




# LAGOON REFRESH

L I F E

COASTAL LAGOON HABITAT (1150\*)  
AND SPECIES RECOVERY BY RESTORING  
THE SALT GRADIENT INCREASING  
FRESH WATER INPUT



Il progetto LIFE Lagoon Refresh (LIFE16 NAT/IT/000663)  
gode del contributo finanziario LIFE (2014-2020) dell'Unione Europea  
e si colloca nell'ambito della rete Natura 2000 (SIC IT3250031 Laguna di Venezia Settentrionale)

The Project (LIFE16 NAT/IT/000663) is funded by the LIFE program (2014-2020)  
within Natura 2000 network (SCI IT3250031 Northern Lagoon of Venice)

## FINANZIAMENTO/BUDGET INFO

---

Il progetto (LIFE 16 NAT/IT/000663) gode del contributo finanziario LIFE (2014-2020) e si colloca nell'ambito della Rete Natura 2000  
The Project (LIFE 16 NAT/IT/000663) is funded by the LIFE programme (2014-2020) within Natura 2000 network.

**Finanziamento totale/Total amount:.....3'315'630 Euro**  
**Finanziamento ammissibile/Eligible budget:....3'286'630 Euro**  
**Cofinanziamento/EC Co-funding:.....4,13% totale ammissibile/total eligible budget**

**DURATA/DURATION:**      **Inizio/Start:** 01/09/2017  
   **Fine/End:** 31/08/2022

## COORDINATORE DI PROGETTO/PROJECT COORDINATOR

---



*ISPRA - Italian National Institute  
for Environmental Protection and Research*

## PARTNER DI PROGETTO/PROJECT PARTNERS

---



REGIONE DEL VENETO

*Veneto Region - Environmental Protection Department*



MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE OO.PP.  
VENETO-TRENTINO ALTO ADIGE  
FRIULI VENEZIA GIULIA

*Interregional Superintendency for Public Works in Veneto,  
Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia*



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

*University Ca' Foscari of Venice*



*IROS Environmental Engineering s.r.l.*

## OBIETTIVI DI PROGETTO

---

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*).

Il progetto intende raggiungere i seguenti obiettivi:

- 1)** Migliorare il Grado di Conservazione dell'habitat 1150\* Lagune costiere (Dir. 92/43/CEE);
- 2)** Migliorare nella ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia" lo stato di conservazione di specie ornitiche di interesse conservazionistico: Marangone minore (*Microcarbo pygmeus\**), Tarabuso (*Botaurus stellaris\**), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Albanella reale (*C. cyaneus*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*);
- 3)** Incrementare la presenza di specie ittiche di interesse conservazionistico (*Ninnigobius canestrinii*) e commerciale.

Il miglioramento dello stato trofico dell'habitat 1150\* contribuirà al raggiungimento del buono stato ecologico (Dir. 2000/60/CE) dei corpi idrici interessati.

Il ripristino del gradiente salino e delle superfici di canneto contribuiranno inoltre all'aumento della biodiversità nel SIC, in linea con la strategia Biodiversità 2020.

## PROJECT OBJECTIVES

---

The Project involves the restoration, in the northern Venice Lagoon-SCI IT3250031, of the ecotonal environment, typical of microtidal lagoons. This environment is characterized by a marked salt gradient and large intertidal areas vegetated by reedbeds (mainly *Phragmites australis*), whose presence has been greatly reduced by historic human intervention.

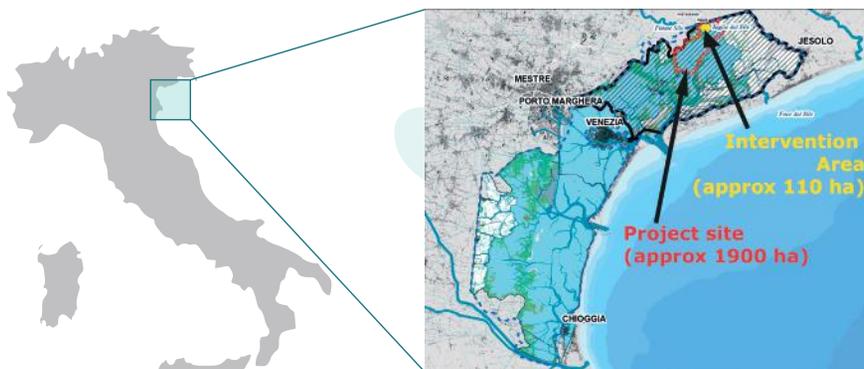
The project aims at restoring this ecosystem and their services, in order to achieve the following objectives:

- 1)** To improve the Degree of Conservation of habitat 1150\* - Coastal lagoons;
- 2)** To improve, within the Venice Lagoon - SPA IT3250046, the status of bird species of conservation interest (*Microcarbo pygmeus\**, *Botaurus stellaris\**, *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, *Circus aeruginosus*, *C. cyaneus*, *Alcedo atthis*);
- 3)** To increase the presence of the fish species of conservation (*Ninnigobius canestrinii*) and commercial interest.

