



Approcci integrati per il monitoraggio della struttura forestale e della biodiversità

Dalla selezione del materiale di base
all'evoluzione del popolamento arboreo

Luogo Torino, Palazzo Madama

Data 16 ottobre 2024

Relatore: Giovanni Trentanovi (CNR-IRET)

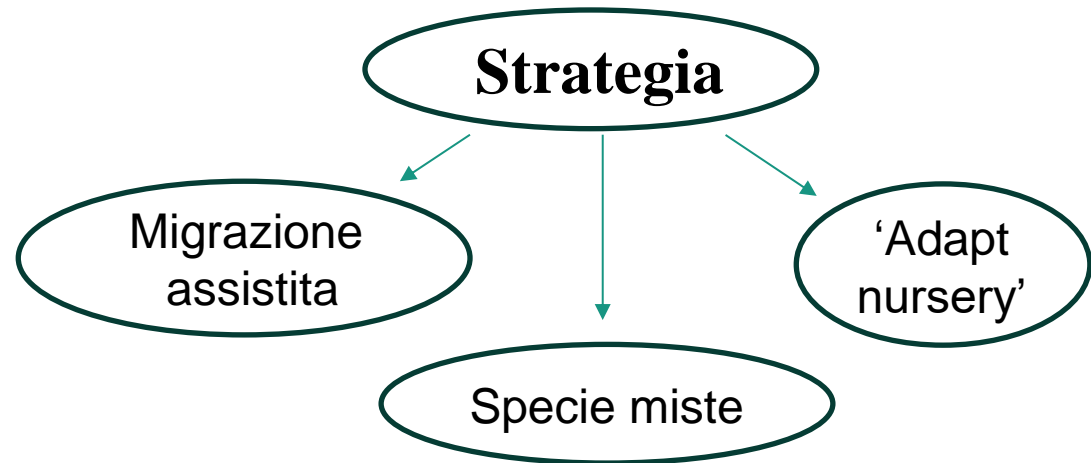
00

Premessa: il quadro programmatorio

Brussels, 17.3.2023
SWD(2023) 61 final

Raccomandazioni per azioni di afforestazione e riforestazione

- Scelta corretta dell'area;
- Valutare la biodiversità ed il suolo;
- Specie adattate alle condizioni ecologiche, climatiche ed habitat locali;
- Evitare l'introduzione di specie alloctone invasive;
- Adattamento al cambiamento globale.





Autorità di Bacino
Distrettuale del Fiume Po



PNRR - M2C4 INVESTIMENTO 3.3 Rinaturazione dell'area del Po

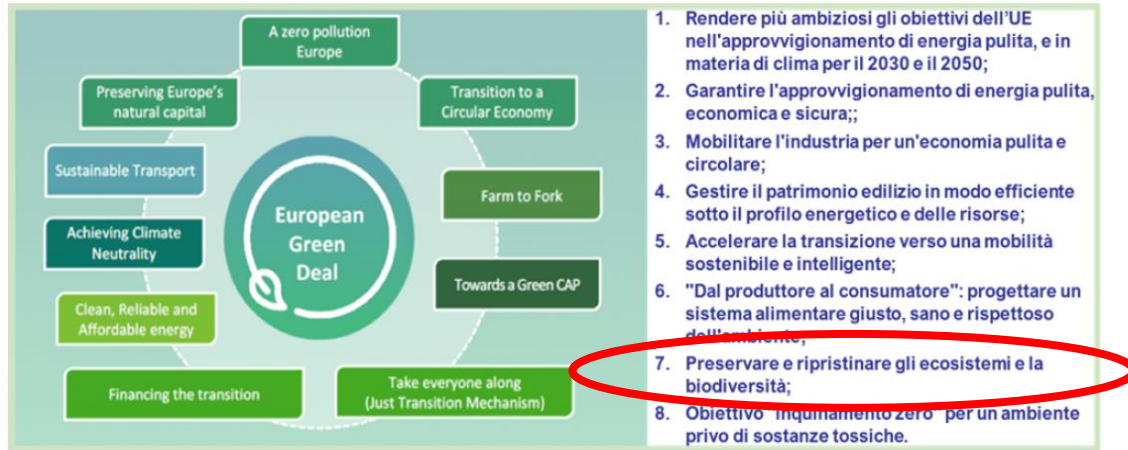


Programma d'Azione

31 marzo 2022
revisione 21 luglio 2022



REGIONE del VENETO



...Rinaturazione dell'area del Po" che prevede interventi di **restauro ecologico** e di ripristino ambientale lungo l'intera asta fluviale, con riattivazione di lanche e rami abbandonati e **riforestazione** naturale di almeno 337 ettari, per **consolidare ed ampliare le fasce boscate** presenti, adeguare i pennelli per la navigazione, divenuti negli anni troppo alti per essere sormontati dalle portate ordinarie del Po e per compiere un'azione diffusa di **contenimento delle specie vegetali alloctone invasive**...

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), Missione 4 Componente 2 Investimento 1.4 finanziato da European Union - NextGenerationEU



Agritech

National Research Centre
for Agricultural
Technologies



HPC

High Performance
Computing, Big Data e
Quantum Computing



MOST

Centro Nazionale per la
Mobilità Sostenibile



NBFC

National Biodiversity
Future Center



RNA & GENETHERAPY

National Center for Gene
Therapy and Drugs
based on RNA
Technology



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

<https://www.nbfc.it/en/project>



NATIONAL
BIODIVERSITY
FUTURE CENTER

Centri Nazionali –
Ricerca@Unina

Expertise
SCIENCE
TERRESTRIAL

SPOKE 4

Technology
LABS
REMOTE
SENSING
SIMULATION

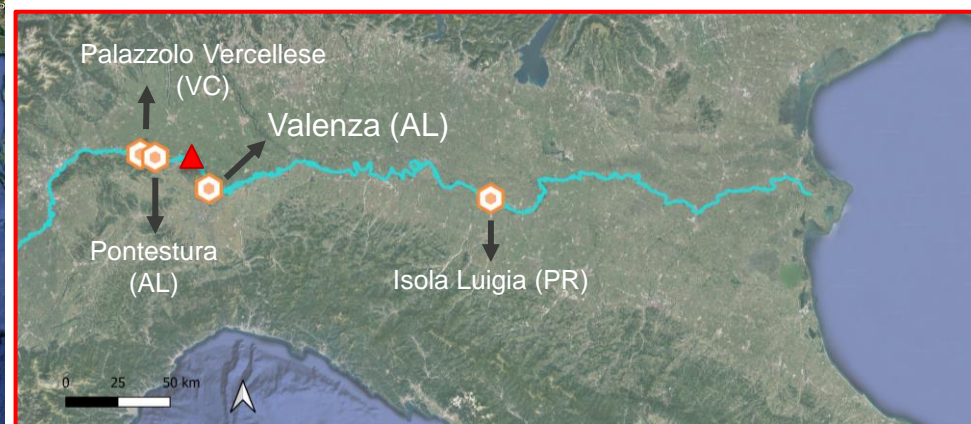
Activity 1 - Advanced systems for monitoring, studying and managing biodiversity, its organization, the related ecosystem functions and services in relation to natural and anthropic impacts

