

# Sviluppo di algoritmi basati sull'integrazione di indici vegetazionali e dati meteorologici per l'individuazione di aree agricole anomale



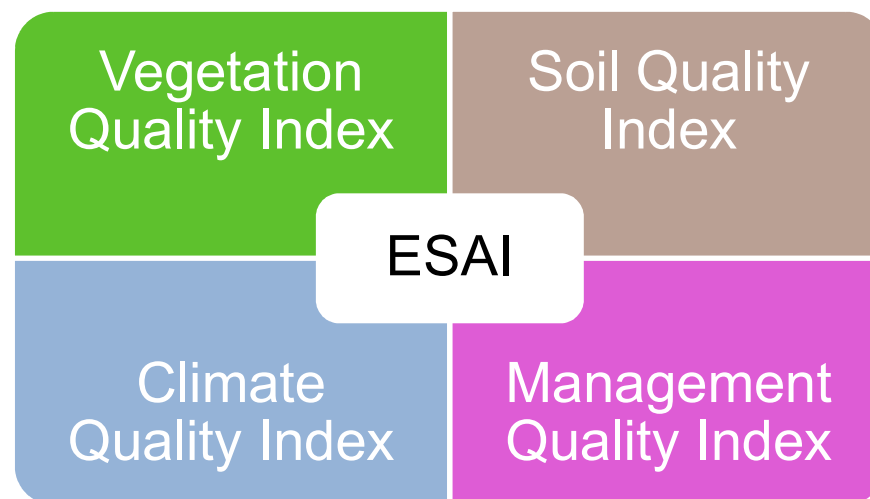
Maria Lanfredi\*, Rosa Coluzzi, Vito Imbrenda, Stefania Marranchino,  
Letizia Pace

## *Land Degradation (LD)*

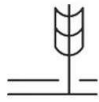
La **Land** è un ecosistema terrestre che comprende le risorse del suolo, la vegetazione, l'acqua, altri biota, fattori climatici, assetto paesaggistico e tutti quei processi ecologici che operano all'interno del sistema garantendone le funzioni e i servizi.

La definizione proposta dal Millennium Ecosystem Assessment si riferisce alla LD come ***perdita netta persistente della capacità di fornire, regolare e supportare i beni e servizi ecosistemici.***

## ***ESA-ENVIRONMENTALLY SENSITIVE AREAS***



$$ESAI = (VQI * SQI * CQI * MQI)^{1/4}$$



**OD4SA**  
ON DEMAND SERVICES FOR SMART AGRICULTURE



REGIONE BASILICATA



**Unione Europea**  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## ***Il nostro approccio individuazione di anomalie statistiche spaziali(\*)***

- si applica in contesti biogeografici complessi
- analizza separatamente le diverse coperture vegetali
- cerca le anomalie statistiche (deviazioni dalle condizioni medie) nelle distribuzioni dei valori delle variabili e degli indici analizzati
- individua le aree che mostrano condizioni contestuali negative dell'attività fotosintetica e del clima locale
  
- restituisce mappe di aree critiche
- è possibile introdurre ulteriori layer informativi
- stiamo valutando la possibilità di utilizzare dati ad alta risoluzione spettrale

(\*) Lanfredi, et al., Remote Sensing, 8154-817 2015

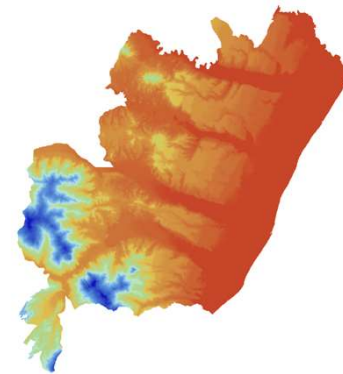
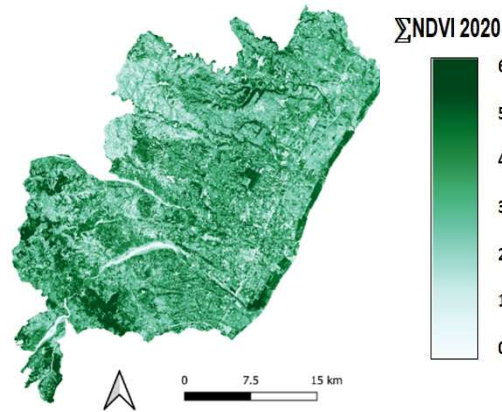


