

# Coastal lagoon habitat (1150\*) and species recovery by restoring the salt gradient increasing fresh water input

Misura per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque, delle Direttive Habitat e Uccelli e della Strategia per la Biodiversità

***LIFE***  
***LAGOON REFRESH***

***LIFE16 NAT/IT/000663***

## Lista dei beneficiari

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Beneficiario Coordinatore | ISPRA   |
| Beneficiari associati     | Regione Veneto – Dipartimento Coordinamento Operativo Recupero Ambientale/Territoriale – Sezione Progetto Venezia   |
|                           | Università Cà Foscari di Venezia  |
|                           | Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche (OO.PP) del Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia |
|                           | IPROS Ingegneria Ambientale s.r.l.  |

### Budget del Progetto e richiesta di fondi EU

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Budget Totale del Progetto | Euro 3.315.130,00       |
| Contributo Richiesto       | Euro 2.436.286,00 (74%) |
| Totale eleggibile          | Euro 3.286.630,00       |

### Durata del Progetto

5 anni  
 01/09/2017 – 31/08/2022

# Background: Inquadramento del contesto

Da Luigi D'Alpaos, Luca Carniello, 2010. *SULLA REINTRODUZIONE DI ACQUE DOLCI NELLA LAGUNA DI VENEZIA. Accademia dei Lincei, pp. 113-146*  
D'Alpaos, 2010. L'evoluzione morfologica della Laguna di Venezia attraverso la lettura di alcune mappe storiche e delle sue carte idrografiche

Negli ultimi due secoli e soprattutto negli ultimi quaranta anni la laguna di Venezia ha subito notevoli mutamenti morfologici sia per eventi naturali quali la subsidenza e l'eustatismo sia per via di opere realizzate dall'uomo che hanno portato a importanti fenomeni erosivi.

Tali fattori hanno portato ad un **incremento generalizzato dei bassofondali lagunari, una tendenza al loro appiattimento** ed effetti negativi sull'intera area lagunare.

Tali modificazioni morfologiche possono avere molteplici cause ma il fattore determinante è riconducibile al **quasi totale annullamento dell'apporto di materiale solido alla laguna a seguito della diversione dei grandi fiumi** che vi sfociavano al fine di arrestare i processi di interrimento degli specchi d'acqua posti ai margini del bacino lagunare fino a minacciare nel XV secolo la stessa città di Venezia. **Le principali diversioni, avvenute tra il XIV e il XVI secolo, furono del Brenta-Banchiglione in laguna Sud, il Piave e il Sile in laguna Nord.**

La riduzione delle cospicue portate di acqua dolce un tempo introdotte dai fiumi, se da una parte ha portato ad evidenti benefici in termini igienico sanitari ed economici per via del differente utilizzo della laguna così detta "morta", dall'altra ha concorso a modificare notevolmente la morfologia della laguna. **La riduzione degli apporti d'acqua dolce hanno pesantemente modificato i caratteri ambientali del bacino lagunare soprattutto delle parti poste ai margini della conterminazione contribuendo alla scomparsa delle ampie fasce di transizione tra terra e acqua.**

Da Luigi D'Alpaos, Luca Carniello, 2010. *SULLA REINTRODUZIONE DI ACQUE DOLCI NELLA LAGUNA DI VENEZIA. Accademia dei Lincei, pp. 113-146*  
D'Alpaos, 2010. *L'evoluzione morfologica della Laguna di Venezia attraverso la lettura di alcune mappe storiche e delle sue carte idrografiche*



*Prima carta idrografica, redatta con criteri topografici moderni sulla base di rilievi eseguiti sul campo tra il 1809 e il 1811*

Da Luigi D'Alpaos, Luca Carniello, 2010. *SULLA REINTRODUZIONE DI ACQUE DOLCI NELLA LAGUNA DI VENEZIA*. *Accademia dei Lincei*, pp. 113-146  
D'Alpaos, 2010. L'evoluzione morfologica della Laguna di Venezia attraverso la lettura di alcune mappe storiche e delle sue carte idrografiche



*La carta realizzata sulla base dei rilievi eseguiti negli anni intorno al 2000 a cura del Magistrato alle Acque di Venezia attraverso il Consorzio Venezia Nuova, suo Concessionario Unico*

Il progetto prevede il ripristino nel SIC Laguna Superiore di Venezia (IT3250031) dell'**ambiente ecotonale tipico delle lagune microtidali, caratterizzato da un marcato gradiente salino e da ampie superfici intertidali vegetate da canneto** (principalmente *Phragmites australis*), la cui presenza è stata fortemente ridotta da storici interventi antropici. Il progetto, intende sfruttare le funzioni ecosistemiche fornite da tale ambiente ecotonale per raggiungere i seguenti obiettivi:

1) Migliorare il Grado di Conservazione dell'habitat 1150\* Lagune costiere:

a) ricreando i tipici **ambienti oligo-mesoalini di tipo estuarino**, così da contrastare l'impoverimento della comunità macrobentonica e ittica verificatasi negli anni in laguna in cui le specie salmastre sono state sostituite da quelle marine;

b) **riducendo il grado di eutrofizzazione delle acque, grazie alla funzione fitodepurativa del canneto**, favorendo la presenza di specie sensibili e di piante acquatiche di elevato valore ecologico, caratteristiche **dell'habitat 1150\*** in elevato buono/elevato stato di conservazione.

2) Migliorare nella ZPS IT3250046 Laguna di Venezia lo **stato di conservazione di specie ornitiche** incluse nell'all. I della Dir. 2009/147/CE, che utilizzano l'ambiente a canneto in periodo di svernamento e/o riproduttivo per il foraggiamento, il riposo notturno o la nidificazione: *Phalacrocorax pygmeus\**, *Botaurus stellaris\**, *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, *Circus aeruginosus*, *C. cyaneus*, *Alcedo atthis*.

3. Incrementare la presenza della **specie ittica eurialine *Pomatoschistus canestrinii***, inclusa nell'all. II della Dir. 92/43/CEE.

Il miglioramento dello stato trofico dell'habitat 1150\* contribuirà al **raggiungimento del buono stato ecologico (Dir. 2000/60/CE)** dell'area. Il ripristino del gradiente salino e delle superfici di canneto contribuiranno all'aumento della biodiversità nel SIC, in linea con la **strategia Biodiversità 2020**. Oltre alle specie già citate, si prevede infatti l'incremento di altre specie ornitiche di particolare interesse conservazionistico (quali *Locustella luscionioides*, *Acrocephalus arundinaceus*, *Panurus biarmicus*, *Emberiza schoeniclus*) e ittiche, quali la spigola (*Dicentrarchus labrax*), l'anguilla (*Anguilla anguilla*), i cefali (gen. Mugil, Liza, Chelon), il latterino (*Atherina boyeri*), la passera (*Platichthys flesus*), novellame di varie specie e Decapodi (*Palaemon spp.* e *Palemonetes sp.*) anche di interesse commerciale.

### **HABITAT 1150\*: MIGLIORAMENTO DEL GRADO DI CONSERVAZIONE**

Consolidamento e ripristino del Buono (B) grado di conservazione (GdC) su una porzione di 1250 ha di habitat 1150\*, pari al 34% della superficie di habitat 1150\* del SIC IT3250031, parte del quale (30% circa) è attualmente in stato degradato C

#### **Struttura:**

Ripristino del gradiente di salinità: **salinità media <5 psu su 5 ha; <15psu su 25 ha; <25psu su 70 ha**

Riduzione grado di eutrofizzazione: aumento valore indice di stato trofico TWQI e aumento copertura fanerogame (dopo 4 anni presenza nell'area di progetto di chiazze di faner. di 2-4 m di diametro; dopo 10 anni, copertura del 15-25%)

#### **Funzioni:**

miglioramento stato comunità ittica e bentonica (aumento indici MaQI, HFBI e M-AMBI)

diminuzione concentrazione media annua nutrienti durante eventi di sfioro (fino al 50%)

### **MIGLIORAMENTO DEL GdC/PROTEZIONE DELLE SPECIE (DIR. 2009/147/CE E DIR. 43/92/CEE)**

- Creazione di habitat di specie (canneto) su un'area di circa 20 ha (+67% rispetto all'attuale superficie presente nel Sic IT3250031)

- Incremento delle specie di uccelli tipiche del canneto, in particolare di: *Phalacrocorax pygmeus\** (da 100 a 200 ind), *Botaurus stellaris\** (da 7 a 12 ind), *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, *Circus aeruginosus*, *C. cyaneus*, *Alcedo atthis*, con progressiva strutturazione della comunità

- Incremento dell'abbondanza della specie ittica: *Pomatoschistus canestrinii* (da 0.1 ind/100m<sup>2</sup> a 12- 20 ind/100m<sup>2</sup>, valori medi annui)

- Istituzione di un'area di protezione di 70 ha con divieto di caccia vagante e controllo della pressione di pesca