The improvement of the habitat 1150\* trophic state will contribute to the achievement of the Good Ecological Status according to the Water Framework Directive (Dir. 2000/60/EC) for the area. The restoration of salt gradient and reedbed surfaces will contribute to increase biodiversity in the SCI, according to the 2020 Biodiversity Strategy.

# SITO DI PROGETTO E AREA DI INTERVENTO

## PROJECT SITE AND INTERVENTION AREA



ITALY  
Venice Lagoon (SCI IT 3250031)  
Trezze (Portegrandi)

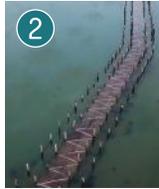
### AZIONI CONCRETE

- 1 L'immissione di acqua dolce fino a circa 1'000 l/s dal fiume Sile in laguna;
- 2 Rimodellamento della morfologia del fondale lagunare tramite la messa a dimora di due file di sacconi biodegradabili;
- 3 Piantumazione di zolle (circa 1'000, di diametro 10-15 cm) e rizomi di *P. australis* per un'estensione di 10'000 m al fine di accelerare lo sviluppo del canneto;
- 4 Trapianto di piccole zolle (circa 1'300) e rizomi (circa 2'500) di *Ruppia cirrhosa*, *Zostera noltei* e *Z. marina*, specie di piante acquatiche marine;
- 5 Riduzione della pressione di caccia e pesca in un'area di circa 70 ha.

### CONSERVATION ACTIONS

- 1 The diversion of a freshwater flow (approximately 1'000 l/s) from the Sile river into the lagoon;
- 2 The restoration of the intertidal morphology through the implementation of two lines of structures made by biodegradable geotextile;
- 3 The planting of clumps (ca. 1'000 of 10-15 cm in diameter) and rhizomes of *P. australis* over a total linear extension of approx. 10'000 m, in order to accelerate the development of the reedbed;
- 4 The transplantation of small clumps (approx. 1'300) and rhizomes (approx. 2'500) of *Ruppia cirrhosa*, *Zostera noltei* and *Z. marina*, aquatic angiosperms species;
- 5 Reduction of hunting and fishing pressure in an area of about 70 ha.

# RISULTATI ATTESI EXPECTED RESULTS



- Variazione di salinità: dall'attuale salinità >30 (valore medio) a valori inferiori a 5 su un'area di 5 ha, compresi tra 5 e 15 su un'area di 25 ha e tra 15 e 25 su un'area di 70 ha;
- formazione di almeno 20 ha di habitat a canneto;
- miglioramento dello stato di conservazione di 1'250 ha di habitat 1150\*;
- aumento delle specie *M. pygmeus*\* (da 100 a 200), *B. stellaris*\* (da 7 a 12) e *N. canestrinii* (da 0,1 ind/100 mq a 12-20 ind/100 mq, valori medi annuali).

- Water salinity variation: from actual value >30 (annual mean) to value minor than 5 on an area of 5 ha, between 5 and 15 on 25 ha and between 15 and 25 on 70 ha;
- reedbed formation on an area of at least 20 ha;
- improvement of the Degree of Conservation of habitat 1150\* on 1'250 ha;
- increasing of the presence of species *M. pygmeus*\* (from 100 to 200), *B. stellaris*\* (from 7 to 12), *N. canestrinii* (from 0,1 ind/100 sqm to 12-20 ind/100 sqm, mean annual values).

## A.1 - AUTORIZZAZIONE E ACCORDI/AUTHORIZATIONS AND AGREEMENTS

L'azione comprende tutte le attività necessarie per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie per la realizzazione degli interventi concreti previsti (azioni C). La corretta gestione in termini di manutenzione e regolazione dell'opera, dopo il termine del progetto (After life Conservation Plan, azione F.2), è garantita dalla stipula di uno specifico Accordo tra Regione del Veneto (RV) e Provveditorato (OO.PP.).

The Action includes all the necessary activities to obtain authorizations for the realization of the Conservation Actions (C actions). The right management, in terms of maintenance and economical sustainability, at the end of the Project (Afterlife Conservation Plan, F.2 action) will be activated through a specific Agreement between Veneto Region (RV) and Interregional Superintendency for Public Works (OO. PP.).



## A.2 - INDAGINI E SIMULAZIONI MODELLISTICHE A SUPPORTO/ SURVEYS AND MODELLING SIMULATIONS

Questa azione ha lo scopo di fornire il quadro delle caratteristiche topografiche, fisiche e idrologiche dell'area di intervento anche attraverso campagne di misura di corrente e salinità. Sono implementati modelli numerici a supporto dell'attività di progettazione (azioni A.3 e A.4), realizzazione e gestione delle opere idrauliche e morfologiche (azioni C).