## Piana di Metaponto



## Abstract EGU23-12958

Sentinel 2:  $\Sigma$ NDVI  
nel periodo Aprile  
– Ottobre 2020



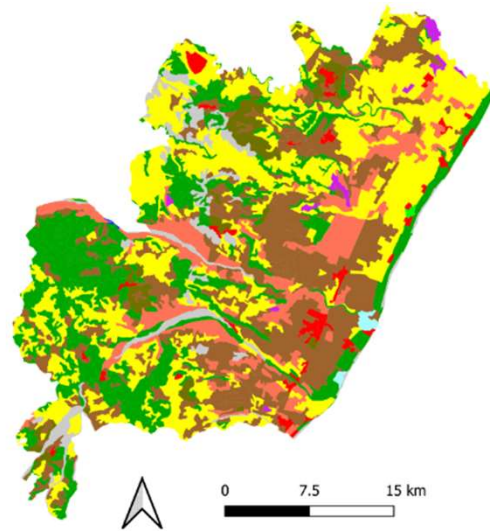
T: temperatura media  
annuale (2000-2020)

dati ALSIA (Agenzia  
Lucana per lo Sviluppo e  
l'Innovazione in Agricoltura)

P: valore annuale  
di precipitazioni  
(2000-2020)



dati CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed  
Precipitation with Station data, spatial  
resolution of 0.05°) valori medi di pioggia nel  
periodo 2000-2020

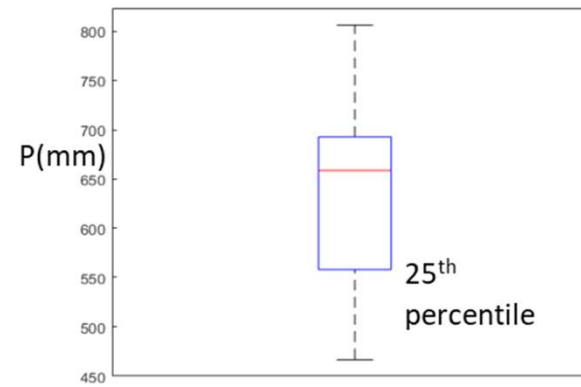
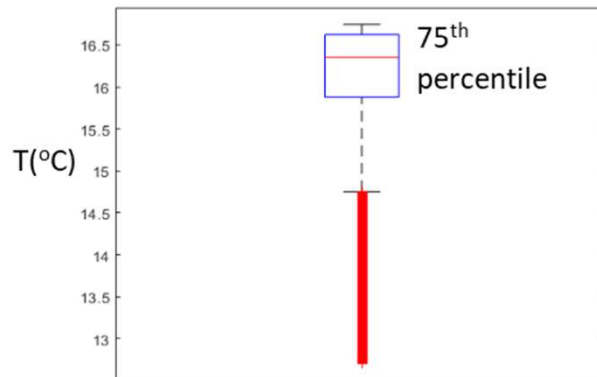
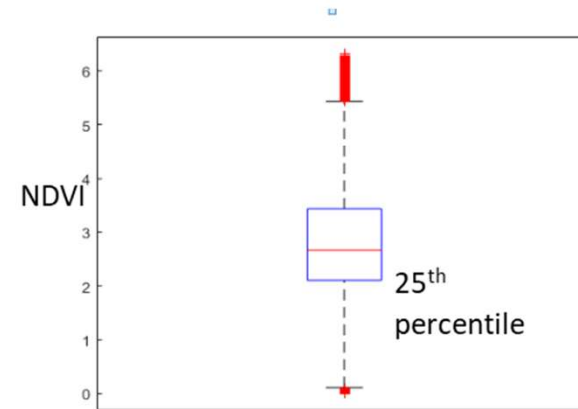


