



# La risposta della vegetazione intertidale

## Adriano Sfriso

in collaborazione con  
**Alice Stocco, Alessandro Buosi, Emanuele Ponis, Giulia Silan**

**Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica  
Università Ca' Foscari, Venezia**

## Lo studio ha riguardato:

- ✓ **La diffusione del Canneto (*Phragmites australis*);**
- ✓ **Le variazioni della vegetazione prevalentemente emersa (vegetazione alofila);**
- ✓ **Le variazioni della vegetazione sommersa (fanerogame acquatiche)**

**Partner responsabile:** UNIVE

**Altri partner coinvolti nell'azione:** ISPRA

**Data prevista di inizio:** 06/2018

**Data effettiva di inizio:** 06/2020

**Data di Termine:** 06/2022

## COSA PREVEDEVA L'AZIONE

Definizione del protocollo di trapianto;

Selezione degli operatori per le attività di trapianto (ditta e pescatori/cacciatori);

Trapianto di **1000 zolle di *Phragmites australis*** nel III e IV anno. **Trapianti effettivi 1759 zolle.**

Trapianti di altre **800 zolle** nel V anno

### Deliverable

### Deadline

Protocollo operativo di trapianto del canneto

06/2018

Report delle azioni di trapianto del canneto III anno con mappa dei siti

12/2020, **effettivo (02/2021)**

Report finale delle azioni di trapianto del canneto

06/2022

### Milestone

### Deadline

Inizio delle operazioni di prelievo e trapianto delle zolle di canneto

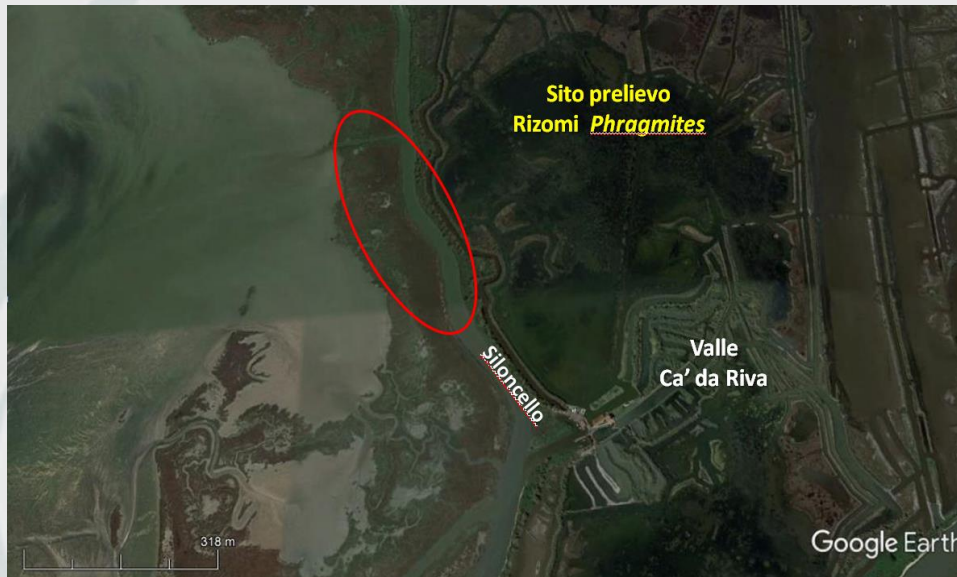
09/2019, **effettivo (06/2020)**

Fine delle operazioni di prelievo e trapianto delle zolle di canneto

06/2021, **effettivo (06/2022)**

Sono stati effettuati trapianti di zolle di 20-30 cm di diametro  
prelevate manualmente  
mediante un vanghetto ben affilato.

Le zolle sono state prelevate nei bordi del Siloncello  
in punti dove stavano per distaccarsi  
senza creare danni alle rive  
e sono state trasportate in secchi nelle aree di trapianto.





**Dal 20 maggio 2020**  
**Dal 12 Febbraio 2021**

**immessi**  
**immessi**

**300 litri s<sup>-1</sup>**  
**1000 litri s<sup>-1</sup>**

## Trapianti effettuati

Anno	Periodo	Zolle
<b>2020</b>	11 giugno - 30 novembre	<b>320</b>
<b>2021</b>	08 aprile - 27 luglio	<b>1439</b>
<b>2022</b>	01 aprile - 30 giugno	<b>800</b>
<b>Totale Zolle</b>		<b>2559</b>
<b>Trapianti Ditta</b>	1 giugno 2020 - 9 giugno 2021	<b>612</b>
<b>Trapianti Pescatori</b>	novembre 2020 - 30 giugno 2021	<b>1947</b>
		<b>2559</b>

**Partner responsabile:** UNIVE

**Altri partner coinvolti nell'azione:** ISPRA, OOPP.

**Data di inizio:** gennaio 2018

**Data di termine:** giugno 2022

## COSA PREVEDEVA L'AZIONE

- ✓ **Verificare l'attecchimento e lo sviluppo del canneto,**
- ✓ **Valutare le variazioni sulla distribuzione degli habitat alofili indotte dagli interventi,**  
producendo una mappatura della vegetazione emersa (canneto e specie alofile).

## Deliverable

## Deadline

Protocollo di monitoraggio D.2 degli habitat alofili e del canneto.  
Report di monitoraggio ante-operam azione D.2.2.  
Report intermedio di monitoraggio azione D.2.3.  
Report Finale azione D.2.

30/04/2018  
30/04/2019  
31/01/2021, **effettivo 31/12/2021**  
30/04/2022, **previsione 08/2022**