Activity 2 - Adaptation and mitigation of terrestrial ecosystems to climate change including ecological responses and future forecast scenarios

Activity 3 - Genetic-molecular and modelling toolkits for the conservation of high-relevance ecosystems

Activity 4 - Scenarios of Area-based conservation planning and management

Activity 5 - Conceptual framework and methodological tools of Nature Based Solution and Restoration Ecology



▲ Casale Monferrato (sede CREA-FL)

SPOKE 4 – 12 mega-siti terrestri sono stati identificati (48,830 km²) + asta del fiume Po

01

Selezione del materiale di base in siti ripari



Fiume Po

Palazzolo Vercellese (VC)

Monitoraggio, caratterizzazione e tracciabilità del materiale forestale di base per il ripristino ecosistemico



Boschi da seme (WP1)

- Resilienza
- Variabilità genetica
- Evoluzione

Microbiomi (WP2)

- Biodiversità
- Selezione e conservazione
- Suoli

Prove comparative e test (WP3)

- Tolleranza a stress
- Seed priming
- Effetti selezione antropica

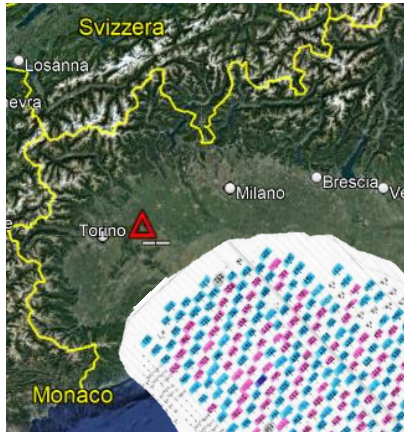
Idoneità ambientale (WP4)

- Nicchie ecologiche
- Test sites;
- Scenari climatici

Informatic tool (WP5)

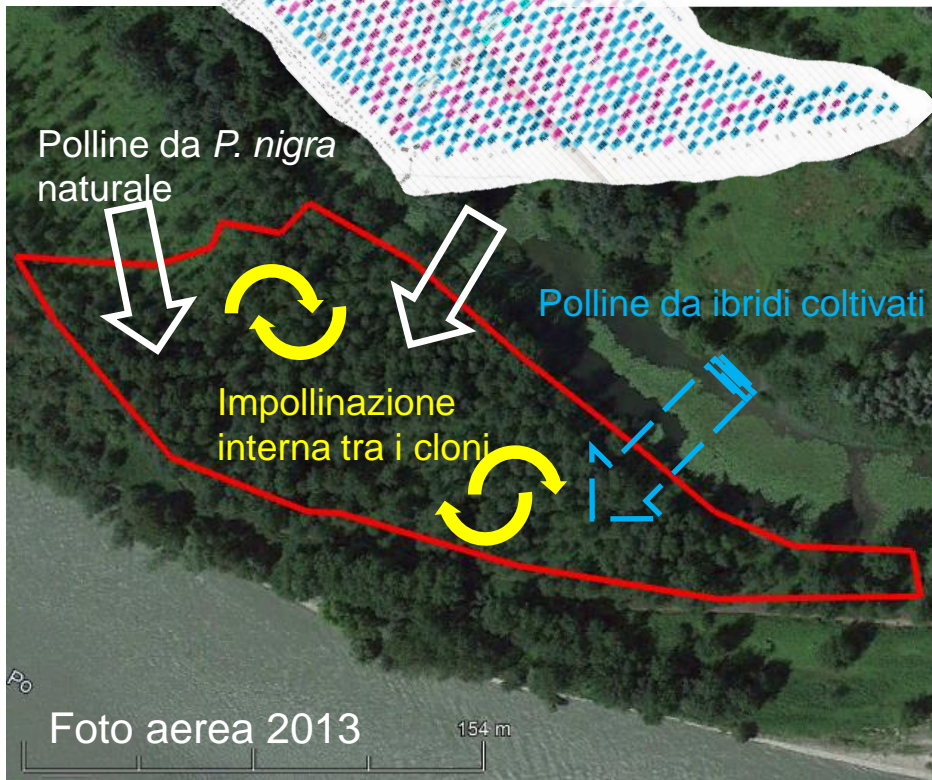
DSS

Caratterizzazione genetica di una collezione di germoplasma di *Populus nigra* e dei suoi semenzali come materiale di moltiplicazione.



Collezione di germoplasma *Populus nigra*

Schema di impianto



Piantazione sperimentale realizzata da CREA FL Casale Monferrato, nel 2005. Registrato come «**Bosco da seme**»
Loc. Isola Colonia, Palazzolo Verellese (VC)

