

— 13 settembre 2024 —

{ PANPERDUTO
140 ANNI
1884 —♦— 2024 }



— 13 settembre 2024 —



{ PANPERDUTO
140 ANNI
1884--2024 }

Acque sotterranee e attività irrigue nell'era dei cambiamenti climatici

Prof. Luca Alberti - Panperduto, 13.09.2034



POLITECNICO
MILANO 1863

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

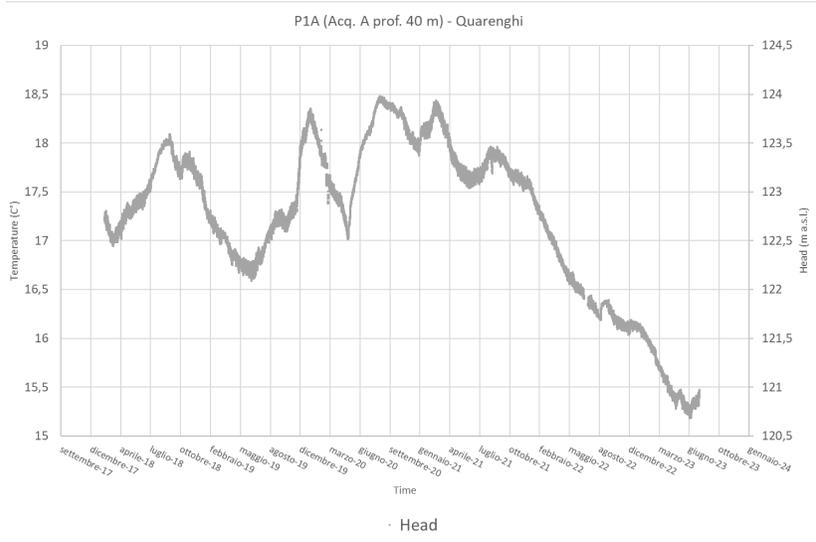
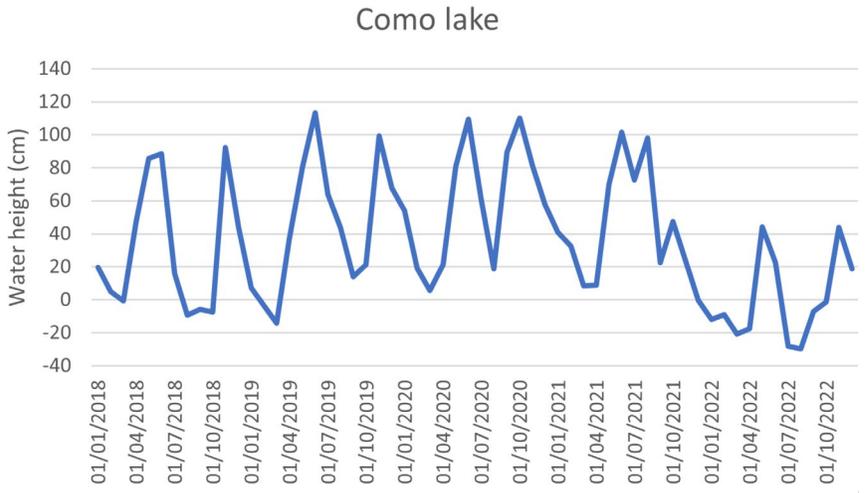
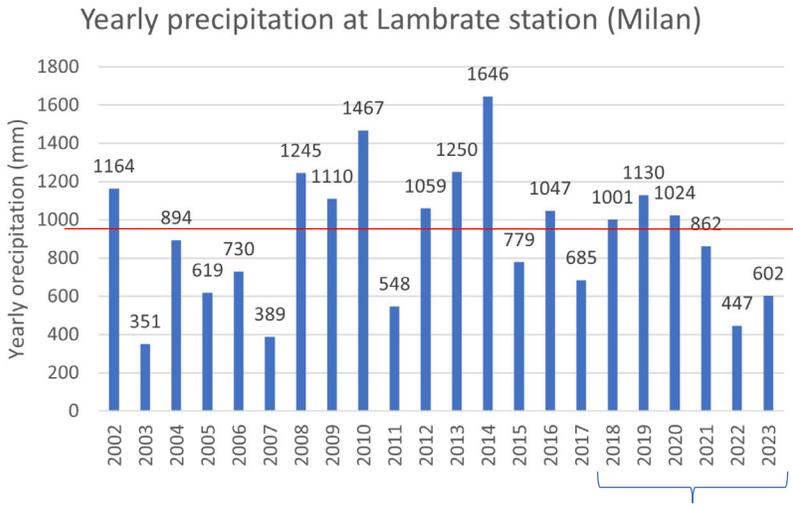
MAURICE



