



**INDIVIDUAZIONE DI AREE MUC
POTENZIALMENTE UTILIZZABILI PER LO
SVILUPPO DI FILIERE BIOENERGETICHE IN
BASILICATA: CRITERI, METODOLOGIE E
RISULTATI PRELIMINARI**

**1st Working Group Meeting
Matera, 14 Ottobre 2020**

Giuseppe Pulighe

CREA – Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia

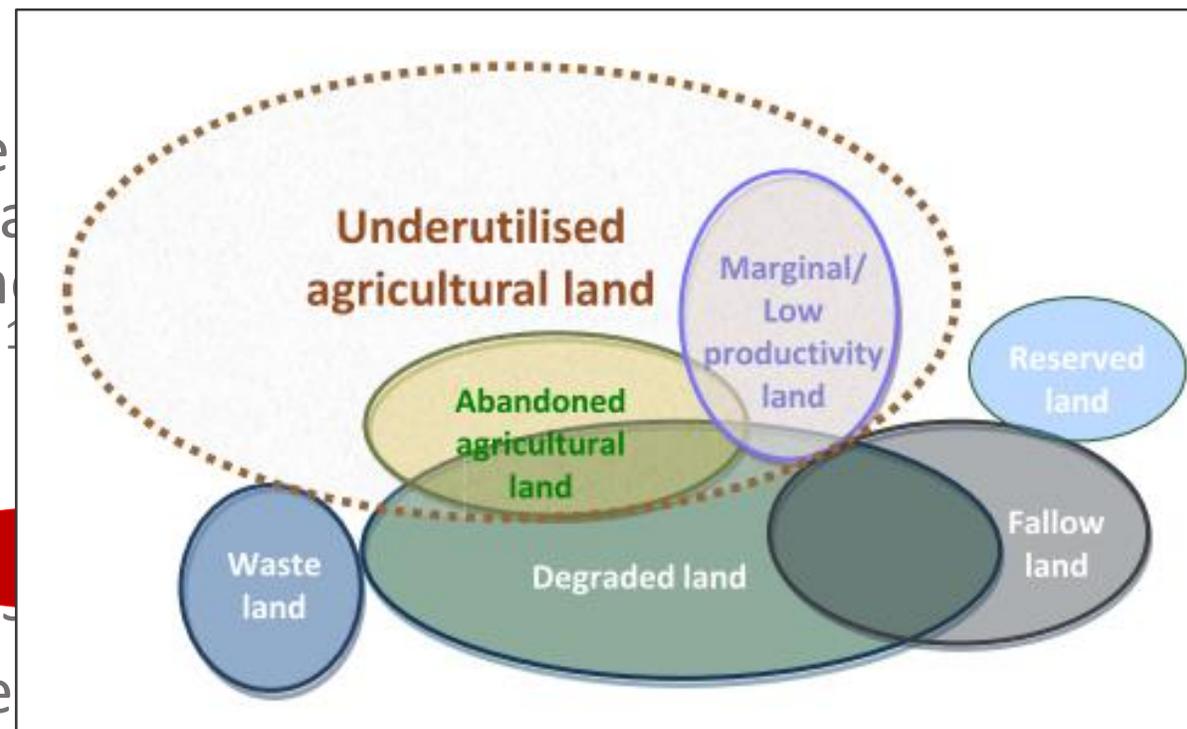


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818083.

Criteri

Un obiettivo del progetto BIOPLAT-EU è di mappare di **aree MUC**. Dalla fine degli anni 2000, le aree MUC sono quelle che non producono, o non adatti alla produzione di **biomasse** non alimentari.

- “Marginal lands” (definite dai reati socioeconomici, mancanza di accesso, ecc.)
- “Contaminated lands” (definite dai reati ambientali)
- “Underutilized land” (è inteso per le aree agricole che non hanno avuto segni di attività umana (compreso il pascolo) negli **ultimi cinque anni**. Concetto differente dalla definizione FAO⁴ di “Fallow land”, ovvero terreno agricolo che non viene utilizzato per una o più stagioni di crescita ma <5.