## Milestone

## Deadline

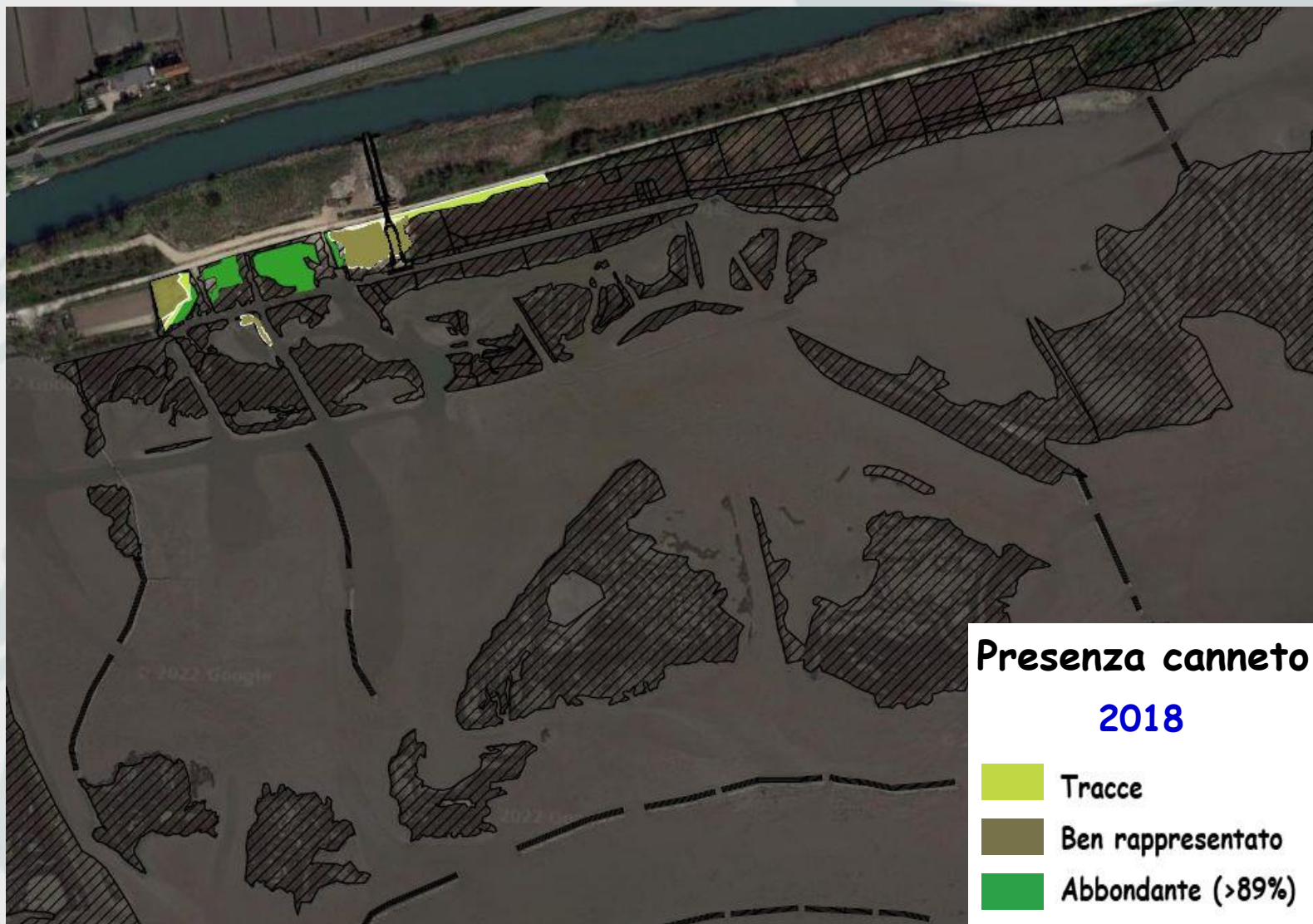
Inizio attività di monitoraggio D.2 degli habitat alofili e del canneto.  
Completamento attività di campo di monitoraggio D.2.

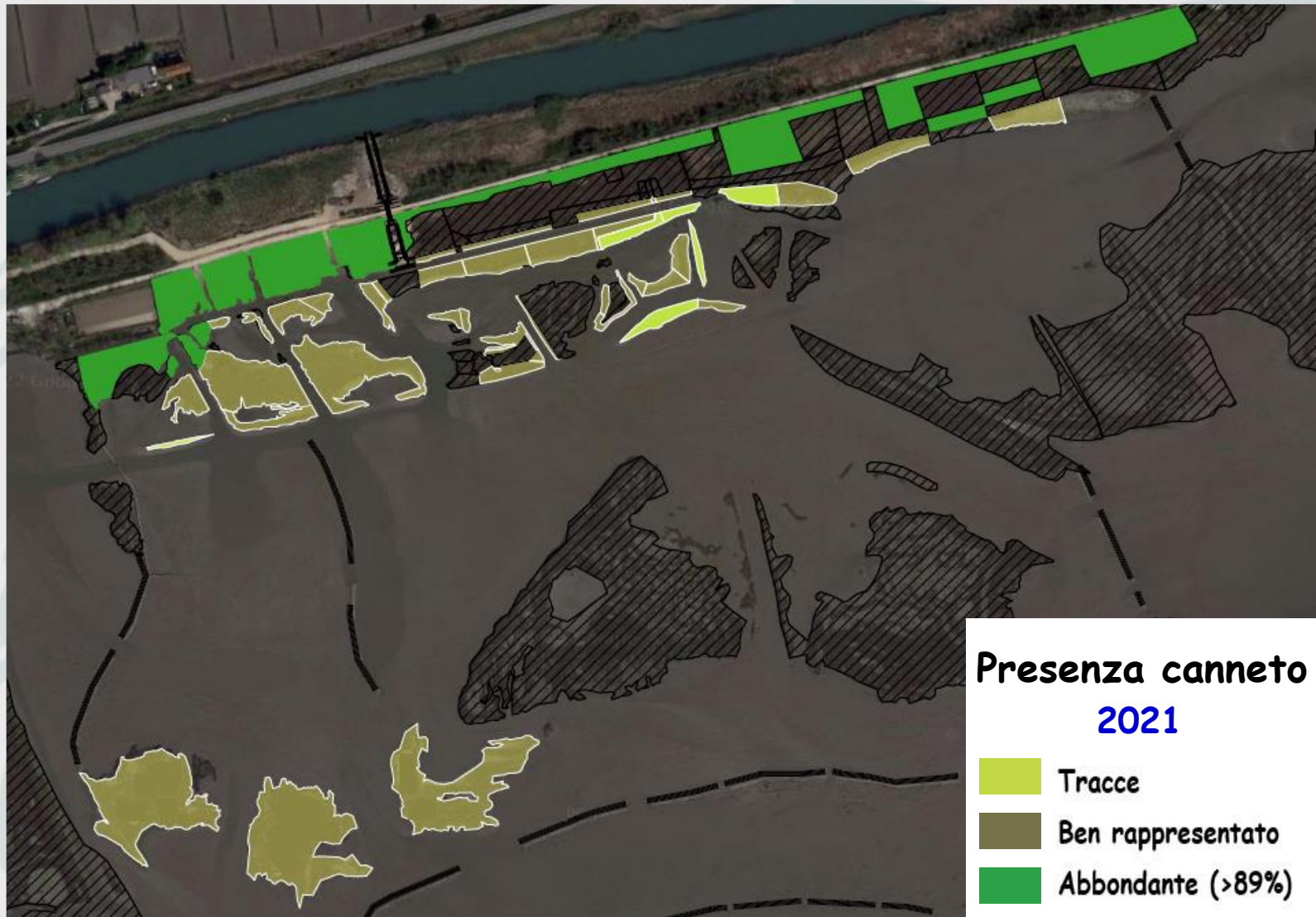
30/04/2018  
31/10/2021, **effettivo 06/2022**