Cambiamenti Climatici e le recenti siccità

La Regione Lombardia è stata da sempre considerata un territorio ricco di acqua grazie alla presenza delle Alpi, i loro ghiacciai, i laghi, i fiumi e di acquiferi molto produttivi

Ma i Cambiamenti Climatici stanno modificando la locale disponibilità della risorsa idrica e le siccità del 2003, 2006-07 e 2021-22 hanno determinato conflitti di interesse nell'uso della risorsa

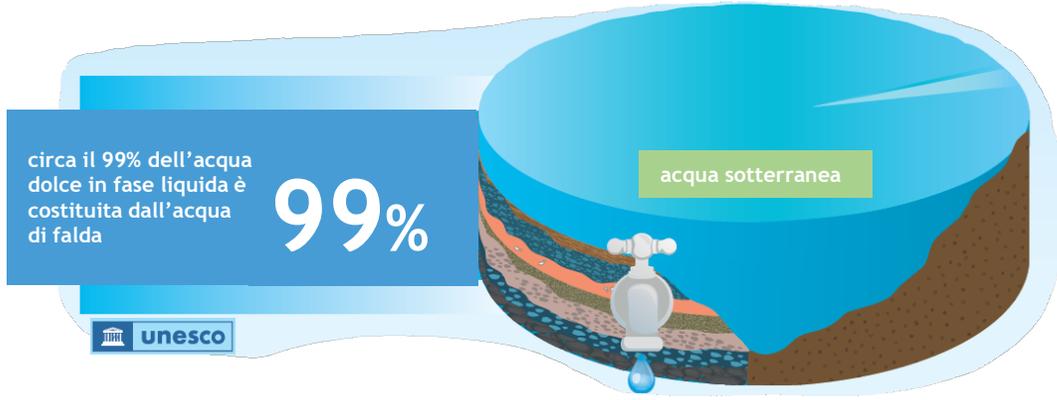
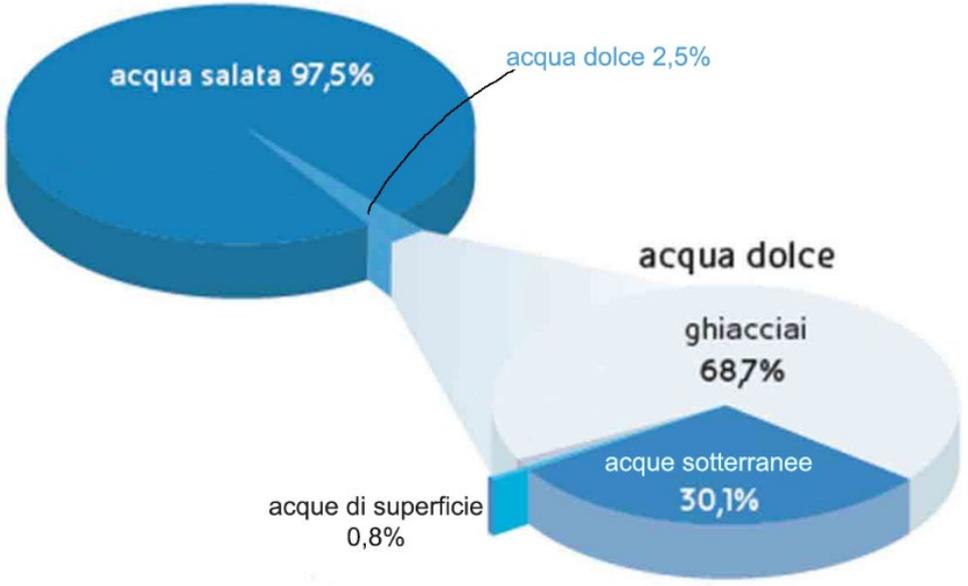


Il ritiro dei ghiacciai alpini peggiorerà la disponibilità idrica della regione e abbiamo urgenza di individuare nuove strategie di gestione e misure di adattamento ai cambiamenti climatici

L'acqua sotterranea risorsa nascosta

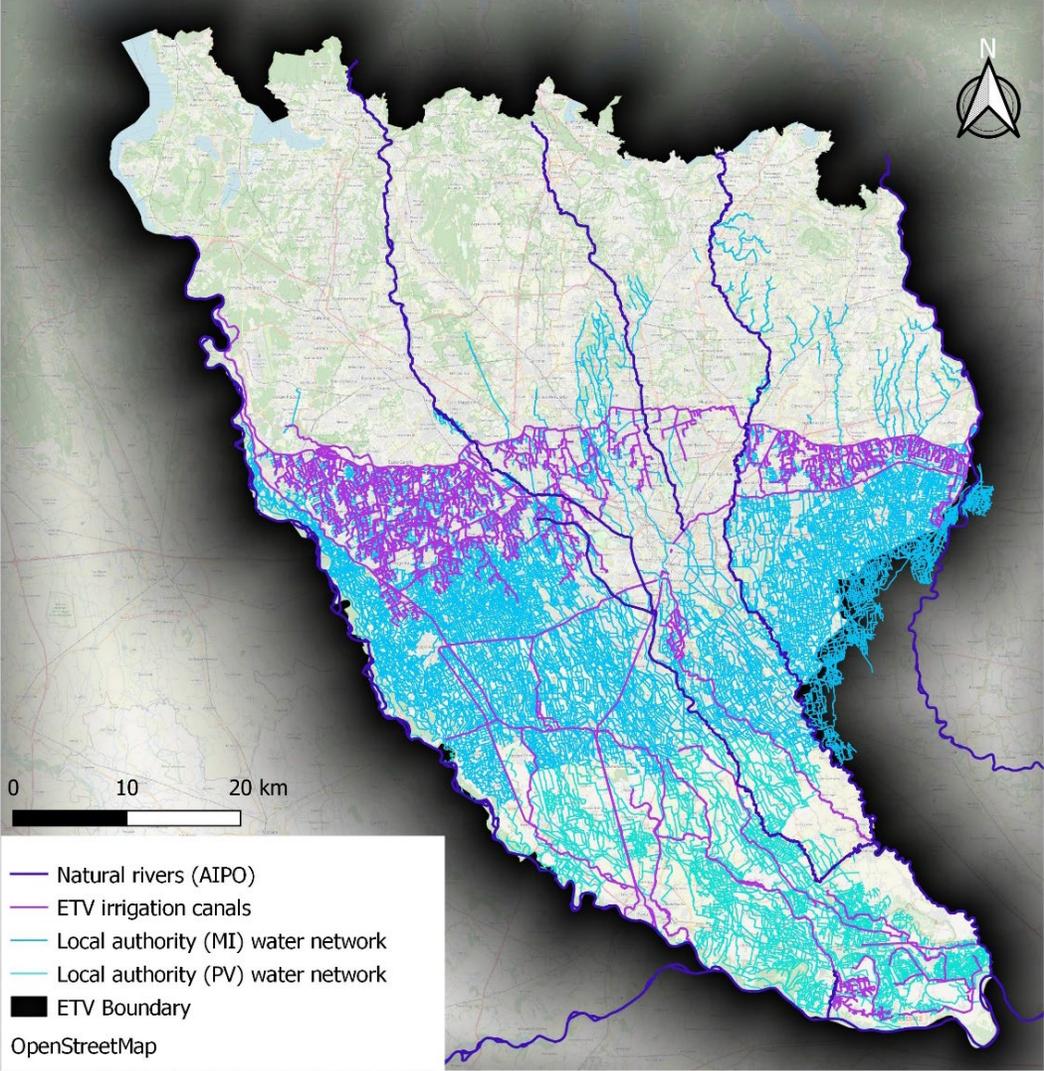
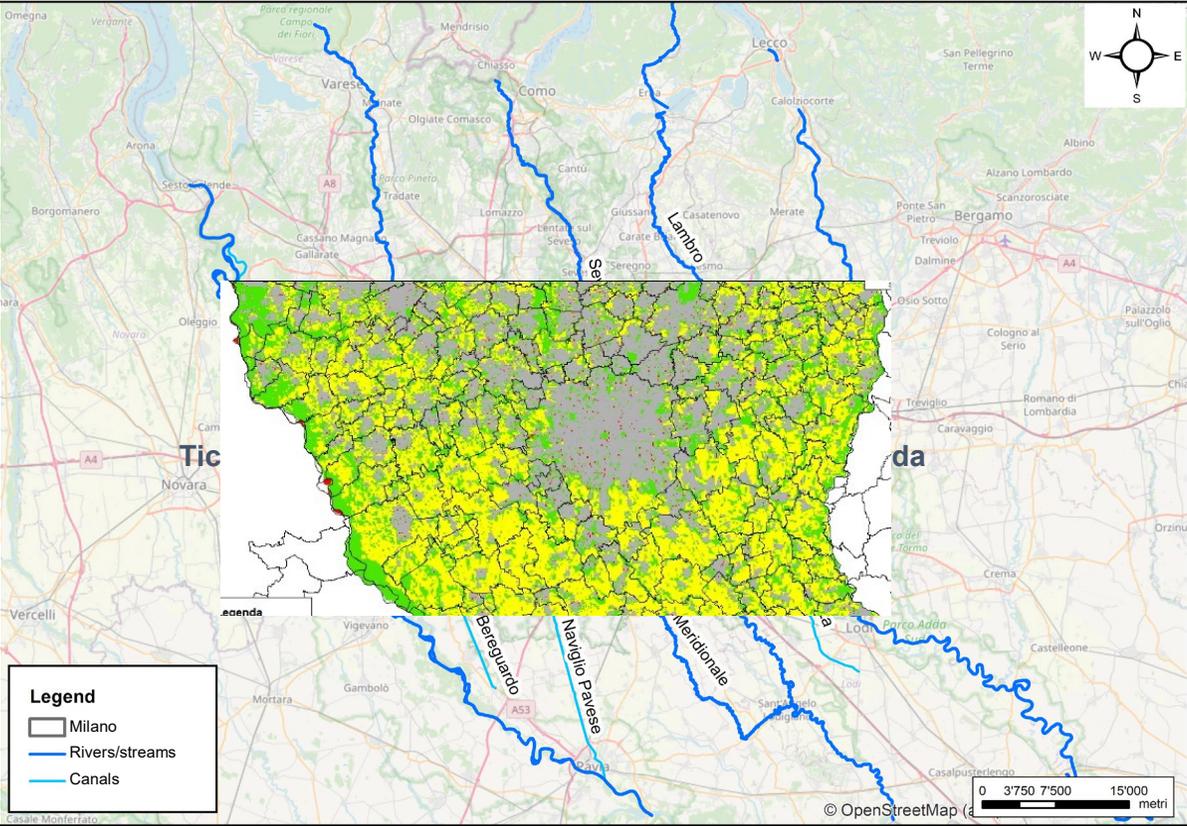