¹Fargione et al. (2008) Land clearing and the biofuel carbon debt. Science 319, 1235-1238.

²Campbell et al. (2008) The global potential of bioenergy on abandoned agriculture lands. Environ. Sci. Technol. 42, 5791-5794.

³Hill et al. (2006) Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. Proc. Natl. Acad. Sci USA 103, 11206-11210.

⁴FAO (2014) Statistics division, Land Use and Irrigation – Codes and Definitions.

La mappatura si avvale dell'utilizzo di dati ad alta risoluzione (es. immagini satellitari, dati Copernicus, ecc.) e dei loro attributi.

È stato seguito un approccio TIER, in cui:

- ✓ TIER-1 copre tutta l'Europa (e l'Ucraina) utilizzando una procedura di mappatura con dettagli limitati (media scala);
- ✓ TIER-2 vengono mappate in dettaglio le **case study areas** (larga scala).
 - La selezione delle aree studio avviene in base ai risultati di progetti precedenti (FORBIO, MAGIC), del TIER-1 e dallo screening dei team nazionali.



Raccolta dati preliminare

Al fine di raccogliere i dati disponibili in modo strutturato, è stata istituita una piattaforma di raccolta dati (server web Joanneum Resarch)

I set di dati nazionali raccolti sono stati utilizzati per:

- Training di classificazione con immagini telerilevate delle aree 'underutilized' (TIER1 e TIER2);
- Inclusione nelle mappe MUC TIER2 (e TIER1) di aree contaminate e 'underutilized';
- Esclusione di aree specifiche (es. aree protette, aree in pendenza).



Raccolta dati preliminare

Formati di caricamento supportati:

- Shapefiles contenenti poligoni;
 - File KML / KMZ contenenti poligoni;
 - Inserimento manuale sul frontend.
- Sono stati inseriti dati LUCAS, Urban Atlas, CORINE Land Cover, EEA, High Resolution Layers, SRTM-DTM e LPIS;
- Per l'Italia sono state inserite tutte le aree designate come Siti di Interesse Nazionale (SIN) (41 siti) – 177,319 ha.

