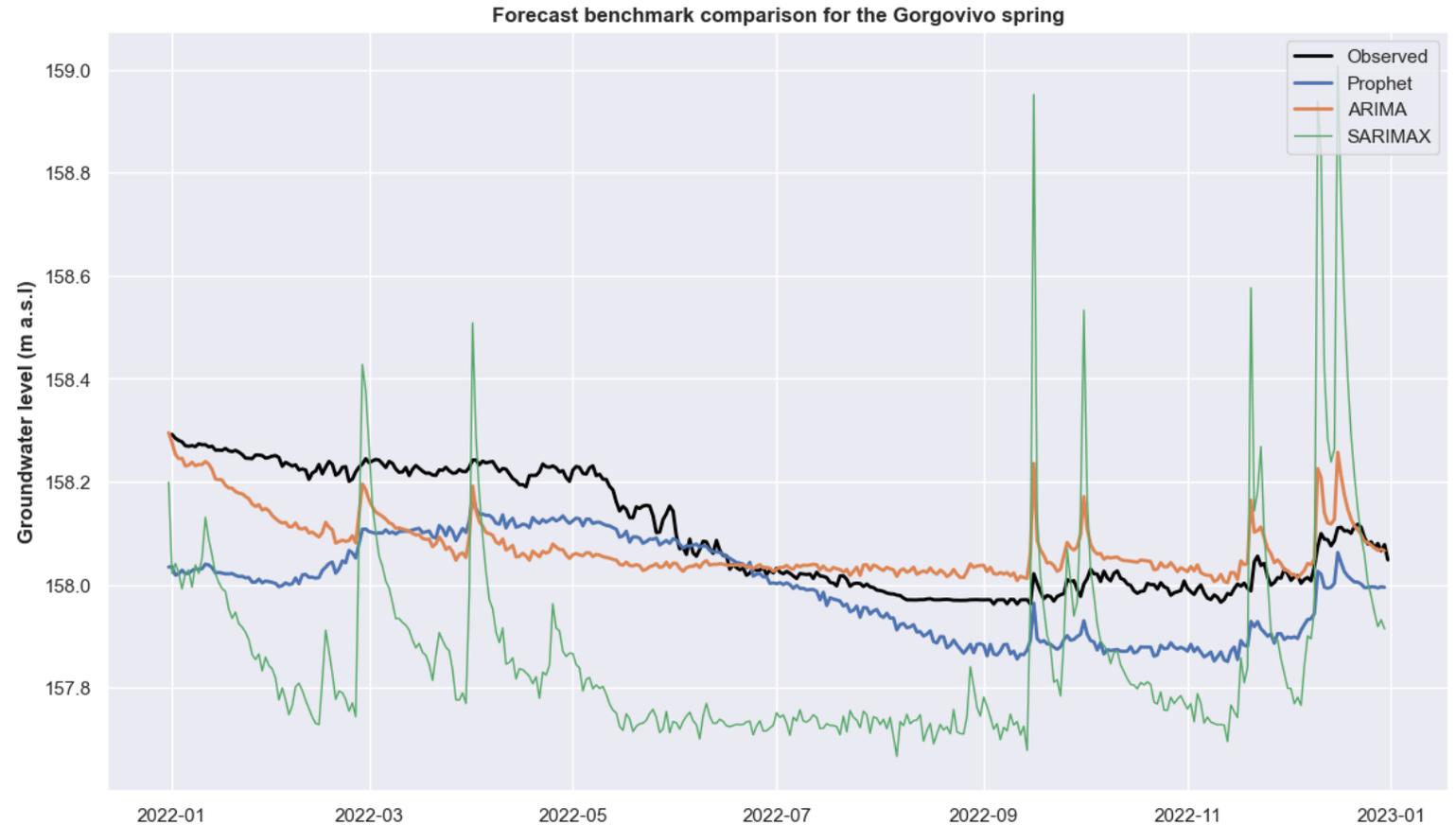
Ottimizzazione degli hyper-parametri



Risultati ottenuti

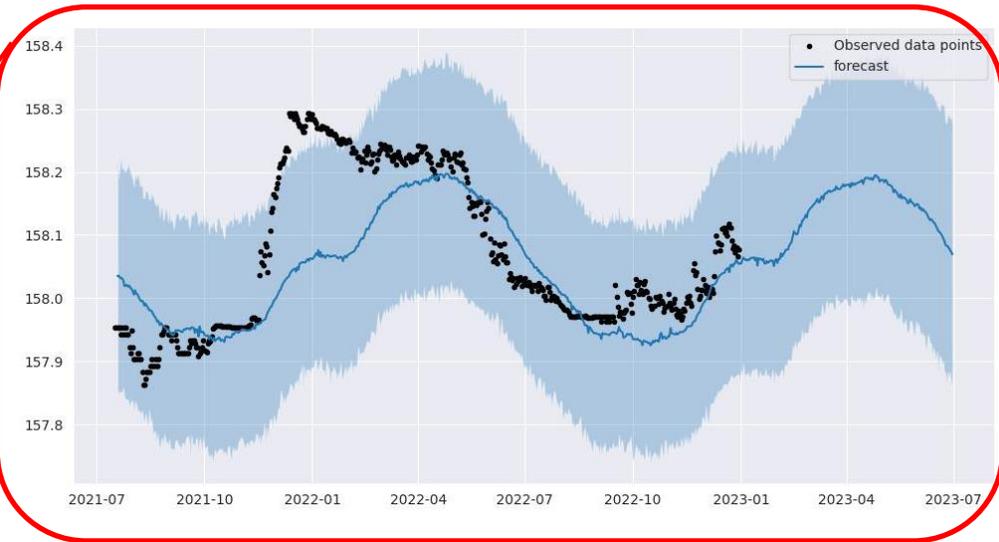
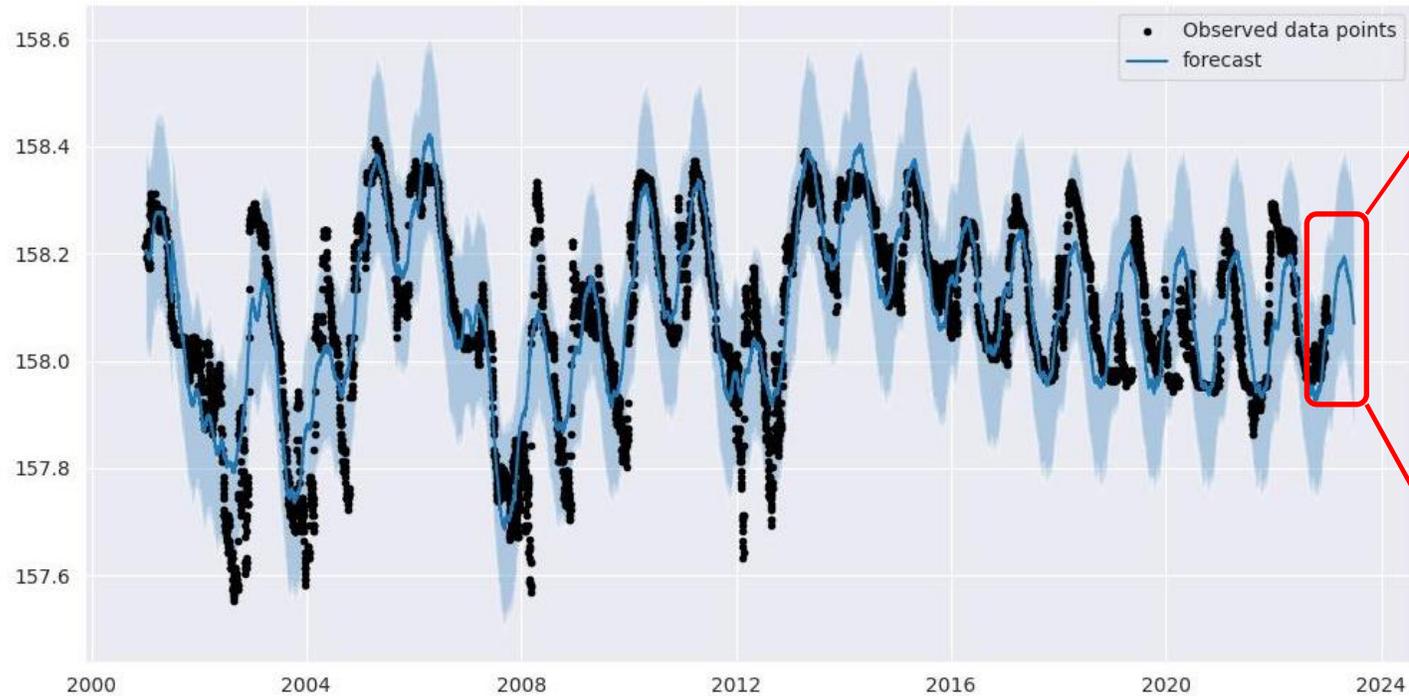
Il metodo proposto basato su Prophet è stato **comparato** con **ARIMA** e **SARIMAX**, le quali sono state **ottimizzate** secondo lo stesso metodo di cross-validazione.

Compared approaches	MAE (m a.s.l.)	MSE (m a.s.l.)	Correlation (%)
ARIMA	0.071	0.007	67.545
SARIMAX	0.282	0.095	25.671
Proposed	0.105	0.015	80.769



Risultati ottenuti

Predizione Gennaio – Giugno 2023



Dettaglio zoom 07/2021 – 06/2023

Conclusioni e Sviluppi Futuri

Il metodo proposto basato su Prophet:

- ha ottenuto una **performance inferiore** all'ARIMA in termini di **MAE** e **MSE**;
- ma **migliore correlazione**. Infatti, il modello **segue** meglio il **trend** della **falda acquifera**, **sottostimando** il livello nei **mesi estivi**. I risultati ottenuti, permettono di adottare politiche preventive per la gestione della sorgente Gorgovivo.

Sviluppi futuri:

- insieme a **geologi** ed **esperti del settore**, sarà effettuato uno **studio** riguardante lo stato dell'**insaturo**, al fine di identificare quali sono le **grandezze** che **influiscono** sulla falda stessa e che necessitano quindi di **maggiore attenzione** e **monitoraggio**.





VR*A*i



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



unIMC
l'umanesimo che innova

Grazie per l'attenzione !!!

a.mancini@univpm.it



viva servizi



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE