POLITECNICO
MILANO 1863

Il Progetto MAURICE e sinergie con CSIS

05.02.2026 | **Paolo Colombo**

Artwork © Ryo Takemasa

Le sfide

1. I cambiamenti climatici mettono a rischio la **disponibilità di acque superficiali in periodi cruciali**: la siccità del 2022 ne è la prova

2. Gli **acquiferi** sono sensibili ai **cambiamenti dei sistemi irrigui**

L'idea

atmospheric moisture
atmospheric moisture over land
transport of moisture from ocean to land
precipitation over land
precipitation over land
precipitation over ocean
runoff
streamflow to closed basins
lakes saline
evapotranspiration
ice sheets and glaciers
snowpack
snowmelt
reservoirs
permafrost
groundwater recharge
evapotranspiration
wetlands fresh
domestic water use
lakes fresh
wetlands brackish
grazing water use
rivers
urban runoff
agricultural water use
ocean evaporation
municipal water use
industrial water use
ocean circulation
streamflow to ocean
groundwater
soil moisture
ocean mixed zone
groundwater
ocean deep water zone
groundwater discharge to ocean
USGS
General overview of how water moves

L'idea

atmospheric moisture
atmospheric moisture over land
transport of moisture from ocean to land
precipitation over land
precipitation over land
ice sheets and glaciers
snowpack
snowmelt
evapotranspiration
streamflow to closed basins
lakes saline
permafrost
precipitation over ocean
runoff
wetlands fresh
domestic water use
lakes fresh
wetlands brackish
rivers
urban runoff
ocean evaporation
municipal water use
industrial water use
ocean circulation
streamflow to ocean
ocean mixed zone
groundwater
ocean deep water zone
groundwater discharge to ocean
USGS
reservoirs
evapotranspiration
groundwater recharge
grazing water use
agricultural water use
groundwater
soil moisture
General overview of how water moves

L'idea

Busto Garolfo (MI)
Head [m a.s.l.]
158
157
156
155
154
153
152
151
150
Apr '14
Sep '14
Apr '15
Sep '15
Apr '16
Sep '16
Apr '17
Sep '17
Apr '18
Sep '18
Apr '19
Sep '19
Apr '20
Sep '20
Apr '21
Sep '21
Apr '22
Sep '22
Apr '23
Sep '23
Apr '24
Sep '24
Apr '25

reservoirs
evapotranspiration
groundwater recharge
grazing water use
agricultural water use
groundwater
soil moisture

L’idea

Autunno-inverno: periodo di alta disponibilità

L'idea

Autunno-inverno: periodo di alta disponibilità

Infiltrazione tramite canali e campi in inverno: sommersione/irrigazione invernale

Il progetto

Interreg CENTRAL EUROPE — Co-funded by the European Union

MAURICE

Periodo:
Aprile 2023
Marzo 2026

	Implementazione 33 ha 23/24, 31 ha 24/25
	Pianificazione, gestione delle acque
	Pianificazione, monitoraggio, analisi, modellazione
	Governance, strategia

Svolgimento del test in campo

Rete di monitoraggio

- Livelli di falda
- Portata dei fontanili

Area Pilota: 321 km^2
(12.3 km x 26.1 km)

Svolgimento del test in campo

Test

L’acqua è stata distribuita attraverso i canali irrigui e fornita a 33 ha di campi durante gli inverni 2023-2024 e 2024-2025

Canali con acqua durante l’inverno 2024-2025

Campi sommersi durante la sperimentazione

Svolgimento del test in campo

Risultati del monitoraggio delle acque sotterranee

Sommersione invernale

Periodo irriguo estivo

Svolgimento del test in campo

Risultati del monitoraggio delle acque sotterranee

Sommersione invernale

Periodo irriguo estivo

Svolgimento del test in campo

Risultati del monitoraggio delle acque sotterranee

Sommersione invernale

Periodo irriguo estivo

Svolgimento del test in campo

Risultati

3	Agricoltori coinvolti
33	Ettari di campi in sperimentazione
2.9 Mm^3/mese	Acqua mobilizzata (V_{tot})
1.6 Mm^3/mese	Acqua fornita ai campi (V_{campi})
1.3 Mm^3/mese	Acqua infiltrata lungo i canali (~10 km) + perdite da evaporazione (V_{tot}-V_{campi})
53%	Efficienza di distribuzione (sorgente-a-campo)
?	Efficienza di infiltrazione (campo-a-immagazzinamento)