### **STATO DI QUALITÀ ECOLOGICA e BIODIVERSITÀ**

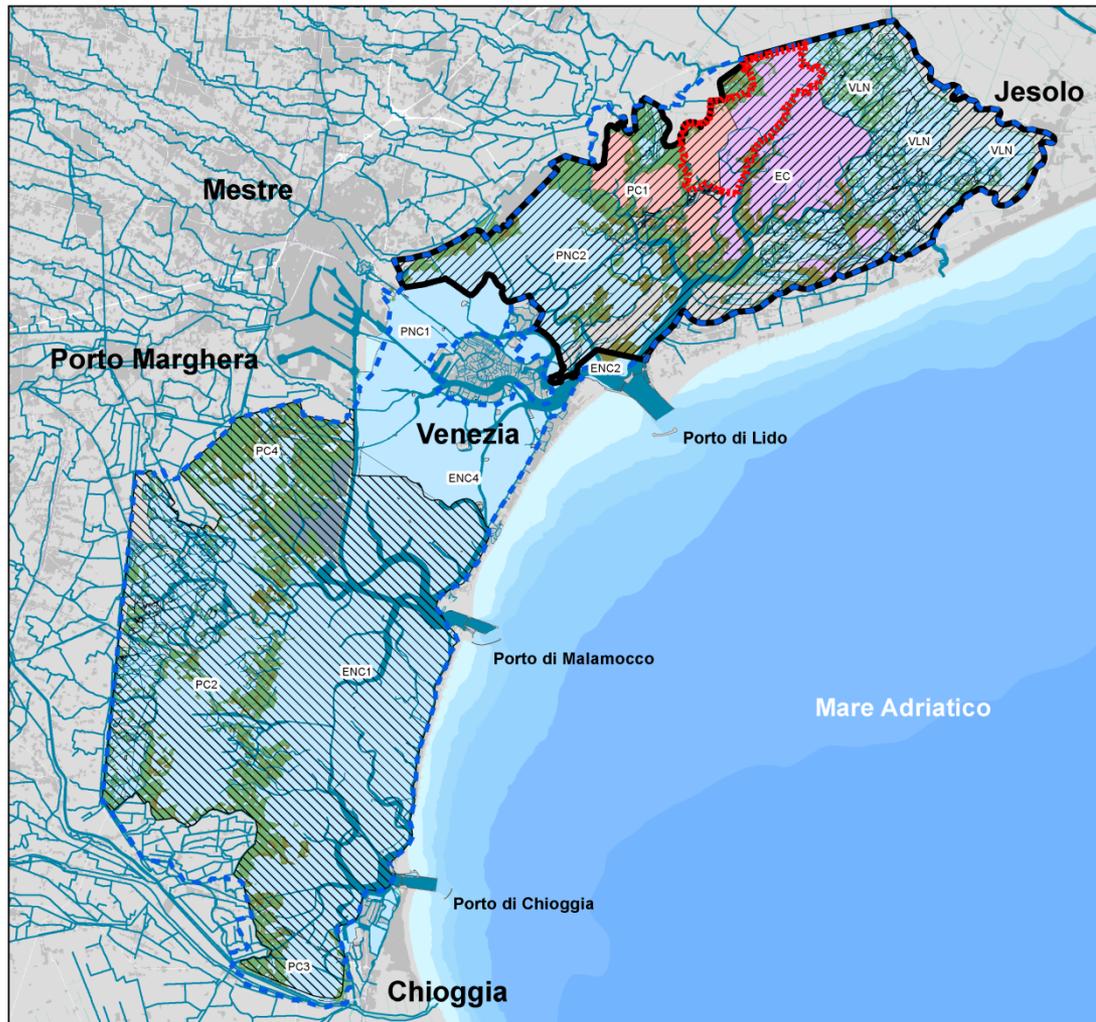
- Raggiungimento Buono stato ecologico (Dir.2000/60/CE) del corpo idrico EC "Palude Maggiore" e miglioramento stato ecologico per il corpo idrico PC1 "Dese"

- Incremento di specie ornitiche tipiche del canneto non incluse nell'All. I della Dir. Uccelli ma di particolare interesse conservazionistico, quali *L. luscionioides*, *A. arundinaceus*, *P. biarmicus*, *E. schoeniclus* e diverse specie di Passeriformi, e ittiche, quali la spigola (*D. labrax*), l'anguilla (*A. anguilla*), i cefali (*gen. Mugil, Liza, Chelon*), il latterino (*A. boyeri*), la passera (*P. flesus*), novellame di varie specie e Decapodi (*Palaemon spp. e Palemonetes sp.*) anche di interesse commerciale

Il progetto contribuisce al conseguimento delle strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici

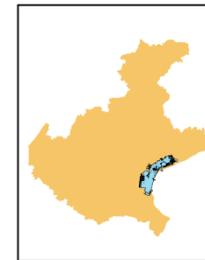
1. *Mitigazione dell'impatto delle flash flood*: l'habitat a *Phragmites* ha una notevole capacità depurativa nei confronti di nutrienti e materiale in sospensione generato da piene improvvise.
2. *Mitigazione dell'impatto dell'innalzamento del medio mare*: Le previsioni a lungo termine indicano una tendenza generale all'innalzamento del livello medio mare, con l'aumento del moto ondoso e quindi dei processi di erosione dei fondali. Favorire la diffusione del canneto favorisce la deposizione dei sedimenti in sospensione e producendo suolo organico, aumenta la resilienza dei bassofondali.
3. *Sequestro di CO<sub>2</sub>*: il canneto ha la capacità di stoccaggio della CO<sub>2</sub> sequestrata dalla atmosfera. La specie *Phragmites australis* produce una notevole quantità di biomassa. È stato calcolato che alle nostre latitudini (Brix et al., 2001) la *P. australis* CO<sub>2</sub> intrappolata permanentemente 88-103 tonnellate di CO<sub>2</sub> per ettaro.

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



Map B2B  
MAP OF THE GENERAL LOCATION  
OF THE PROJECT AREA

Aree protette (SIC E ZPS) e Corpi idrici definiti  
ai sensi della Direttiva 2000/60/CE  
in Laguna di Venezia



 Project Site

#### Natura 2000

-  Project Area - SIC IT3250031 - LAG. SUPERIORE
-  SIC IT3250030 - LAG. MEDIO - INFERIORE
-  ZPS IT325046 - LAGUNA DI VENEZIA

