



# LA SCARSITA' DELLA RISORSA IDRICA IN PERIODI DI CRISI CLIMATICA: PROBLEMATICHE ESPERIENZE E PROPOSTE DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Dip.to di Fisica, Aula Magna "Tullio Regge", Via P. Giuria, 1 - TORINO  
29 Giugno 2023



## *PROGETTARE BACINI DI RICARICA DELLE FALDE IDRICHE COME STRATEGIA DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI.*

SOLUZIONI A SCALA INTERCOMUNALE: FATTIBILITA' TECNICA E URBANISTICA

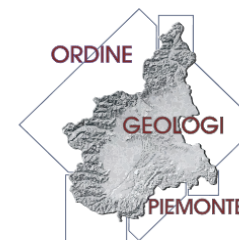
Davide Murgese

[murgese@seacoop.com](mailto:murgese@seacoop.com)





DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA,  
UNIVERSITA' DI TORINO



ORDINE DEI GEOLOGI DELLA  
REGIONE PIEMONTE



Ministero della Giustizia



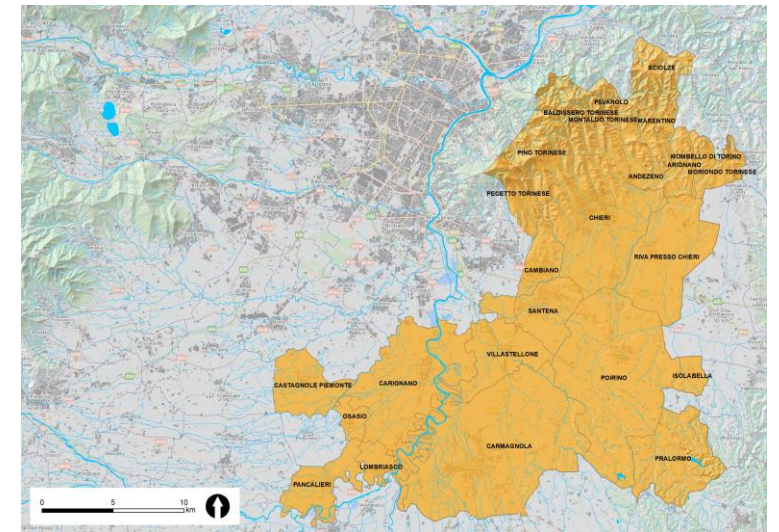
# Premessa

- Aprile 2022 Costituzione del **Distretto del Cibo del Chierese-Carmagnolese**
- Luglio 2022 Documento sulla siccità e la gestione delle risorse idriche del territorio del Distretto del Cibo del Chierese-Carmagnolese
- Dicembre 2022 Incarico da parte della Città di Chieri, Assessorato all'agricoltura: studio riferito al territorio di Chieri per l'applicazione delle strategie definite nel documento

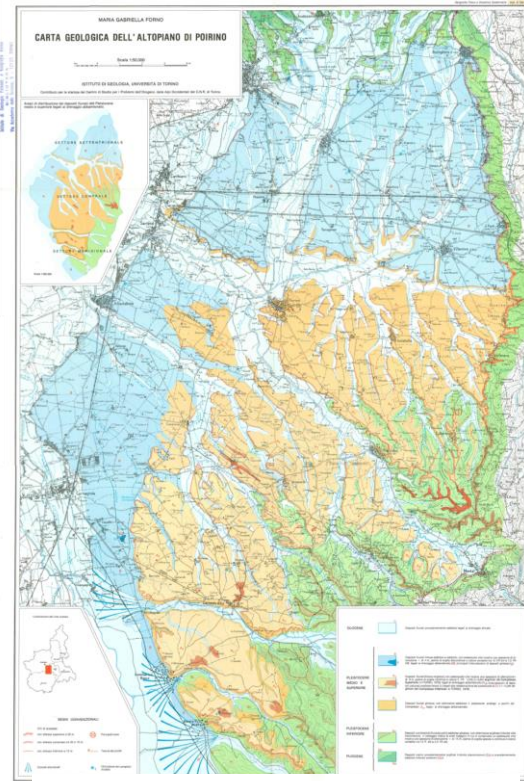
**Potenziare la ricarica degli acquiferi**

**Ottimizzare i consumi**

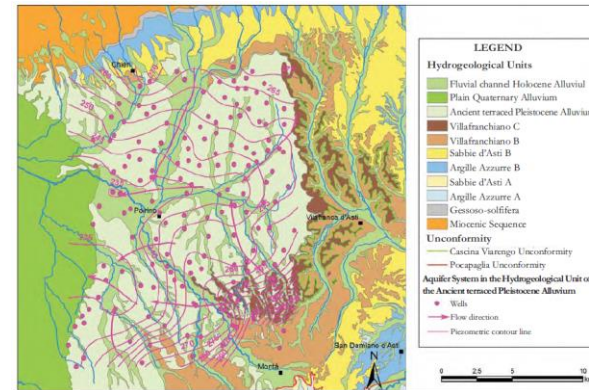
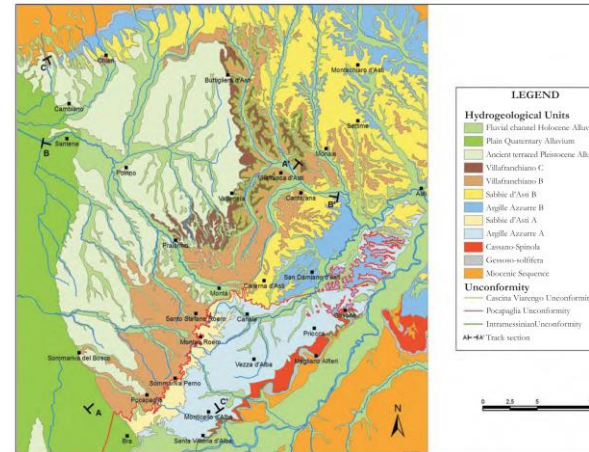
**Tutelare la risorsa e gli ecosistemi**