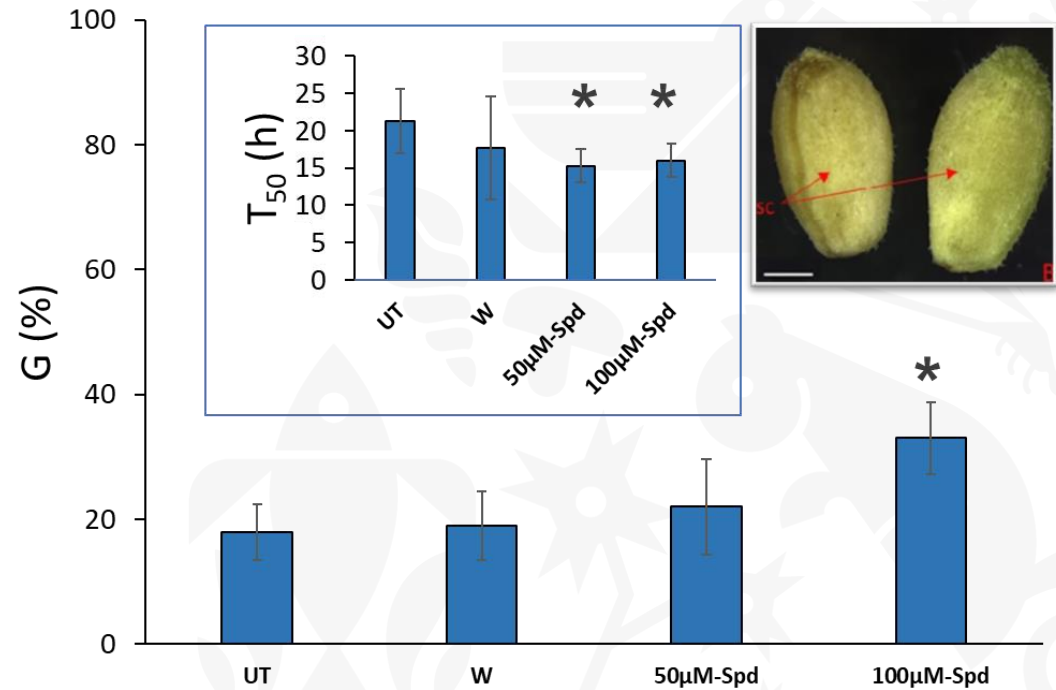
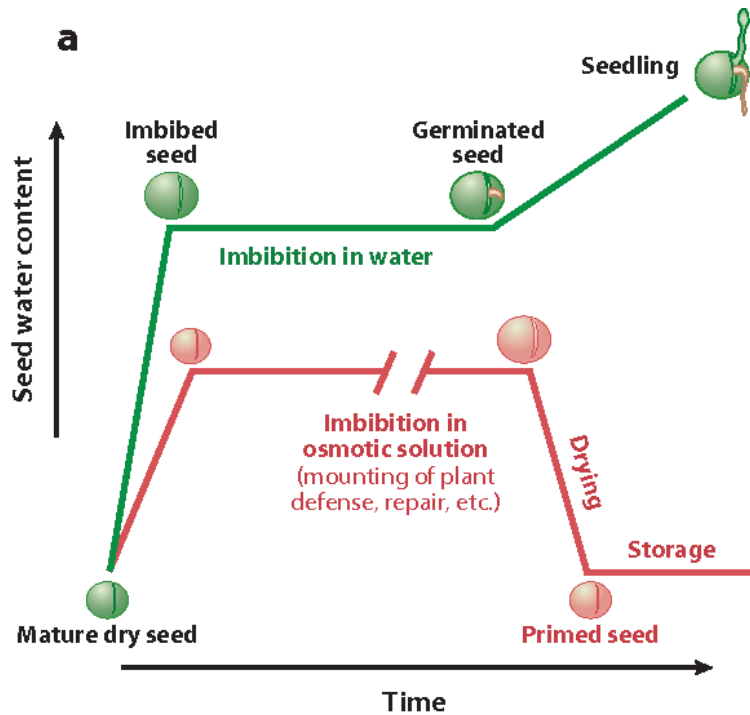
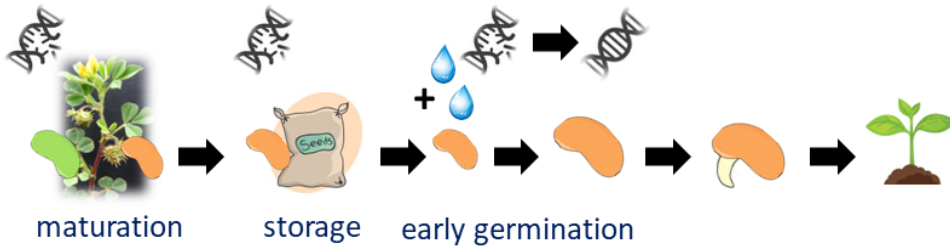
Collezione di cloni di *P. nigra* originati da varie regioni italiane:

- 35 cloni femminili (porta-seme)
- 40 cloni maschili (impollinatori)

Fonti di **flusso genico** tra piantagioni e *P. nigra* nativo e naturale

- **Ibridi Euramericani** (*P. nigra* × *P. deltoides*),
- **Ibridi interamericani** (*P. deltoides* × *P. trichocarpa*)
- ***P. nigra* clone maschile cv Italica Duroi** (pioppo cipressino)

Migliorare la germinazione tramite 'seed priming' in *Populus alba*



02

Consociazione *Vicia* spp. Con pioppo nero in mesocosmi



Fiume Po Casale Monferrato (AL)

Vicia spp. consociata con *Populus nigra* L.: esperimento in mesocosmi

Obiettivi:

- Valutare la performance di *Vicia* spp. in monoculture ed in miscugli plurispecifici;
- Valutare l'effetto di *Vicia* spp. nei nutrienti del suolo, nella competizione con piante infestanti, come attrattrice di insetti impollinatori.

Metodi:

- Valutazione del tasso di sopravvivenza, fioritura, fruttificazione, fenologia e riproduzione;
- Analisi del suolo pre-post piantagione, valutazione della copertura e della biomassa, numero di visite degli impollinatori.



Control
P. nigra



Mono
P. nigra + 1 *Vicia*
sp.



Mix
P. nigra + 3 *Vicia*
sp.

4 replicates/condition (3 x 1.5 m)

Control: 3 *P. nigra*

Mono: 3 *P. nigra* + 120 *Vicia dasycarpa*

Mix: 3 *P. nigra* + 40 *V. dasycarpa* + 40 *V. pannonica* + 40 *V. sativa*



11 aprile 2024



19 febbraio 2024



giugno 2024



Risultati preliminari

- ❑ Alto tasso di sopravvivenza (98.5% mono; 98.3% mix) senza differenze tra i vari trattamenti;
- ❑ Numero di fiori e frutti varia significativamente tra le specie;
- ❑ Sfasamento temporale tra fioriture e fruttificazione tra le specie: *V. pannonica* anticipata e prolungata; *V. sativa* è caratterizzata dalle più corte fasi fenologie, *V. dasycarpa* fiorisce per ultima.

Conclusions

- ❑ La grande capacità di disseminazione di *Vicia* sp. la rende una potenziale specie erbacea da associare alle piantagioni di pioppo;
- ❑ La fenologia asincrona garantisce l'erogazione di importanti servizi ecosistemici (es.: impollinazione);
- ❑ Risultati promettenti per la scelta delle specie erbacee per migliorare la sostenibilità delle piantagioni di pioppo.