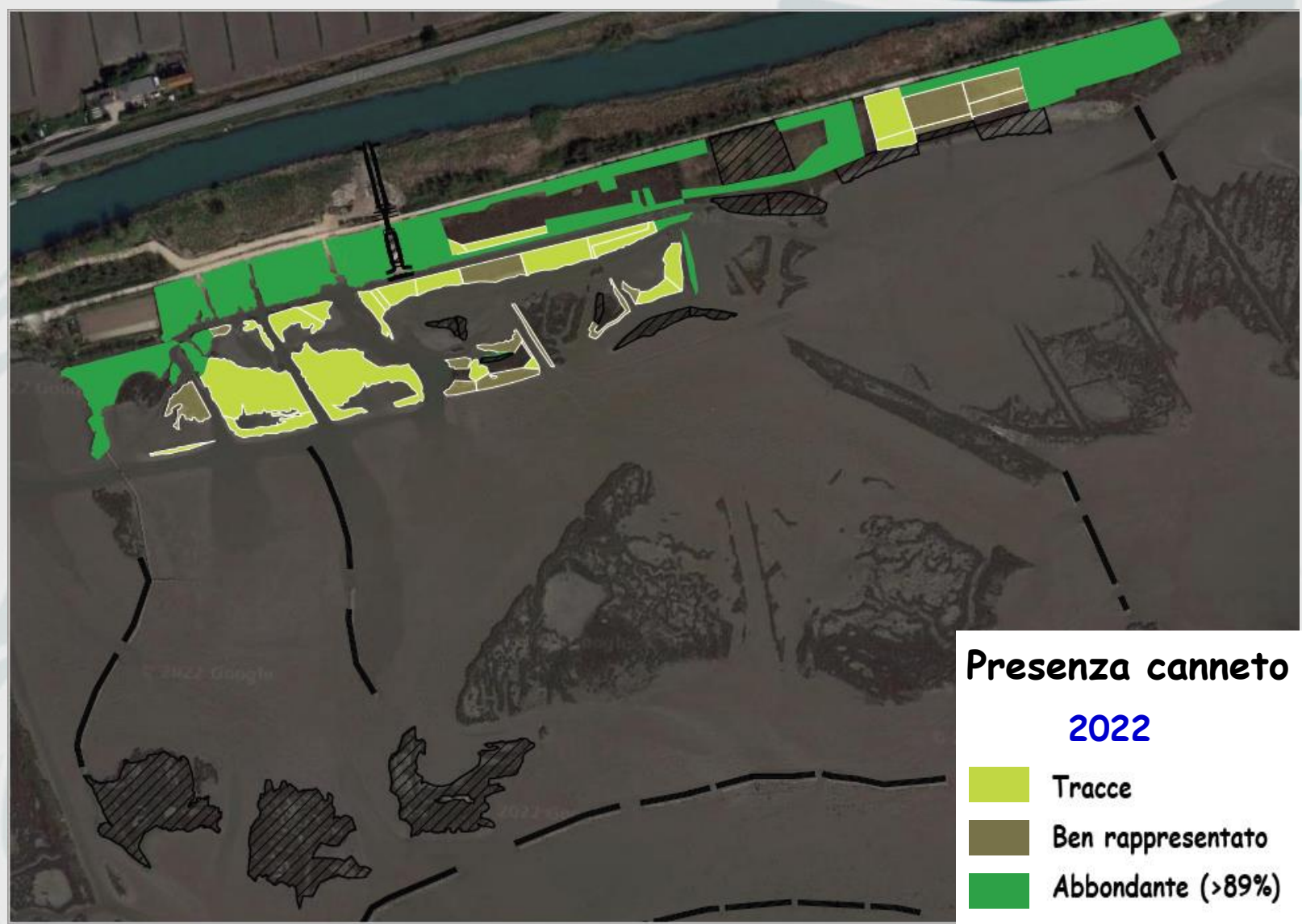


**Canneto**  
***Phragmites***  
***australis***












**Presenza canneto**  
**2022**

-  Tracce
-  Ben rappresentato
-  Abbondante (>89%)