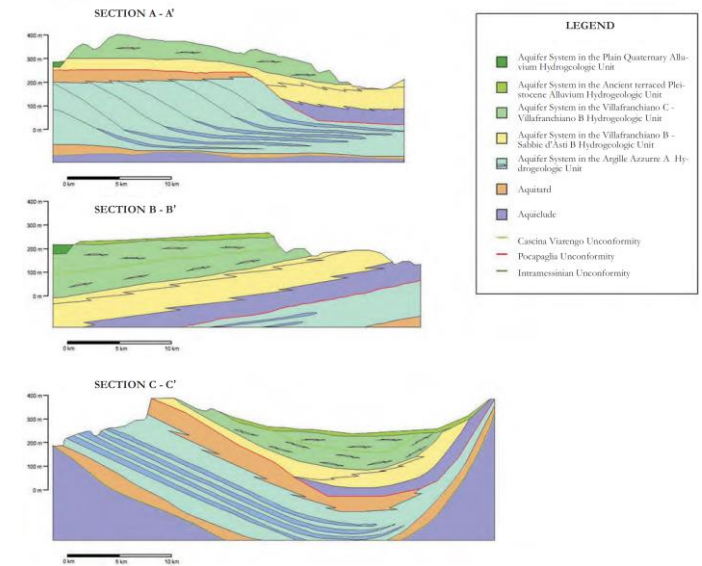
# Elementi di contesto



“Studio geologico dell’Altopiano di Porino”  
(Forno, 1982)



“Relations between stratigraphy, groundwater flow and hydrogeochemistry in Poirino Plateau and Roero areas of the Tertiary Piedmont Basin, Italy”  
(Vigna et al., 2010)

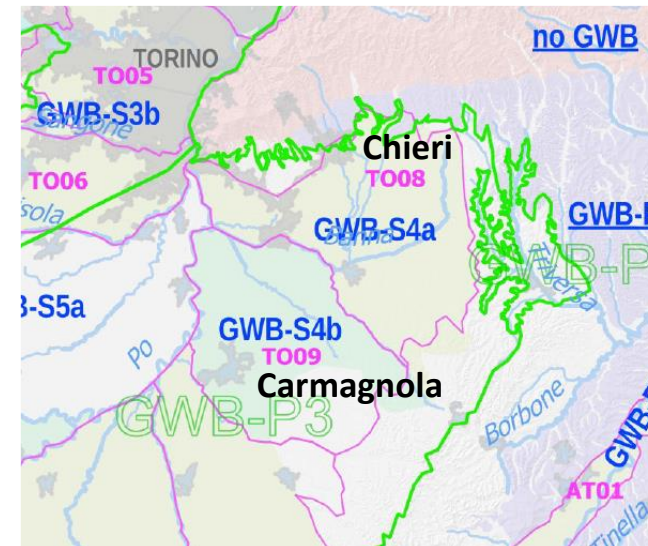


# Elementi di contesto

Nel territorio del Distretto il principale processo di apporto di acqua è legato alla **ricarica delle acque sotterranee**.

L'acqua che arriva è **trasferita come deflusso superficiale**.

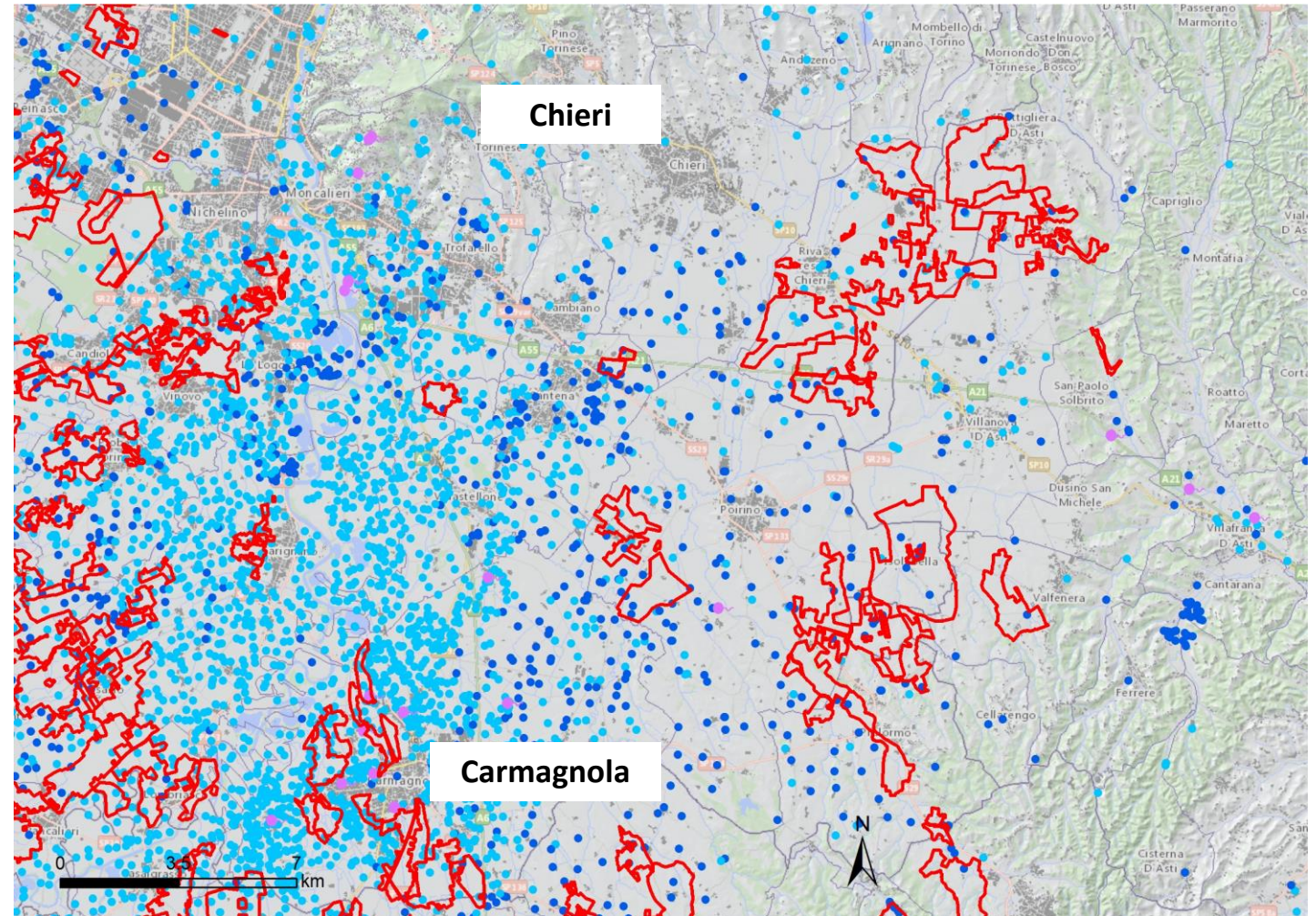
ACQUIFERO SUPERFICIALE				
<b>ENTRATE</b>	mm/anno	Mm3/anno	m3/s	%
Infiltrazione efficace	149	134	4,2	46%
Flusso in ingresso al contorno (orizz.)	21	19	0,6	7%
Flusso dal 2° al 1° strato (vert.)	152	136	4,3	47%
Perdite in subalveo	1	1	0,0	0%
Totale	323	289	9,2	100%
<b>USCITE</b>				
Flusso in uscita al contorno (orizz.)	21	19	0,6	6%
Flusso dal 1° al 2° strato (vert.)	102	91	2,9	30%
Prelievi da pozzo	24	22	0,7	7%
Drenaggio verso reticolo principale	80	72	2,3	24%
Drenaggio rete secondaria, fontanili	113	101	3,2	33%
Totale	340	305	9,7	100%
Variazione di immagazzinamento	-17	-15	-0,5	-5%



# Elementi di contesto

La principale fonte di approvvigionamento per uso irriguo è rappresentata dalle **acque sotterranee prelevate dai pozzi**.