È opinione comune che l'acqua dolce si trovi in gran parte nei laghi e nei fiumi, ma in realtà....



L'acqua sotterranea risorsa nascosta

Il bacino Adda-Ticino è un'area intensamente urbanizzata ma anche caratterizzata da un'intensa attività agricola che utilizza l'acqua dei fiumi attraverso una rete capillare di canali che è presente nel territorio sin dal XIII secolo



L'acqua sotterranea risorsa nascosta

Il Sistema irriguo maggiormente diffuso è quello a scorrimento

Si stima che il 30% dell'acqua venga utilizzata dalle piante e che il 70% s'infiltri nel sottosuolo

Per questa ragione l'irrigazione a scorrimento al livello di Comunità Europea viene considerata uno spreco di acqua e le autorità pubbliche spingono verso sistemi di irrigazione più efficienti (e.g. sprinkler, drip...)

MA QUESTO E' VERO ?

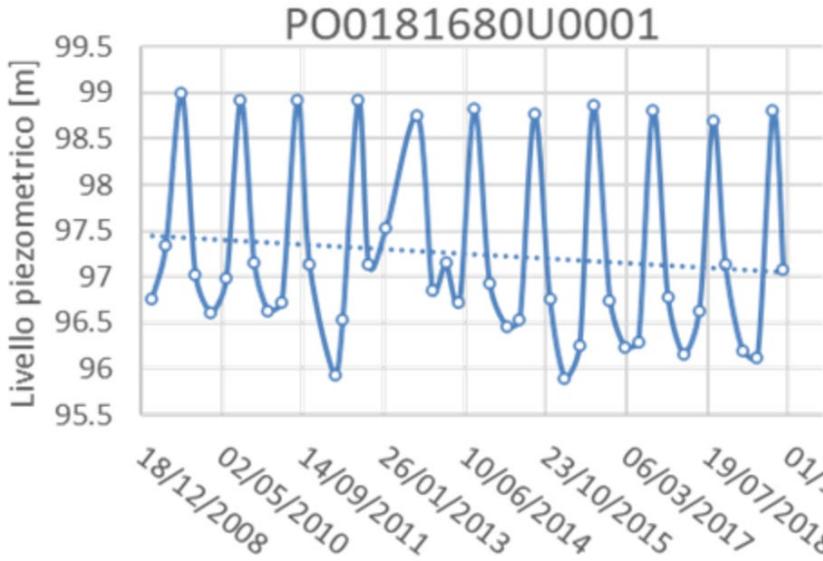


L'acqua sotterranea risorsa nascosta

L'irrigazione a scorrimento ha un ruolo sotto diversi profili: ecosistemici, cultural heritage....