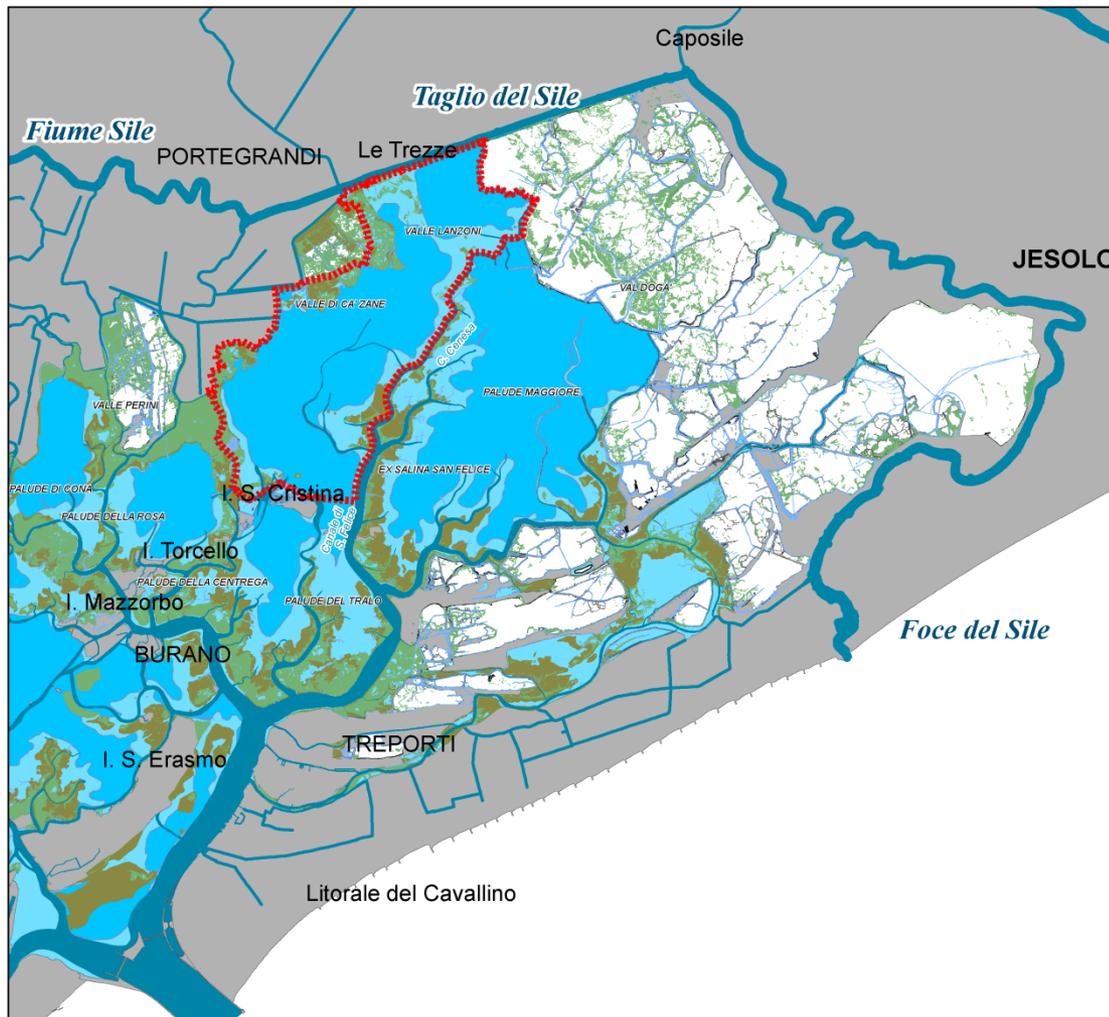
#### Corpi idrici 2000/60/CE

-  EC - Palude maggiore
-  PC1 - Dese
-  Altri corpi idrici

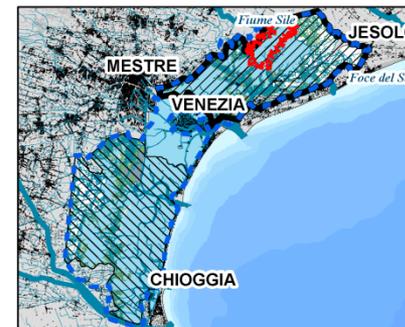
-  Idrografia e canali lagunari
-  Barene
-  Velme

0 2.5 5 10  
 Km

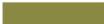
Project title: Coastal lagoon habitat (1150\*) and species recovery restoring the salt gradient by increasing fresh water input - LIFE LAGOON REFRESH



Map B2BB  
MAP OF THE GENERAL LOCATION  
OF THE PROJECT SITE

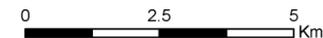


 Project Site

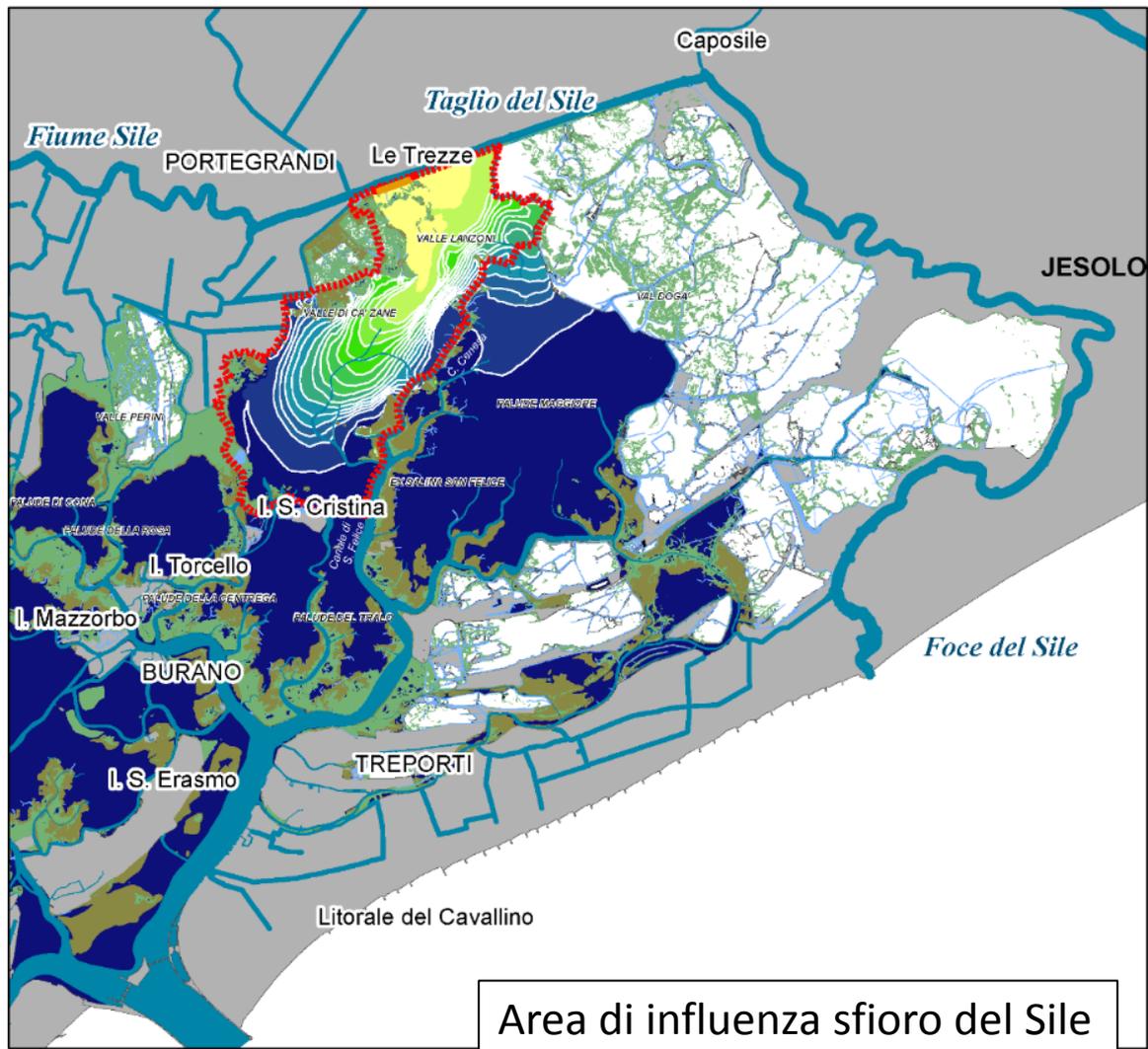
-  Terra
-  Idrografia e canali lagunari
-  Valli da pesca
-  Bassifondali
-  Barene
-  Velme

### Natura 2000

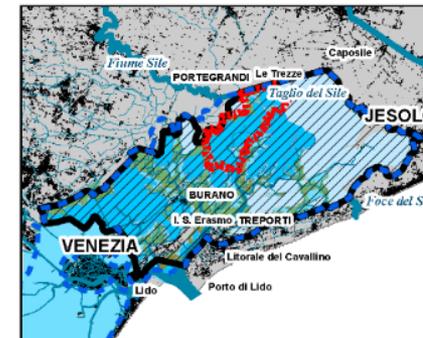
-  Project Area - SIC IT3250031 - LAG. SUPERIORE
-  SIC IT3250030 - LAG. MEDIO - INFERIORE
-  ZPS IT325046 - LAGUNA DI VENEZIA
-  Habitat 1150\* (Coastal Lagoon)



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



Map title  
AREA OF INFLUENCE OF  
SILE RIVER SPILL WAY



Project Site

- Terra
- Idrografia e canali lagunari
- Scolmatore
- Valli da pesca
- Barene
- Velme

Salinità [PSU] durante un evento

di sfioro dallo scolmatore sul Sile

- 1 - 10
- 11 - 15
- 16 - 17
- 18 - 19
- 20 - 21
- 22 - 23
- 24 - 25
- 26 - 27
- 28 - 29
- 30 - 31

Natura 2000

- Project Area - SIC IT3250031 - LAG. SUPERIORE
- ZPS IT325046 - LAGUNA DI VENEZIA
- Habitat 1150\* (Coastal Lagoon)



## A. Preparatory actions, elaboration of management plans or of action plans

- A1 Autorizzazioni e accordi
- A2 Indagini e simulazioni modellistiche a supporto della progettazione e gestione delle opere
- A3 Progettazione opere idrauliche
- A4 Progettazione opere morfologiche
- A5 Coinvolgimento degli stakeholder

## D. Monitoring of the impact of the project actions

- D1 Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere
- D2 Monitoraggio degli habitat alofili e habitat di specie target
- D3 Monitoraggio delle specie ornitiche target
- D4 Valutazione funzioni ecosistemiche
- D5 Valutazione socio-economica
- D6 Monitoraggio degli indicatori dichiarati nella tabella "life project specific indicators call 2016"

## C. Concrete conservation actions

- C1 Opere idrauliche per l'immissione di acqua dolce in laguna in corrispondenza dell'area Trezze
- C2 Interventi di rimodellazione morfologica
- C3 Trapianto del canneto
- C4 Trapianto fanerogame marine
- C5 Adozione di specifiche forme di tutela da introdurre in tema di caccia e pesca