Anche i consorzi irrigui del territorio captano l'acqua sotterranea mediante pozzi e la distribuiscono ai territori di competenza.



# Elementi di contesto

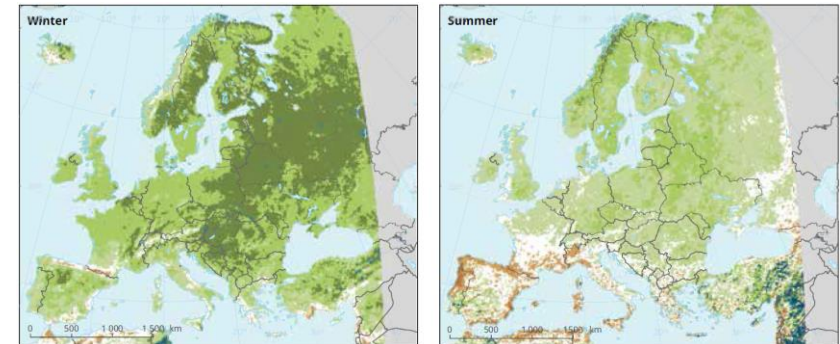
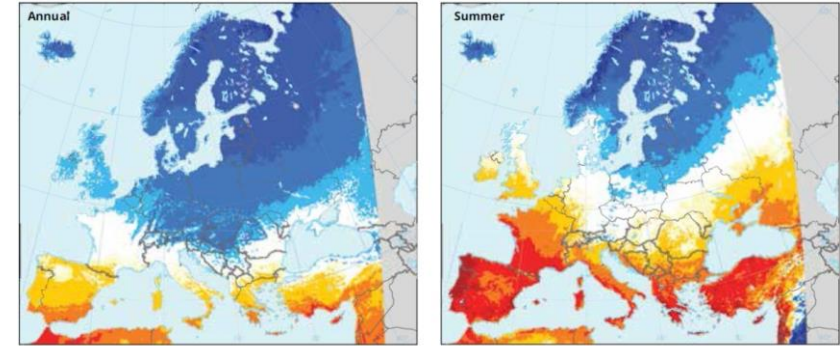
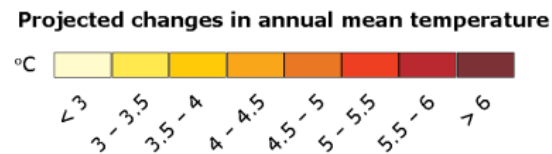
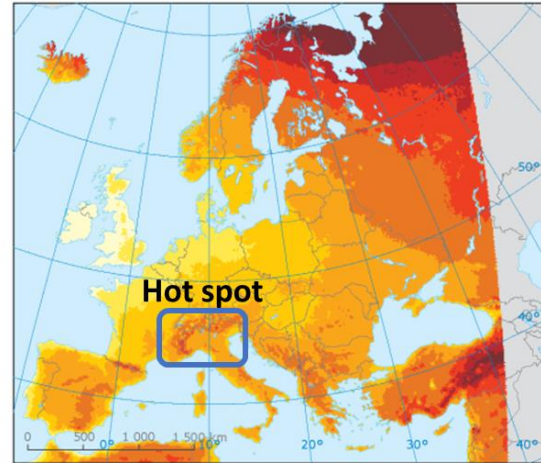
## Cambiamenti climatici

Aumento delle temperature medie annue (3 – 4 °C)

Diminuzione piogge in primavera-estate

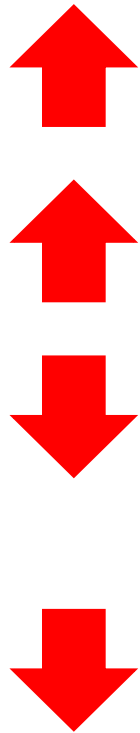
Aumento piogge intense autunno-inverno

Aumento frequenza e durata periodi di siccità



"Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe"  
(EEA, 2017)