CLC - III level aggregated

- Urban areas
- Arable land
- Vineyards
- Orchards
- Olive groves
- Heterogeneous agricultural areas
- Meadows
- Forests and other natural areas
- Bare soils and rocks
- Water bodies and wetlands

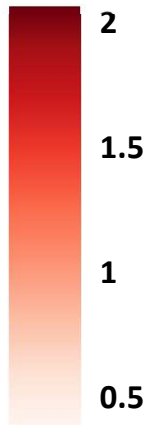
0 7.5 15 km

## Arable Lands



## Low-productivity arable land in drylands

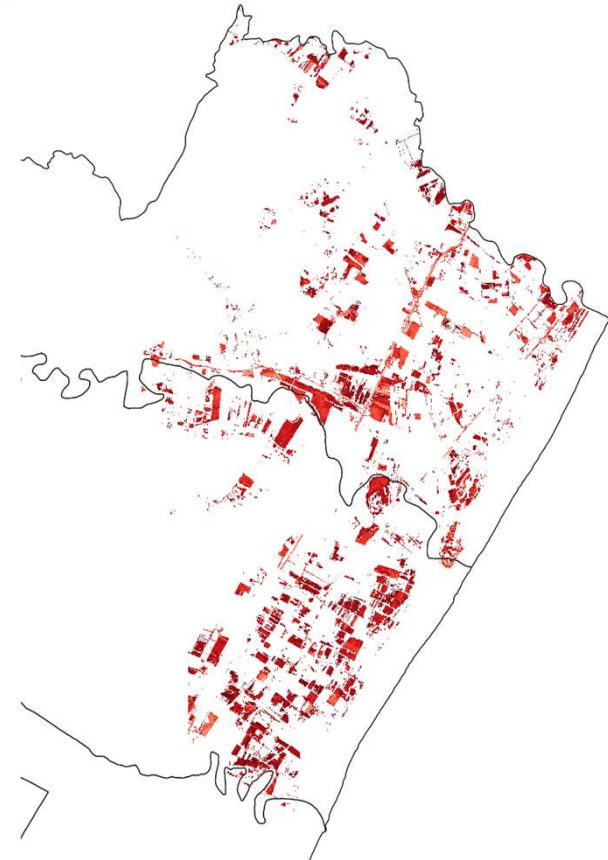
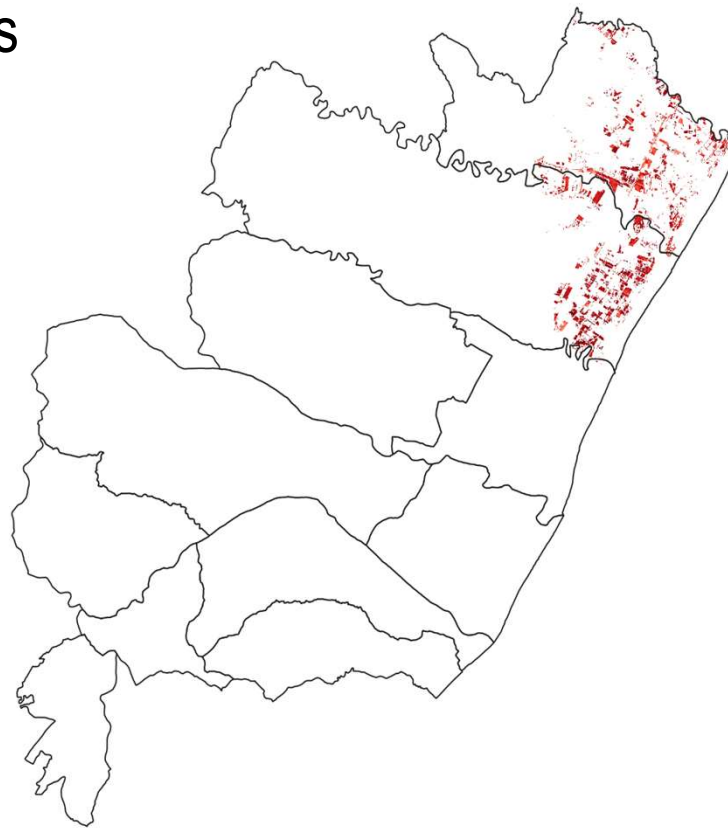