MA SOPRATTUTTO

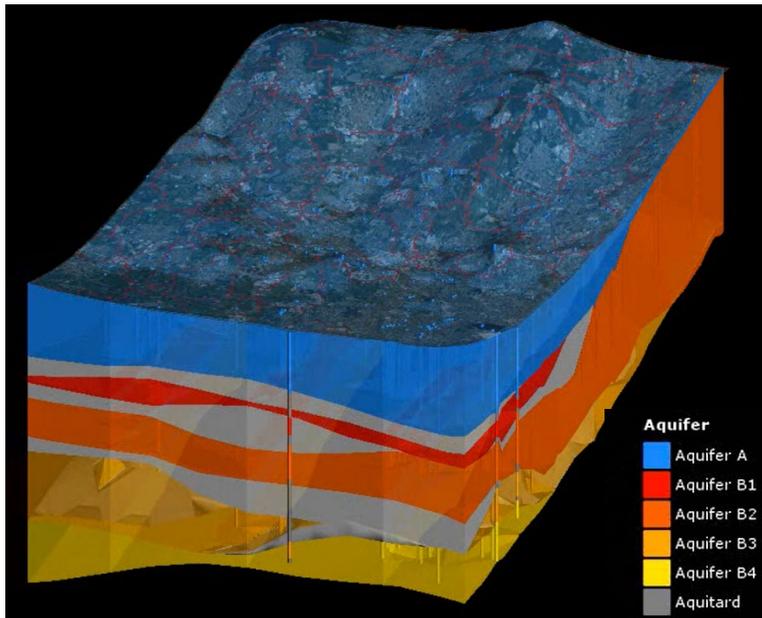
L'irrigazione a scorrimento ogni anno preleva acqua dai fiumi per immagazzinarla nel sottosuolo e alimentare gli acquiferi



Modellazione numerica previsionale

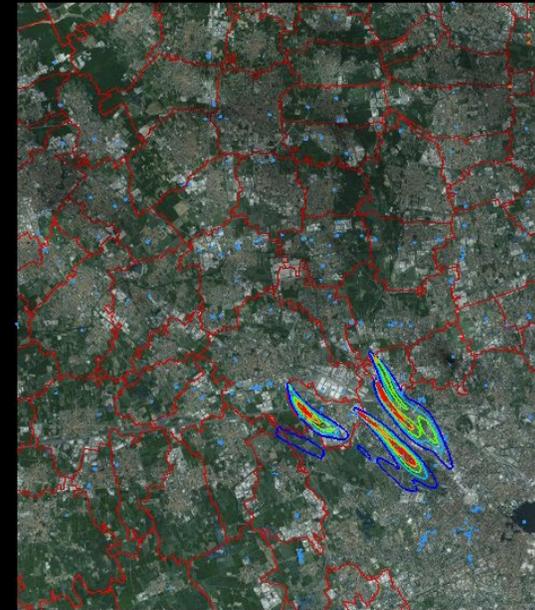
Abbiamo stato realizzato un modello numerico di simulazione del comportamento della falda che permette di:

- calcolare i volumi idrici in gioco
- prevedere gli impatti delle politiche di gestione delle risorse
- prevedere gli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche



MODFLOW-USG

Unsteady state calib.
Milan Metropolitan Area
1900 km²
1'315'265 cells, 7 layers
Aquifers A and B



Aquifer

- Aquifer A
- Aquifer B1
- Aquifer B2
- Aquifer B3
- Aquifer B4
- Aquitard

Componenti della ricarica superficiale della falda

Attraverso il modello di flusso è stato possibile stimare il peso delle diverse voci che contribuiscono alla ricarica superficiale