# Elementi di contesto



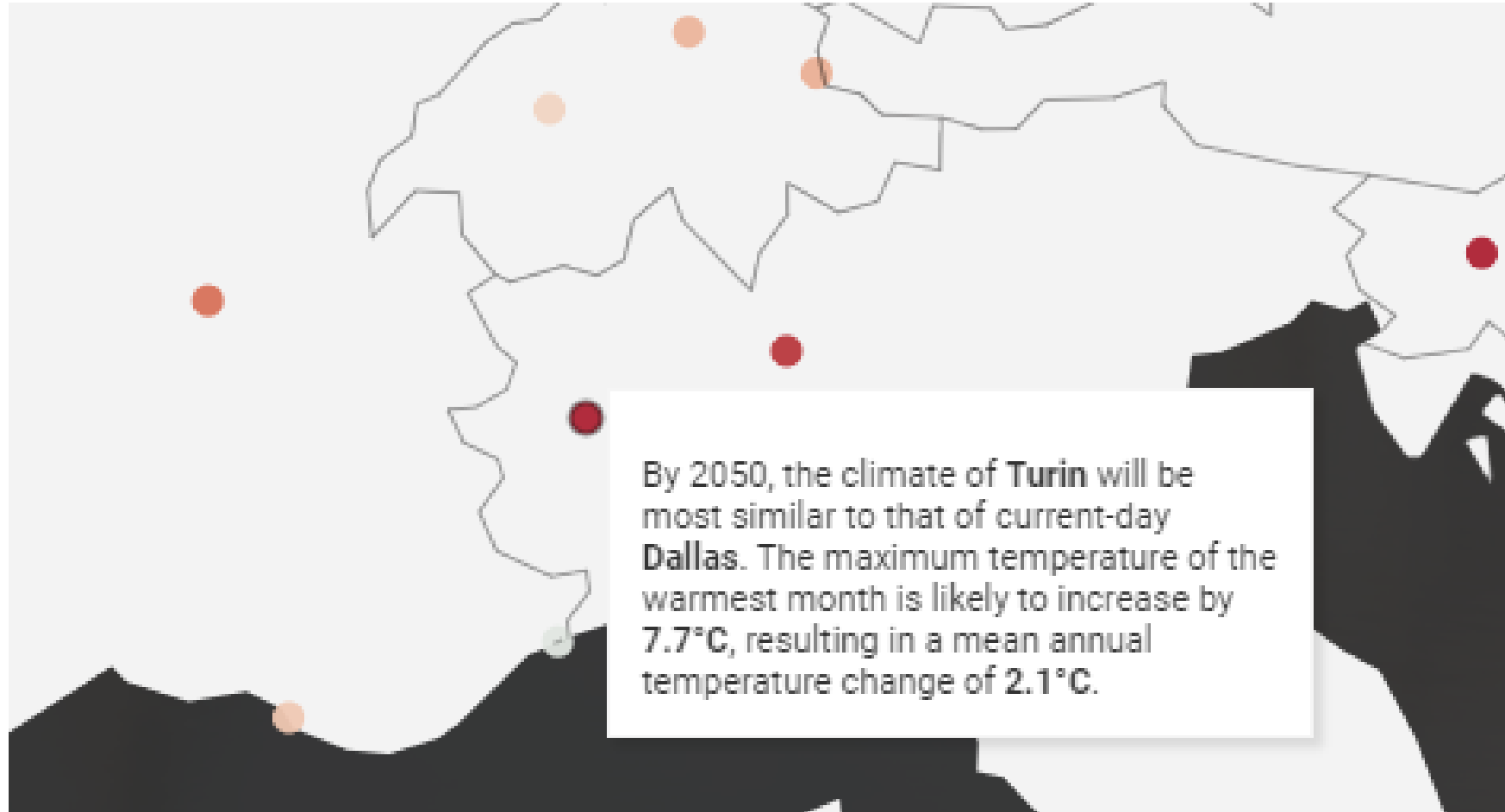
	Ambito	Fattori di pressione connessi ai cambiamenti climatici	Fattori climatici che intensificano le pressioni sul territorio
	Rischio idrogeologico	Aumento delle temperature Rapido scioglimento della neve Scioglimento del permafrost	Aumento delle precipitazioni intense Rapida formazione delle ondate di piena Aumento della probabilità di innescare frane
	Incendi	+20% rischio incendi Aumento aree percorse da incendi con aumento di particolato e CO2	+20-40 gg/anno durata della stagione degli incendi +21-43% superficie percorsa da incendi
	Risorse idriche	Riduzione fino al 40% (2080) della portata dei corsi d'acqua Incremento dei prelievi (+10/15%) Competizione intersettoriale per l'accesso alla risorsa	Incremento della possibilità dei fenomeni di eutrofizzazione Incremento dell'apporto di nutrienti in relazione alle alluvioni Riduzione della capacità di ricarica delle falde
	Agricoltura	Riduzione rese colture a ciclo primaverile-estivo Variazione della resa del frumento Traslazione areali di produzione Eventi estremi Incremento fabbisogni idrici colturali Variazioni della qualità del cibo (contenuto proteico, qualità di panificazione, contenuto in minerali)	Stress per gli animali e riduzione produttività Disponibilità foraggio e acqua in periodi diversi Nuove avversità e azione dei patogeni prolungata nell'anno o traslata rispetto alle stagioni



“Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia” (Spano et al., 2020)



# Prospettive

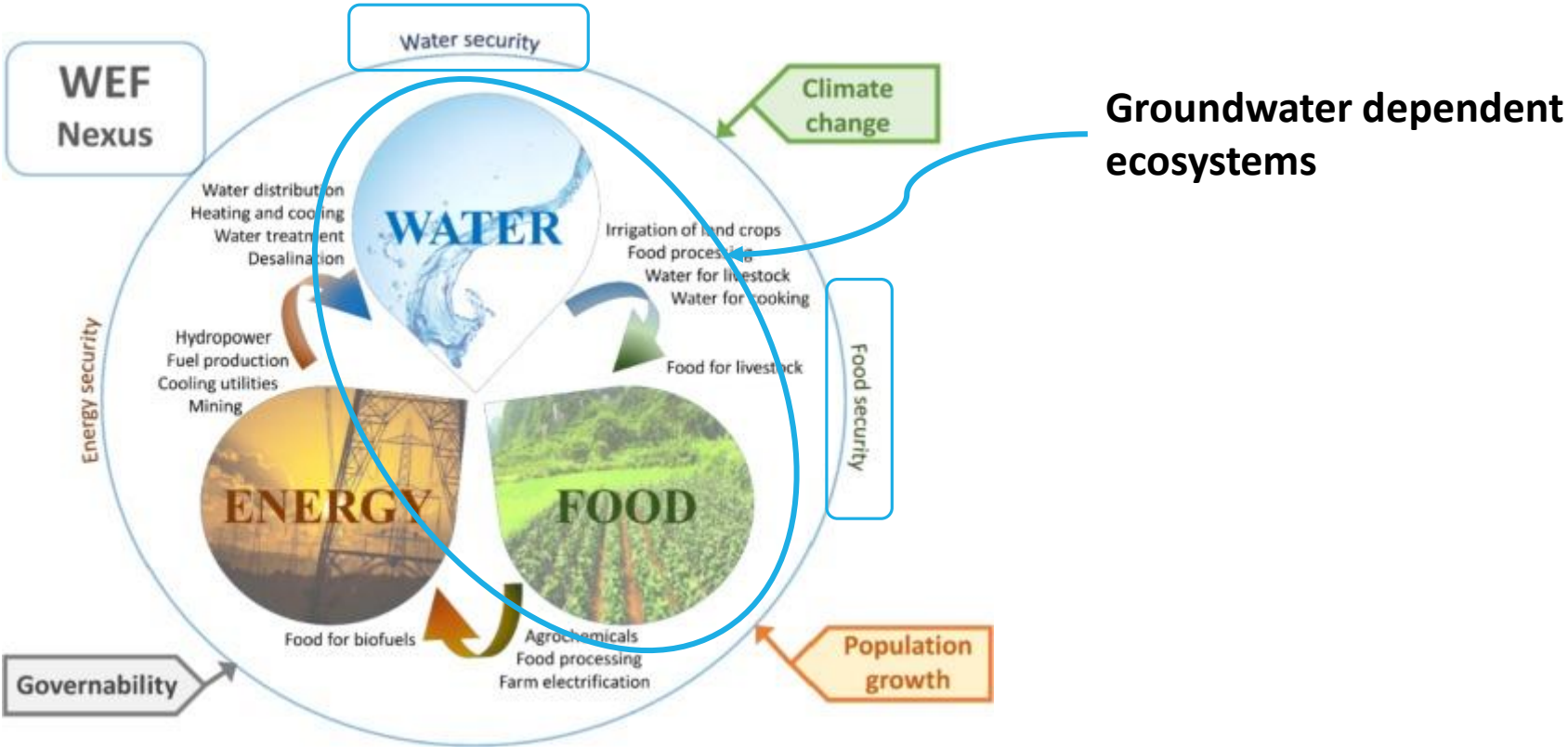


<https://crowtherlab.pageflow.io/cities-of-the-future-visualizing-climate-change-to-inspire-action#213121>