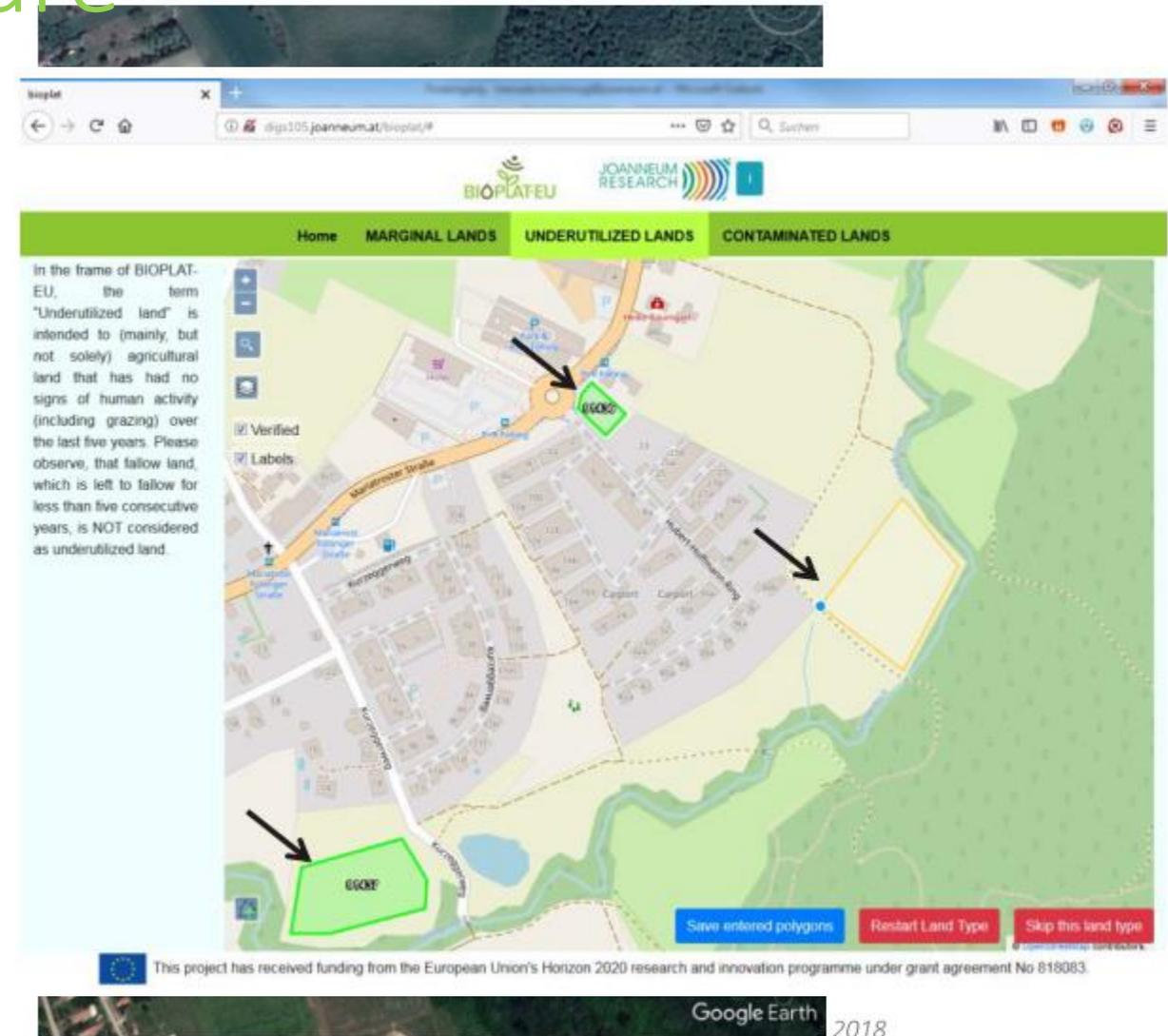


Figure 6: Appearance of a LUCAS point over time – usable for training



Mappatura TIER-1

Mappatura “Contaminated land”

	Andorra	Austria	Belgium	Bulgaria	Croatia	Cyprus	Czech Rep.	Denmark	Estonia	Finland
Heavy metal type	AND	AUT	BEL	BGR	HRV	CYP	CZE	DNK	EST	FIN
Arsenic (As)	5	20	27	5	5	5	30	10	5	5
Cadmium (Cd)	1	1	1.2	1	1	1	1	0.5	1	1
Chromium (Cr)	100	100	100	100	100	100	200	30	100	100
Copper (Cu)	100	100	100	100	100	100	100	40	100	100
Mercury (Hg)	0.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.5	0.5
Nickel (Ni)	50	50	50	50	50	50	80	15	50	50
Lead (Pb)	60	100	100	60	60	60	140	40	60	60
Zinc (Zn)	200	150	200	200	200	200	200	100	200	200
Cobalt (Co)	20	50	20	20	20	20	50	20	20	20
Manganese (Mn)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Antimony (Sb)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vanadium (V)	100	50	100	100	100	100	220	100	100	100
Molybdenum (Mo)	n/a	10	n/a	n/a	n/a	n/a	5	2	n/a	na

Al fine di realizzare una mappatura omogenea a livello Europeo è stata utilizzata una mappa sui **metalli pesanti (HM)** del Joint Research Centre (JRC) a scala 1x1 km prodotta a partire da punti della rilevazione LUCAS 2009. Tale mappa discrimina i valori soglia di 9 metalli pesanti presenti nel suolo, al disopra dei quali **non è consentito/consigliabile** utilizzare la biomassa.

- Gli Stati europei hanno legislazioni disomogenee, pertanto sono stati raccolti i valori soglia di HM per ciascun paese, utilizzati per **‘ritagliare’** le aree contaminate;
- In Italia a queste aree sono state aggiunte le aree SIN (sicuramente contaminate).