$\Sigma$ NDVI



0



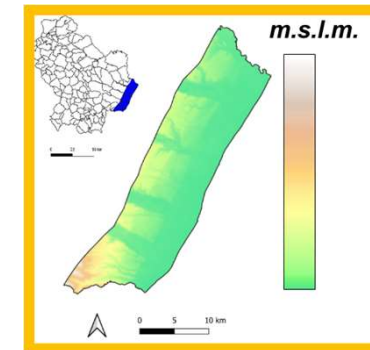
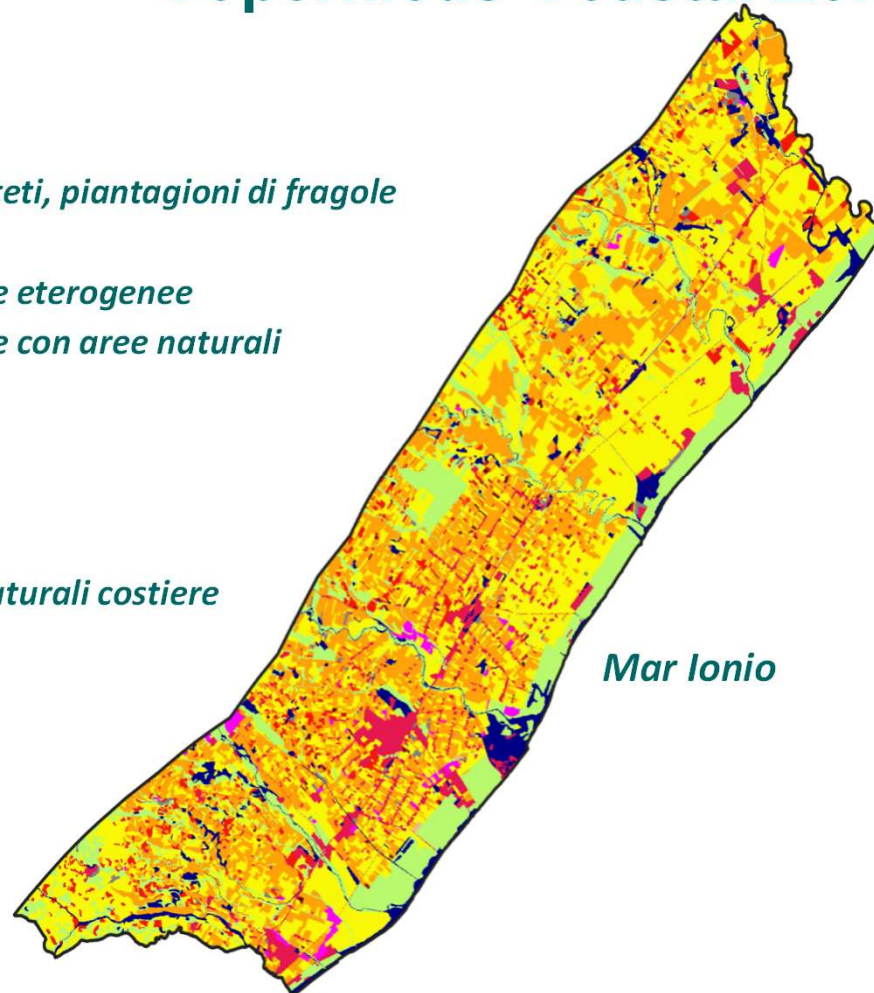
0 7.5 15 km





## Copernicus Coastal Zones

-  **Seminativi**
-  **Vigneti, frutteti, piantagioni di fragole**
-  **Oliveti**
-  **Aree agricole eterogenee**
-  **Aree agricole con aree naturali**
-  **Prati**
-  **Aree urbane**
-  **Serre**
-  **Foreste**
-  **Altre aree naturali costiere**