“Understanding climate change from a global analysis of city analogues” (Bastin et al., 2019)

# Strategia

Coerenza con il Water-Energy-Food Nexus



# Strategia

Definire modalità di intervento coerenti con il funzionamento del sistema: **garantire e potenziare la capacità di ricarica degli acquiferi**

## Vantaggi

L'acqua sotterranea **permane il loco per lungo tempo** e non è soggetta a evaporazione

I **volumi di acqua trattenuta sono di ordini di grandezza superiore** alle strategie di invaso

Il sistema di approvvigionamento è basato sul prelievo di acque sotterranee e non sarebbero richieste modifiche rilevanti ai sistemi di irrigazione (**basso costo**)

**Le aziende agricole possono contribuire attivamente** ad un processo di tutela e ricarica diffusa



# Strategia

Aumentare la capacità di ricarica degli acquiferi

Diminuire le perdite per deflusso superficiale

ACQUIFERO SUPERFICIALE				
<b>ENTRATE</b>	mm/anno	Mm3/anno	m3/s	%
Infiltrazione efficace	149	134	4,2	46%
Flusso in ingresso al contomo (orizz.)	21	19	0,6	7%
Flusso dal 2° al 1° strato (vert.)	152	136	4,3	47%
Perdite in subalveo	1	1	0,0	0%
Totale	323	289	9,2	100%
<b>USCITE</b>				
Flusso in uscita al contomo (orizz.)	21	19	0,6	6%
Flusso dal 1° al 2° strato (vert.)	102	91	2,9	30%
Prelievi da pozzo	24	22	0,7	7%
Drenaggio verso reticolo principale	80	72	2,3	24%
Drenaggio rete secondaria, fontanili	113	101	3,2	33%
Totale	340	305	9,7	100%
Variazione di immagazzinamento	-17	-15	-0,5	-5%



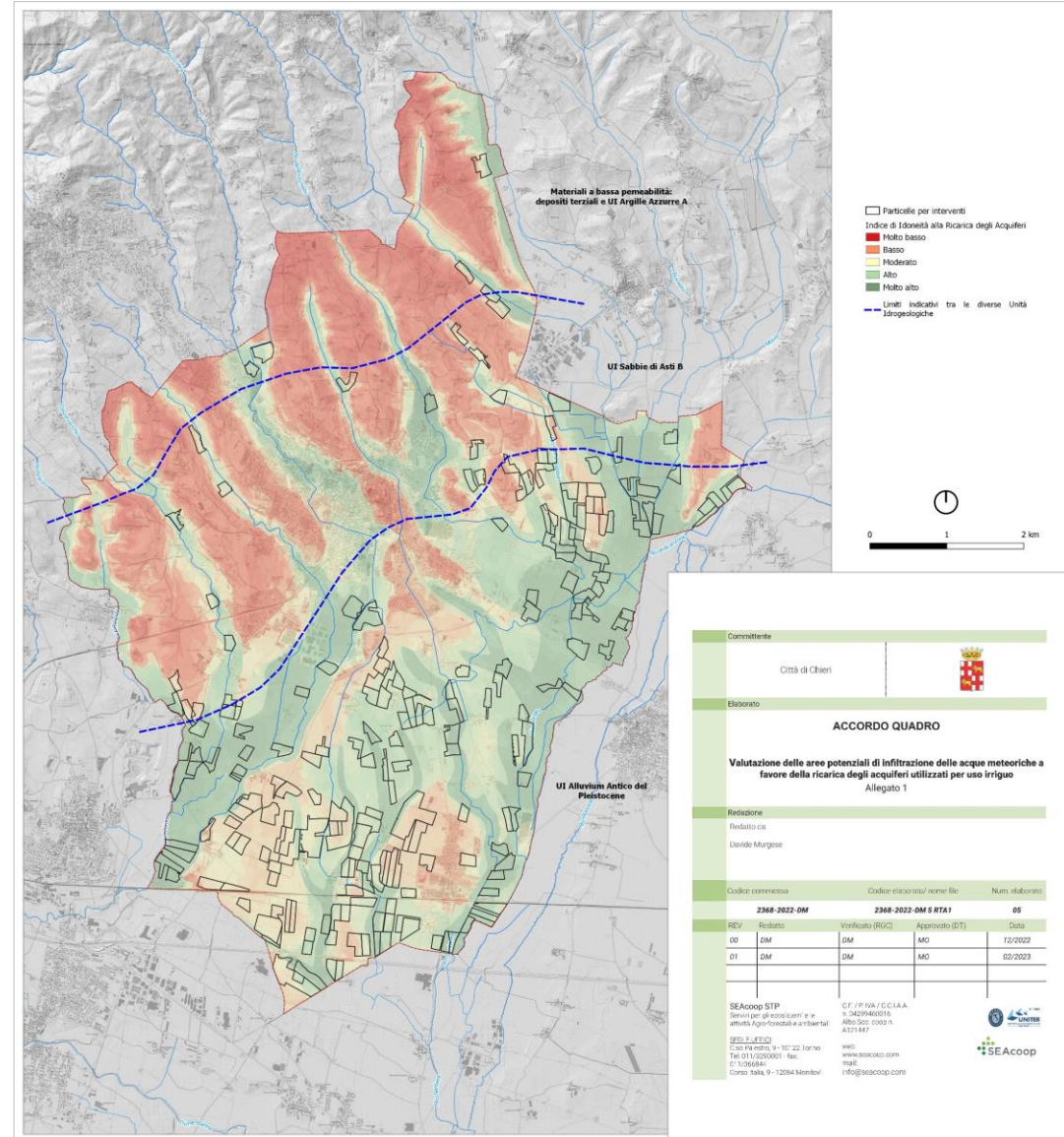
# Implementazione

## 1) Identificare le aree idonee

Produzione di una **carta dell'idoneità alla realizzazione di interventi per la ricarica degli acquiferi** individuando quali acquiferi sono interessati (profondi: acque potabili; superficiali: acque a uso irriguo/produttivo)