03

Diversità strutturale e floristica in pioppeti con differenti gradienti di naturalità lungo il fiume Po



Fiume Po
Palazzolo Vercellese (VC),
Pontestura (AL), Valenza (AL)

Background ed obiettivi

La struttura e la biodiversità dei pioppeti di differente origine e dinamica evolutiva è un argomento poco studiato e di crescente importanza per il miglioramento della funzionalità ecologica degli ecosistemi ripariali. Questo studio multidisciplinare indaga analogie e differenze tra pioppeti a differente gradiente di gestione, con particolare riferimento alle seguenti componenti:

- (a) struttura forestale
- (b) flora vascolare
- (c) caratteristiche chimico-fisiche e biologiche del suolo.



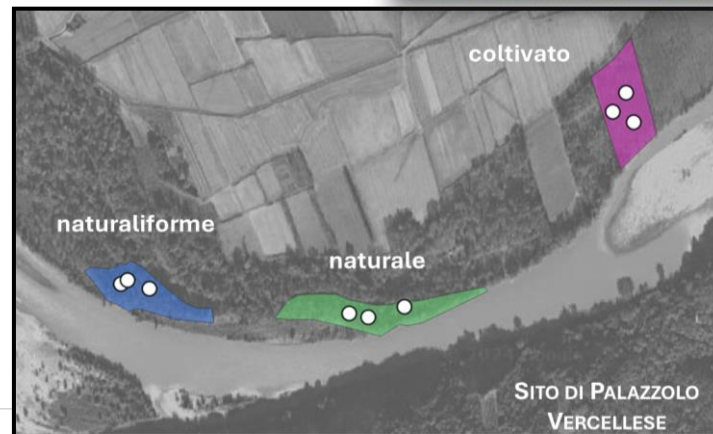
Coltivato



naturaliforme



naturale

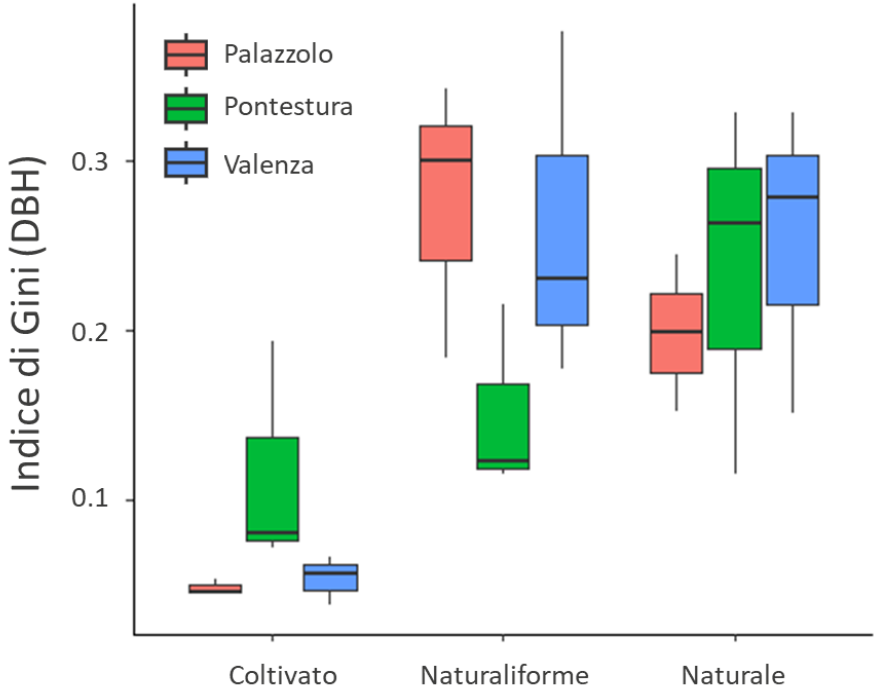




Struttura Forestale

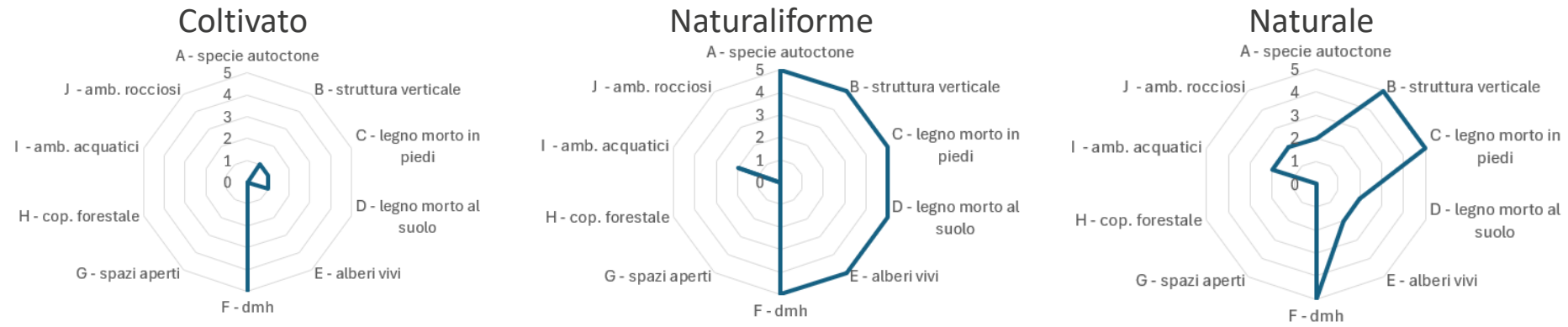
Plot circolare (10 m di raggio)

- Massa alberi vivi: specie, DBH (> 5 cm), altezza, classe di dominanza
- Necromassa: in piedi (plot) e a terra (transetto lineare), grado di decomposizione



Indice di Biodiversità Potenziale (IBP)