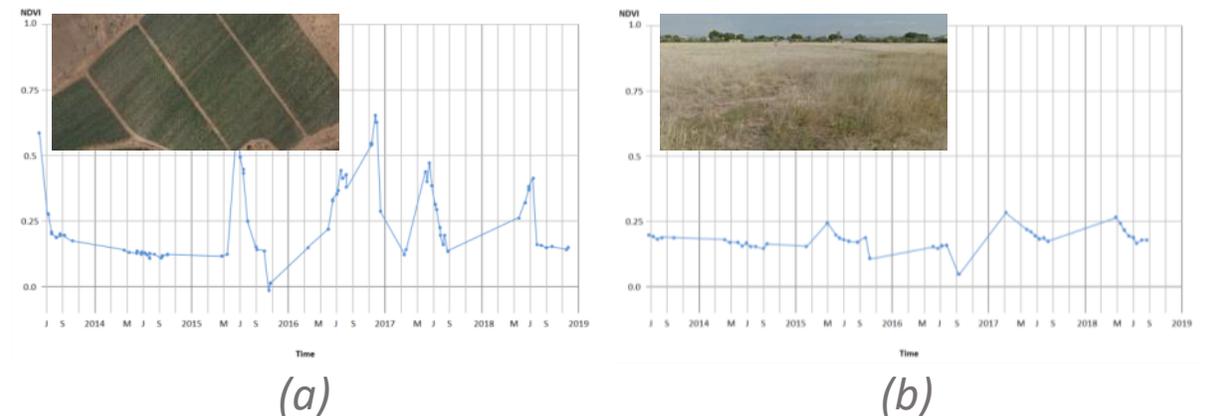


Mappatura TIER-1

Mappatura “Underutilized land”

Sono state utilizzate varie ‘**serie temporali**’ di immagini Landsat 8 (30 m risoluzione – 16 g.). La classificazione è stata condotta utilizzando **Google Heart Engine** (*online cloud-processing*) mediante indici vegetazionali (es. NDVI, MSAVI), bande multispettrali, dati di *training*, index/ratio per un totale di 40 *input features* utilizzando un algoritmo di tipo **Random Forest**.

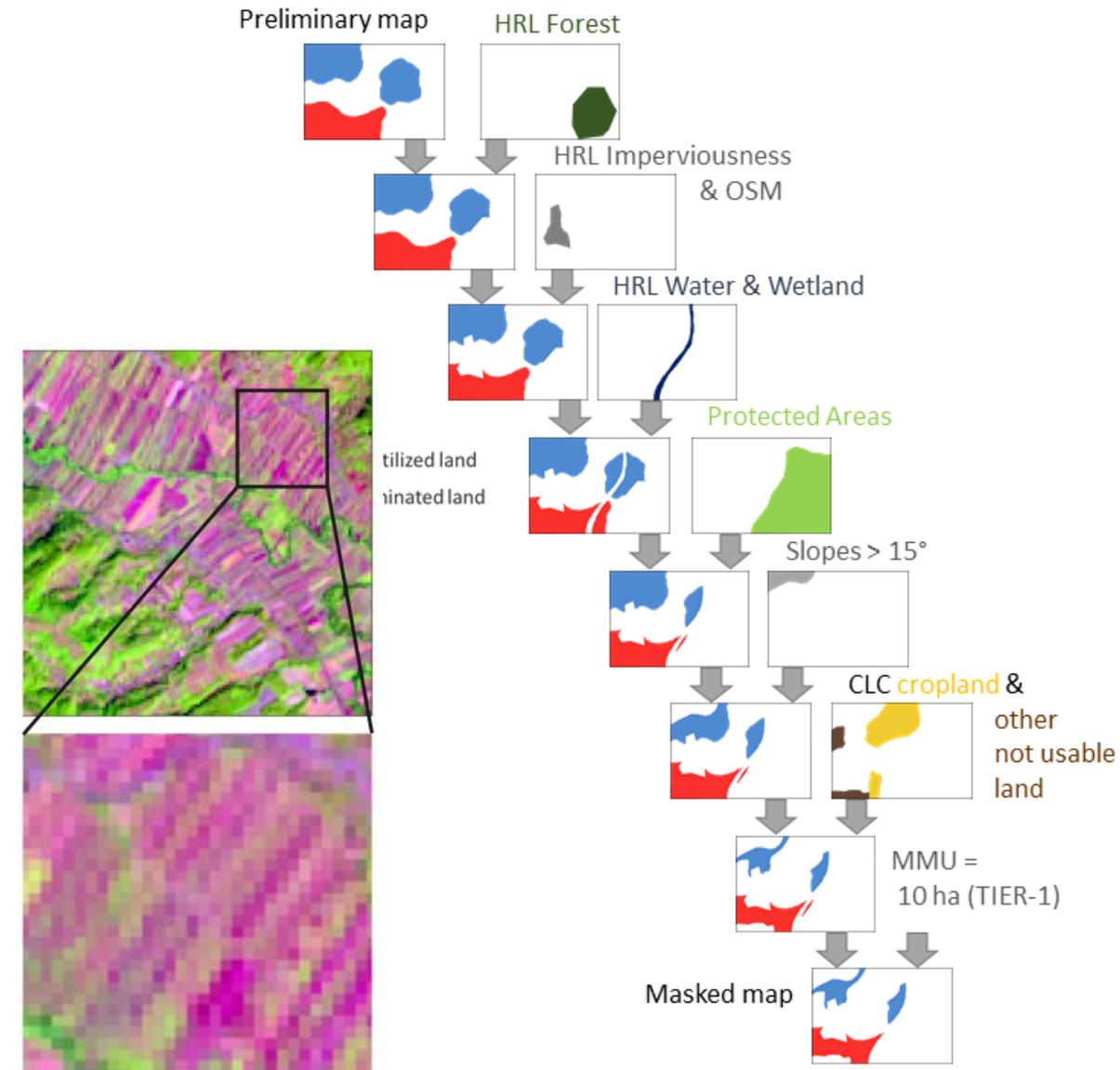
Serie temporale NDVI per terreni coltivati (a) e terreni “underutilized” (b) negli ultimi 5 anni. Stesse aree in Google Earth (a) e Google Street View (b)