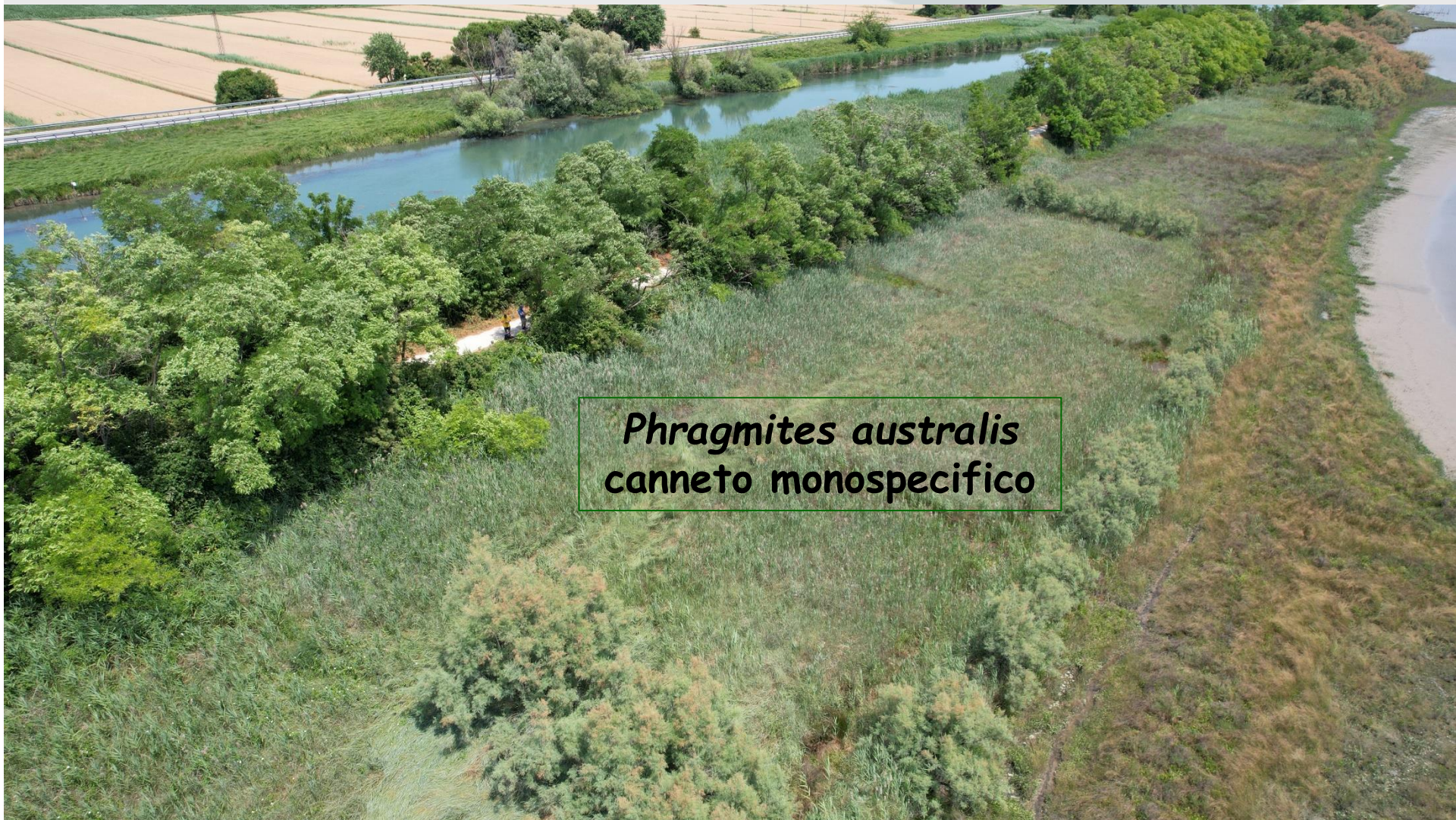


*Barena 7*



*Barena 17*





*Phragmites australis*  
canneto monospecifico



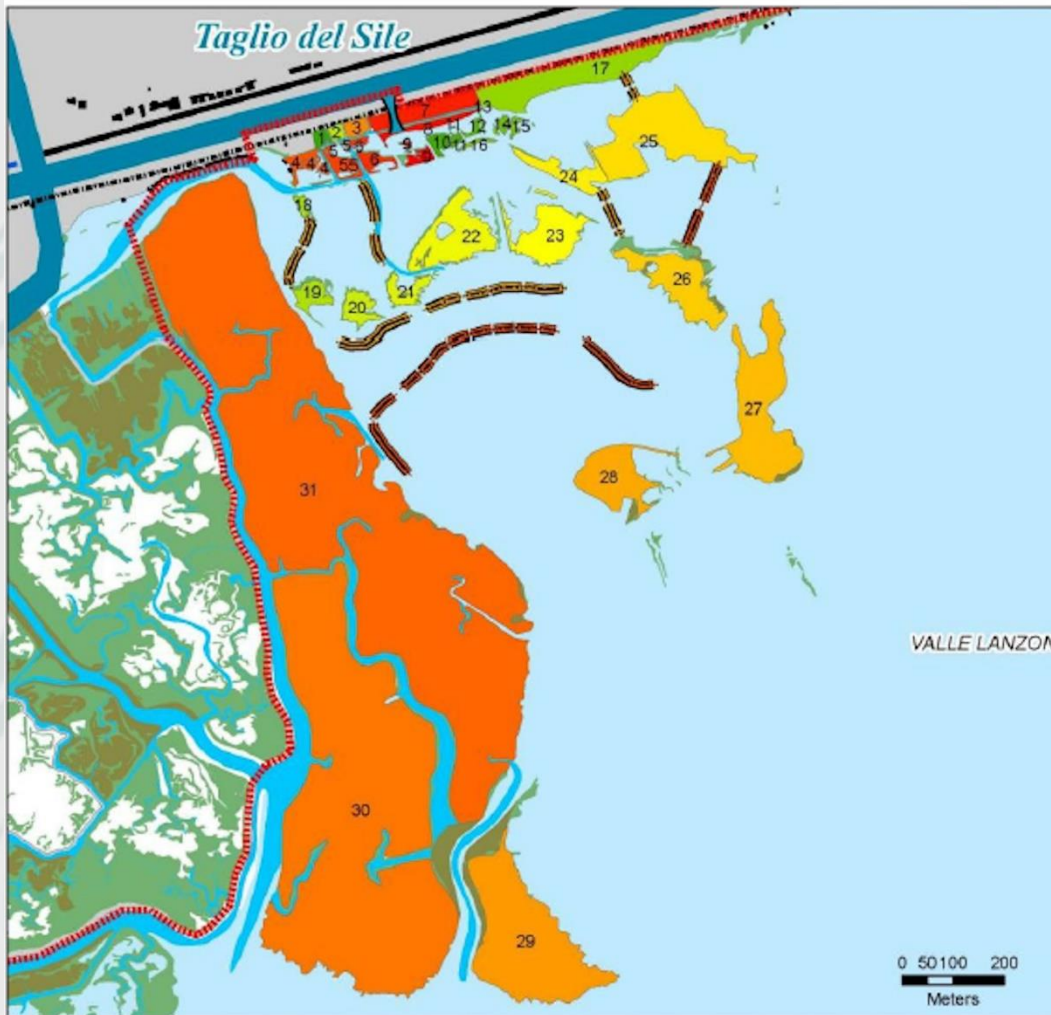
**Vegetazione  
alofila**

## Metodi di rilievo e mappatura

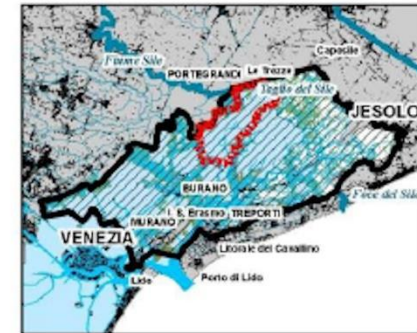
- *Visual census* tramite circumnavigazione da barca + foto frontali del bordo barena;
- *Visual census* tramite transetti appiedati + foto ortogonali della superficie;
- Quadrati floristici per rilievi di patch particolari (1 m x 1 m);
- Classificazione binaria da *immagini satellitari* multispettrali Sentinel-2° (terre emerse vs. acqua);
- *Ortofoto da drone* e fotointerpretazione.



Project title: Coastal lagoon habitat (1150\*) and species recovery restoring the salt gradient by increasing fresh water input - LIFE LAGOON REFRESH