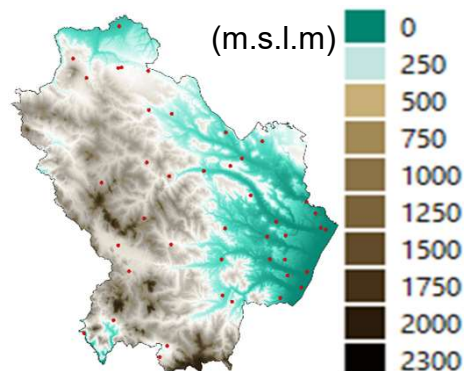
**71 classi tematiche distinte con una larghezza minima di mappatura di 10 m. L'estensione della zona costiera verso la terraferma è di 10 km dalla costa.**

**L'accuratezza tematica complessiva è  $\geq 85\%$ .**

**<https://land.copernicus.eu/local>**

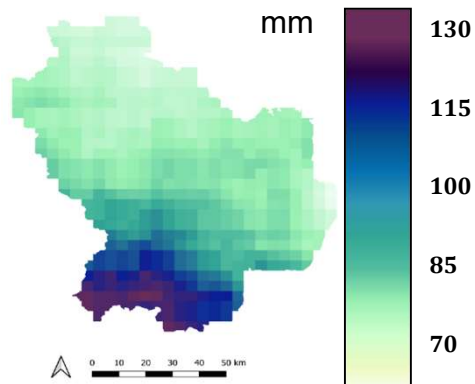


## Dati e Indici climatici



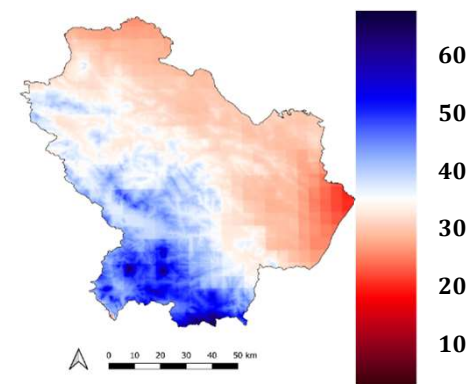
*Dati 2000-2020*

**DEM e rete ALSIA**



*Modified Fournier Index*

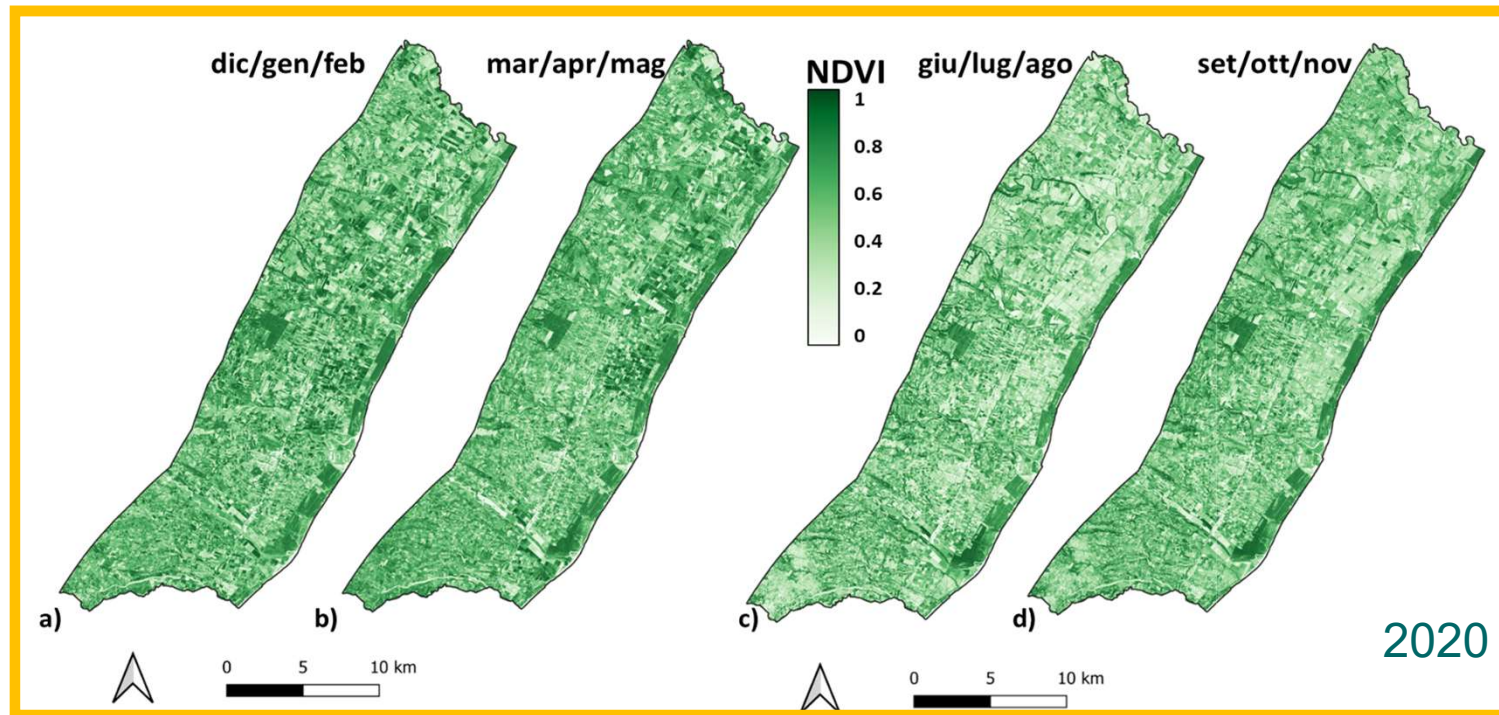
