



# PROGETTO RISWAGEST

## *GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA*

### *Zonazione del territorio della Lomellina ai fini dell'introduzione dell'AWD*

❖ **Giulio Gilardi, Arianna Facchi**

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia (DiSAA)  
Università degli Studi di Milano (arianna.facchi@unimi.it; <https://rita.unimi.it>)

❖ **Angela Faliero**

Associazione Irrigazione Est Sesia

Sperimentazione condotta nell'ambito del progetto di ricerca n. 6 RISWAGEST "Gestione innovativa dell'acqua in risaia" selezionato con il Bando per il finanziamento di progetti di ricerca in campo agricolo e forestale 2018 di Regione Lombardia. Progetto ammesso a finanziamento con d.d.s. 5 marzo 2020 - n. 2955.

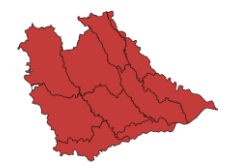


# OBBIETTIVO della ZONAZIONE

Creazione, per la Lomellina, di una mappa di attitudine (*Land Suitability Map*) all'applicazione, per il riso, della tecnica irrigua **Alternate Wetting and Drying (AWD)** con semina in acqua.

**1** Definizione unità omogenee (AIES)

**2** Definizione fattori coinvolti nel definire l'attitudine del territorio



**Dotazioni irrigue totali**  
(l/s per ha)



**Dotazioni irrigue dirette**  
(l/s per ha)



**Classe tessiturale orizzonte agrario**  
(-)



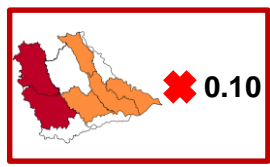
**Soggiacenze**  
(m)



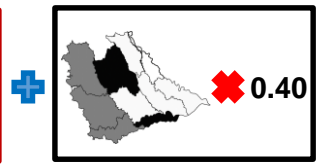
**Conducibilità idraulica (min) risaie**  
(cm/h)

**3** Riclassificazione dei fattori (singole mappe di attitudine)

**4** Somma «pesata» dei fattori riclassificati (mappa finale)



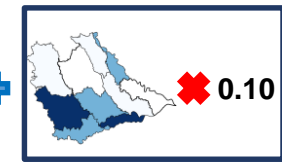
**Dot. Tot**



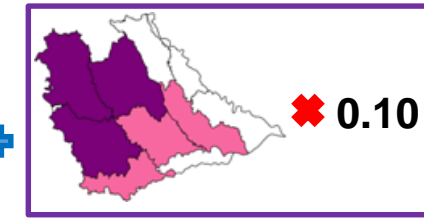
**Dot. Dir**



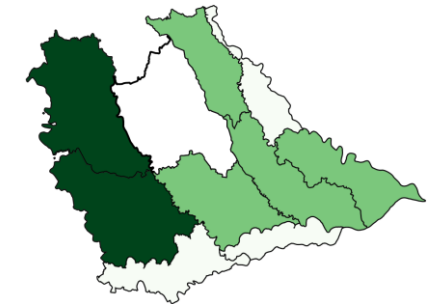
**Txt**



**GWD**



**Ks**



**Land Suitability**

0.10 + 
 0.40 + 
 0.30 + 
 0.10 + 
 0.10 =





# 1 - DEFINIZIONE UNITÀ OMOGENEE

## Est Sesia - Consorzio di irrigazione e bonifica

### Consorzio di irrigazione e bonifica:

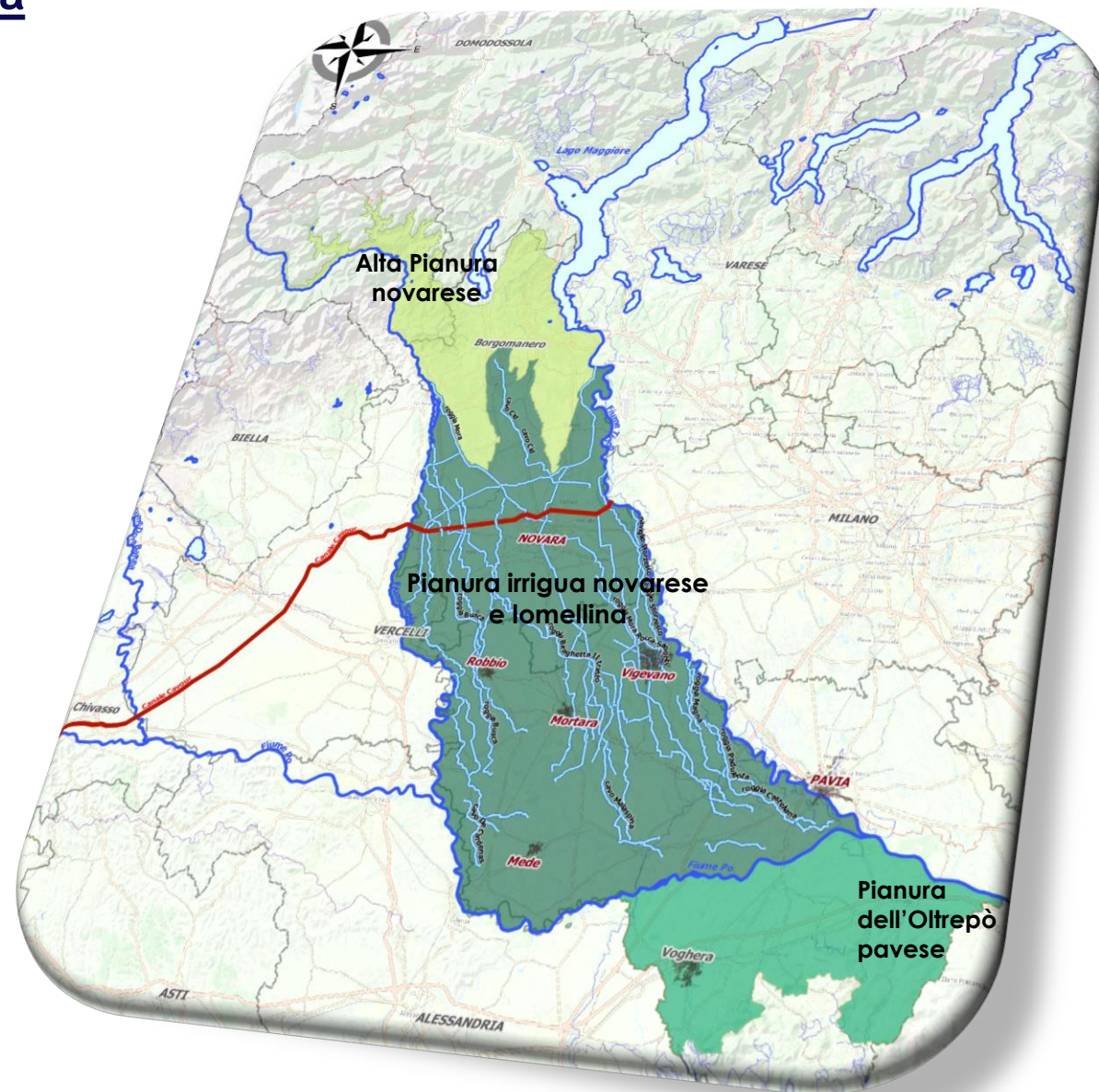
- 334.505 ettari di cui 240.000 irrigabili:
  - 44,7% in Piemonte
  - 55,3% in Lombardia
- 25.000 consorziati