## E. Public awareness and dissemination of results

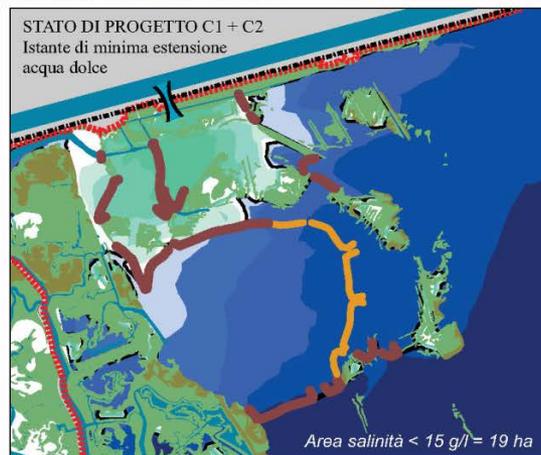
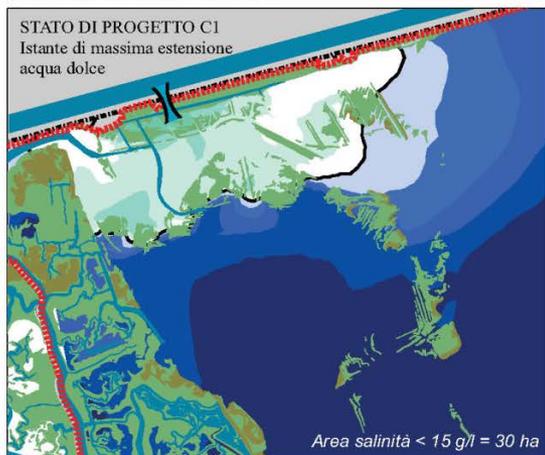
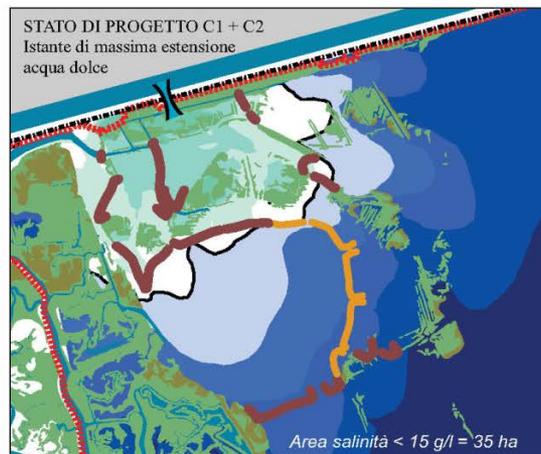
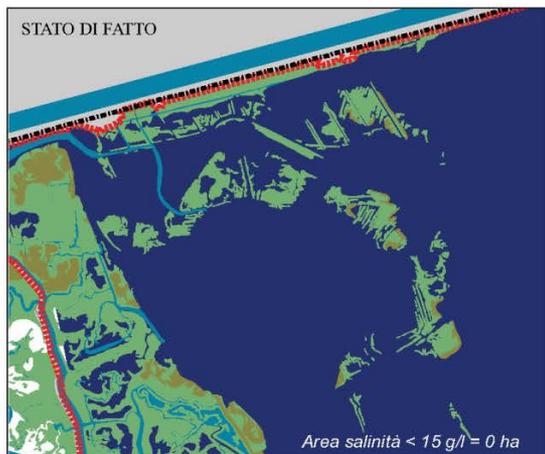
- E1 Attività di informazione e sensibilizzazione rivolta al pubblico indifferenziato
- E2 Comunicazione rivolta a stakeholder specialisti nella gestione e studio dell'ambiente e attività di Networking
- E3 Azioni per favorire la trasferibilità e replicabilità del progetto

## F. Project management

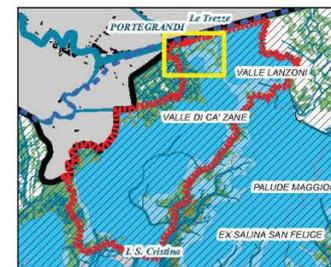
- F1 Gestione e monitoraggio del progetto da parte di ISPRA
- F2 After Life Conservation plan

### ACTION C.1: Opere idrauliche per l'immissione di acqua dolce in laguna in corrispondenza dell'area Trezze

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



Map title  
Azione C.1 - RISULTATI ATTESI



- Project Site
- Location of site-based actions

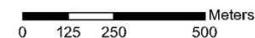
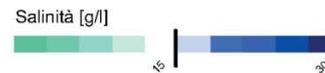
C1 - OPERE IDRAULICHE PER L'IMMISSIONI D'ACQUA DOLCE

- Portata fino a 1000 l/s

C2 - OPERE DI RIMODELLAZIONE MORFOLOGICA

- Sacconi
- Fascinate

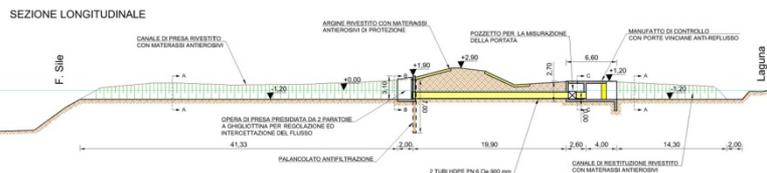
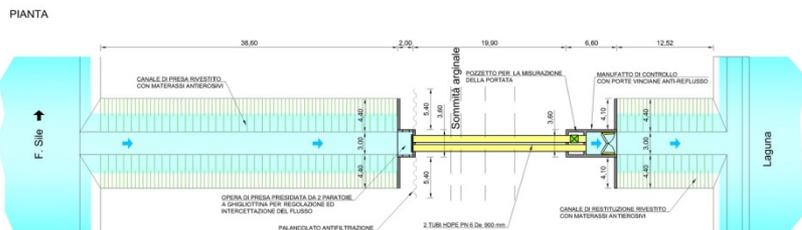
- Contermine lagunare
- Terra
- Idrologia superficiale
- Valli da pesca
- Barene
- Velme



Ricreazione del gradiente di salinità nell'area: salinità media <5% su un'area di 5 ettari; <15 % su 25 ettari e <25 % su 70 ettari.

### *ACTION C.1: Opere idrauliche per l'immissione di acqua dolce in laguna in corrispondenza dell'area Trezze*

L'attività consiste nell'immissione di una portata di acqua dolce dal Fiume Sile alla laguna attraverso la realizzazione di una captazione realizzata lungo l'argine in area Trezze. L'opera sarà realizzata a circa 30 m a valle dello sfioratore delle portate di piena del Fiume Sile.



**Pianta e sezione longitudinale Opera Idraulica (da proposta, leggermente modificata dopo confronto con il Genio Civile)**

Il dimensionamento preliminare dell'opera è stato valutato in funzione delle differenze di livello tra corso d'acqua fluviale e ricettore lagunare, funzione dell'oscillazione mareale presente sia in laguna sia lungo la parte terminale del corso fluviale. In particolare è stato valutato il mantenimento a regime di **una portata media di circa 1.000 l/s.**

La portata di 1000 l/s è stata scelta sulla base di tre criteri:

- **Il flusso di acqua dolce deve essere sufficiente a ristabilire il gradiente di salinità** e l'istaurarsi di aree intertidali vegetate da canneto su larga scala.

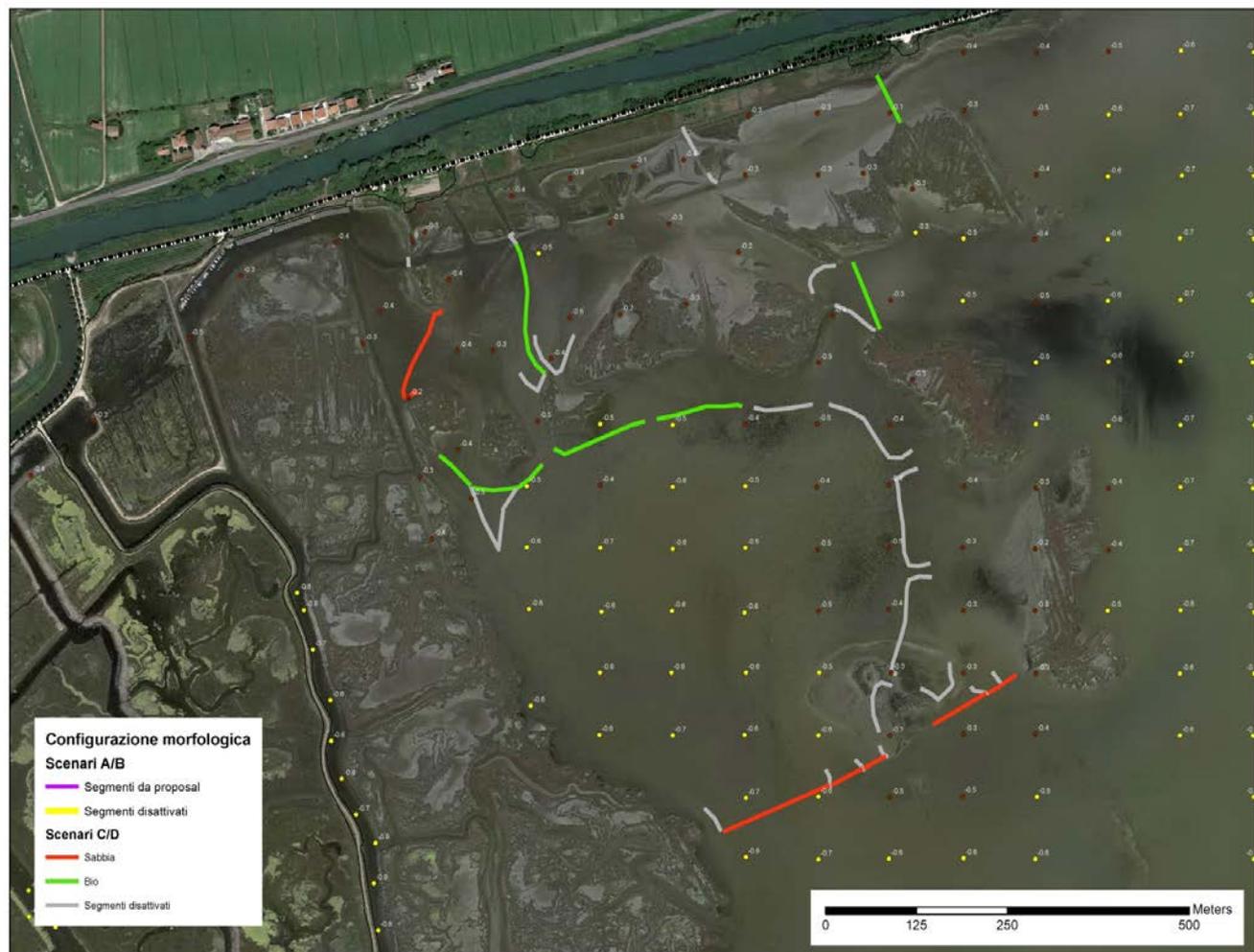
Sono state effettuate simulazioni numeriche idrodinamiche con scenari di portata differenti: la portata di 1000 l/s è risultata essere efficace nella riduzione di salinità (< 25 psu) in un'area di circa 70 ha.