Mappatura TIER-1

La mappa finale a livello TIER-1 è anche il risultato di una l'esclusione (*masking*) di tutte le aree non pertinenti come foreste, acqua, aree protette, edificato, ecc.

Vengono eseguite operazioni cartografiche di *post-processing* per definire una unità minima cartografabile (MMU) pari a **10 ha**.



Risultati mappatura TIER-1: Basilicata

I risultati della classificazione TIER-1 indicano che in Basilicata le aree MUC hanno una estensione di circa **600 ha**, sostanzialmente corrispondente all'area SIN di Ferrandina

Tuttavia, bisogna considerare che a causa della procedura utilizzata (Landsat 30 m), della MMU e degli errori di classificazione, solo in TIER-2 si può dare una estensione più precisa ed accurata.



Individuazione e Mappatura TIER-2

- Un'apposito questionario è stata fatto circolare tra le 20 sedi locali di CREA in tutta Italia (una per ogni regione italiana).

Criteri di selezione

- Presenza di aree Marginali, 'Underutilized' e/o Contaminate (MUC) a livello regionale;
- Estensione;
- Disponibilità di dati;
- Approvvigionamento di biomassa: disponibilità locale di materie prime adeguate;
- Catena(e) di valore bioenergie già definita(e);
- Analisi dei rischi (ad es. mancanza di infrastrutture) e delle opportunità (ad es. sostegno pubblico/incentivi/fondi pubblici);
- Coinvolgimento degli stakeholder locali per sostenere lo sviluppo di catene del valore locali.

Gentili colleghi sedi Regionali,

Nell'ambito del progetto H2020 **BIOPLAT-EU** che mira a promuovere la produzione sostenibile di biomasse a fini energetici in aree Marginali, Sottoutilizzate e Contaminate (MSC) in Europa sorge la necessità di individuare un'area in Italia su cui realizzare un caso studio del progetto.