AVEREGED VALUES 2015-18

Rainfall recharge: 44.1%

Main canal leaks: 13.8%

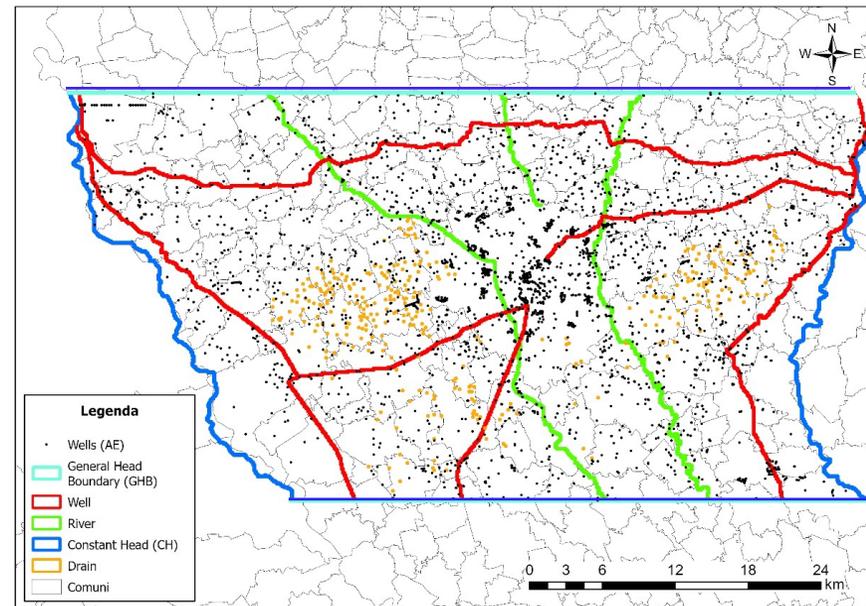
Surface irrigation: 42.1%

SUMMER VALUES 2015-18

Rainfall recharge: 10.8%

Main canal leaks: 5.8%

Surface irrigation: 83.4%



Simulazione scenari previsionali: cambiamenti pratiche irrigue

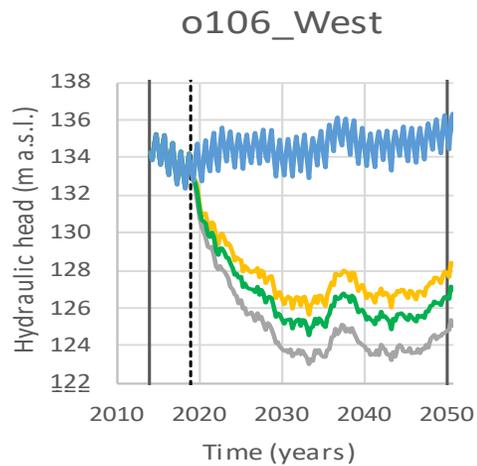
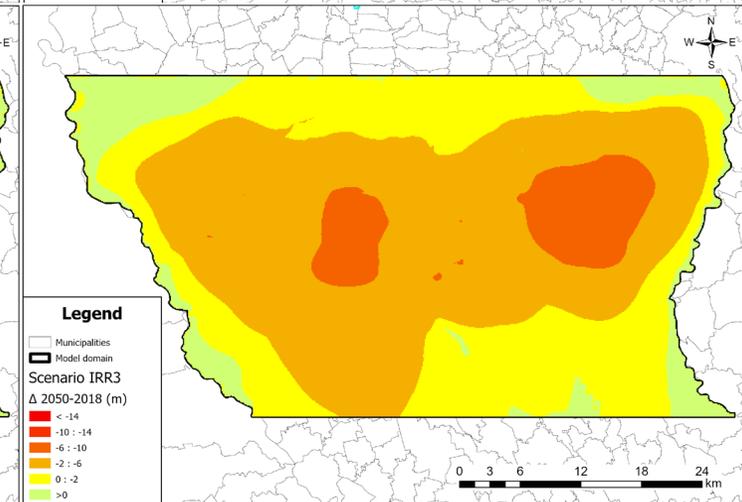
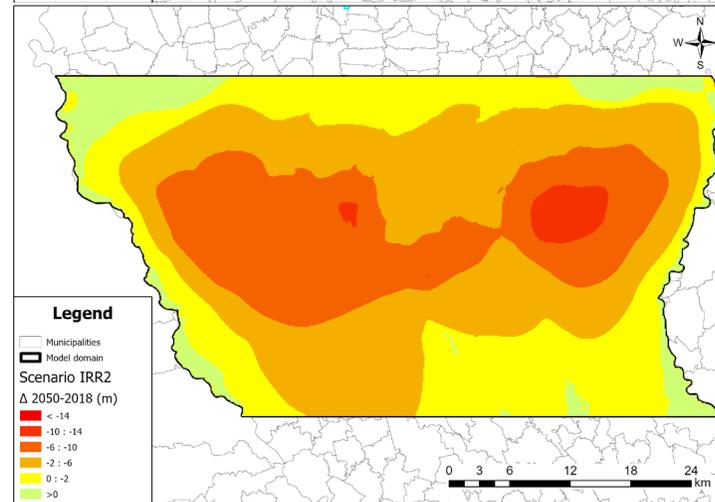
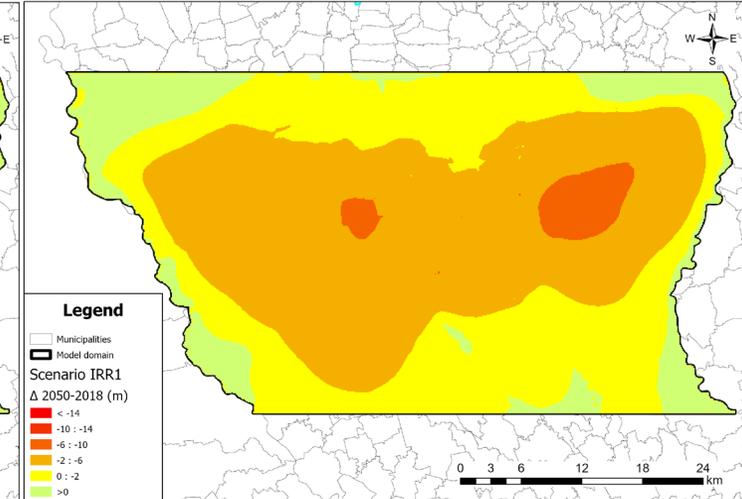
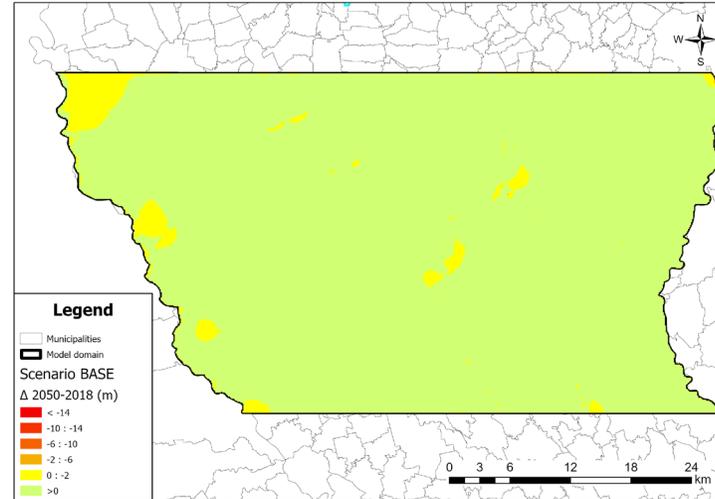
Alcuni esempi di scenari previsionali riguardanti la variazione dei livelli di falda nei prossimi 30 anni a seguito del cambio del Sistema irriguo