### Il territorio è suddiviso nelle seguenti aree:

- Pianura irrigua novarese-lomellina
- Alta Pianura novarese
- Pianura dell'Oltrepò pavese

### Uso plurimo della risorsa idrica

- Irriguo
  - 63 centrali in esercizio
  - 20 tra autorizzate e in progetto
- Industriale (raffreddamento e di processo)

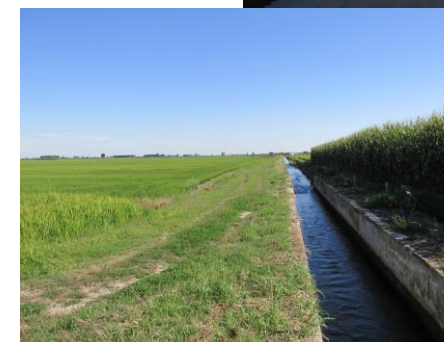
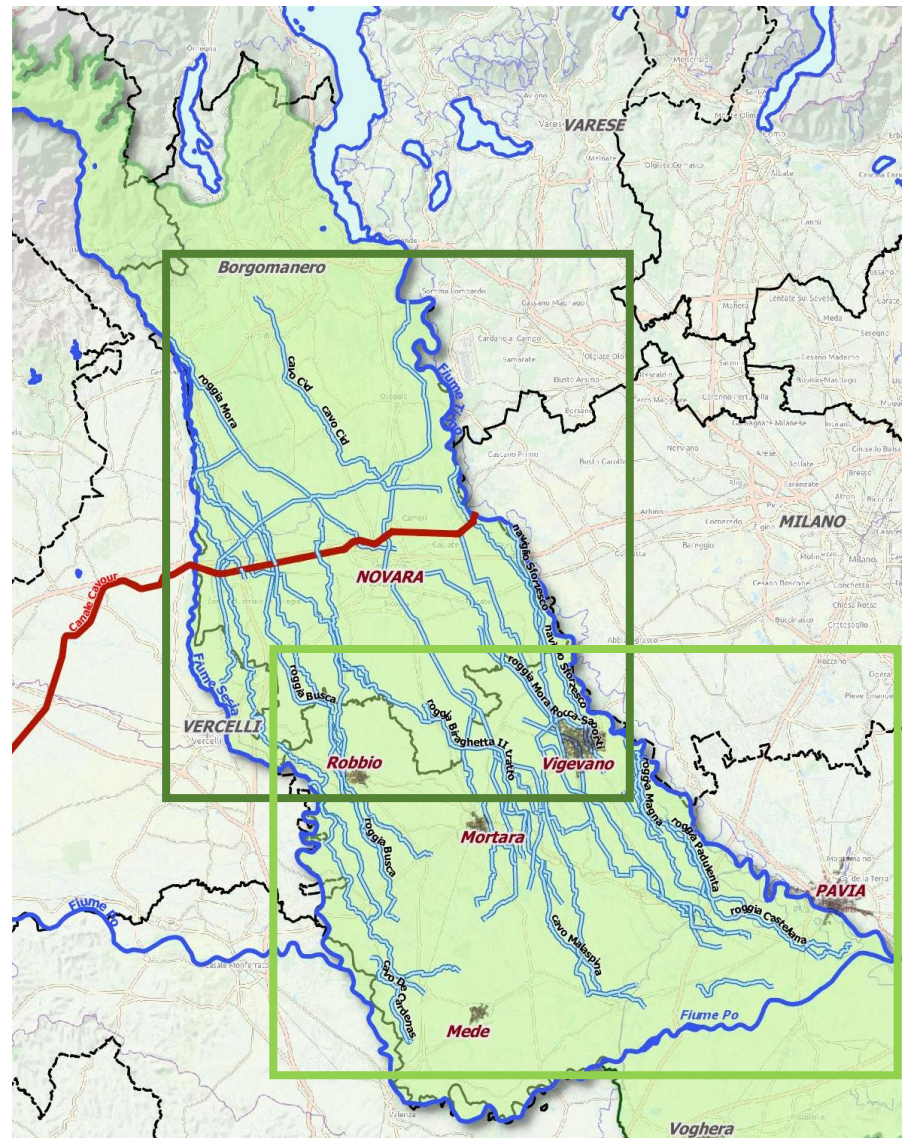




# 1 - DEFINIZIONE UNITÀ OMOGENEE

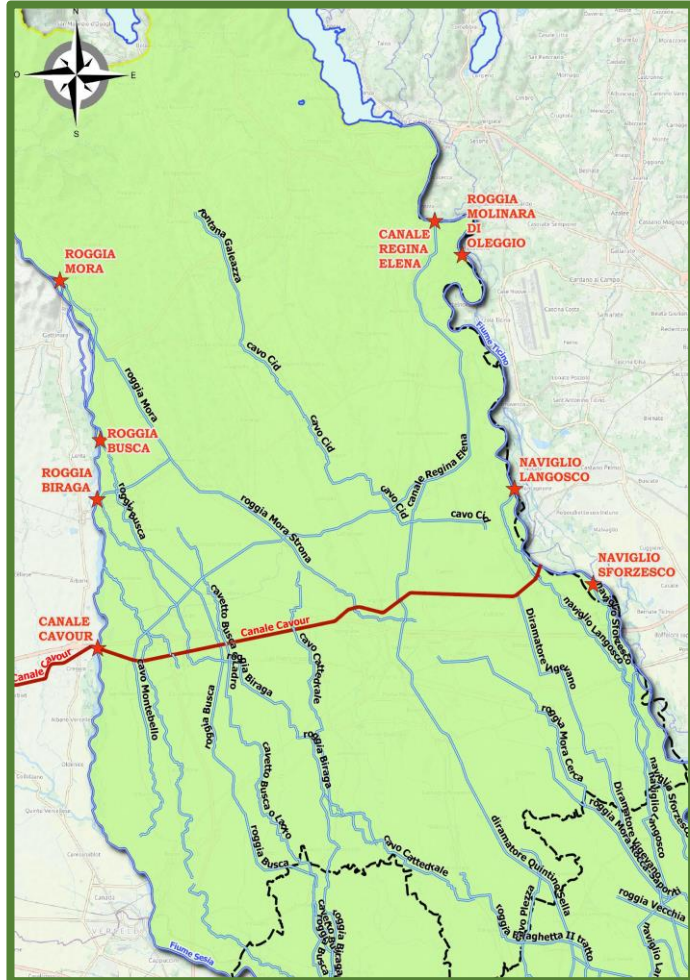
## La rete consortile e le sue fonti

Le acque consorziali sono distribuite attraverso un'imponente rete di canali, fortemente **interconnessa**, per uno sviluppo complessivo di circa **10'000 km.**