Mappa D.2  
Aree barenali sottoposte a mappatura delle specie alofile



C1 - OPERE IDRAULICHE - IMMISSIONE ACQUA DOLCE

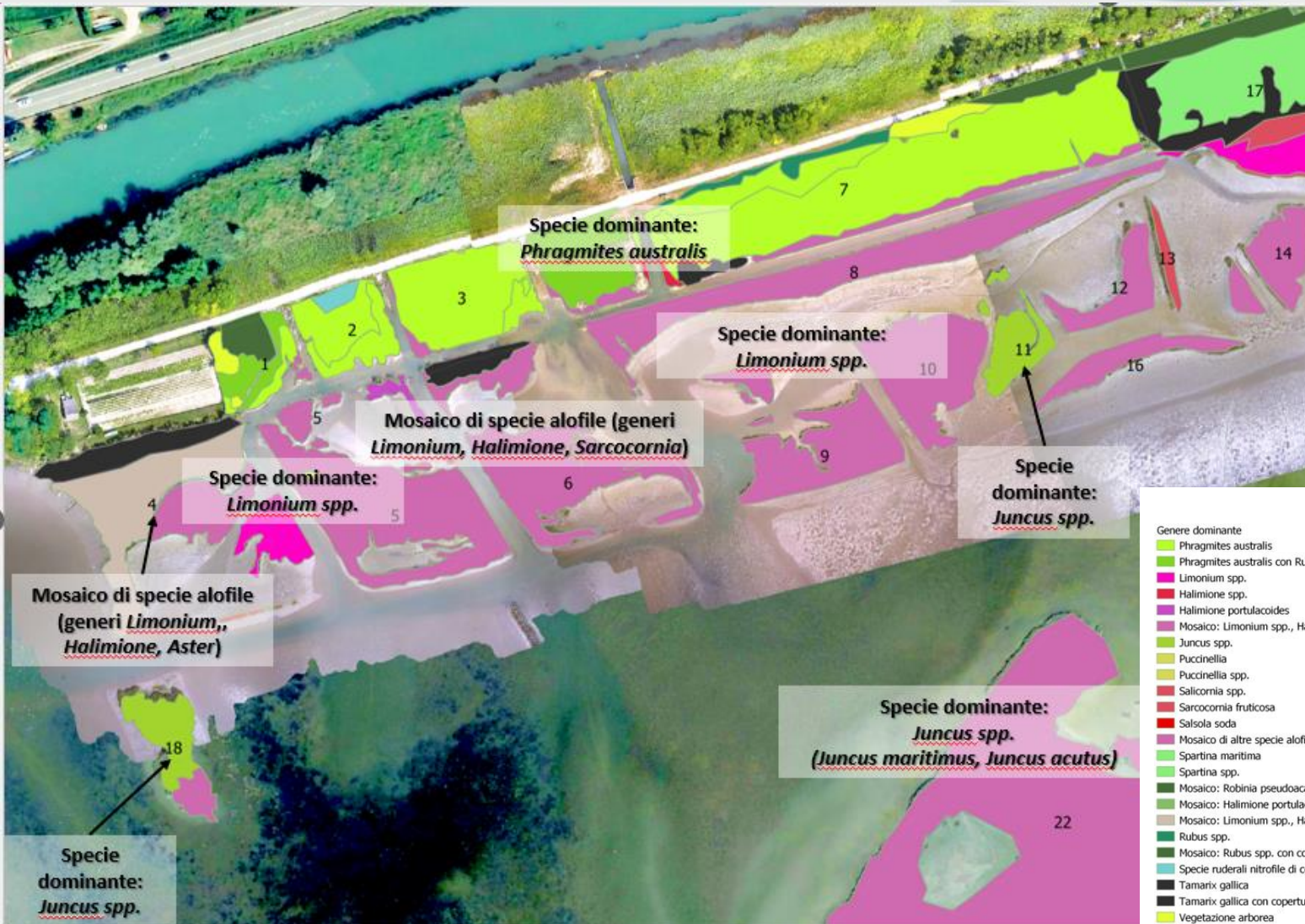
Punto di immissione - 1000 l/s

C2 - OPERE DI RICOSTRUZIONE MORFOLOGICA

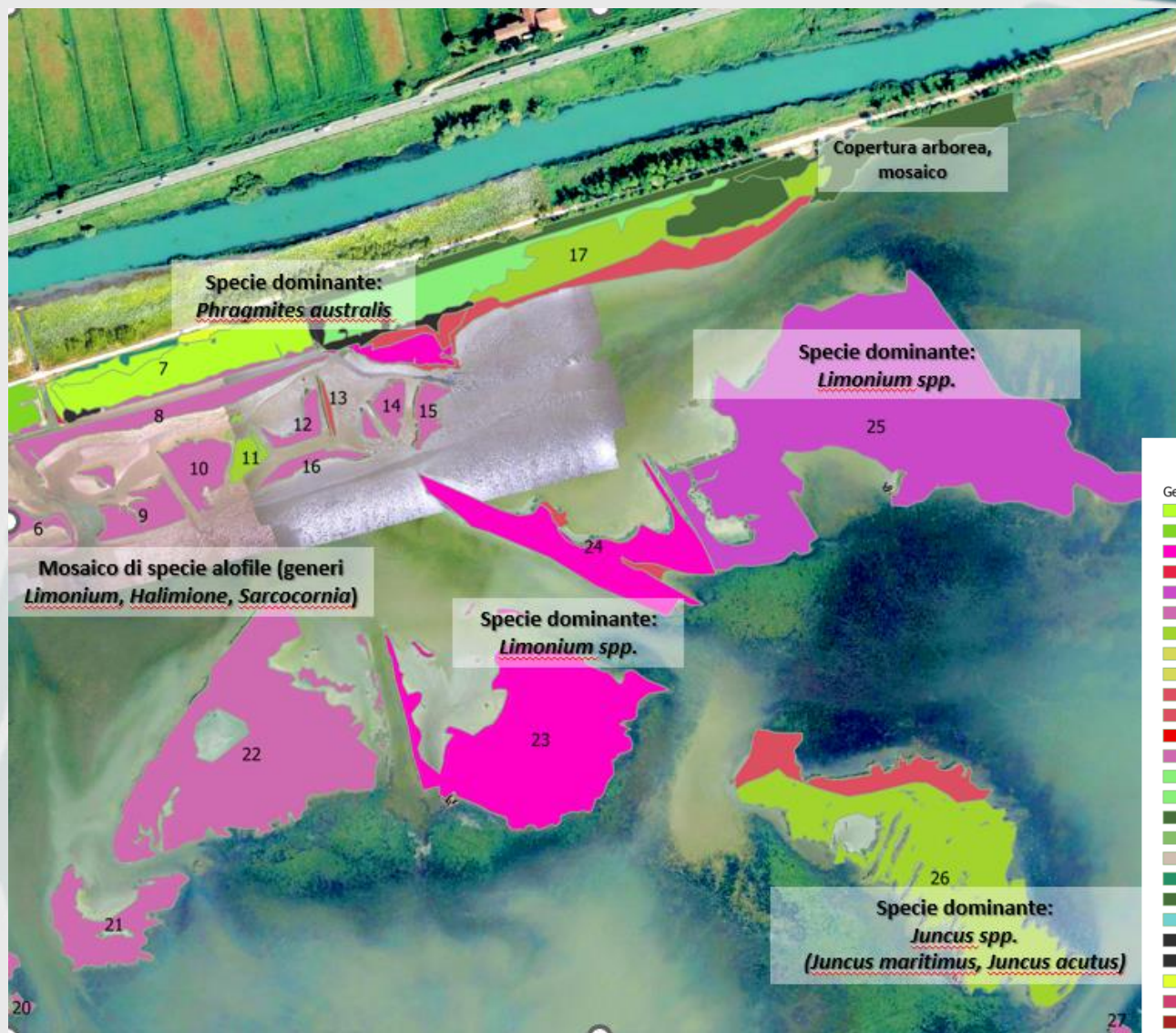
Il stralcio

Il stralcio

Sito di Progetto



- Genere dominante**
- Phragmites australis
  - Phragmites australis con Rubus spp. e specie ruderali nitrofile
  - Limonium spp.
  - Halimione spp.
  - Halimione portulacoides
  - Mosaico: Limonium spp., Halimione spp., Sarcocornia spp., Puccinellia spp.
  - Juncus spp.
  - Puccinellia
  - Puccinellia spp.
  - Salicornia spp.
  - Sarcocornia fruticosa
  - Salsola soda
  - Mosaico di altre specie alofile
  - Spartina maritima
  - Spartina spp.
  - Mosaico: Robinia pseudoacacia, Ulmus minor, Populus sp.pl.e copertura erbacea sinantropica
  - Mosaico: Halimione portulacoides, Juncus spp.
  - Mosaico: Limonium spp., Halimione portulacoides
  - Rubus spp.
  - Mosaico: Rubus spp. con copertura erbacea sinantropica
  - Specie ruderali nitrofile di comunità ad alto disturbo
  - Tamarix gallica
  - Tamarix gallica con copertura erbacea a dominanza di Halimione portulacoides
  - Vegetazione arborea
  - Distese fangose non vegetate
  - Distese fangose e sabbiose con Salicornia spp., Puccinellia spp., Agropyron pungens