## Variante generale del PRGC della Città di Chieri



# Implementazione

2) Identificare le soluzioni NBS per favorire la ricarica nelle aree idonee:

- **Managed Aquifer Recharge (MAR)**
- Pratiche agronomiche

Soluzioni **compatibili con gli usi del suolo attuale**

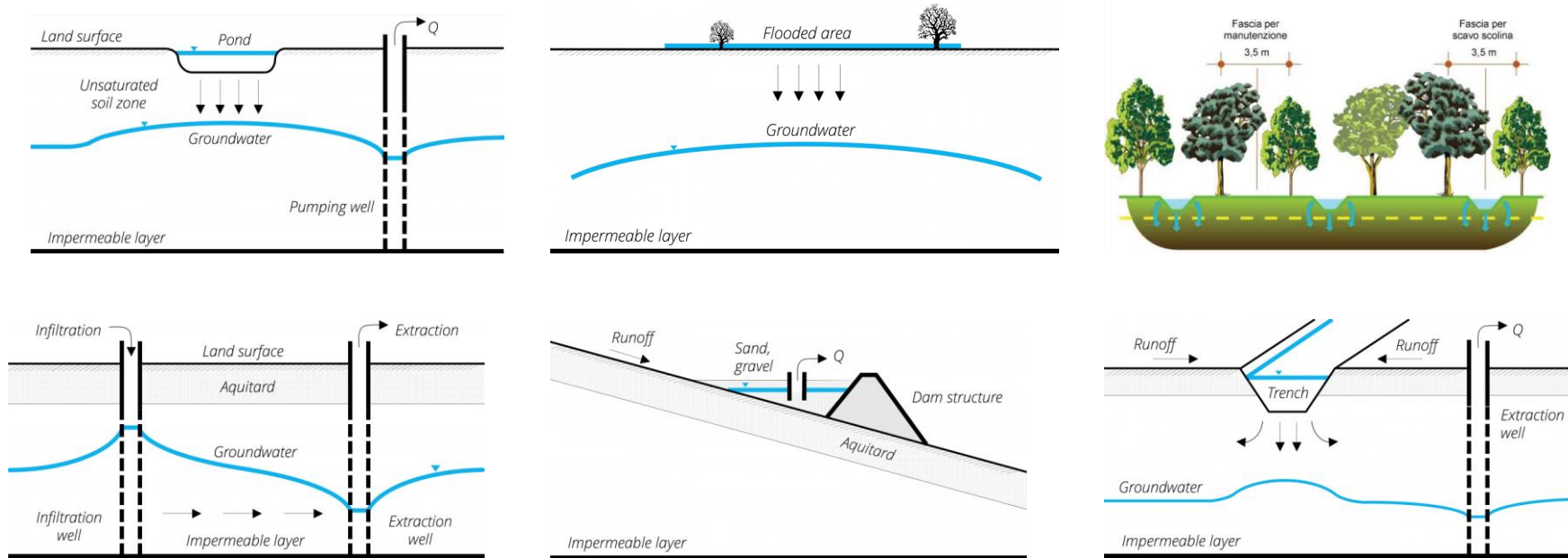
Soluzioni di **costo contenuto**

Soluzioni che **generano molti co-benefici**

Soluzioni per le quali **sono presenti risorse per l'attuazione**

# Implementazione

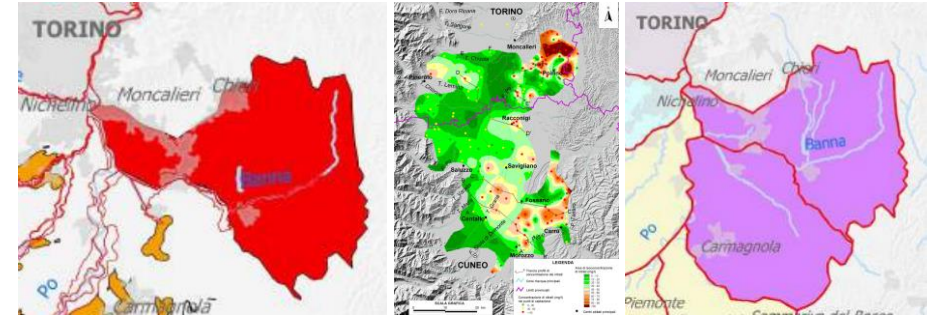
## Interventi localizzati: Managed Aquifer Recharge (MAR)



Abaco per soluzioni sito-specifiche

# Implementazione

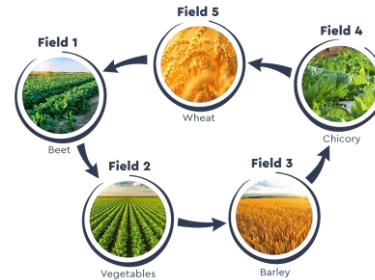
## Interventi diffusi: Pratiche agronomiche