# 1 - DEFINIZIONE UNITÀ OMOGENEE

## La rete consortile e le sue fonti



**PO +  
DORA  
BALTEA**

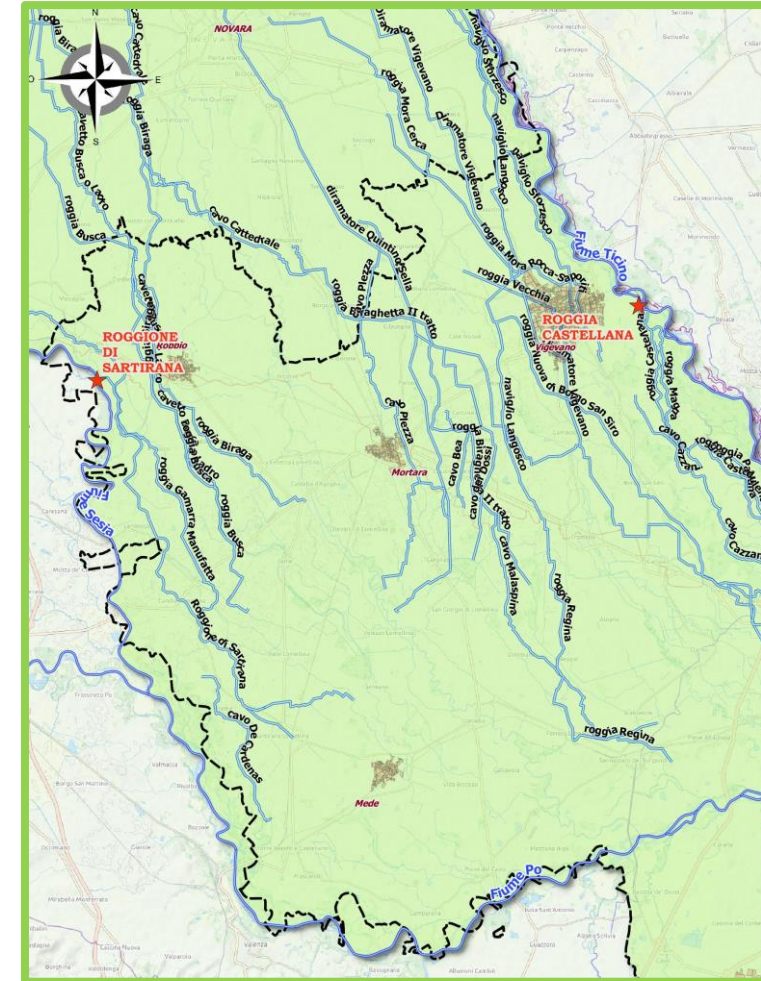
**CANALE CAVOUR**  
82 km da Chivasso a Galliate

**SEZIA**

*Roggia Mora  
Roggia Busca  
Roggia Biraga  
Roggione di Sartirana*

**TICINO**

*Canale Regina Elena  
Roggia M. di Oleggio  
Naviglio Langosco  
Naviglio Sforzesco  
Rogge Magna e Castellana*

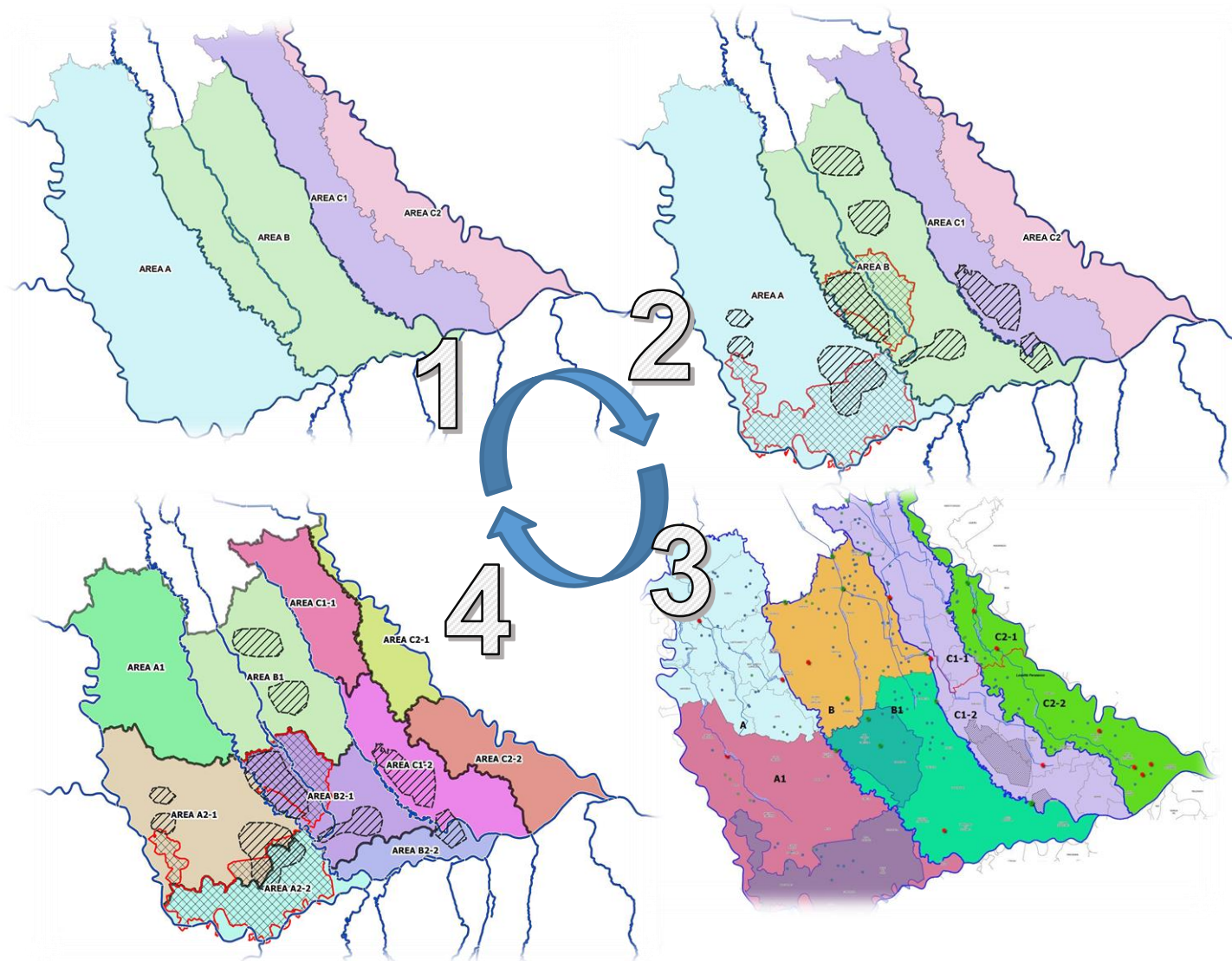




# 1 - DEFINIZIONE UNITÀ OMOGENEE

## Caratterizzazione del comprensorio lomellino

1. Suddivisione del comprensorio lomellino in **4 macro-aree**, separate da corsi d'acqua naturali e evidenti differenze topografiche.
2. Confronto con Ente Risi per l'individuazione delle **zone a minor disponibilità idrica** (rosso); individuazione delle **aree senza riattivazione dei fontanili** (nero), nell'anno di riferimento 2019.
3. Prima suddivisione in **sotto-aree** in funzione delle prevalenti criticità riscontrate nel 2019.
4. Affinamenti nella suddivisione e **nuove sotto-aree** di dettaglio (A2-2 e B2-2).