Svolgimento del test in campo

Risultati

3	Agricoltori coinvolti
33	Ettari di campi in sperimentazione
2.9 Mm^3/mese	Acqua mobilizzata (V_{tot})
1.6 Mm^3/mese	Acqua fornita ai campi (V_{campi})
1.3 Mm^3/mese	Acqua infiltrata lungo i canali (~10 km) + perdite da evaporazione (V_{tot}-V_{campi})
53%	Efficienza di distribuzione (sorgente-a-campo)
?	Efficienza di infiltrazione (campo-a-immagazzinamento)

Modellazione numerica

DiSAA
DIPARTIMENTO di SCIENZE AGRARIE e AMBIENTALI

IdrAgra[1]

- Simulazione del bilancio idrico superficiale, con grande accuratezza nella rappresentazione dell'irrigazione
- Fornisce la percolazione: **ricarica delle acque sotterranee**

MODFLOW-USG[2]

Simulazione delle acque sotterranee e rappresentazione di:

- Pozzi
- Fontanili
- Fiumi e canali principali

1 Gandolfi et al., 2011
2 Panday et al., 2013

Modellazione numerica

DiSAA
DIPARTIMENTO di SCIENZE AGRARIE e AMBIENTALI

ldgRA

Rappresentazione dell'irrigazione e delle variabili climatiche

Modellazione numerica

Innalzamento della falda dovuto alla sommersione invernale nei campi di sperimentazione

Campi di sperimentazione

Svolgimento del test in campo

Risultati

3	Agricoltori coinvolti
33	Ettari di campi in sperimentazione
2.9 Mm^3/mese	Acqua mobilizzata (V_{tot})
1.6 Mm^3/mese	Acqua fornita ai campi (V_{campi})
1.3 Mm^3/mese	Acqua infiltrata lungo i canali (~10 km) + perdite da evaporazione (V_{tot}-V_{campi})
53%	Efficienza di distribuzione (sorgente-a-campo)
68%	Efficienza di infiltrazione (campo-a-immagazzinamento)

Possibile incremento dell'efficienza

L'effetto dei fontanili

Alla fine dell'inverno:

68% di efficienza

83% di efficienza

Campi spostati a Nord

Campi di infiltrazione

Aumento della falda dovuta alla sommersione invernale

Meno fontanili vengono attivati

Conclusioni

Interreg CENTRAL EUROPE
Co-funded by the European Union

MAURICE

- Il **progetto MAURICE** ha testato un metodo di ricarica della falda sfruttando la rete di canali esistenti e la **sommersione invernale**

- Con i soli campi test si sono potuti infiltrare 8 Mm^3 in un solo inverno su una superficie test di 33 ha, cifra che può salire a 27 Mm^3 utilizzando la portata media estiva d'esercizio sul derivatore di Bareggio

Campo di sperimentazione a Cusago, inverno 2023

Conclusioni

Interreg CENTRAL EUROPE
Co-funded by the European Union

MAURICE

- Il **progetto MAURICE** ha testato un metodo di ricarica della falda sfruttando la rete di canali esistenti e la **sommersione invernale**

- Con i soli campi test si sono potuti infiltrare 8 Mm^3 in un solo inverno su una superficie test di 33 ha, cifra che può salire a 27 Mm^3 utilizzando la portata media estiva d'esercizio sul derivatore di Bareggio

- Questo è possibile grazie al **sistema irriguo padano**: l'infiltrazione lungo i canali e al campo permette una consistente ricarica della falda

- La funzione di ricarica alimenta inoltre i **fontanili**, punti di grande biodiversità e valore ecosistemico

CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI IRRIGUI A SCORRIMENTO — UNI — CSIS — CONSORZIO EST TICINO VILLORESI — FONDAZIONE CARIPLO

POLITECNICO
MILANO 1863

Grazie!

paolo1.colombo@polimi.it

Artwork © Ryo Takemasa