$$MFI = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{12} \frac{p_{ij}^2}{P}$$



*Aridity Index*

$$AI = \frac{P}{T + 10}$$

## Mappe stagionali di NDVI

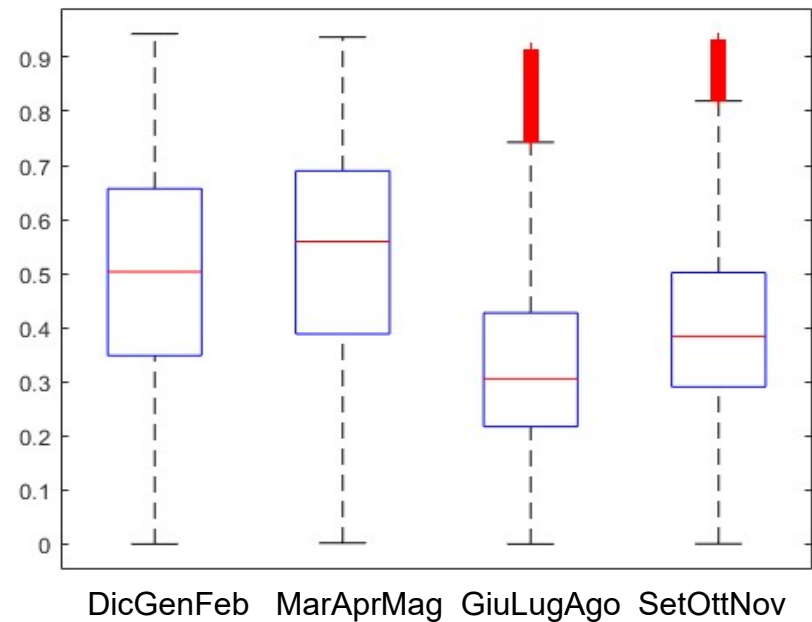


*Sono state acquisite dodici immagini mensili di NDVI Sentinel-2 Level-2A (una per ogni mese da Dicembre 2019 a Novembre 2020), scelte tra quelle prive di nuvole nelle aree di interesse.*

## Seminativi

I seminativi sono particolarmente interessanti, sia perché sono molto diffusi nell'area di studio e perché sono caratterizzati da una alta variabilità intraannuale e interannuale.