- Genere dominante
- *Phragmites australis*
  - *Phragmites australis* con *Rubus* spp. e specie ruderali nitrofile
  - *Limonium* spp.
  - *Halimione* spp.
  - *Halimione portulacoides*
  - Mosaico: *Limonium* spp., *Halimione* spp., *Sarcocornia* spp., *Puccinellia* spp.
  - *Juncus* spp.
  - *Puccinellia*
  - *Puccinellia* spp.
  - *Salicornia* spp.
  - *Sarcocornia fruticosa*
  - *Salsola soda*
  - Mosaico di altre specie alofile
  - *Spartina maritima*
  - *Spartina* spp.
  - Mosaico: *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus minor*, *Populus* sp. e copertura erbacea sinantropica
  - Mosaico: *Halimione portulacoides*, *Juncus* spp.
  - Mosaico: *Limonium* spp., *Halimione portulacoides*
  - *Rubus* spp.
  - Mosaico: *Rubus* spp. con copertura erbacea sinantropica
  - Specie ruderali nitrofile di comunità ad alto disturbo
  - *Tamarix gallica*
  - *Tamarix gallica* con copertura erbacea a dominanza di *Halimione portulacoides*
  - Vegetazione arborea
  - Distese fangose non vegetate
  - Distese fangose e sabbiose con *Salicornia* spp., *Puccinellia* spp., *Agropyron pungens*

## Confronto mappatura ante-operam e post operam

- ✓ In generale, aumento su tutte le barene della presenza di *Aster tripolium* e di *Inula chritmoides*;
- ✓ Aumento del vigore di *Juncus spp.* nelle barene 2-4-5-6-8;
- ✓ Comparsa di piccole patch a giuncheto nelle barene più esterne barene 19 e 20.



- ✓ Aumento dell'estensione del fragmiteto sulle barene 1, 2, 3, 7, 17;
- ✓ Verificato attecchimento di ciuffi di *Phragmites australis* nelle barene 4, 5, 6, 8;
- ✓ Nelle barene vicino all'opera di immissione, **diminuzione di specie alofile e di specie ruderali a favore di patch di canneto monospecifico** (specialm. barene 2 e 3);
- ✓ In primavera-estate 2022, rilievo di **dense patch di *Spartina spp.*** nella barena 7



**Partner responsabile:** UNIVE

**Altri partner coinvolti nell'azione:** ISPRA

**Data prevista di inizio:** 1 giugno 2018.

**Data effettiva** 9 ottobre 2020

**Data di termine:** 30 giugno 2022

### COSA PREVEDEVA L'AZIONE:

- ✓ Definizione del protocollo di trapianto;
- ✓ Selezione degli operatori per le attività di trapianto (ditta e pescatori/cacciatori);
- ✓ Trapianto di **1.560 zolle** di *Ruppia cirrhosa* o altre specie di fanerogame acquatiche nel III e IV anno;
- ✓ Eventuali ulteriori trapianti nel V anno in zone dove il successo sia inferiore alle aspettative

### Deliverable

### Deadline

Protocollo operativo di trapianto fanerogame  
Report delle azioni del I anno di trapianto  
Report finale delle azioni di trapianto

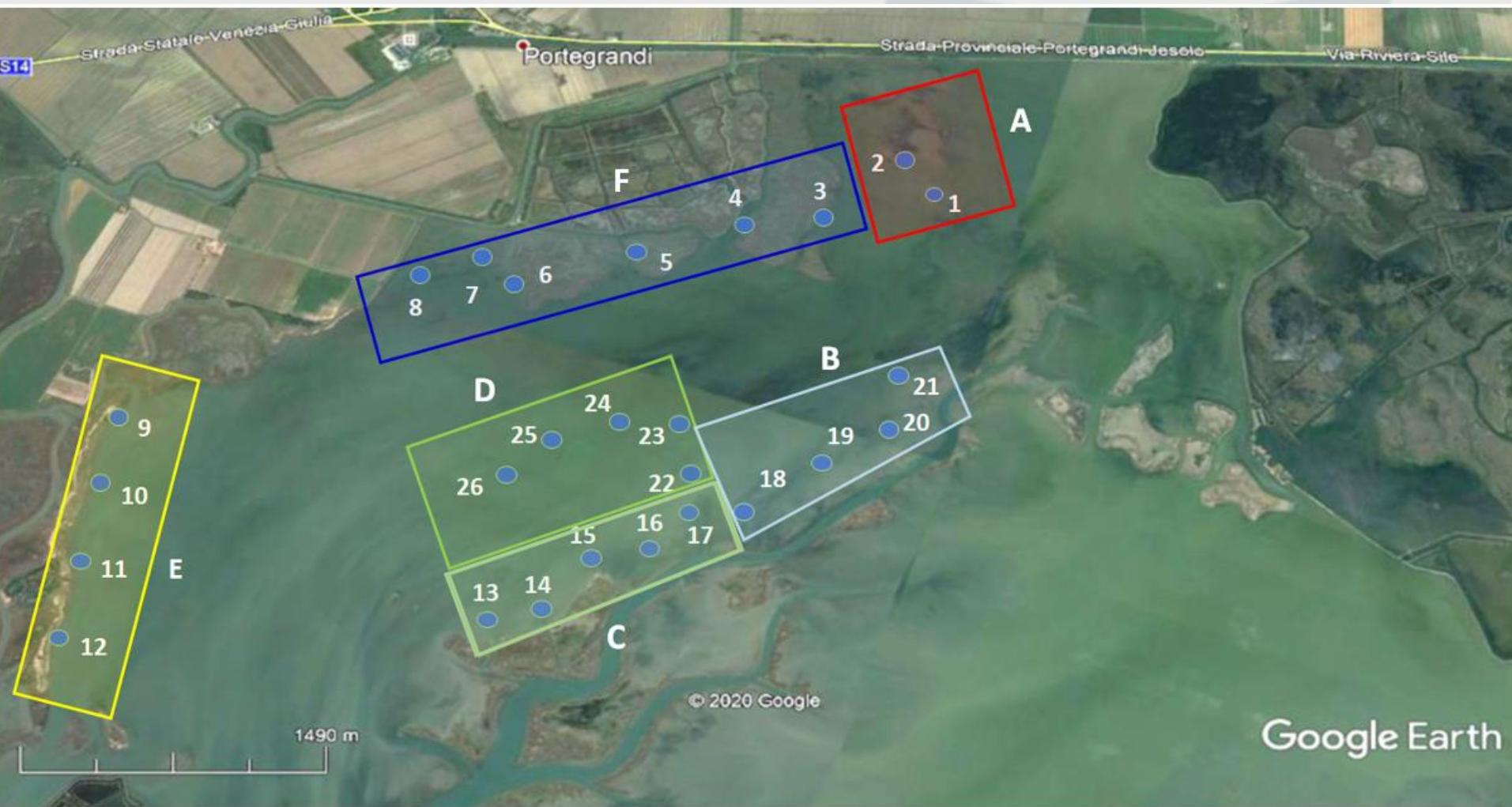
06/2018  
12/2019, effettivo (02/2021)  
06/2022