Per aree MSC si intendono aree che 1) hanno vincoli biofisici (es. bassa fertilità, salinità, fenomeni di degrado, etc.) oppure o in contemporanea 2) hanno vincoli socioeconomici (es. scarse infrastrutture, difficoltà di accesso, crisi filiere tradizionali o assenza di mercato, scarsa competitività) e/o 3) sono sottoutilizzate e/o contaminate.

In virtù della conoscenza dettagliata delle vostre Regioni sarebbe estremamente utile se poteste indicarci un'area MSC potenzialmente idonea per la coltivazione di biomasse a fini energetici da utilizzare come caso studio nell'ambito del progetto.

Questionario

Siete a conoscenza di aree MSC presenti nella vostra regione che potrebbero essere valorizzate attraverso la produzione di biomasse da dedicare a filiere

Italian's region	Exact name of the area	Marginal lands	Underutilized lands	Contaminated lands	Extension (km2)	Extension (ha)	Existing database	Existing biorefinery value chains	Potential biorefinery value chain(s) to be developed or scaled up	Threats	Opportunities	Notes
Sardegna	Sulcis	x	x	x	510	51.000	Yes, FORBIO project	Biogas	Advanced ethanol value chains fed with Giant reed, cardoon and milk thistle	1) low infrastructures development; 2) difficulties of access; 3) social constraints	1) it is located in the largest Contaminated Sites of National Interest	
Sicilia	Central West Sicily	x	x		13	1.300		1- agricultural waste and residues (2 plants. 1MW and 100 kW); 2- Woody biomass (18,7MWh)	tbd	1) high salinity; 2) erosion; 3) low fertility; 4) subject to landslides;	1) good infrastructures =Easily accessible (highway)	Limited area
Calabria	Presila jonica between the river Trionto and the river Nica'	x	x		260	26.000			tbd	1) low infrastructures development; 2) difficulties of access;		
Puglia	Salento - entre province of Lecce and Brindisi; Area interested by the pest since 2014 in the territory of Gallipoli (7.000 ha); 2- Contaminated land around SLVA	x	x		4.500	450.000		1- Calimera (L.e). Wood-based combustion plant; Capacity: 20.000 t/anno. 1MW electric	Olive wood	In a view to limit the spread of the bacterium, phytosanitary measures has been put in place, that limit the movement of biomass resulting from the felling of olive trees and pruning operations.	1) good infrastructures; 2) relevant amount of biomass from olive trees plantations to be dismissed due to pest (i.e. Xylella fastidiosa) 3) crisis of traditional value chains	1-progettoagres, Sostentibilità filiere bioenergetiche di Vite e Nocciuolo
Marche	Area della Vallesina								Biogas from agro-industrial waste and residues			
Emilia Romagna							Yes: 1) Biometh (LIFE+ project); 2) Agri.Bio.Mobility (sugar-beet value chain) res.piemonte.it	Biogas and Biomethane for sustainable transport			1) crisis of traditional value chains	
Piemonte		x							Biogas and biomethane woody biomass			
Valle D'Aosta	21 municipalities	x							woody biomass	Mountainous areas; difficulties to access		
Lombardia	Caffaro area - Brescia			x	2	210	Yes: a lot of environmental data for soils, vegetation and groundwater	none	Advanced bioethanol production from Arundo donax e Panicum virgatum; woody biomass; biogas	Limited area		Limited area
Toscana	Grosseto province						Yes: 1- Stima della potenzialità produttiva delle agroenergie in Toscana. Arisa,2009	Wood energy plants - heating districts for local communities and public institutions	Woody biomass from Olive trees, grapevines and dedicated short rotation coppice			



Aree MUC in Italia: un'opportunità per le bioenergie

- **Numerose aree MUC in Italia:**
 - piccole e sparse al Nord, più ampie e concentrate al Centro-Sud;
 - per lo più **aree remote**, per es. zone montane, con infrastrutture carenti sia in termini di trasporti, che di impianti);
 - alto potenziale di sviluppo per **filiera bioenergetica del legno** (residui forestali, di potature di vigneti e frutteti);
- Elevato interesse nella produzione di **biocarburanti avanzati e di biodiesel** ma scarsa disponibilità di materie prime (es. Olio di palma)
- Interesse a riqualificare/convertire vecchie raffinerie e bioraffinerie in impianti per la produzione di biocarburanti avanzati



