



# Per un uso del suolo dinamico: classificazione di serie storiche di immagini Sentinel-2



Laura Annovazzi-Lodi (laura.annovazzilodi@unipv.it)<sup>1</sup>, Vittorio Casella<sup>1</sup>, Christian Massimiliano Baldin<sup>1</sup>, Alice Bernini<sup>2</sup>, Odunayo David Adeniyi<sup>2</sup>, Michael Maerker<sup>2</sup>

<sup>1</sup> DICAR – Dip. Ingegneria Civile e Architettura - Università degli Studi di Pavia

<sup>2</sup> Dip. Scienze della Terra e dell’Ambiente - Università degli Studi di Pavia

## CE4WE

*Circular Economy for Water and Energy - Approvvigionamento energetico e gestione della risorsa idrica nell’ottica dell’Economia Circolare.*

Mira a sviluppare soluzioni innovative su aspetti chiave della gestione del ciclo idrico e la valorizzazione ai fini energetici di materiali di scarto. E’ organizzato in 3 pilastri (P) e linee d’azione (WP).

## Obiettivi – WP 1.3

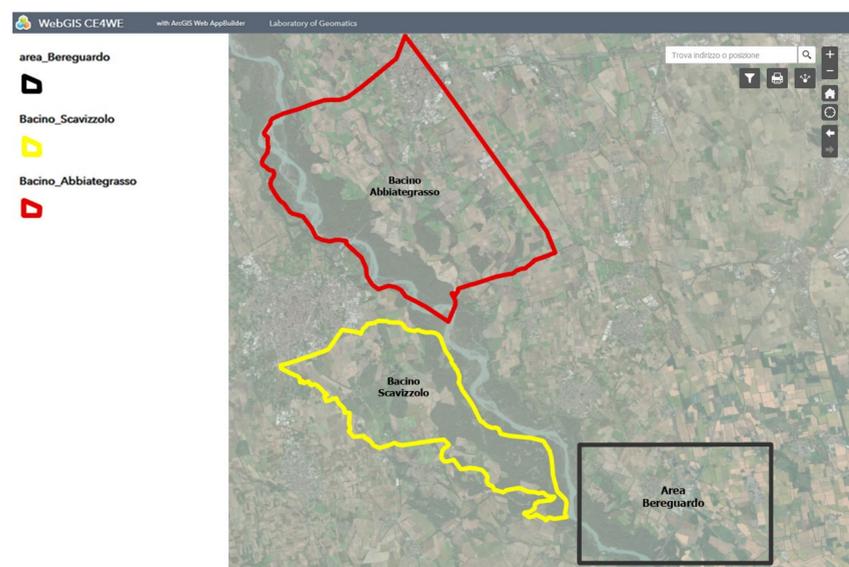
- ◆ Costruzione di modelli per la parametrizzazione del primo sottosuolo
- ◆ Simulazione numerica di flusso idrodinamico attraverso l’interfaccia suolo (eventuale sviluppo di sensoristica dedicata)
- ◆ **Creazione di mappe di uso del suolo tempo-dipendenti con utilizzo di immagini satellitari Sentinel-2 e tecniche di Machine Learning**
- ◆ Mappe digitali delle caratteristiche del suolo nelle aree di studio in esame, attraverso i principali parametri chimico-fisici
- ◆ Attività sul campo per misura e campionamento attraverso stazioni di monitoraggio
- ◆ Post- processamento di dati ottenuti dalle analisi di laboratorio e di campagna, tramite una omogeneizzazione e georeferenziazione degli stessi
- ◆ Gestione delle informazioni per il progetto e per il pubblico con WebGIS e banche dati spaziali

## Area Test-site

L’algoritmo di classificazione è stato istruito e collaudato su un’area test-site (area\_Bereguardo). Essa si trova a circa 15 km a nord ovest della città di Pavia. Il sito considerato appartiene al territorio della Pianura Padana. L’area di studio contiene diverse coperture d’uso del suolo come terreni coltivati, boschi, aree industriali e urbane e un tratto del fiume Ticino.

## Aree CE4WE

I classificatori creati sono stati utilizzati per creare le mappe di uso del suolo dei siti identificati per il CE4WE (Bacino\_Scavizzolo e Bacino\_Abbiategrasso). Essi si trovano a nord del test-site. Le zone scelte coprono sia la sponda destra che quella sinistra del Ticino, dove l’uso del terreno e, in particolare, il suolo stesso presentano delle caratteristiche differenti.

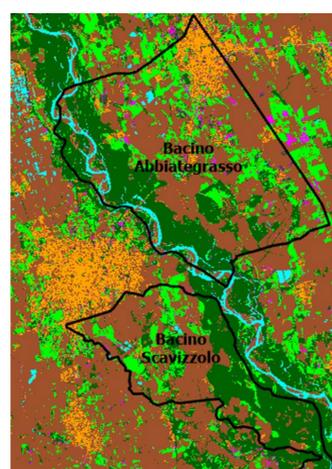


## Metodologia e Risultati

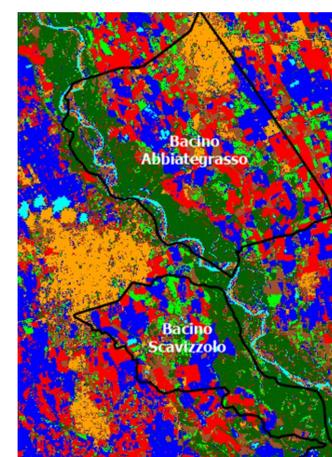
- ◆ Costruzione **verità al suolo dinamica**, cioè variabile con il tempo, riguardante il test-site
- ⇒ Studio approfondito circa la fenologia delle colture presenti
- ⇒ Mappa GIS multi temporale con risoluzione pari a un giorno
- ◆ Utilizzo degli indici **NDVI, SAVI, VOG1, PRI, NDII e NDBI**
- ◆ Istruzione, calibrazione e validazione algoritmo di classificazione supervisionata **SVM** su 14 immagini Sentinel-2

- ◆ Diversi **scenari** considerati:
  - ⇒ Uso delle sole bande originarie
  - ⇒ Uso dei soli indici
  - ⇒ **Uso delle bande originarie e degli indici**

Scenario (Area Test)	Accuratezza Totale	Coefficiente Kappa
Bande	0.8491	0.736
Indici	0.7087	0.462
Bande + Indici	0.8942	0.827



21 Maggio 2020



5 Luglio 2020

- ◆ Applicazione dei 14 classificatori istruiti sull’area test sulle immagini Sentinel-2 inerenti le aree CE4WE
- ⇒ Il classificatore applicato a ciascuna nuova immagine è stato scelto con un criterio relativo alla data più prossima, pari a 20 giorni
- ◆ Post-processamento mappe di uso del suolo → Majority filter