Cover crops



Rotazione o avvicendamento



Agricoltura conservativa o minima lavorazione



Agricoltura e pascolo arborati

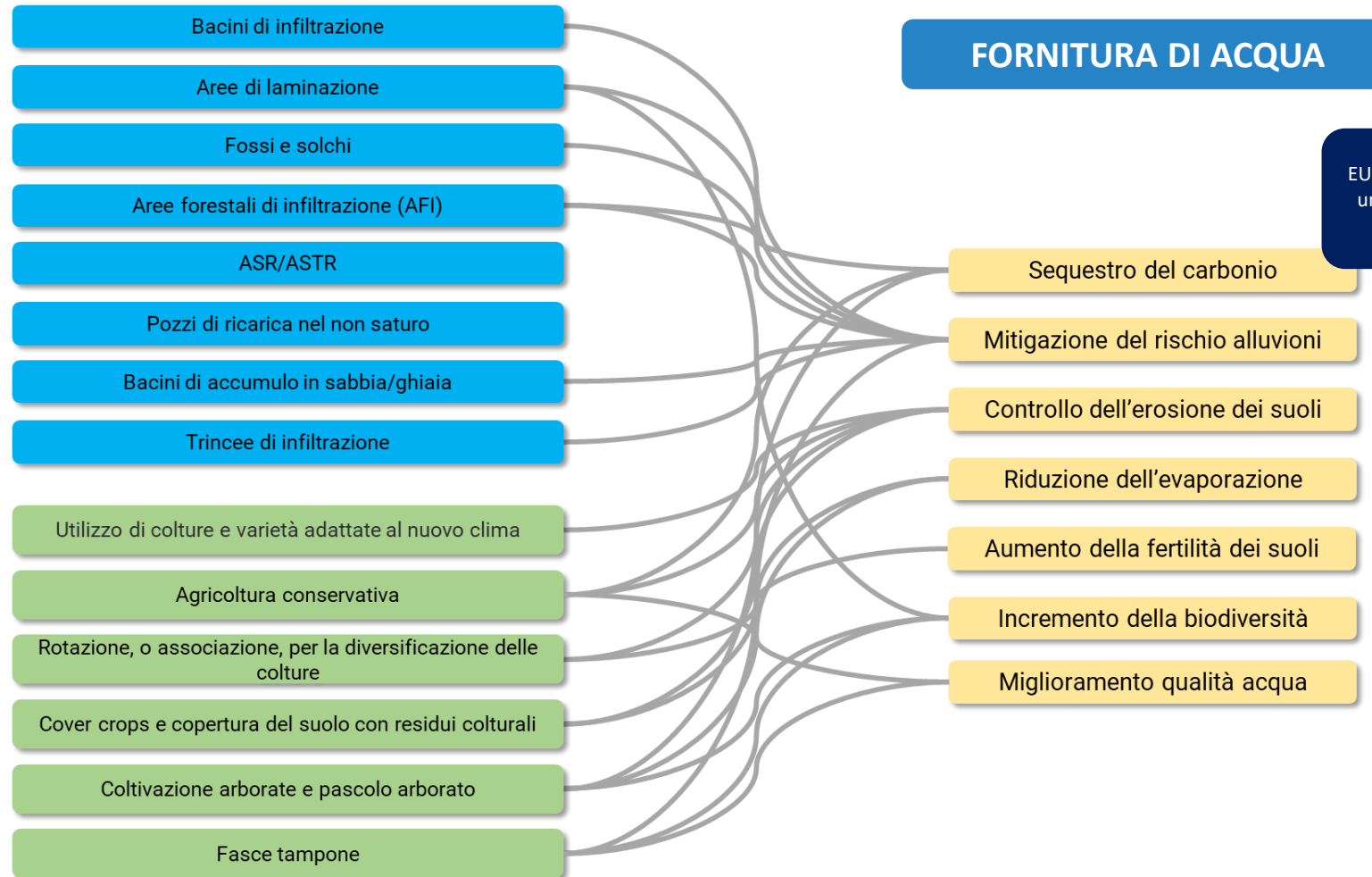


Fasce tampone

## Abaco per soluzioni sito-specifiche



## Generazione di Servizi Ecosistemici



REGOLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO che istituisce un quadro di certificazione dell'Unione per gli assorbimenti di carbonio COM(2022) 672 final

**Effetto leva**  
degli investimenti

Incremento  
**Sostenibilità**  
**e Resilienza**  
del sistema

# Supporto economico

- Attivazione di PES (art. 70 L. 221/2015)
- Convenzioni con le amministrazioni pubbliche (D. Lgs. 228/2001 e smi)
- Supporto alle aziende che partecipano all'attuazione: Piano Strategico Nazionale per la PAC e Complemento Strategico Regionale
- POR-FESR

# Coinvolgimento degli agricoltori

## Ritorno di esperienza del progetto Cuore Resiliente WP 3.3 (Alcotra 2014-2020)

A scientifically based cultural-model of ecosystem services management for the definition of natural risk reduction and climate change adaptation policies

Dr. S. D. Murgese  
A. D. Arcostanzo, M. Cimini  
SEAcop STP  
[murgese@seacoop.com](mailto:murgese@seacoop.com)

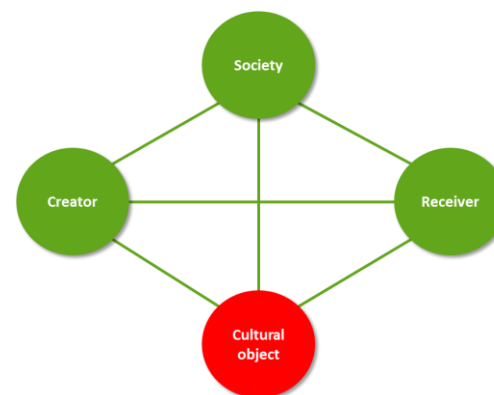


11/10/2022

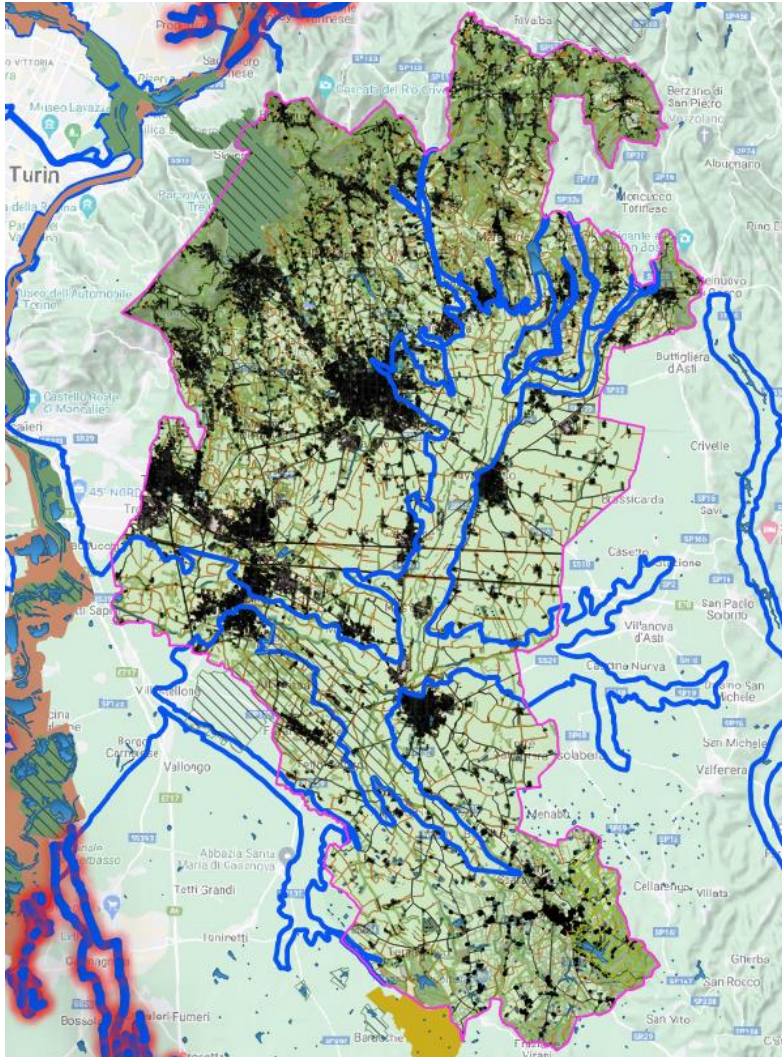
ECOSYSTEM SERVICES EMPOWERING PEOPLE AND SOCIETIES IN TIMES OF CRISES



Gestione del territorio coerente con le indicazioni degli studi specialistici, ma condotte sulla base di un modello culturale condiviso dalla popolazione