Umbria:
Conca Ternana

Puglia, area dell'Ilva

Puglia sud-occidentale
4500 ha

Val Basento, zona
industriale Pisticci-
Ferrandina

Presila Jonica, 260 km²

Sicilia centro-
occidentale
13 km²

Sulcis (Cagliari)

Valle dei Latini
(Province di Roma e
Frosinone)
15 km²

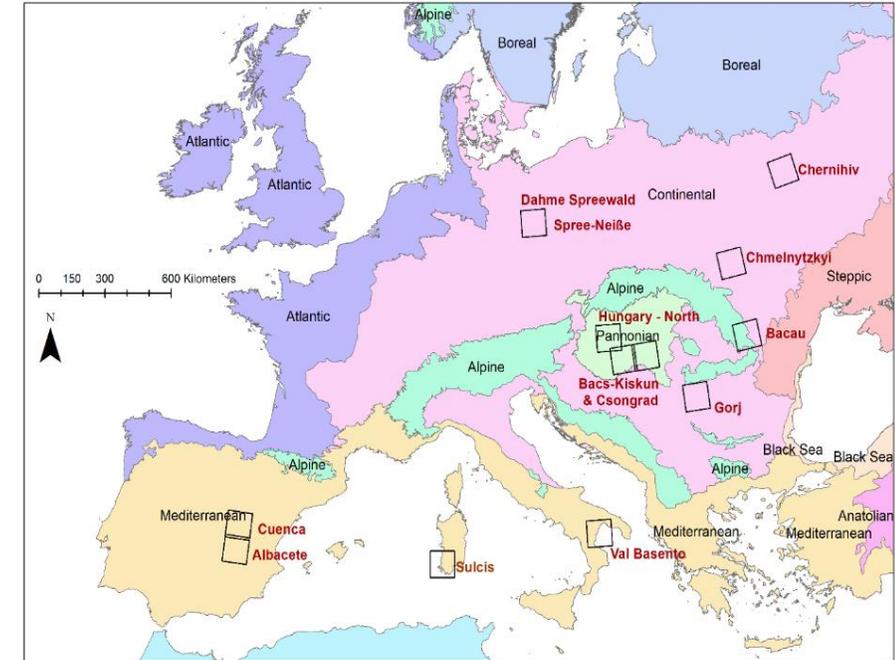


Mappatura TIER-2

Mappatura “Underutilized land”

Sono state utilizzate varie ‘**serie temporali**’ di immagini Sentinel-2 (10 m risoluzione – 5 g.).