Base
Surface

IRR1
Sprinkler

IRR2
Drip
(high eff)

IRR3
Drip
(low eff)



IRR1 IRR2 IRR3 Base

MAURICE Project: misure di adattamento e irrigazione

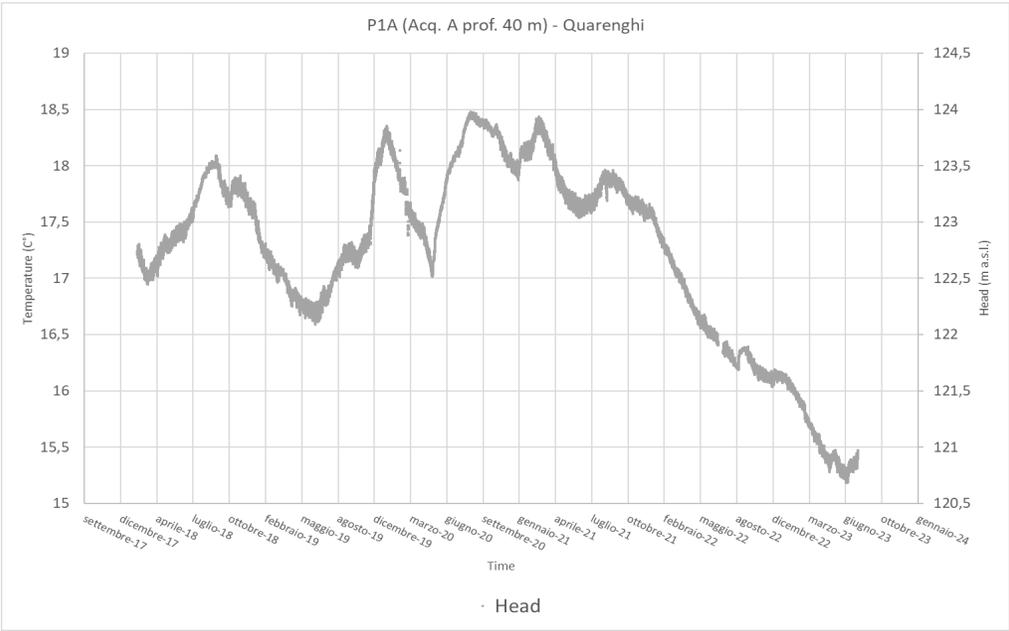
impedire le pratiche irrigue a scorrimento non è una soluzione per una gestione sostenibile della risorsa e del paesaggio

Nel Progetto EU MAURICE il Work Package 2 intende valutare gli effetti di questa strategia e studiare una misura di adattamento alternativa basata sul reticolo irriguo esistente



Co-funded by the European Union

MAURICE



OFF SEASON IRRIGATION ADAPTATION MEASURE
L'idea è di utilizzare questo reticolo nel period autunnale e invernale per far infiltrare acqua nel sottosuolo quando la risorsa è abbondante nei laghi e nei fiumi lombardi