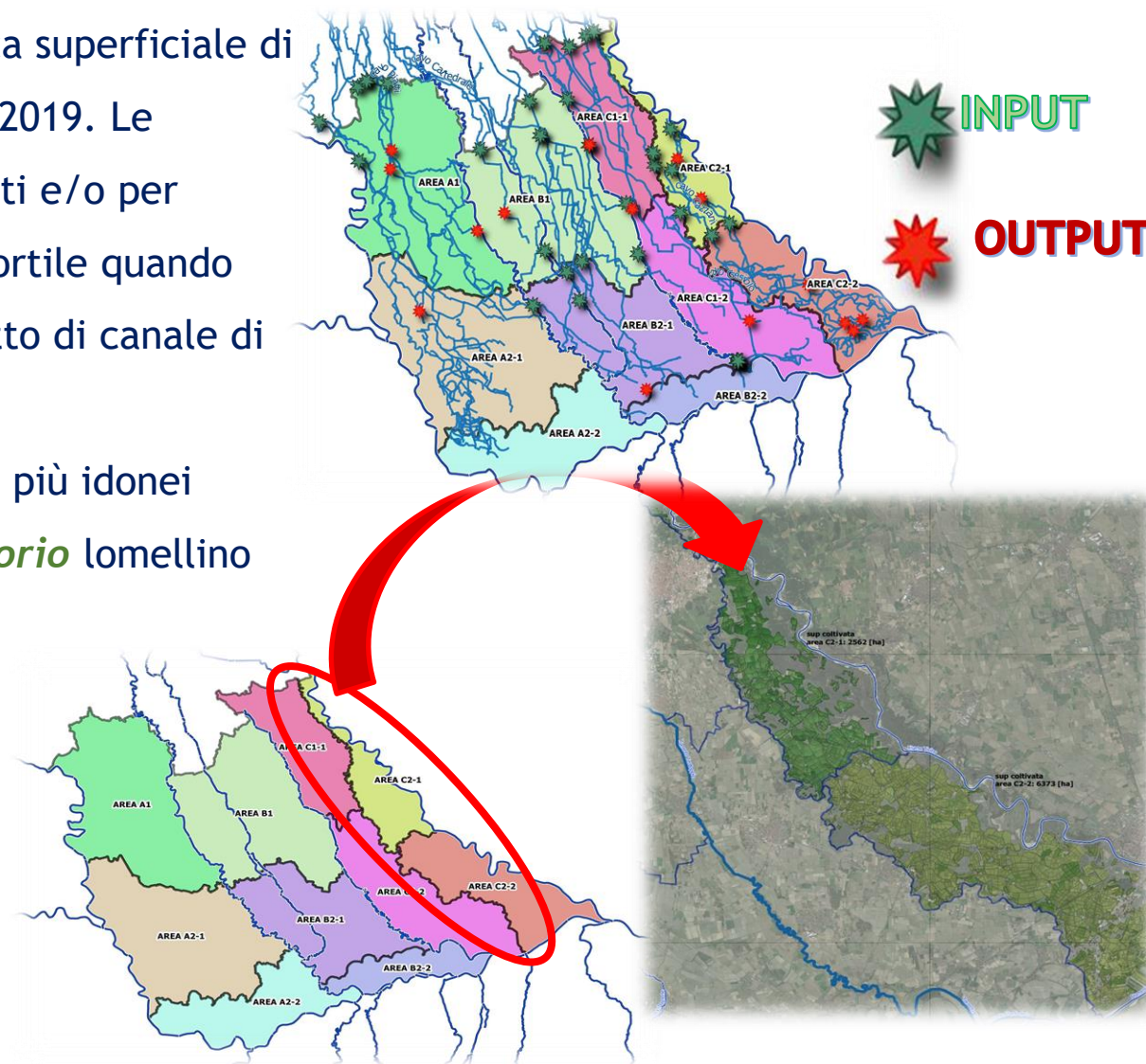




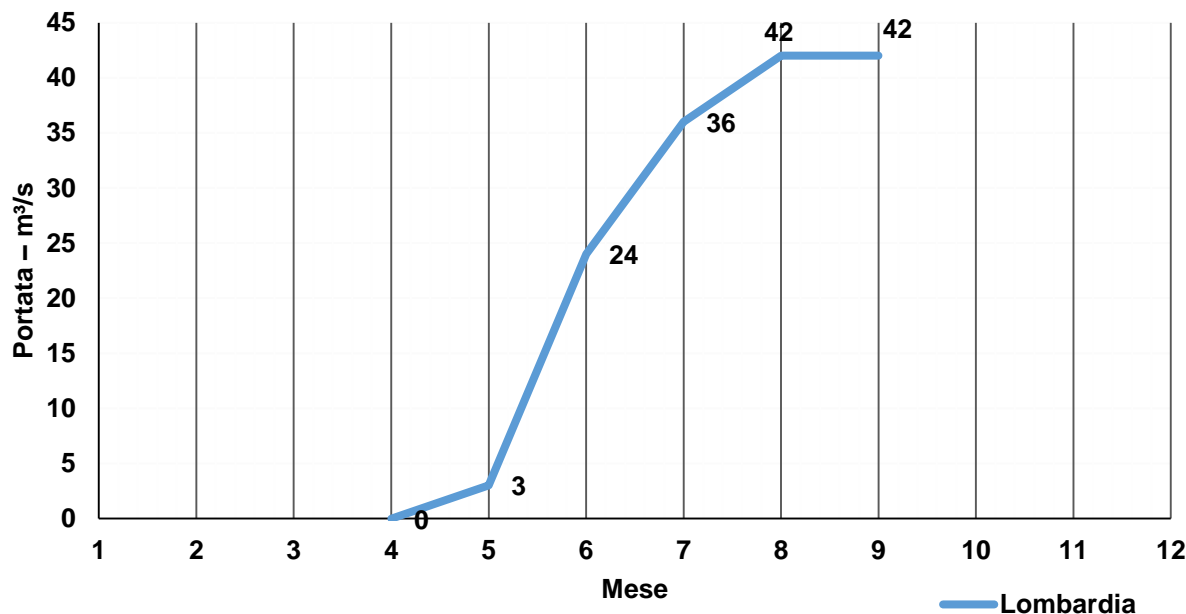
# 1 - DEFINIZIONE UNITÀ OMOGENEE

## Caratterizzazione del comprensorio lomellino

- Determinazione delle *portate mensili* da fonte idrica superficiale di **INPUT** e **OUTPUT** per ciascuna sotto-area per l'anno 2019. Le portate sono state calcolate a partire da dati misurati e/o per differenza con le portate erogate lungo la rete consortile quando non si avevano a disposizione misuratori lungo il tratto di canale di interesse.
- Supporto ad UNIMI per la corretta individuazione dei più idonei strati informativi atti a *caratterizzare il comprensorio* lomellino (ad es. uso del suolo, DBT regionale e superficie agricola zona fiume Ticino).
- Costante *confronto* con UNIMI sui risultati ottenuti nei vari step di elaborazione dati.