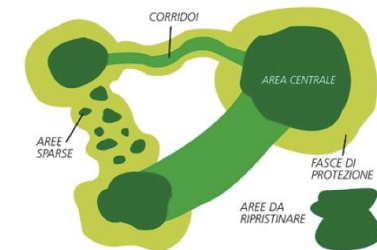


# Applicazione in ambito POR-FESR

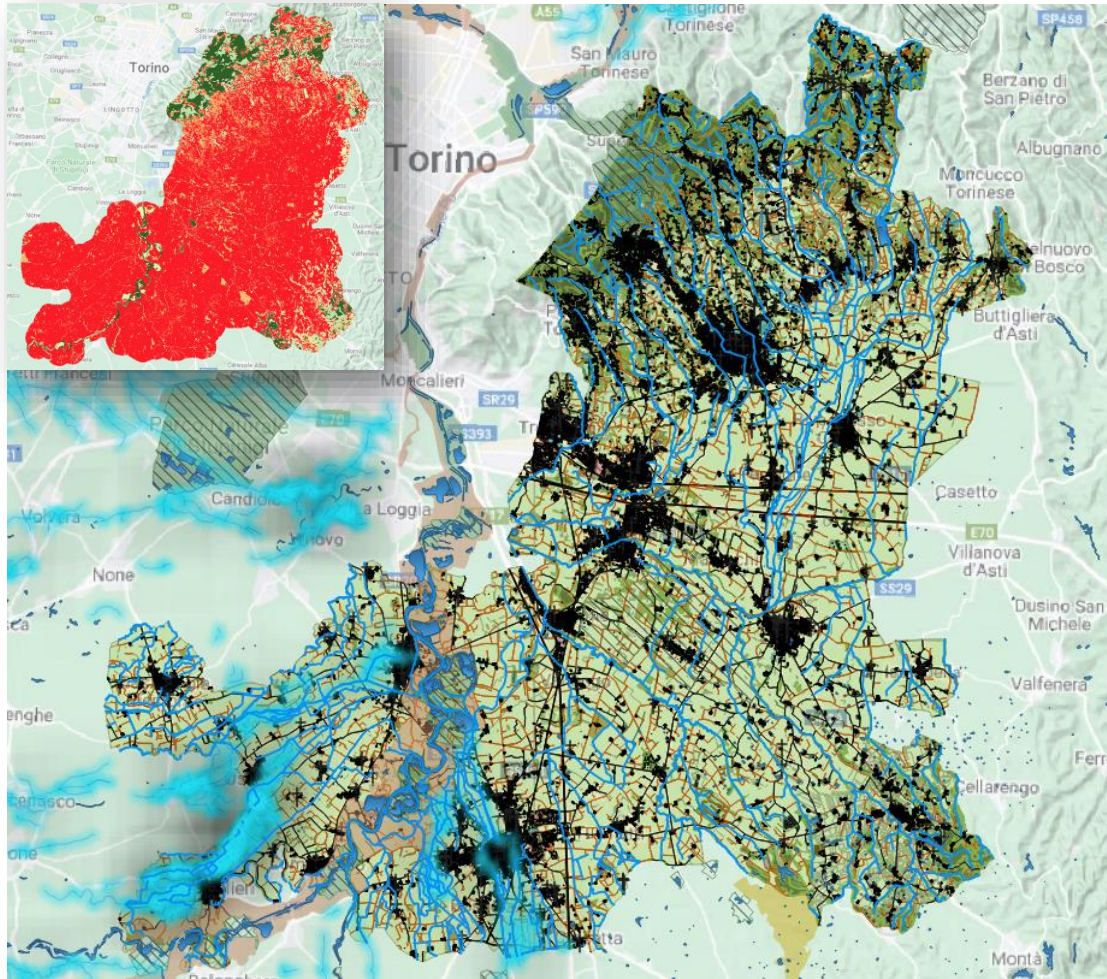


SEAcop STP: realizzazione di un **master-plan centrato sul tema dell'acqua** co-progettato con gli **enti pubblici** che rientrano nel territorio di Corona Verde per definire **Nature Based Solutions** per consolidare e rafforzare la rete ecologica e ad incrementare la fornitura di servizi ecosistemici.

**Estensione dello studio sulle aree di ricarica accoppiato alla valutazione dei Servizi Ecosistemici.**



# Horizon Europe SELINA



SEAcop STP partner



Definizione di modelli di gestione sostenibile delle **aziende agricole** per la preservazione del **Capitale Naturale degli agroecosistemi**, l'incremento della fornitura di servizi ecosistemici, l'adattamento ai cambiamenti climatici e l'aumento della resilienza del territorio.

<https://project-selina.eu/>



Funded by  
the European Union

SELINA receives funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under grant agreement No 101060415.

# Conclusioni

- 1) Gli **organismi pubblico-privati quali i Distretti del Cibo** possono giocare un ruolo importante e raccolgono i portatori di interesse del territorio
- 2) Coerenza con il **WEF Nexus**
- 3) La **pianificazione** consente l'ottimizzazione degli investimenti e la massimizzazione della loro efficacia
- 4) Le **NBS** consentono soluzioni **puntuali** (MAR) o **diffuse** (pratiche agricole sostenibile) e determinano numerosi co-benefici (in primis la riduzione del fabbisogno) in termini di erogazione di **Servizi Ecosistemici**. Esse possono divenire una **fonte integrativa del reddito** aziendale
- 5) Un **processo strutturato e multidisciplinare** consentire una miglior focalizzazione delle risorse della programmazione europea (fondi a gestione diretta o indiretta)
- 6) Le **aziende agricole rivestono un ruolo chiave** nel processo di tutela della risorsa
- 7) Infine, nel caso dell'uso irriguo, deve essere considerata la possibilità di **reimpiego delle acque reflue trattate**, come già avviene in altri contesti nazionali o internazionali



# Coltivare l'acqua

Ricaricare le falde acquifere generando reddito  
per le aziende agricole

**Grazie per l'attenzione**

**Davide Murgese**

[murgese@seacoop.com](mailto:murgese@seacoop.com)