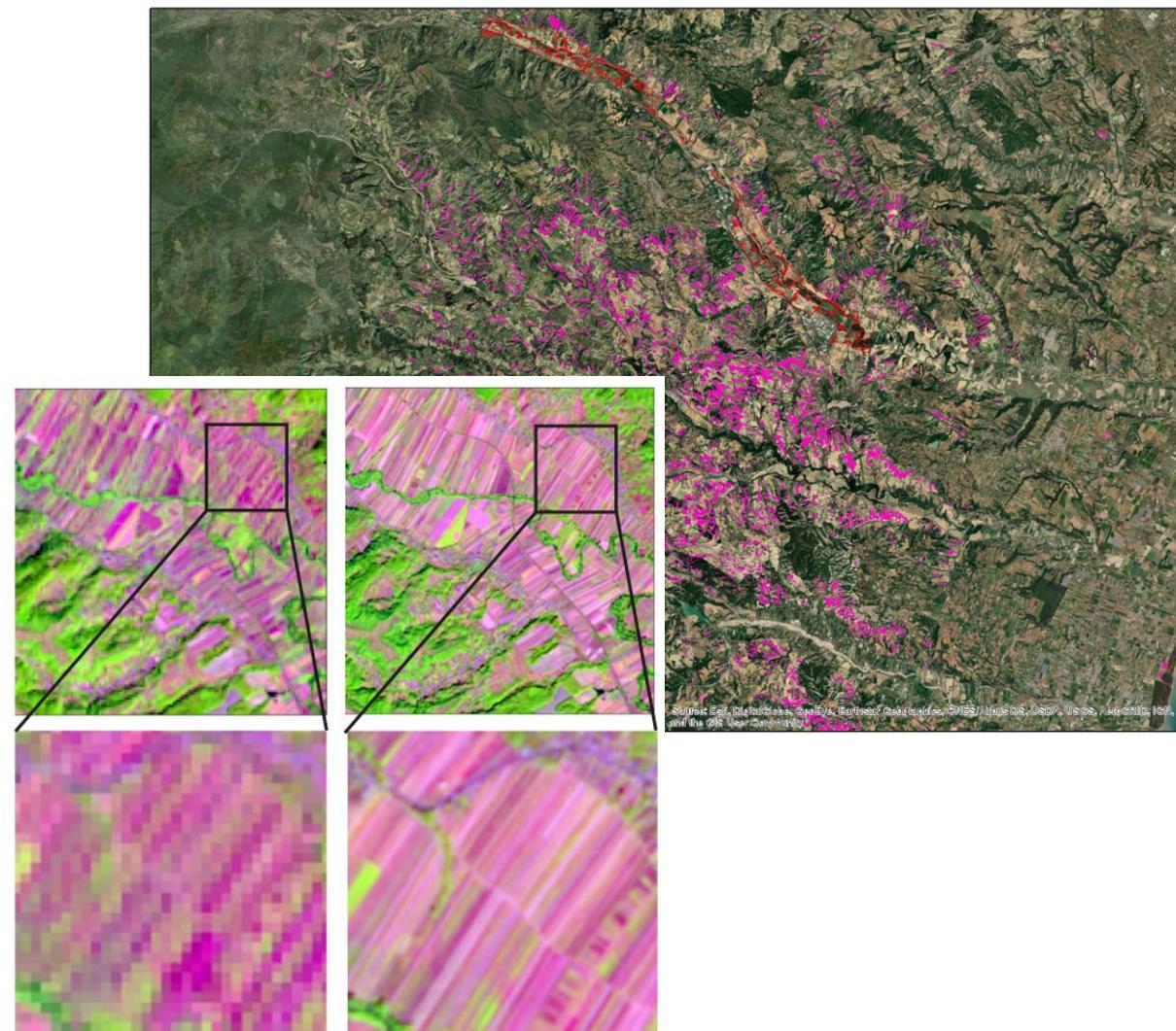
La classificazione è stata condotta utilizzando algoritmi specifici per i vari step, con una elaborazione più complessa rispetto a TIER-1, con punte di 10 Terabytes per ogni area studio.



Risultati mappatura TIER-2: Basilicata

Il maggior dettaglio dei dati di input e di 'training' ha consentito di identificare anche piccole aree non precedentemente incluse nella mappatura TIER-1, con una unità minima cartografabile pari a **0.5 ha**.

Nel complesso nell'area di studio è stata preliminarmente individuata una estensione di aree MUC pari a **6,790 ha**.



Conclusioni

- La mappatura di dettaglio mediante telerilevamento con l'utilizzo dei prodotti Copernicus (soprattutto immagini Sentinel-2) consente di individuare con elevata accuratezza le aree MUC in Europa e in Italia da destinare a filiere bioenergetiche;
- Sono in corso operazioni per ridurre gli errori di classificazione e valutare l'**accuratezza finale** delle mappe realizzate nelle aree di studio;
- La metodologia di classificazione applicata è molto rigida al fine di limitare e/o impedire fenomeni di **land grabbing** e **Indirect Land Use Change (ILUC)**, fenomeni associati anche alle bioenergie e biocarburanti;
- L'attuale estensione delle aree MUC è molto probabilmente influenzata dalla PAC e altri aspetti socio-economici;
- Pertanto, una buona pianificazione territoriale può consentire una integrazione con le filiere locali, le coltivazioni in secondo raccolto, nonché la coltivazione in aree *non-underutilized* senza competizione con le colture food.





Thank you for your attention!



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818083.