Non disponendo di misuratori di portata per tutti i fontanili e colature presenti nel comprensorio (>400), la quantificazione della componente di *acqua da fontanili e colature* è stata possibile grazie al confronto tra gli studi condotti dall'Associazione a partire dagli anni 60 e le conoscenze del Personale consortile operante sul territorio. Questo confronto ha permesso di stabilire che per i primi anni 2000 la componente di 'acque sotterranee' poteva essere considerata pari a *~1/3 della portata da fonte idrica superficiale* concessa l'Associazione, ma a causa del continuo abbandono della tecnica della semina in sommersione del riso, è stato necessario aggiornare questo dato portandolo al **70%** di quanto un tempo disponibile in Lombardia (60 m<sup>3</sup>/s).







## LE RIPERCUSSIONI SULLA GESTIONE IRRIGUA

Mancato utilizzo di risorsa idrica nei periodi di massima disponibilità primaverile

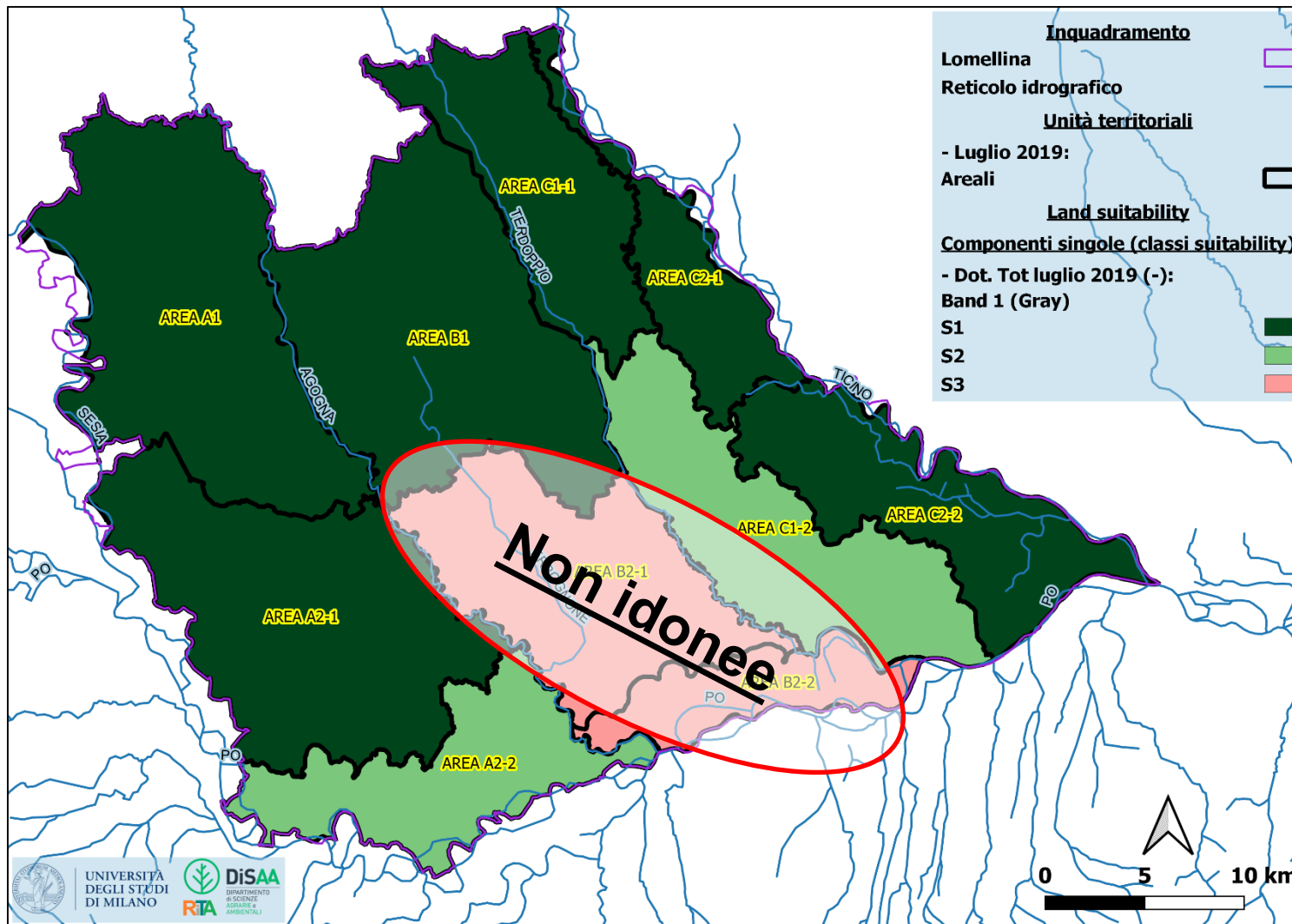
Conseguente mancata ricarica della falda e mancata attivazione delle riproduzioni attraverso cavi drenanti e fontanili (- 30% risorsa)

Concomitanza delle irrigazioni turnate di riso e mais (concorrenti)

Necessità di picchi di portata nei mesi di giugno e luglio incompatibili con la disponibilità idrica e con le infrastrutture irrigue esistenti



# 2 - Dotazioni totali (l/s per ha) - Dot.Tot



Somma, per 10 diverse sotto-aree, delle portate da:

1. fonti superficiali AIES (luglio 2019),
2. CUI (superficiali, pozzi, fontanili etc.),
3. risorgenze falda.

Fonte: AIES, Geoportale Regione Lombardia (piezometrie maggio 2014)