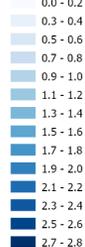
MAURICE Project: misure di adattamento e irrigazione

Attraverso il modello è stato simulato uno scenario di Off-Season Irrigation applicate per 5 anni

autumn: 20% of summer water flow
winter: 10% of summer water flow

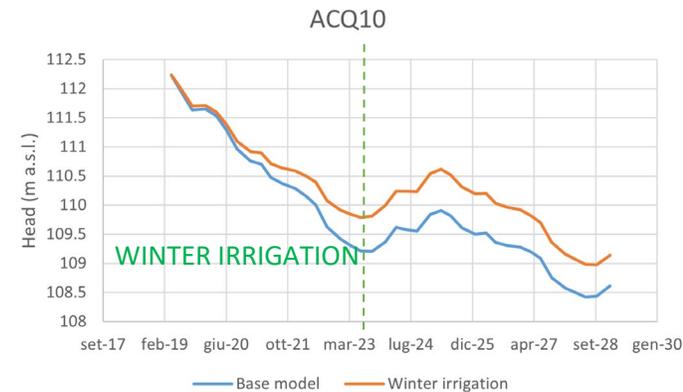
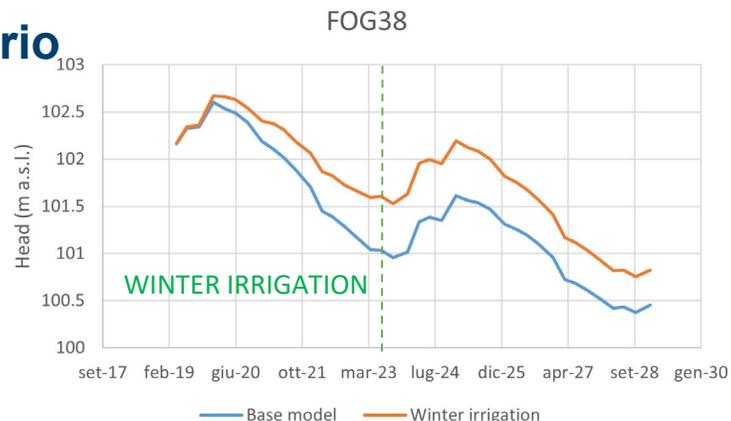


Winter irrigation: 10th year
Head difference (m)

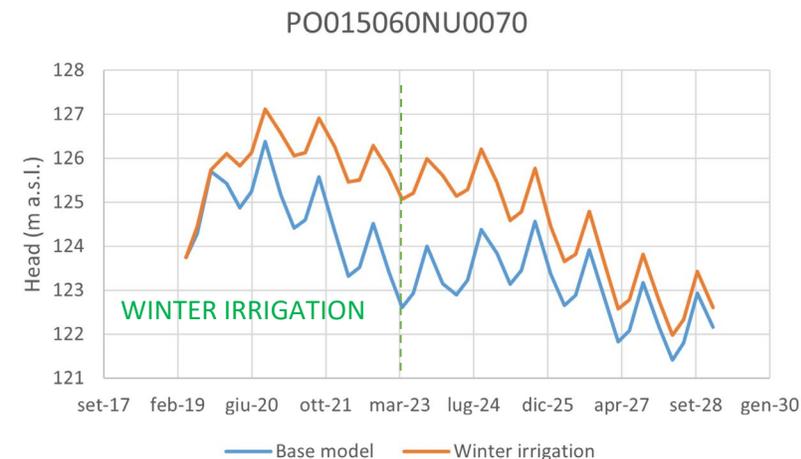


Additional recharge is 245 Mm³/y that corresponds to:

- Milano public withdrawal
- 30% of summer irrigation consumption



The graphs show the GW level change during the winter irrigation and in the following 5 years



Conclusioni

- Le acque sotterranee si mostrano più resilienti ai cambiamenti climatici rispetto alle acque superficiali
- Tuttavia cambiamenti nei comportamenti umani a seguito dei CC potrebbero determinare forti impatti sui livelli
- Le pratiche irrigue a scorrimento non sono uno spreco di acqua :
 - un cambiamento delle tecniche irrigue può determinare rilevanti cambiamenti dei livelli di falda
 - mantenere e migliorare i sistemi di irrigazione a scorrimento è importante per molteplici ragioni
 - l'irrigazione a scorrimento può essere considerata una sorta di Managed Aquifer Recharge ante litteram
- L'off-season Irrigation ha le potenzialità per costituire un'ottima misura di adattamento ai CC

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union



MAURICE



POLITECNICO
MILANO 1863