Plot di forma variabile di 1 ha



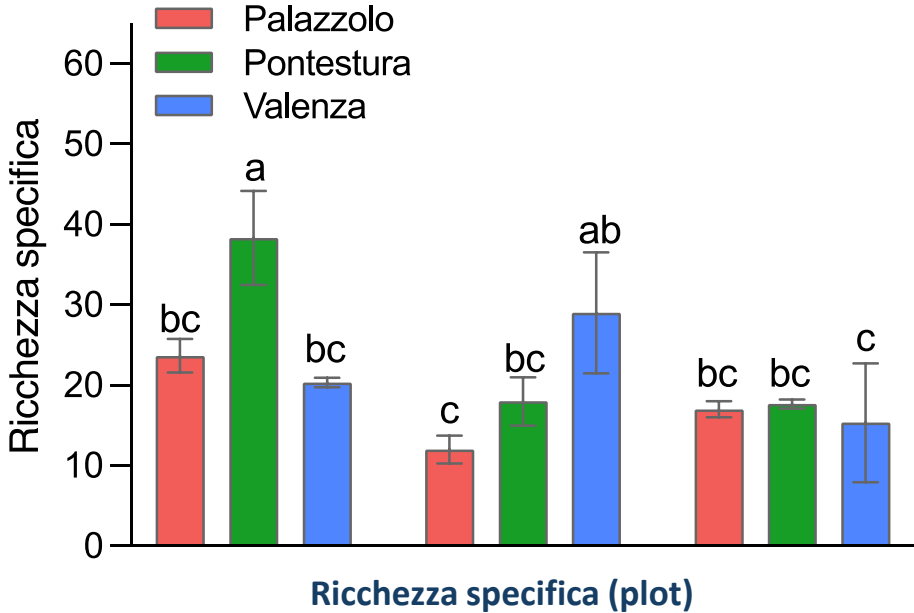
Flora vascolare

Plot quadrato (10 m di lato)

- Rilievo di tutte le specie presenti
- Copertura percentuale

Intero stand

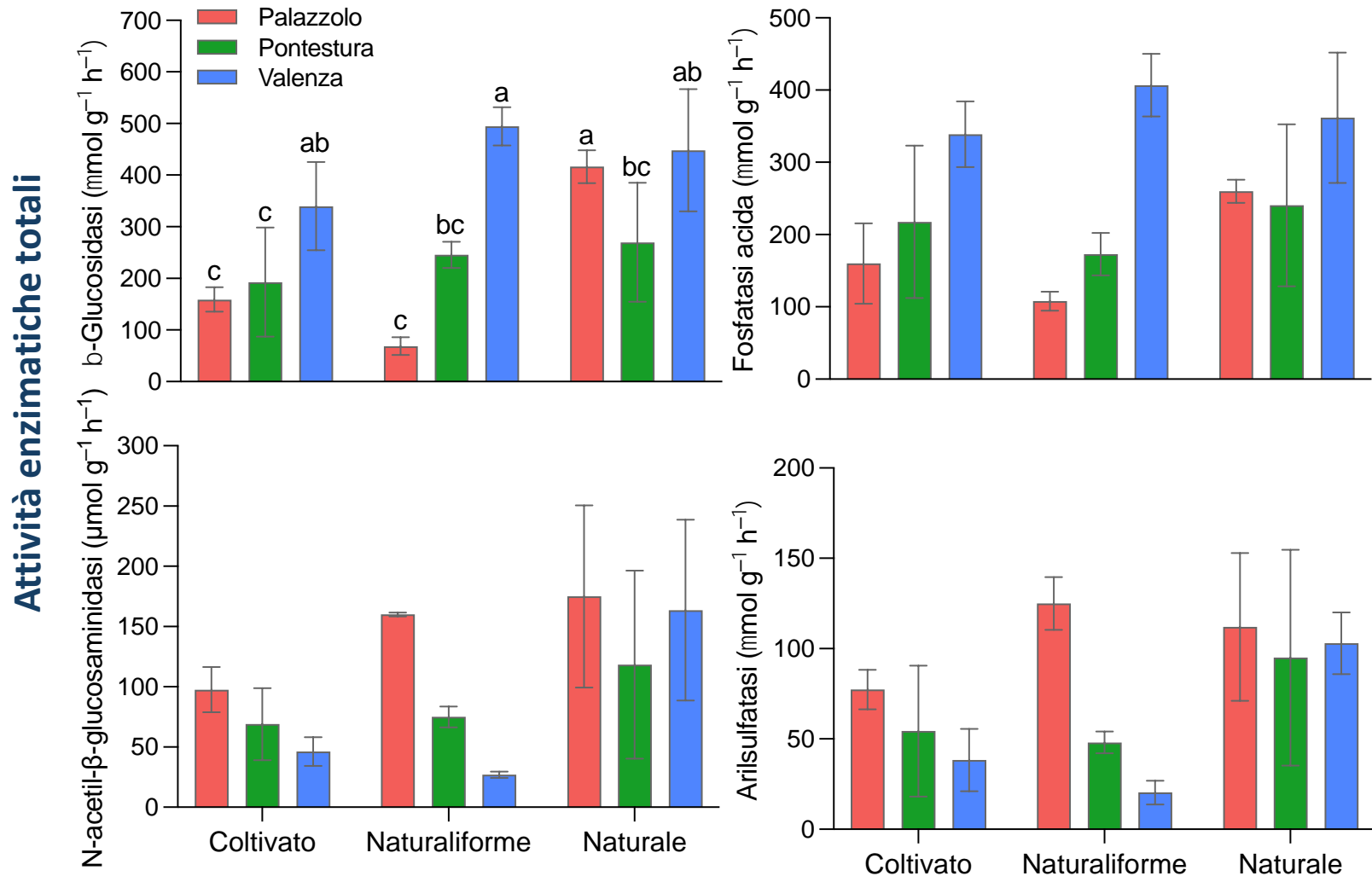
- Rilievo di tutte le specie presenti
- Abbondanza relativa



Fattore	Ricch.	Shan	Simps	Pieolu
Gestione	***	ns	ns	ns
Sito	**	***	***	***
Gestione x Sito	***	*	ns	*

Suolo

Il suolo è stato caratterizzato alla profondità di 0-20 cm per le proprietà fisiche (tessitura, densità apparente, BD), chimiche (concentrazione nutrienti, pH, conducibilità elettrica, CE), e biochimiche (attività enzimatiche relative ai cicli di C, N, P e S).



04

Valutazione della vitalità e delle risposte eco-fisiologiche di piantagioni a perturbazioni legate alla dinamica del fiume



CONSORZIO
FORESTALE
PADANO



Fiume Po
Isola Luigia (PR)

Criteri di selezione del sito



- Sito incluso nel programma di rinaturalizzazione del fiume Po;
- Piantagione permanente [Afforestation program with forest species - COUNCIL REGULATION (EEC) N° 2080/92 of 30 June 1992] con differenti specie e trattamenti selvicolturali (-> compresa & particelle);
- Variazioni morfologiche delle sponde del fiume e ri-attivazione di lanche storiche;
- Sito già oggetto di alcuni progetti di livello nazionale ed europeo (Horizon Rewet): possibilità di sinergie.