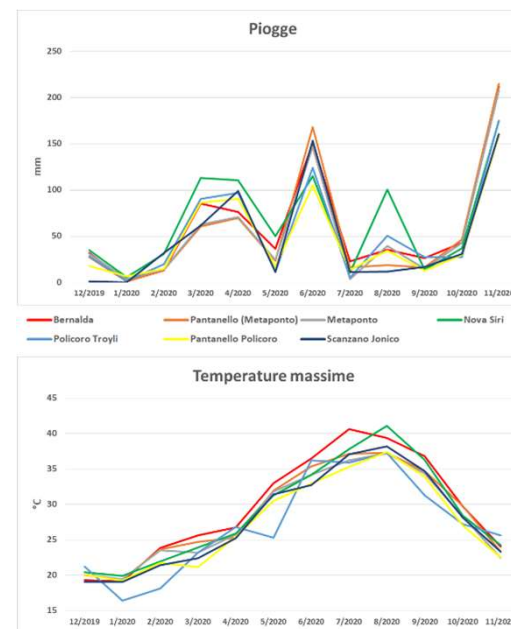
### NDVI





## Aree critiche

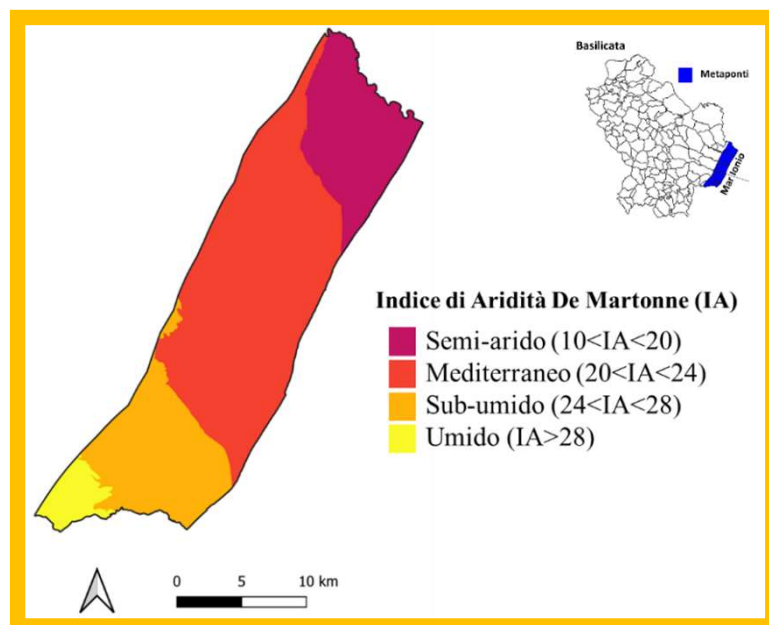
Aree con valori di NDVI al di sotto del 25<sup>o</sup> percentile durante tutto l'anno





## Aree critiche

### Seminativi



| Zona climatica<br>De Martonne | Seminativi<br>critici (ha) | Area totale<br>seminativi<br>per zona<br>climatica<br>(ha) | Aree critiche<br>sul totale<br>della classe<br>climatica (%) |
|-------------------------------|----------------------------|--|--|
| Semiarida                     | 201,85                     | 3755,34  | 5,38   |
| Mediterranea                  | 402,06                     | 8694,15  | 4,62   |
| Semiumida                     | 162,01                     | 2843,54  | 5,70   |
| Umida                         | 13,76                      | 996,46   | 1,38   |

## Considerazioni finali

- *Gli scenari utilizzati per le proiezioni climatiche rappresentano «possibili sviluppi». Per questo, il monitoraggio continuo è la strada prioritaria per capire dove sta andando il Clima e come si possono mettere a punto strategie di adattamento.*
- *L'integrazione di dati meteo-climatici, in situ ed in remoto, e immagini da satellite della copertura vegetale costituisce una base osservativa indispensabile per stimare vulnerabilità, individuare precocemente fenomeni di degrado e stabilire priorità di intervento.*