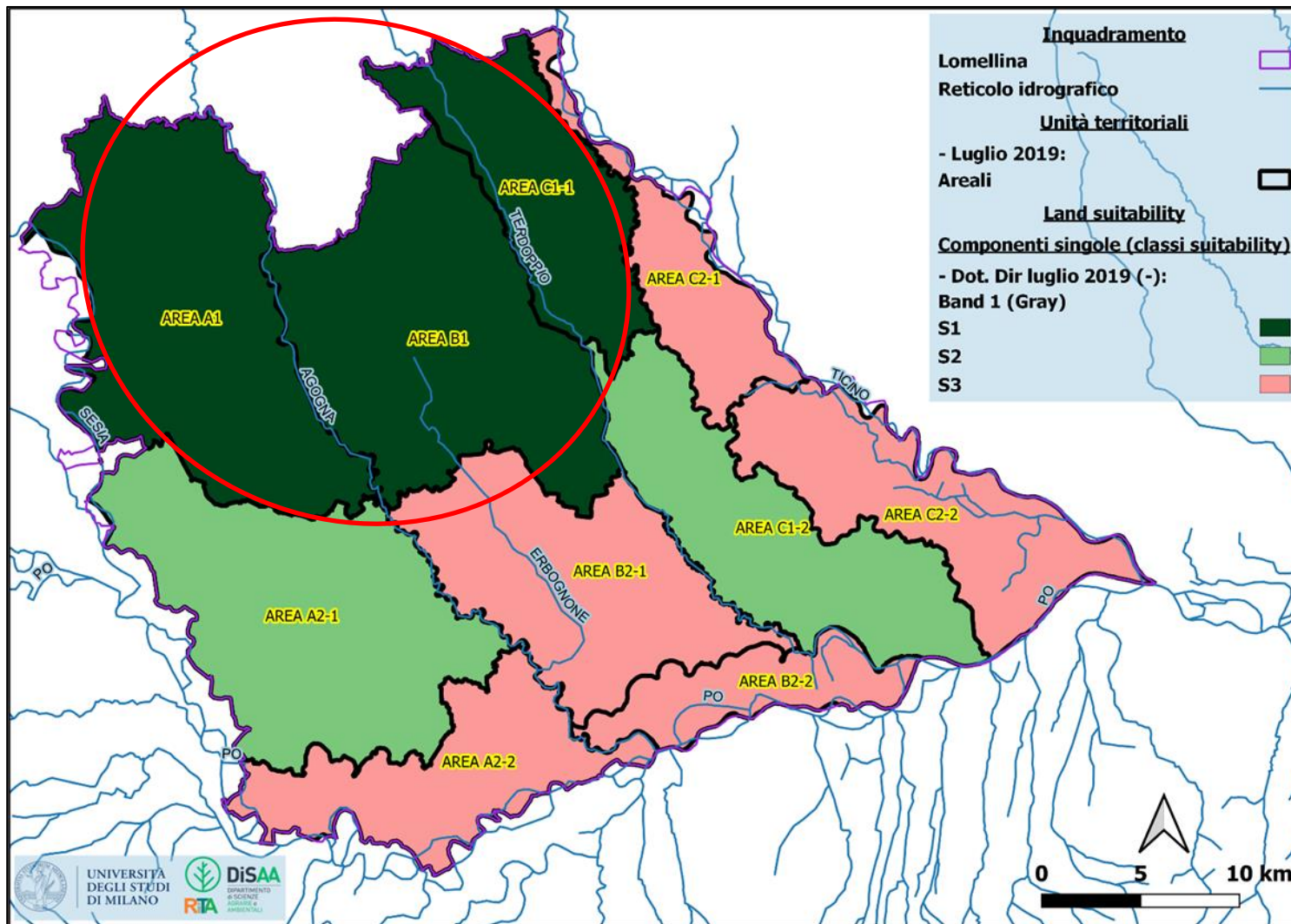
3

$S3 < 1.8 < S2 < 2.2 < S1$

4

Peso: 0.10

# 2 - Dotazioni dirette (l/s per ha) - Dot.Dir



Somma, per 10 diverse sotto-aree, delle portate da fonti superficiali AIES (luglio 2019).

Fonte: AIES

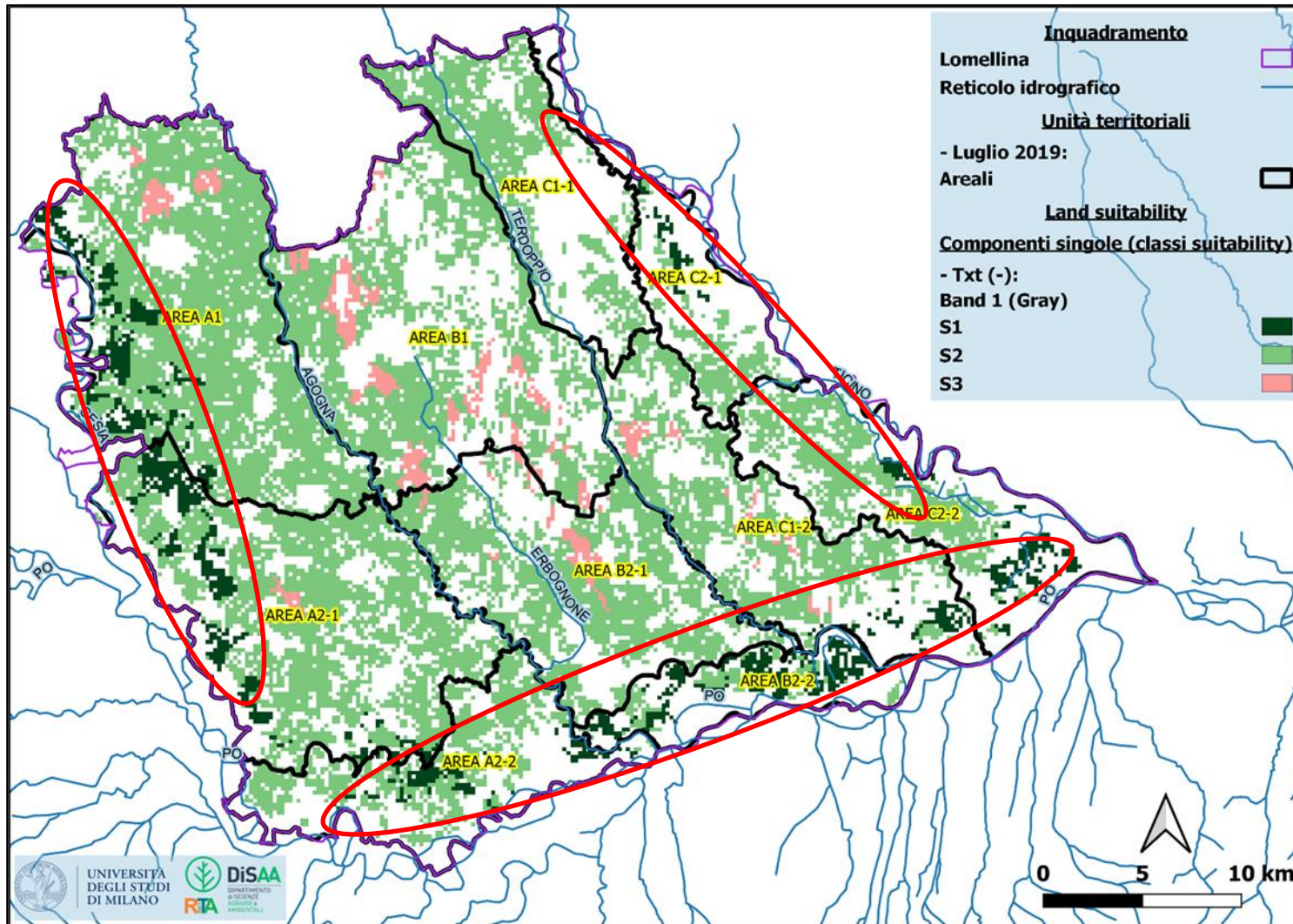
3

$S3 < 1.8 < S2 < 2.2 < S1$

4

Peso: 0.40

# 2 - Classe tessiturale orizzonte agrario (-) - *Txt*



Classi tessiturali desunte dalla carta pedologica 1:50,000 per l'orizzonte agrario in terreni a risaia (2010 - 2019).

La tessitura dello strato arabile influenza la ritenzione idrica, la lavorabilità, il rischio di formazione di croste.