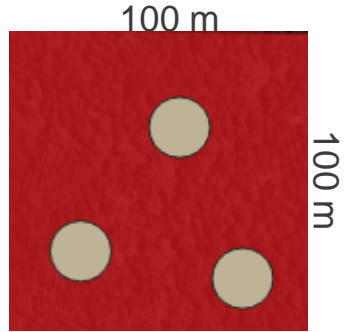
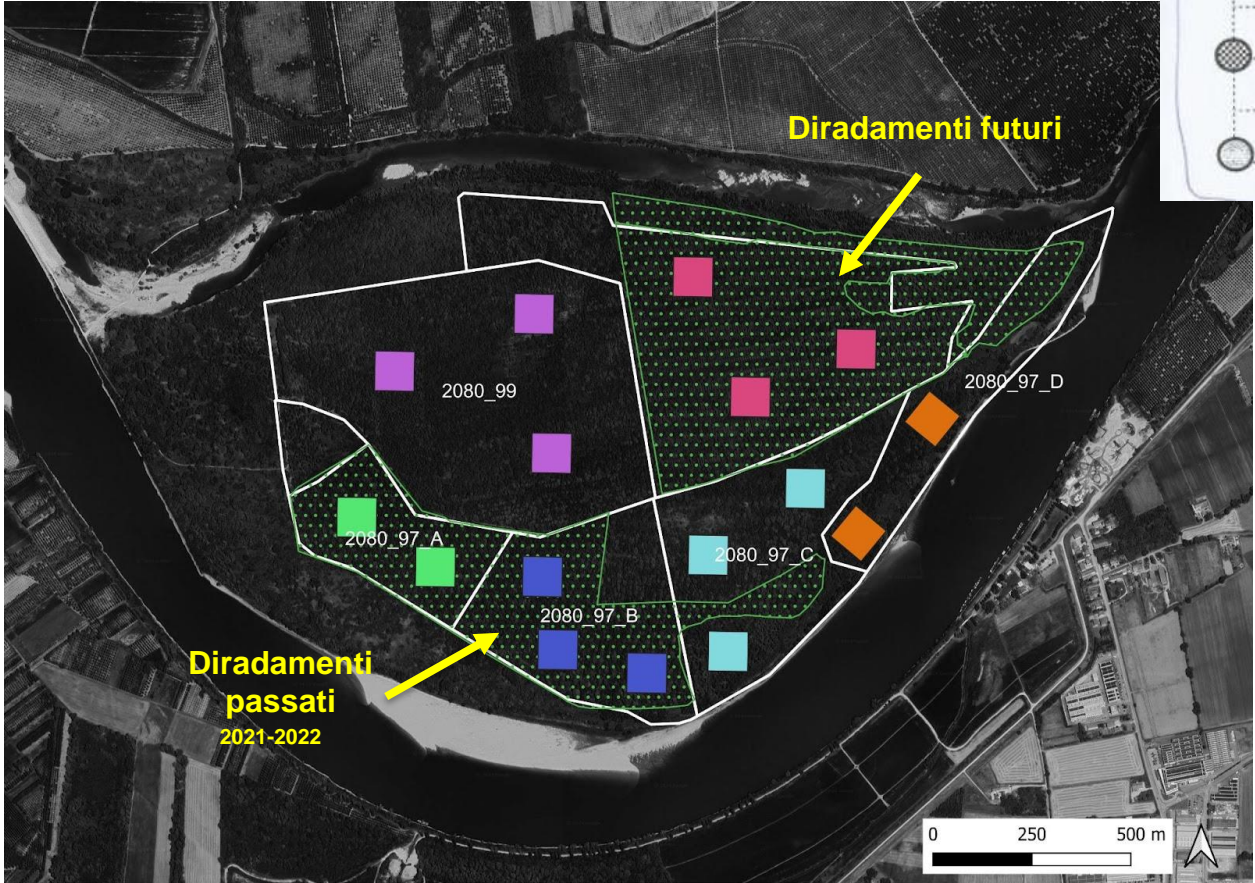
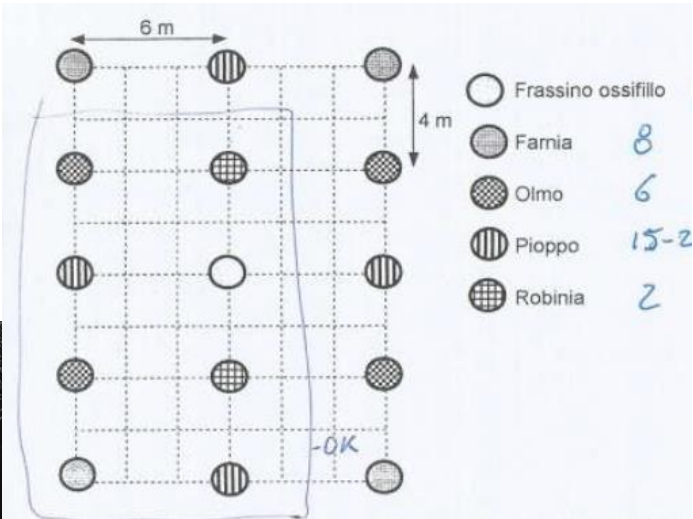
Obiettivi

- 1) Monitoraggio di medio-lungo termine dello stato di salute della piantagione, delle sue caratteristiche strutturali, di biodiversità e della qualità dei suoli;
- 2) Valutare l'effetto dei diradamenti passati;
- 3) Valutare l'effetto delle variazioni climatiche (stress idrici) e morfologiche del fiume in una serie temporale con particolare riferimento allo stoccaggio del carbonio, crescita e fenologia delle specie arboree.

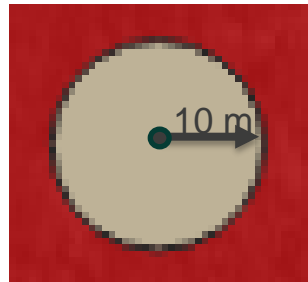
Risultati previsti

- 1) Redazione di un protocollo di monitoraggio delle piantagioni per la rinaturalizzazione di siti ripari;
- 2) Individuare le specie, tipo di impianto e trattamento con il migliore adattamento agli stress e performance in termini di crescita e miglioramento della qualità dei suoli;
- 3) Definizione di soglie massime di stress idrico che portano a riduzioni di crescita e deperimento della specie.