### Milestone

### Deadline

Inizio delle operazioni di prelievo e trapianto delle zolle  
Fine delle operazioni di prelievo e trapianto delle zolle

09/2019, effettivo (10/2020)  
12/2021

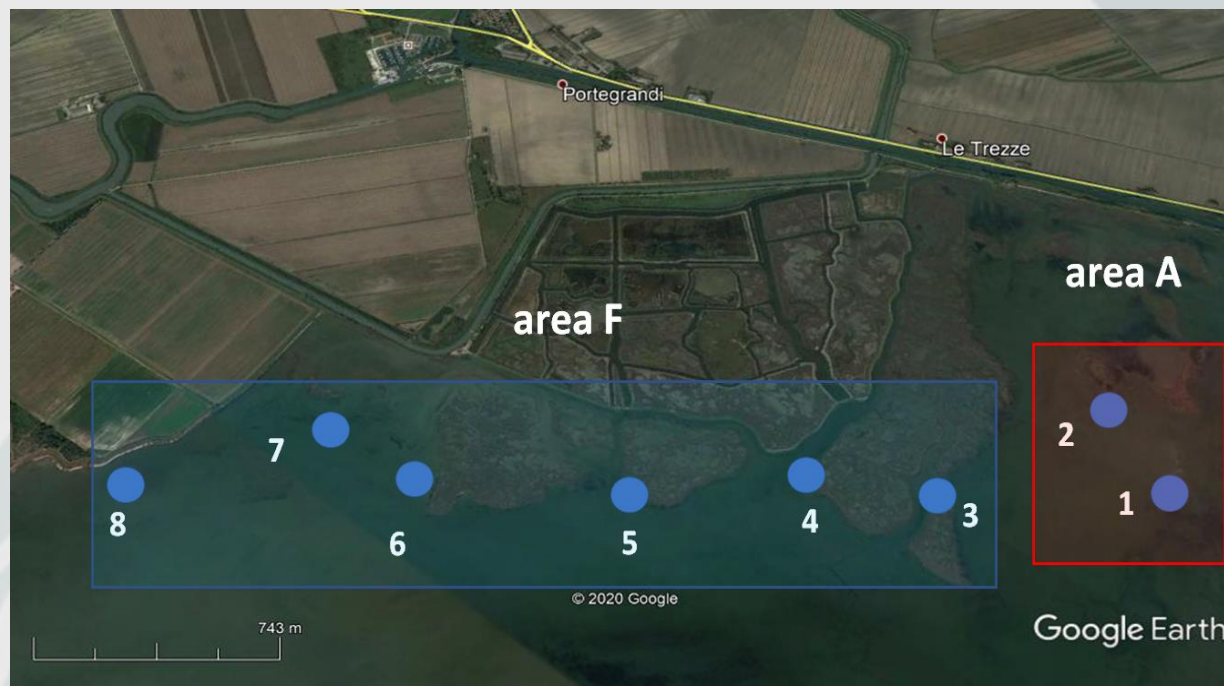


**Stazioni di trapianto con suddivisione in macroaree**

## Totale zolle di fanerogame acquatiche trapiantate per stazione e macroarea

Macroarea	N° stazione	Zolle				
		Z. marina	Z. noltei	R. cirrhosa	Totali per stazione	Totali per area
<b>A</b>	1	-	30	30	60	<b>120</b>
	2	-	-	60	60	
<b>B</b>	18	41	39	-	80	<b>170</b>
	19	20	10	-	30	
	20	20	10	-	30	
	21	10	20	-	30	
<b>C</b>	13	30	60	-	90	<b>410</b>
	14	40	60	-	100	
	15	15	45	-	60	
	16	43	47	-	90	
	17	40	30	-	70	
<b>D</b>	22	10	30	-	40	<b>160</b>
	23	-	30	-	30	
	24	-	30	-	30	
	25	-	30	-	30	
	26	-	30	-	30	
<b>E</b>	9	-	115	30	145	<b>301</b>
	10	18	42	30	90	
	11	18	18	-	36	
	12	6	24	-	30	
<b>F</b>	3	-	-	140	140	<b>596</b>
	4	-	-	80	80	
	5	-	70	30	100	
	6	-	15	45	60	
	7	-	78	48	126	
	8	-	45	45	90	
<b>Totale</b>	<b>351</b>	<b>311</b>	<b>908</b>	<b>538</b>	<b>1757</b>	





**Area A:** è composta da due sole stazioni posizionate nell'area più influenzata dalle variazioni di salinità.

Sono state trapiantate **120 zolle**, 90 di *R. cirrhosa* e 30 zolle di *Z. noltei*.

**Area F:** è composta da 6 stazioni ed è localizzata più a sud lungo la gronda lagunare ed è parzialmente influenzata dalle acque del fiume Silone. Il sedimento è fine e la salinità piuttosto variabile.

Nelle 6 stazioni sono state trapiantate **596 zolle**, 208 di *Z. noltei* e 388 di *R. cirrhosa*. I trapianti sono stati effettuati soprattutto in autunno 2021 e data la torbidità dell'acqua di questa stagione sono ancora poco visibili.

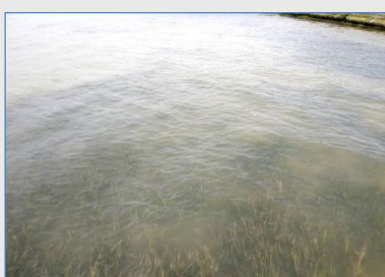


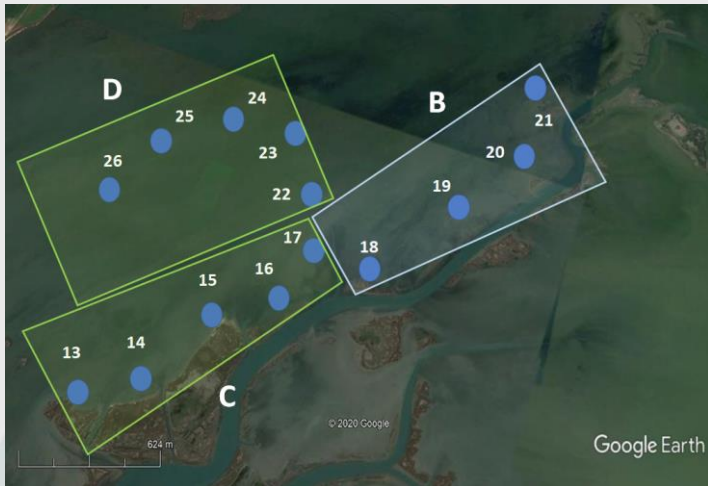


**Area E:** comprende 4 stazioni localizzate a sud delle precedenti. I bordi delle barene sono stati protetti da dei sacconi di pietrisco o gusci d'ostriche e alla loro base è stata deposta della sabbia fine.

In totale sono state trapiantate **301 zolle**, prevalentemente di *Z. noltei* (199) ma anche di *Z. marina* (42) e *R. cirrhosa* (60).