- **Evitare il rischio di eutrofizzazione da input di nutrienti.** È stato valutato che il flusso di 1000 l/s possa essere con un buon margine di sicurezza una garanzia contro l'eutrofizzazione. L'ammontare di nutrienti trasportati dalla portata derivata dal Fiume Sile sarà assimilato dalla vegetazione a canneto ricreata dal progetto (per un'estensione di 7-8 ha durante la fase di sviluppo e 20 ha a medio e lungo termine per un canneto ben sviluppato).

- **Prevenire l'impatto sul deflusso minimo vitale e altri usi del Fiume Sile,** da cui si preleva la portata. La derivazione di 1000 l/s è stata considerata sostenibile dalla Competente Autorità al fine di mantenere il minimo flusso vitale e per non creare impatti su altri possibili usi (es. derivazioni ad uso potabile o ad usi agricoli).

### *ACTION C.2: C2 Interventi di rimodellazione morfologica*

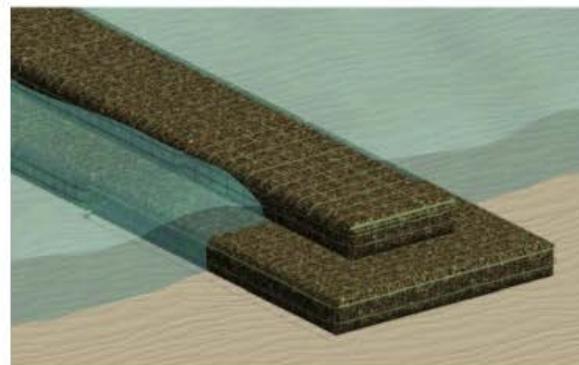
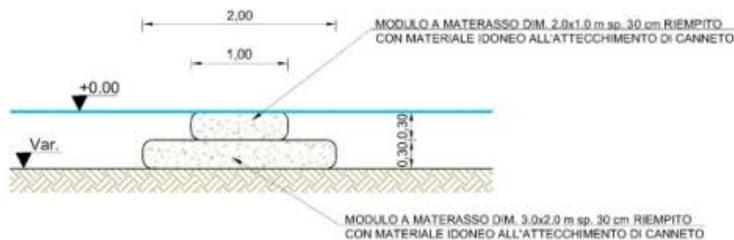
Sono previsti interventi di realizzazione di conterminazione morfologica per mezzo di sacconi e fascinate posizionate sul bassofondo lagunare antistante l'immissioni di acqua dolce al fine di ottenere aree semiconfinite, rallentare la dispersione delle acque dolci immesse in laguna e consentire l'istaurarsi di una salinità media adeguata allo sviluppo del canneto.



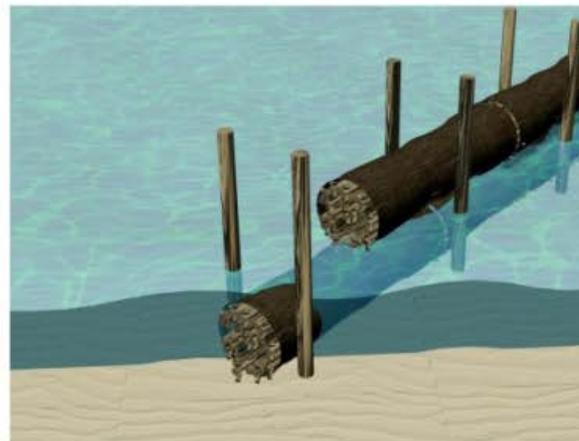
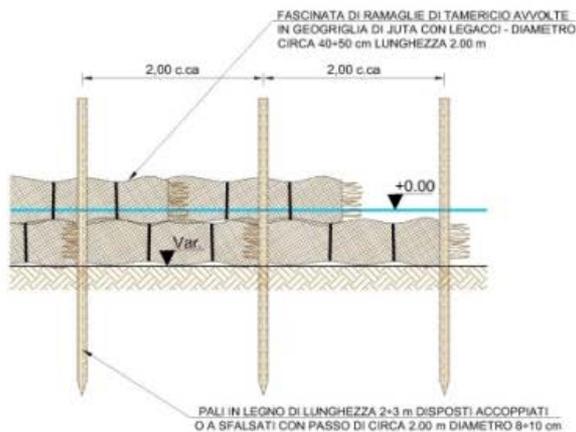
### ACTION C.2: C2 Interventi di rimodellazione morfologica

#### ALLEGATO C2A

##### C.2.1 - STRUTTURE MORFOLOGICHE A SACCONI (SX: SEZIONE – DX: RENDERING)



##### C.2.2 - STRUTTURE MORFOLOGICHE A FASCINATE (SX: SEZIONE – DX: RENDERING)

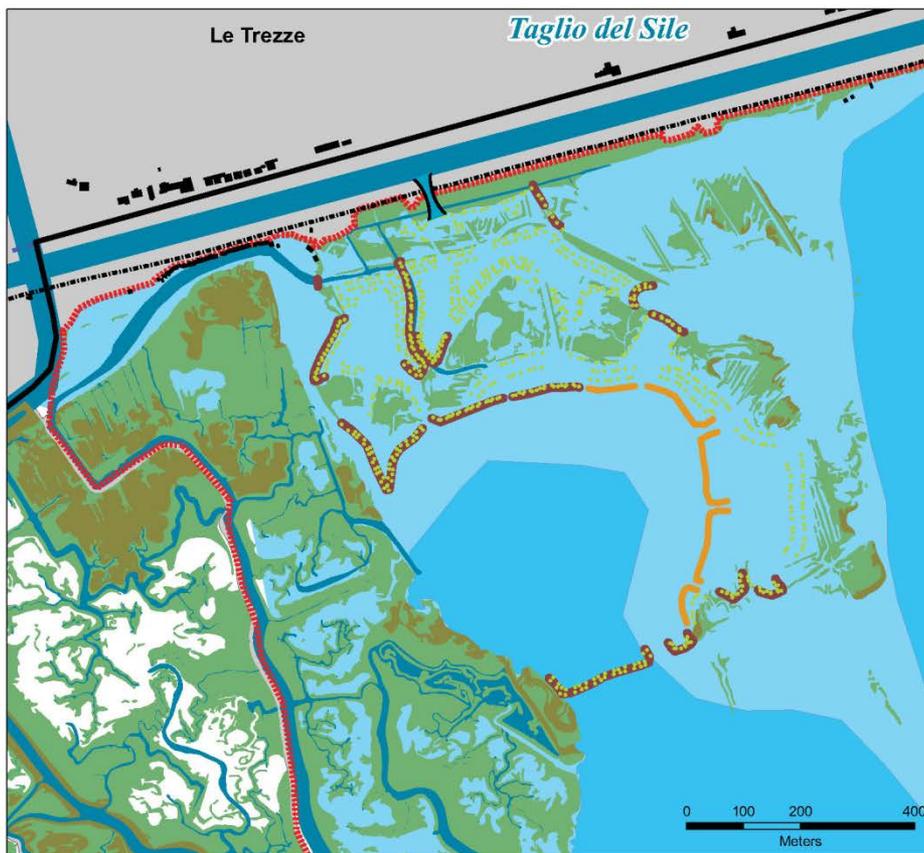


Sezione e rendering strutture morfologiche

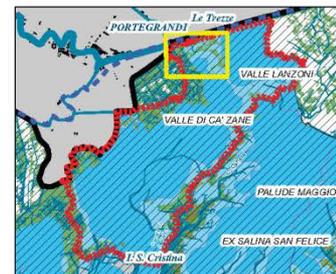
### ACTION C.3: Trapianto del canneto

Le attività di trapianto ed espianto saranno effettuate da operatori (pescatori e cacciatori) formati in un apposito corso utilizzando zolle di piccola dimensione (ca. 15-20 cm di diametro) di *P. australis* che saranno trapiantate in aree caratterizzate da bassa salinità e da quota altimetrica > -0.20 m s.l.m..