Disegno di campionamento



N= 12, A= 1 ha

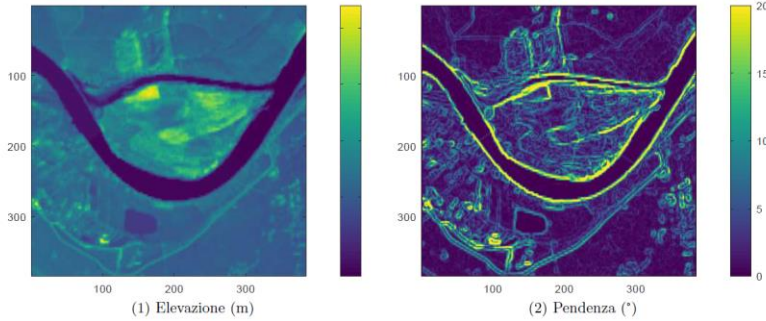


N= 36, A= 314 m²

Remote sensing

Sentinel 2A-B (month July 2015-2023)

Band Number	Band Description	Wavelength Range (nm)	Resolution (m)
B1	Coastal aerosol	433-453	60
B2	Blue	458-523	10
B3	Green	543-578	10
B4	Red	650-680	10
B5	Red-edge 1	698-713	20
B6	Red-edge 2	733-748	20
B7	Red-edge	773-793	20
B8	Near infrared (NIR)	785-900	10
B8A	Near infrared narrow (NIRn)	855-875	20
B9	Water vapour	935-955	60
B10	Shortwave infrared/Cirrus	1360-1390	60
B11	Shortwave infrared 1 (SWIR1)	1565-1655	20
B12	Shortwave infrared 2 (SWIR2)	2100-2280	20



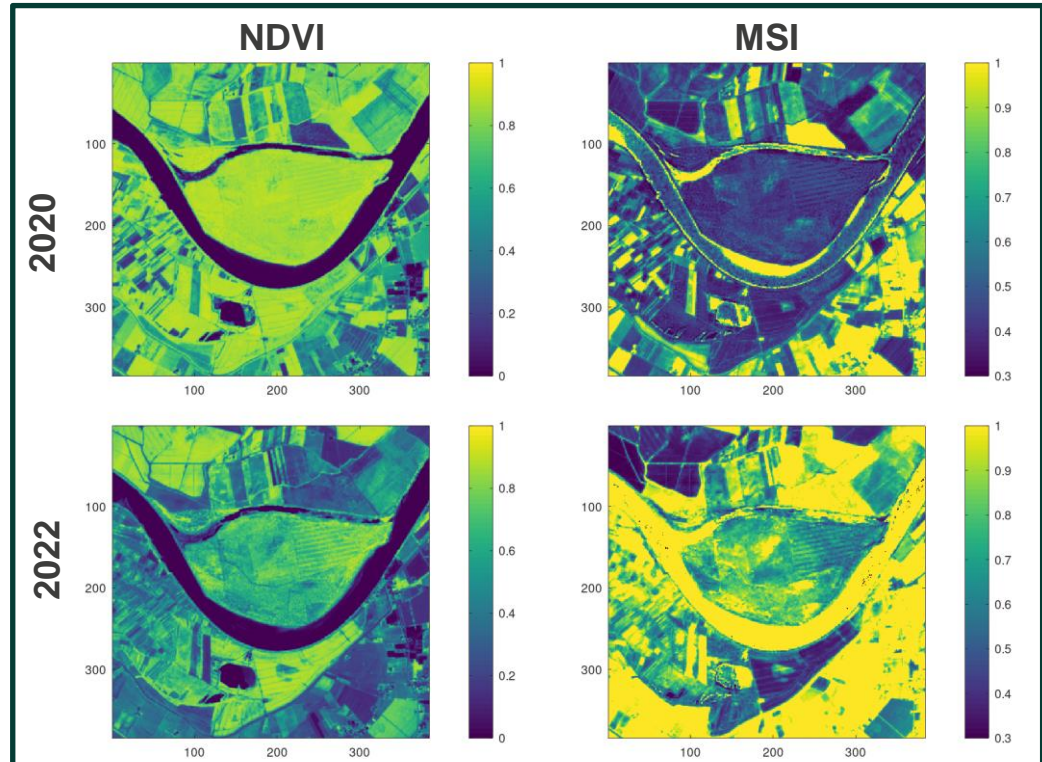
$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