Il maggior successo si è avuto per *Z. marina* le cui zolle hanno tutte attecchito formando chiazze di varie dimensioni e spesso confluenti soprattutto nelle stazioni 12 e 11 dove le praterie sono pressoché continue o composte da chiazze estese per un'estensione di 20-30 metri lungo l'argine delle barene.





**Area B:** è localizzata in prossimità del Canale San Felice e comprende 4 stazioni. Sono state trapiantate **170 zolle**, **91 di *Z. marina*** e **79 di *Z. noltei***. Durante i monitoraggi abbiamo trovato che hanno in gran parte attecchito formando vaste chiazze spesso confluenti. In quest'area si è avuta anche una buona colonizzazione di *R. cirrhosa* arrivata dalle aree limitrofe dove è molto abbondante.

**Area C:** è localizzata a sud della precedente lungo il canale San Felice e comprende 5 stazioni. Globalmente sono state trapiantate **410 zolle**, **168 di *Z. marina*** e **242 di *Z. noltei***. Molte di queste hanno attecchito e stanno formando varie chiazze più o meno confluenti. Anche in alcune di queste stazioni *R. cirrhosa* era già presente, pertanto i trapianti di questa specie non sono stati necessari.



**Area D:** è localizzata in prossimità del canale interno Trelera od ovest dell'area precedente. Comprende 5 stazioni. Poiché nei bassifondi di quest'area *R. cirrhosa* era già presente, lungo i bordi del canale sono state trapiantate **160 zolle**, **10 di *Z. marina*** e **150 di *Z. noltei***. Anche in questo caso, nonostante le acque piuttosto torbide, gran parte delle zolle hanno attecchito.

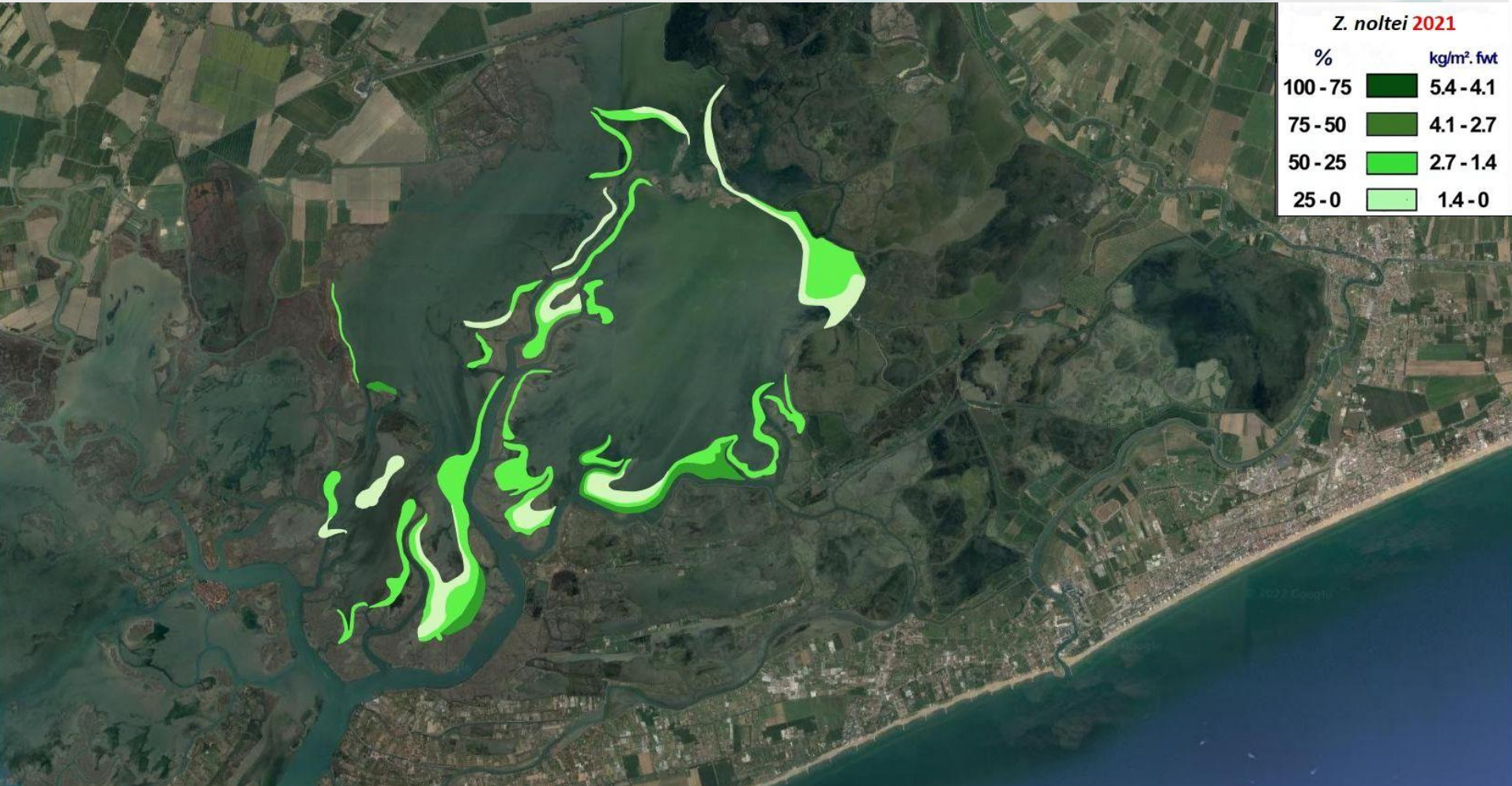




## *R. cirrhosa* 2021

%	kg/m <sup>2</sup> fwt
100 - 75	2.63 - 3.50
75 - 50	1.31 - 2.63
50 - 25	0.33 - 1.31
25 - 0	0.00 - 0.33







*C. nodosa* 2021

%	kg/m <sup>2</sup> . fwt
100 - 75	7.5 - 5.6
75 - 50	5.6 - 3.8
50 - 25	3.8 - 1.9
25 - 0	1.9 - 0.0

**Pertanto**

- ✓ i primi trapianti del canneto sono stati effettuati da circa 2 anni con un immissione di ca.  $300 \text{ l s}^{-1}$  ma quelli più efficaci da poco più di un anno in corrispondenza dell'immissione di  $1000 \text{ l s}^{-1}$ .
- ✓ i trapianti delle fanerogame da ca. 20 mesi, tempi ancora troppo brevi per avere uno significativo sviluppo di dense popolazioni di queste piante.

L'esperienza maturata nel progetto Life SeResto per le fanerogame acquatiche ha evidenziato che la formazione di dense popolazioni richiede mediamente almeno tre anni per raggiungere un buon sviluppo.

Per il canneto non abbiamo dati in merito ma probabilmente, i tempi per un buon sviluppo saranno simili o superiori viste le maggiori dimensioni di queste piante e l'antagonismo con le specie alofile già presenti.

Importante è che siano attecchite e poi lo sviluppo di dense popolazioni è solo una questione di tempo.





**Grazie per l'attenzione**