Fonte: Geoportale Regione Lombardia (SIARL e carta pedologica 1 : 50,000)

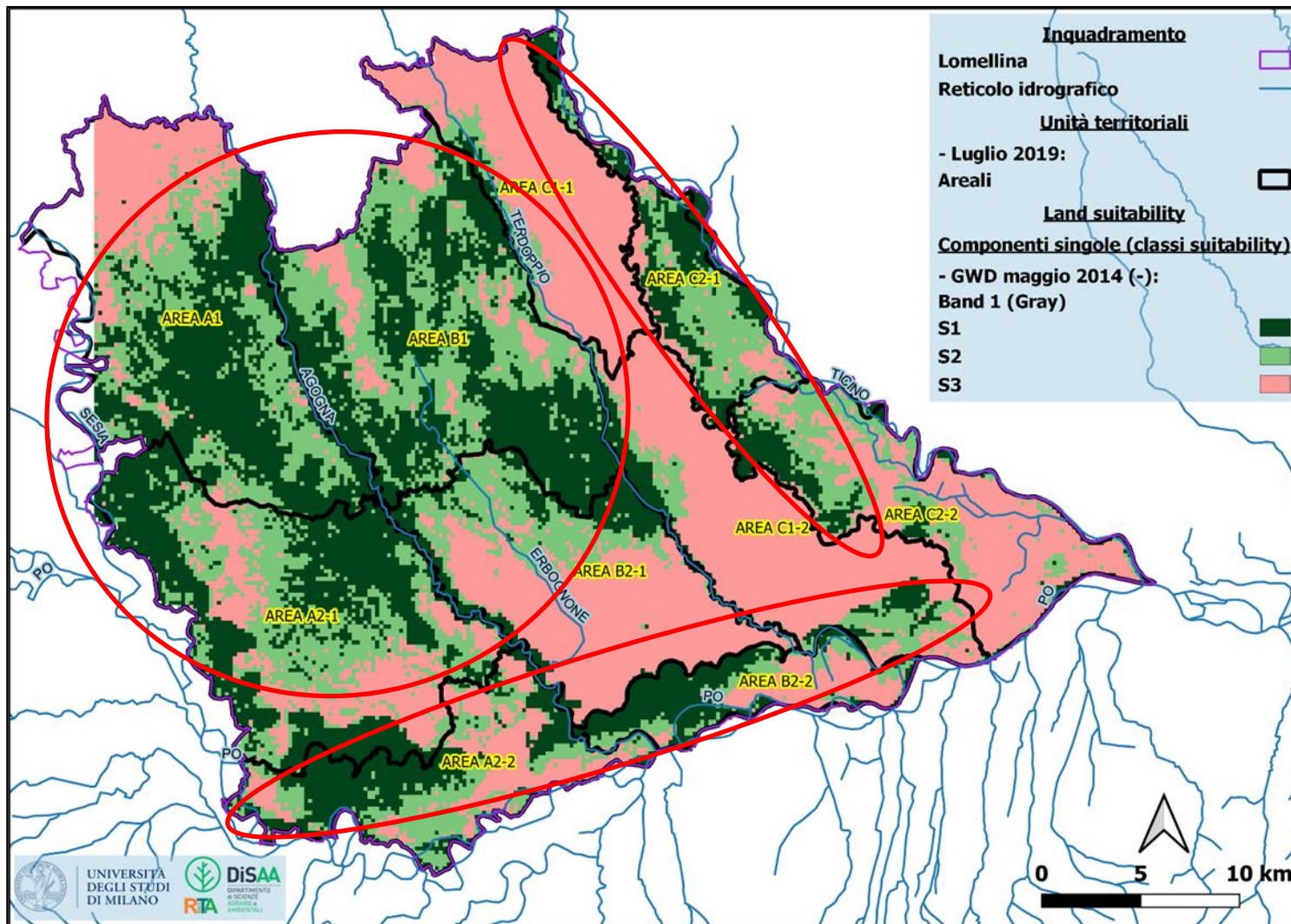
3

S3: S  
S2: FS, SF  
S1: F, FL, FLA, FA

4

Peso: 0.40

# 2 - Soggiacenza (m) - GWD



Profondità della falda freatica ottenuta sottraendo piezometrie (maggio 2014) a DTM (Modello Digitale Terreno, 2015).

La profondità della falda freatica al di sotto del piano campagna gioca un ruolo fondamentale nella alimentazione delle risorgenze e nella eventuale riduzione del flusso per percolazione.

Fonte: Geoportale Regione Lombardia (DTM e piezometrie maggio 2014)

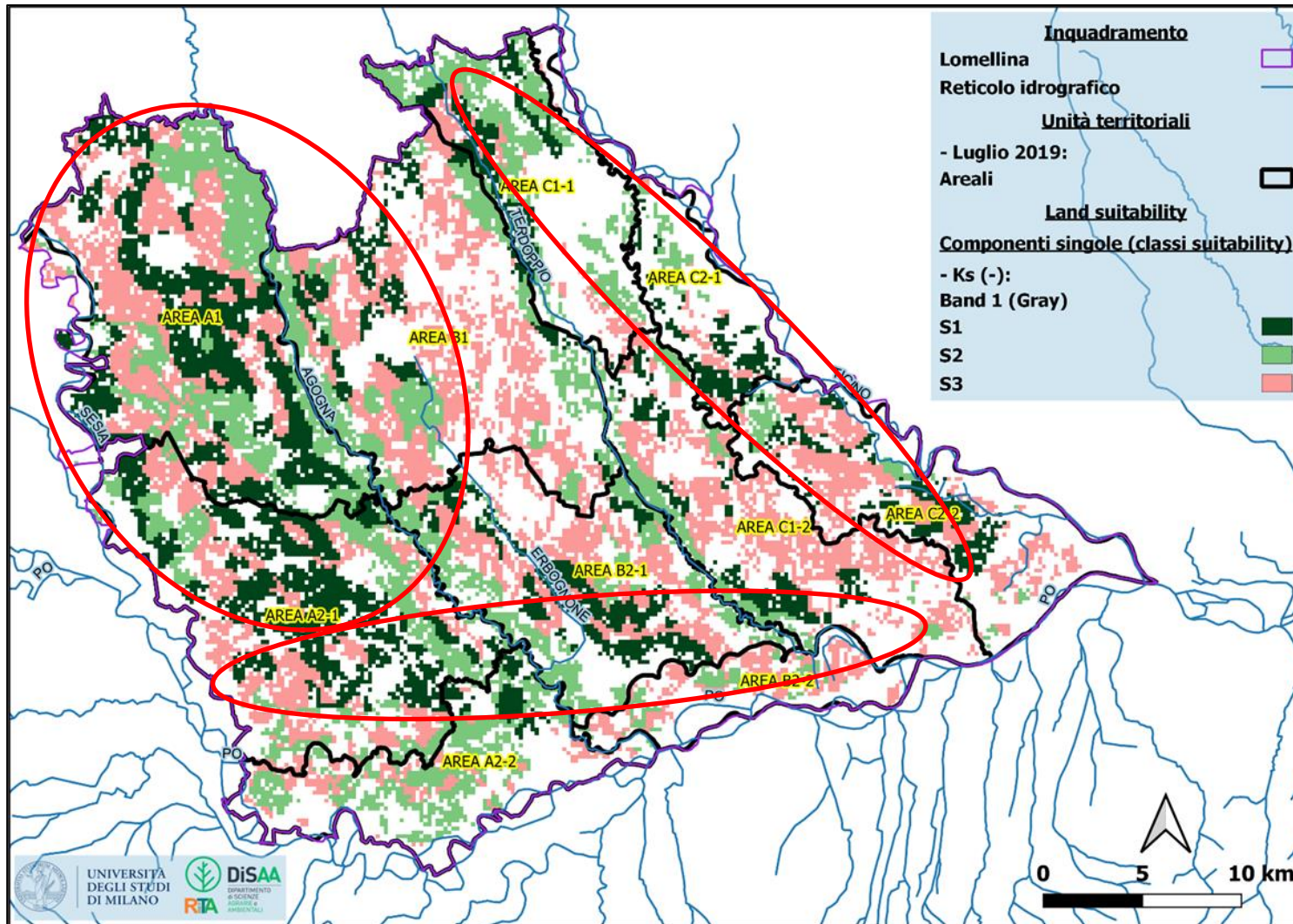
3

$S3 < -4.0 < S2 < -2.0 < S1$

4

Peso: 0.10

# 2 - Conducibilità idraulica minima (cm/h) - Ks



Stima della conducibilità idraulica saturata dell'orizzonte più impedente in suoli di risaia (2010 - 2019) (Ungaro et al., 2005<sup>1</sup>; Mayer et al., 2019<sup>2</sup>)

La conducibilità idraulica del suolo gioca un ruolo chiave nella produzione di flussi di percolazione verticale.