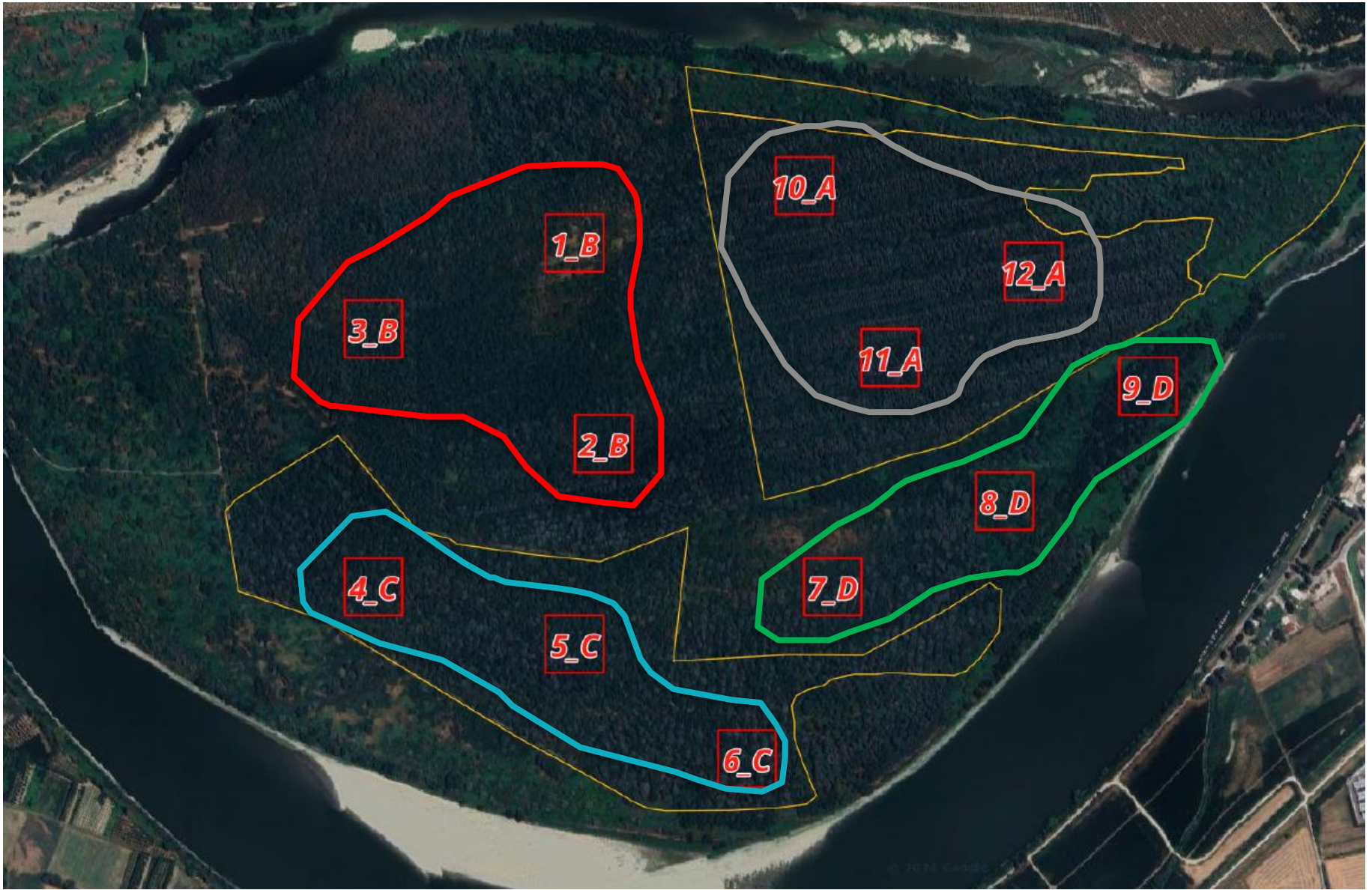
Normalized Difference Vegetation Index

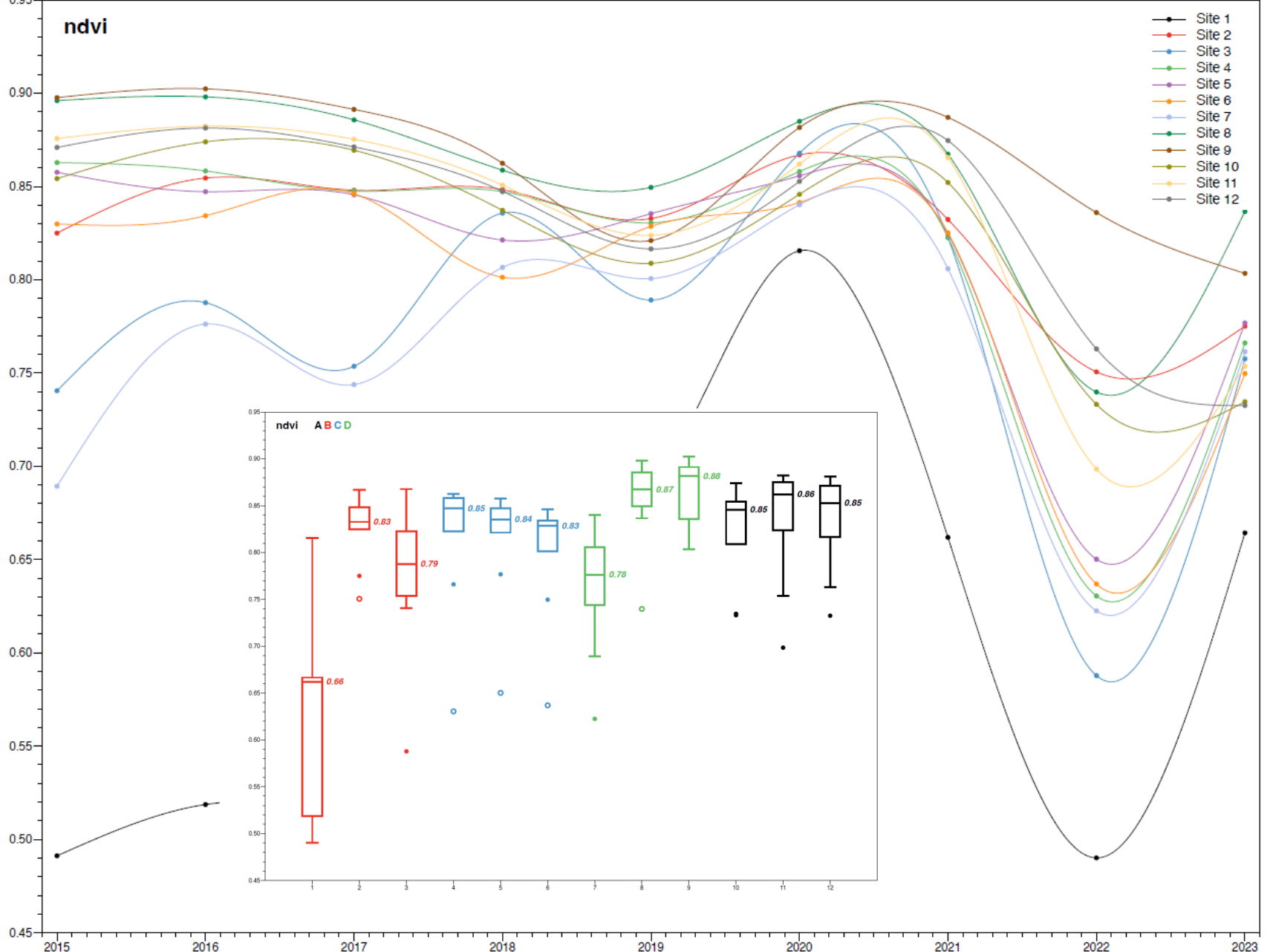
$$MSI = \frac{SWIR1}{NIR}$$

Moisture Stress Index

Leaf Area Index (LAI)







2022

Prossime attività

- Analisi struttura forestale
- Analisi diversità flora vascolare
- Caratterizzazione dei suoli
- Analisi dendrocronologica (accrescimento anelli legnosi)



Foto: Gianluca Vicini, settembre 2023



Grazie

alessio.giovannelli@cnr.it
giovanni.trentanovi@cnr.it