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



Map title  
ACTION C.3  
LOCALIZZAZIONE  
TRAPIANTO CANNETO



Project Site  
Location of site-based action

#### C1 - OPERE IDRAULICHE PER L'IMMISSIONE DI ACQUA DOLCE

Punto di immissione

#### C2 - OPERE DI RIMODELLAZIONE MORFOLOGICA

Sacconi  
Fascinate

#### C3 - TRAPIANTO DEL CANNETO

Phragmites australis - aree di trapianto

Contermine lagunare

Terra  
Idrografia e canali lagunari  
Valli da pesca  
Bassifondali  
Barene  
Velme

#### Natura 2000

Project Area - SIC IT3250031 - LAG. SUPERIORE  
ZPS IT325046 - LAGUNA DI VENEZIA  
Habitat 1150\* (Coastal Lagoon)

### ACTION C.4: Trapianto fanerogame marine

L'azione prevede il prelievo ed il trapianto di piccole zolle di *Ruppia cirrosa* e *Zostera noltei* in 26 aree diffuse nel sito di intervento, per un totale di circa 1.560 zolle (20 zolle/sito/anno per 3 anni).

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



Map title  
ACTION C.4  
LOCALIZZAZIONE  
TRAPIANTO FANEROGAME



Project Site

#### C1 - OPERE IDRAULICHE PER L'IMMISSIONE DI ACQUA DOLCE

Punto di immissione

#### C2 - OPERE DI RIMODELLAZIONE MORFOLOGICA

Sacconi  
 Fasinate

#### C4 - TRAPIANTO FANEROGAME MARINE

Aree di trapianto fanerogame (R. cirrosa e Z. Noitei)

Contermine lagunare

Terra  
 Idrografia e canali lagunari  
 Valli da pesca  
 Bassifondali  
 Berone  
 Velme

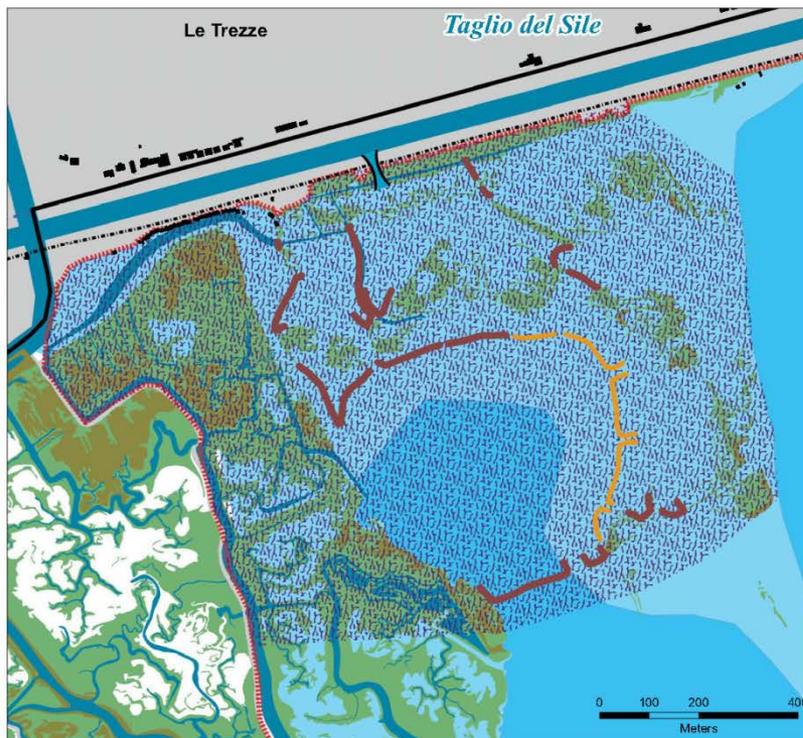
#### Natura 2000

Project Area - SIC IT3290031 - LAG. SUPERIORE  
 ZPS IT325046 - LAGUNA DI VENEZIA  
 Habitat 1150\* (Coastal Lagoon)

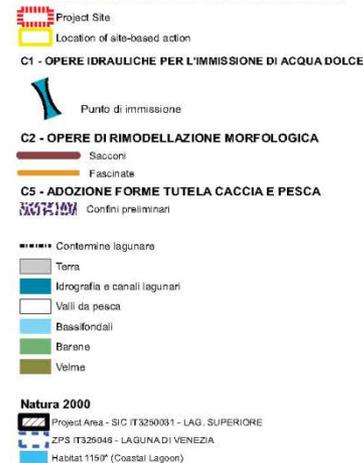
### ACTION C.5: Adozione di specifiche forme di tutela da introdurre in tema di caccia e pesca

A seguito delle informazioni raccolte nell'Azione A.5.1 "Incontri per l'identificazione delle forme locali di caccia e pesca pericolose per le diverse specie target e di sensibilizzazione per la modifica del regolamento di pesca e delle attività faunistico venatorie" saranno ufficializzate delle varianti agli strumenti normativi che regolamentano la caccia e la pesca. Sono previsti circa 10 incontri per formalizzare con gli uffici competenti in materia di caccia e pesca (regione Veneto e Città metropolitana di Venezia) le adozioni previste in un'area di circa 70 ettari all'interno del sito di progetto.

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



Map title  
ACTION C.5  
LOCALIZZAZIONE ADOZIONE FORME  
DI TUTELA CACCIA-PESCA



### ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

L'azione è suddivisa in sottoazioni con obiettivi differenti:

- D.1.1 MONITORAGGIO DEL GRADO DI CONSERVAZIONE (GdC) DELL'HABITAT 1150\* per valutare lo stato della struttura (misure di salinità, grado di eutrofizzazione) e delle funzioni (monitoraggio della fauna ittica, bentonica e della vegetazione sommersa, attraverso gli indici HFBI, M-AMBI e MaQI);
- D.1.2 MONITORAGGIO DELLE SPECIE ITTICHE TARGET, per valutare il grado di conservazione/protezione delle specie (DIR43/92/CEE);
- D.1.3 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ ECOLOGICA DEI CORPI IDRICI (DIR.2000/60/CE) E DELLA BIODIVERSITÀ (STRATEGIA BIODIVERSITÀ 2020)

|     |  | MATRICE |   | ACQUA         |                         | PARTICELLATO TRAPPOLE     |   | SEDIMENTO   | MORFOLOGIA           | BENTHOS   | ITTIOFAUNA                                  |                      | VEGETAZIONE SOMMERSA     |                      |
|-----|--|---------|---|---------------|-------------------------|---------------------------|---|---|----------------------|---|---|----------------------|--------------------------|----------------------|
|     |  |         |   | CTD INTENSIVO | SONDE SALINITÀ CONTINUO | CNP, TSS, salinità, Chl-a | T, O <sub>2</sub> , pH, Eh, CONDUCEBILITÀ, TORBIDITÀ, TRASPARENZA, TRAS. LUCE | CNP, GRANULOMETRIA, DENSITA'; UMIDITA'; POROSITA' | TASSO SEDIMENTAZIONE | CNP, GRANULOMETRIA, DENSITA'; UMIDITA'; POROSITA' | BATIMETRIA FONDALI - VARABILITÀ MORFOLOGICA | CAMPIONAMENTO M-AMBI | CAMPIONAMENTO BERTOVELLI | CAMPIONAMENTO TRATTA |
| D.1 | D.1.1 MONITORAGGIO DEL GRADO DI CONSERVAZIONE DELL'HABITAT 1150*   | X       | X | X             | X                       | X                         | X   | X   | X                    | X   | X   | X                    | X                        | X                    |
|     | D.1.2 MONITORAGGIO DELLE SPECIE ITTICHE TARGET   |         |   |               |                         |                           |   |   |                      |   | X   | X                    |                          |                      |
|     | D.1.3 Effetti sulla qualità ecologica dei corpi idrici (Dir.2000/60/CE) e sulla biodiversità (Strategia Biodiversità 2020) |         |   | X             | X                       | X                         | X   | X   |                      | X   | X   | X                    |                          | X                    |

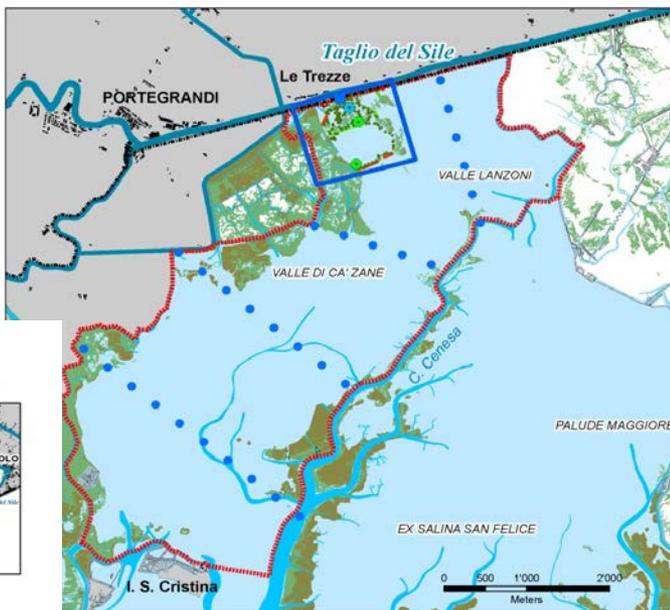


## ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

Le campagne di rilievo della salinità e i rilievi batimetrici sono concentrati nell'area prossima al punto di immissione di acqua dolce e in cui sono realizzati gli interventi morfologici e di trapianto del canneto. Il monitoraggio della salinità prevede tre tipologie di misure:



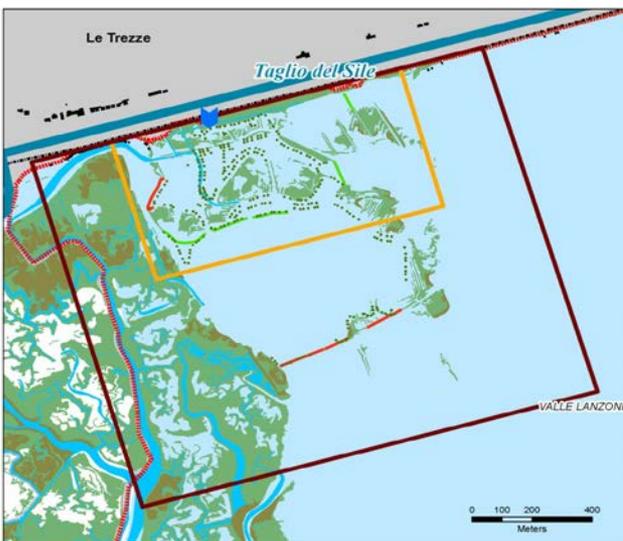
Project title: Coastal lagoon habitat (1150\*) and species recovery restoring the salt gradient by increasing fresh water input - LIFE LAGOON REFRESH



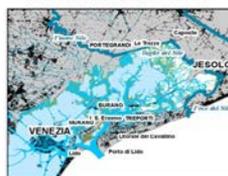
Localizzazione dei rilievi di salinità



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



Localizzazione del rilievo batimetrico



- C1 - OPERE IDRAULICHE PER L'IMMISSIONE DI ACQUA DOLCE**  
 Punto di immissione
- C2 - OPERE DI RIMODELLAZIONE MORFOLOGICA**  
 Strutture ad elevata resistenza  
 Strutture biodegradabili
- C3 - TRAPIANTO DEL CANNETO**  
 Priraghetta australis - aree di trapianto
- Rilievo batimetrico**  
 Rilievo batimetrico  
 Rilievo batimetrico di dettaglio

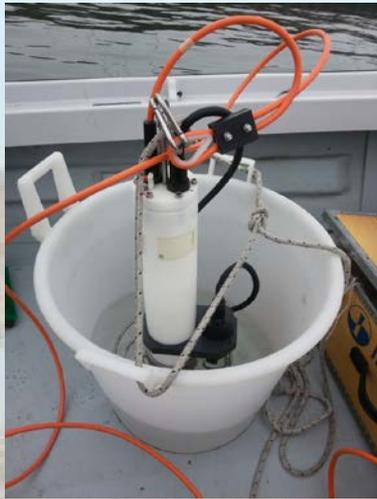
- C1 - OPERE IDRAULICHE PER L'IMMISSIONE DI ACQUA DOLCE**  
 Punto di immissione
- C3 - TRAPIANTO DEL CANNETO**  
 Priraghetta australis - aree di trapianto
- C2 - OPERE DI RIMODELLAZIONE MORFOLOGICA**  
 Strutture ad elevata resistenza  
 Strutture biodegradabili
- Sonde di salinità**  
 Sonda fissa  
 Sonda mobile
- Profili CTD**  
 Profili CTD - area di dettaglio  
 Profili CTD - area vasta

## D. Monitoring of the impact of the project actions

### ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

Il monitoraggio della salinità prevede tre tipologie di misure:

- 1) misure intensive tramite profilatori CTD;
- 2) rilievi in continuo della durata di circa 7 gg ripetuti nel tempo con due sonde mobili;
- 3) rilievi in continuo con l'installazione di una stazione fissa.



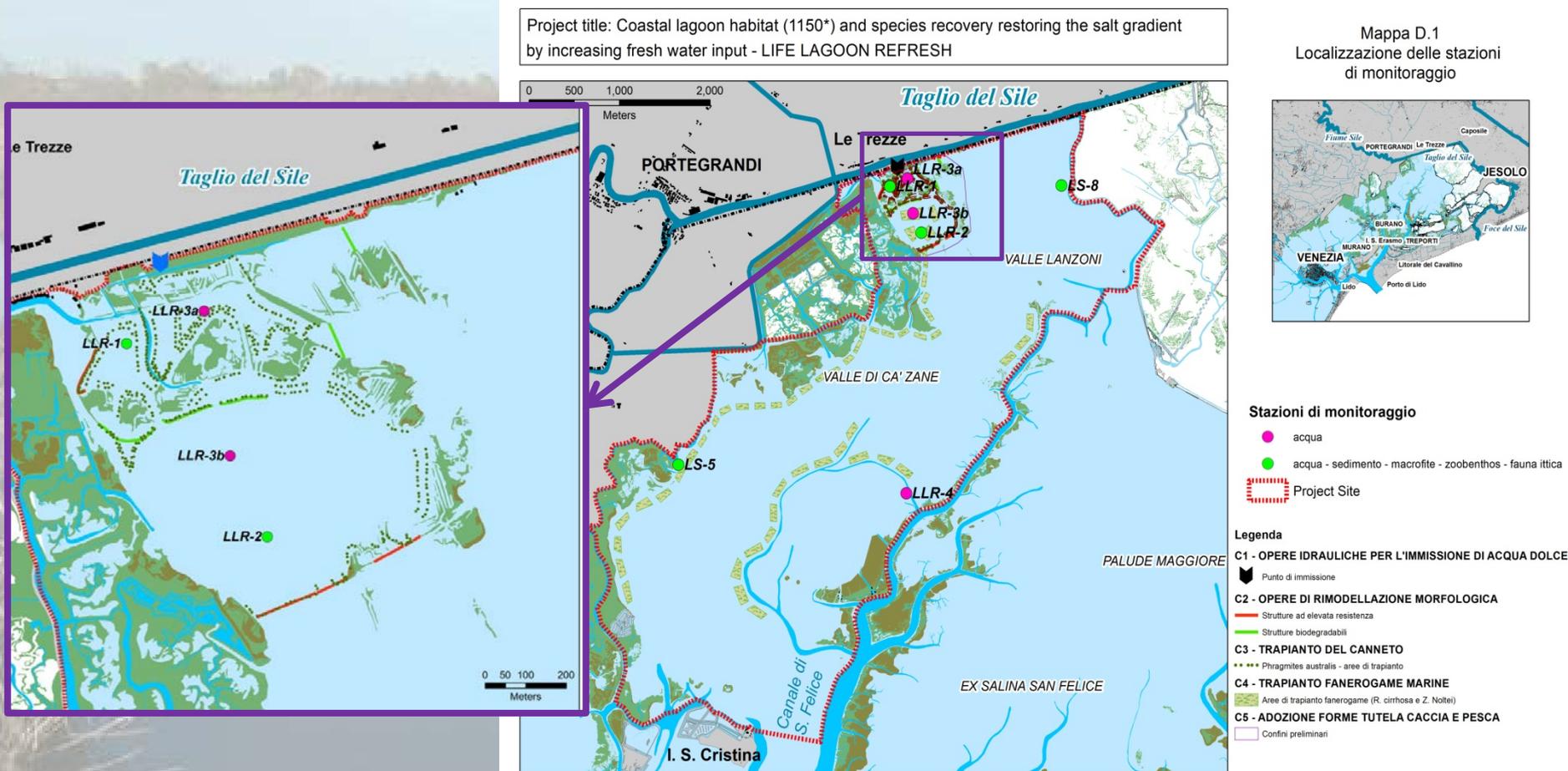
Il rilievo batimetrico dei bassi fondali nell'area di progetto viene condotto al fine di valutare le variazioni delle quote indotte dalla realizzazione del progetto. Un primo rilievo batimetrico sarà completato nella fase *ante operam*, nell'ambito dell'azione A.2.3. Nell'ambito dell'azione D.1 in fase conclusiva del monitoraggio (2021), dopo il completamento dell'opera, sarà effettuato un nuovo rilievo da confrontare con quanto effettuato nell'ambito dell'A.2.3.



### ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

I parametri ambientali di acqua e sedimento saranno rilevati in 6 stazioni, di cui 3 nell'area più prossima al punto di immissione di acqua dolce e 3 nel resto del sito di progetto.

I rilievi e campionamenti di particellato, macrofite, benthos e fauna ittica saranno effettuati su 4 delle 6 stazioni in cui si monitora acqua e sedimento. La mappatura della vegetazione sommersa sarà realizzata nelle aree di trapianto delle fanerogame.



### ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

#### PARAMETRI DA DETERMINARE IN ACQUA E SEDIMENTO

##### ACQUA

*Azoto:* la forma ridotta dell'ammonio ( $N-NH_4^+$ ), le forme ossidate dei nitriti ( $N-NO_2^-$ ) e nitrati ( $N-NO_3^-$ ), l'azoto inorganico disciolto (DIN = somma di ammonio, nitriti e nitrati), **l'azoto totale disciolto (TDN)\* e l'azoto totale particellato (TPN)\*;**

*Fosforo:* fosforo inorganico disciolto (SRP), fosforo totale disciolto (TDP);

*Carbonio:* **carbonio organico particellato (POC)\*; carbonio organico disciolto (DOC)\*;**

*Silicati disciolti* ( $SiO_4^{--}$ );

*Solidi sospesi* (TSS);

*Altri parametri:* Clorofilla-*a* (Chl-*a*), feofitine (Phaeo-*a*), Chlorofilla-*a* totale (Chl-*a* tot), trasparenza (Tr); temperatura (T); ossigeno disciolto (DO); pH; Eh; salinità (S); profondità (D).

##### SEDIMENTO PARTICELLATO

*Nutrienti:* **azoto totale (TN)\*; fosforo totale (TP)\*, fosforo inorganico (IP)\*, fosforo organico (OP)\*; carbonio organico totale (TOC)\* e carbonio totale (TC)\*;**

*Caratteristiche fisiche:* densità a umido e a secco (Dsed); umidità, porosità; percentuale di frazione fine < 63  $\mu m$  (Pelite);

*Tasso di sedimentazione:* peso secco.



##### SEDIMENTO

*Nutrienti:* **azoto totale (TN)\*, carbonio organico totale (TOC)\* e carbonio totale (TC)\*, fosforo totale (TP)\*, inorganico (IP)\*, organico (OP)\*;**

*Caratteristiche fisiche:* densità a umido e a secco (Dsed); umidità, porosità; percentuale di frazione fine < 63  $\mu m$  (Pelite).

**\* parametri campionati e determinati presso i laboratori ISPRA di Chioggia**

### ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

#### Elementi di Qualità Biologica (EQB)

#### MACROINVERTEBRATI BENTONICI\*



#### MACROFITE (MACROALGHE E FANEROGAME)



#### FAUNA ITTICA



\*Campioni raccolti e analizzati da ISPRA  
presso la sede di Chioggia

### ACTION D.1: Monitoraggio dell'habitat Lagune costiere

#### ELABORAZIONE ED INTEGRAZIONE DEI DATI

I dati derivanti dalle diverse attività di monitoraggio nell'ambito dell'azione D.1 verranno elaborati ed integrati attraverso specifici indicatori al fine di verificare l'efficacia del progetto nel perseguire gli obiettivi di ripristino dell'ambiente acquatico e il raggiungimento dei risultati attesi. In linea con le tre sottoazioni di monitoraggio, la valutazione dei risultati verrà condotta per valutare gli effetti del progetto in termini di:

#### variazione del grado di conservazione dell'habitat 1150\*

- gradiente di salinità
- grado di eutrofizzazione, (indice TWQI (Giordani et al., 2009) e copertura della vegetazione sommersa)
- stato di qualità della fauna ittica, bentonica e della vegetazione sommersa (indici HFBI (Franco et al., 2010), M-AMBI (Muxika et al., 2007) e MaQI (Sfriso et al., 2009))
- qualità chimico-fisica dell'acqua (nutrienti, clorofilla, trasparenza, etc.)

#### variazione del grado di conservazione delle specie ittiche target

Specie ittica target *Pomatoschistus canestrinii*:

→ stima della densità di individui (ind/100m<sup>2</sup>) presenti nell'area di progetto, con particolare riferimento alla zona di immissione dell'acqua dolce, in cui il gradiente salino risulterà più marcato.

#### variazione della qualità ecologica dei corpi idrici della biodiversità

*Dir. 2000/60/CE:*

- indici ecologici per gli elementi di qualità biologica fauna ittica, macroinvertebrati bentonici e macrofite (HFBI, M-AMBI, MaQI);
- i parametri chimico-fisici analizzati nella colonna d'acqua e nel sedimento a supporto della classificazione ecologica

*Biodiversità dell'ambiente acquatico:*

- ulteriori specifici indici (Shannon&Weaver: H'; Margalef: D; Pielou: J').

*Fauna ittica:*

- abbondanza delle specie di interesse commerciale, a supporto della valutazione delle funzioni e servizi ecosistemici derivanti dall'implementazione del progetto.



### *ACTION D.2: Monitoraggio degli habitat alofili e habitat di specie target*

L'azione di monitoraggio è focalizzata sugli habitat alofili e habitat di specie presenti nelle aree emerse in prossimità dell'opera di immissione di acqua dolce dal Sile e nell'area di trapianto del canneto e suddivisa in:

- D.2.1 mappatura degli habitat alofili;
- D.2.2 monitoraggio dello sviluppo del canneto;

e prevede le seguenti attività:

- mappatura della vegetazione emersa (canneto e specie alofile);
- campionamento ed analisi dei sedimenti in corrispondenza dei siti di trapianto del canneto previsto dall'azione C.3;
- rilievi topografici funzionali a valutare le variazioni morfologiche indotte dal progetto.

### *ACTION D.3: Monitoraggio delle specie ornitiche target*

L'azione D3 è finalizzata a definire lo stato di conservazione delle specie avifaunistiche target per il progetto e a valutarne il trend all'interno dell'area interessata dallo sviluppo del canneto a seguito degli interventi previsti.

Si articola in tre differenti attività:

- Attività 1: rilievo delle abbondanze relative dei passeriformi;
- Attività 2: censimento assoluto per gli uccelli acquatici;
- Attività 3: uscite crepuscolari per individuazione del tarabuso.

L'azione di monitoraggio della componente ornitica target è necessaria per valutare gli effetti degli interventi previsti (ricreazione del gradiente salino, ripristino morfologico, ricostituzione del canneto) sulle specie di avifauna identificate come target e presenti all'interno del sito di progetto. Le differenti attività di monitoraggio previste forniranno informazioni sui trend (nel tempo e nello spazio) delle differenti comunità ornitiche che a vario titolo (svernamento, riproduzione, foraggiamento, riposo notturno, nidificazione) utilizzano l'ambiente a canneto e potranno suggerire indicazioni circa la valenza delle operazioni gestionali messe in atto con l'azione C.5.

### *ACTION D.4: Valutazione funzioni ecosistemiche*

L'azione prevede di valutare l'incremento dei servizi ecosistemici derivanti dalla realizzazione del progetto:

***Provisioning*** - aumento della produttività ittica (n.individui/ha; kg/ha), con particolare riferimento alle specie di interesse Commerciale; - produzione di canneto (kg/m<sup>2</sup>). ***Regulation & maintenance*** - supporting services

- \* aumento della biodiversità; \* funzione di nursery alimentazione per la fauna ittica (vedi provisioning); \* funzione di area di nidificazione, rifugio e alimentazione per l'avifauna. - ***Regulating services***: \* regolazione della qualità delle acque + % riduzione concentrazione media nutrienti; + % aumento della trasparenza (FTU, trasmissione luce al fondo); ***cultural services*** - aspetti educativi e didattici; - uso ricreativo del sito: ecoturismo, birdwatching, pescaturismo (stima fruizione area n. persone/anno); - attività di pesca tradizionale lagunare nel sito (n. pescatori/anno).

L'azione D.4 non prevede attività di monitoraggio in campo. Per la quantificazione delle funzioni e dei servizi ecosistemici l'azione si avvarrà in gran parte dei risultati del monitoraggio condotti

### *ACTION D.5: Valutazione socio-economica*

L'azione prevede la stima dell'impatto socio-economico delle azioni di ripristino ambientale previste dal progetto. L'analisi comprenderà principalmente tre aspetti:

- la stima del contributo alla crescita occupazionale delle comunità locali derivante dal loro coinvolgimento diretto nelle azioni del progetto;
- la stima del contributo in termini di rilancio delle attività economiche tradizionali svolte in laguna, ed in particolare della pesca tradizionale, derivante dall'incremento della presenza di specie ittiche anche di interesse commerciale;
- la stima del valore economico dei principali servizi ecosistemici individuati e quantificati nell'azione D.4.

*ACTION D.6: Monitoraggio degli indicatori dichiarati nella tabella "life project specific indicators call 2016"*

## Lettere di supporto ricevute

Autorità di Bacino del Sile e della pianura tra Piave e Livenza

Regione Veneto – Sezione Parchi Biodiversità Programmazione Silvopastorale e Tutela dei Consumatori

Giunta Regionale del Veneto, Area Infrastrutture – Dipartimento Territorio Sezione Coordinamento Commissioni VAS VINCA

Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Protezione della Natura e del Mare

Laguna Venexiana ONLUS

Dragojesolo Società Agricola S.r.l. – Gruppo Stefanel