Fonte: Geoportale Regione Lombardia (SIARL e carta pedologica 1:50,000).  
Articoli:

<sup>1</sup><https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.05.007>  
<sup>2</sup><https://doi.org/10.3390/w11091833>

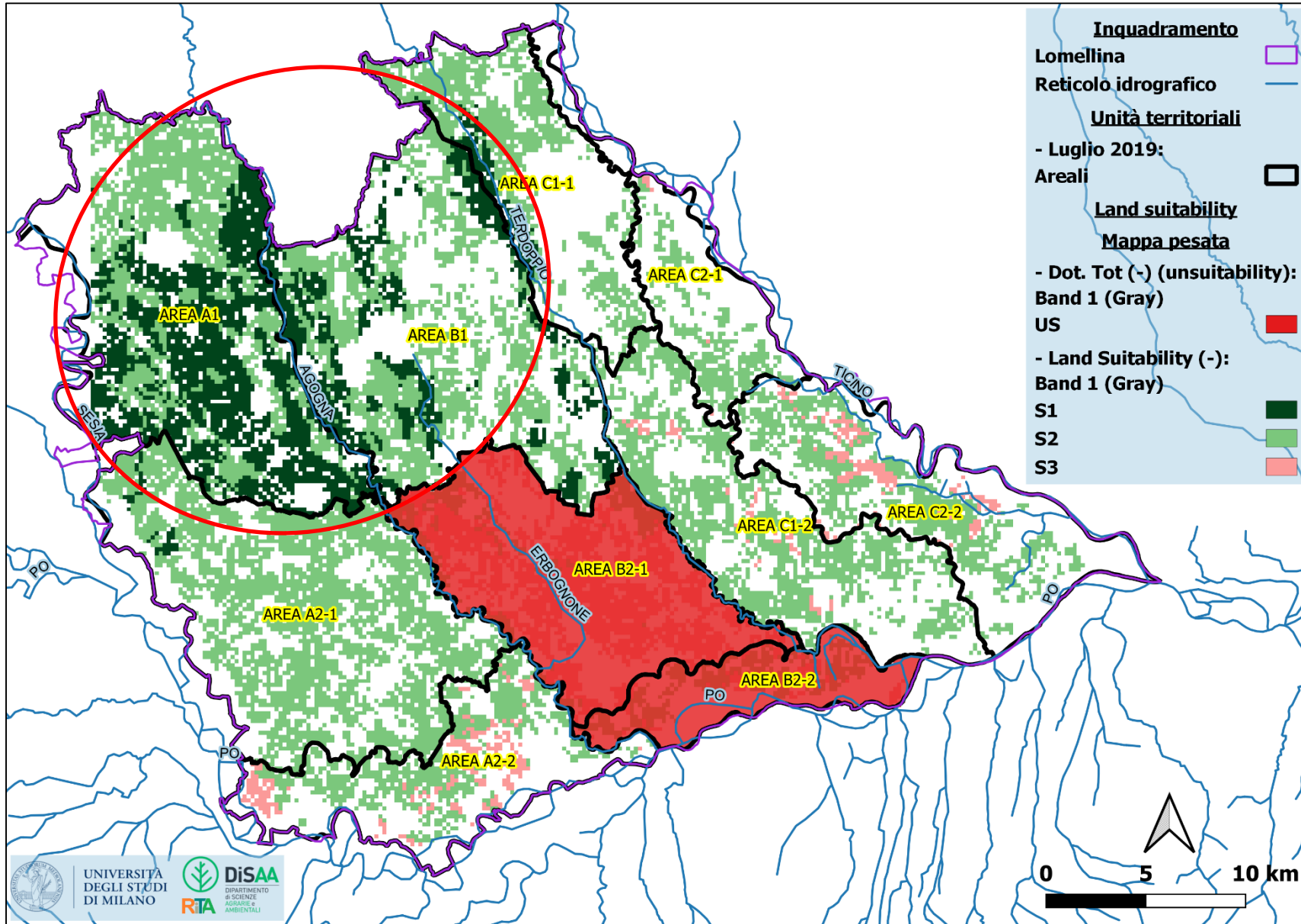
3

**S3 > 0.00184 > S2 > 0.000716 > S1**

4

**Peso: 0.10**

# 4 - Mappa di attitudine (*Land Suitability Map*)

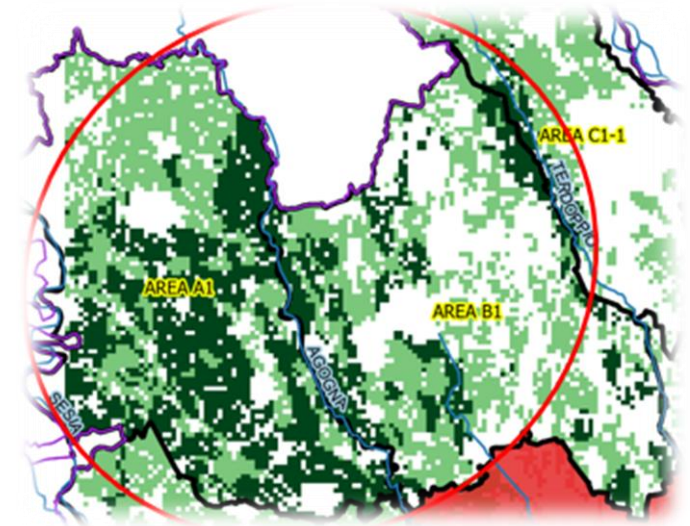




# 4 - Mappa di attitudine (*Land Suitability Map*)

Le zone più vocate si posizionano a nord:

- Area A1,
- A cavallo delle aree A1 e B1 (territori tra Agogna ed Arbogna-Erbognone),
- Lungo il Terdoppio (confine ovest dell'area C1-1 e nord-ovest dell'area C1-2).



## CONCLUSIONI

L'adozione della tecnica AWD con semina in acqua (aprile), adottata negli areali a nord al posto della semina interrata, consentirebbe agli areali a sud di beneficiare di una falda più vicina al piano campagna e dunque di maggiori risorgenze (fontanili, reti di canali) nei primi mesi della stagione irrigua (aprile - maggio).

L'adozione dell'AWD consentirebbe aggiuntivamente di limitare le richieste irrigue al campo nei mesi centrali della stagione agraria (da inizio accostamento, fine maggio - inizio giugno).







**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE!**