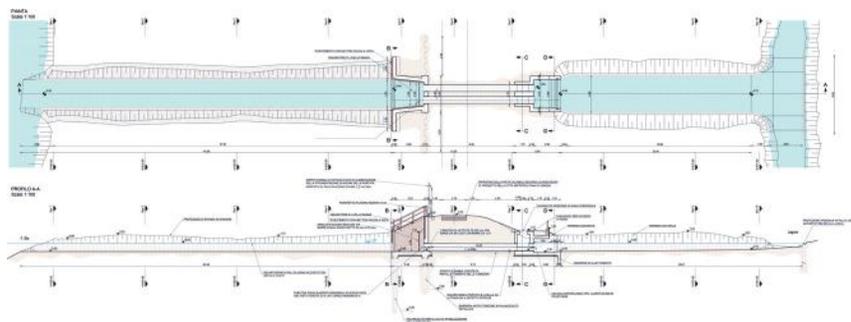
This Action aims to provide the framework of topographic, physical and hydro-morphological characteristics of the intervention area also through current and salinity measurements. Numerical models are implemented as supporting tool for planning (A.3 and A.4 actions), construction and management within conservation actions (C actions).



### A.3 - PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE/PLANNING OF HYDRAULIC WORKS

L'azione di progettazione delle opere idrauliche è necessaria alla definizione dei dettagli tecnico-operativi funzionali alla realizzazione delle opere stesse (azione C.1).

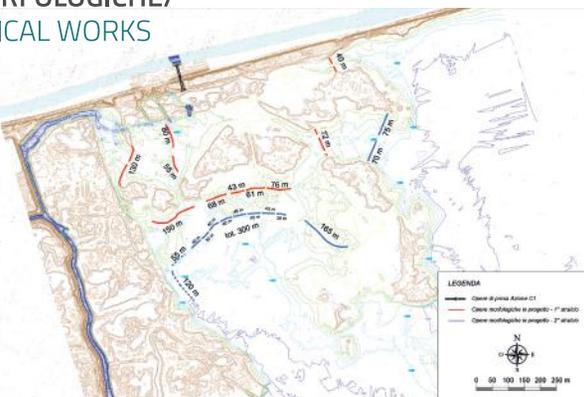
This action is necessary to define technical and operational details in order to realize the hydraulic works (C.1 action).



### A.4 - PROGETTAZIONE OPERE MORFOLOGICHE/ PLANNING OF MORPHOLOGICAL WORKS

L'azione di progettazione delle opere morfologiche è necessaria alla definizione dei dettagli tecnico-operativi funzionali alla realizzazione delle opere morfologiche (azione C.2).

This action is necessary to define technical and operational details in order to realize the morphological works (C.2 action).



### A.5 - COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER/STAKEHOLDER INVOLVEMENT

L'azione riguarda il coinvolgimento degli stakeholder (principali associazioni di cacciatori e pescatori della Laguna Nord), attraverso incontri e la formazione di operatori incaricati degli interventi di trapianto del canneto e delle fanerogame afferenti ad associazioni o cooperative/ditte locali.

This action concerns the stakeholder involvement, especially amateur Hunter and Fishermen associations from the Northern Venice Lagoon, through meetings and the involvement of fishermen and hunters in the reed and seagrass transplantation actions.

## C.1 - OPERA IDRAULICA/HYDRAULIC WORK



**1**  
Canaletta di presa dal Sile con sviluppo lineare di circa 40 m e larghezza al fondo pari a circa 3 m  
Linear channel for intake from Sile river with a length of 40 m and width of 3 m

**2**  
Manufatto di attraversamento dell'arginatura costituito da due tubazioni parallele di 0,8 metri di diametro  
A crossing section of the embankment, made by two parallel pipes (diameter of 0.8 m)

**3**  
Canaletta di restituzione in laguna con sviluppo lineare di circa 20 m, larghezza al fondo pari a circa 4 m, due valvole che impediscono il passaggio di acqua salata dalla laguna al fiume  
A return channel in the lagoon with a length of 20 m, a width of 4 m and two no-return valves at the beginning of the channel

Il flusso d'acqua dolce dal Sile alla laguna, con una portata massima di 1'000 l/s, entra per gravità in funzione del dislivello tra fiume e laguna, in funzione della marea, ed è regolabile tramite una paratoia. L'opera idraulica è costituita da tre elementi:

- canaletta di presa lato Sile
- manufatto di attraversamento dell'argine
- canaletta di restituzione in laguna.

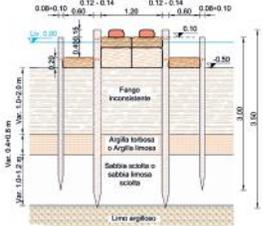
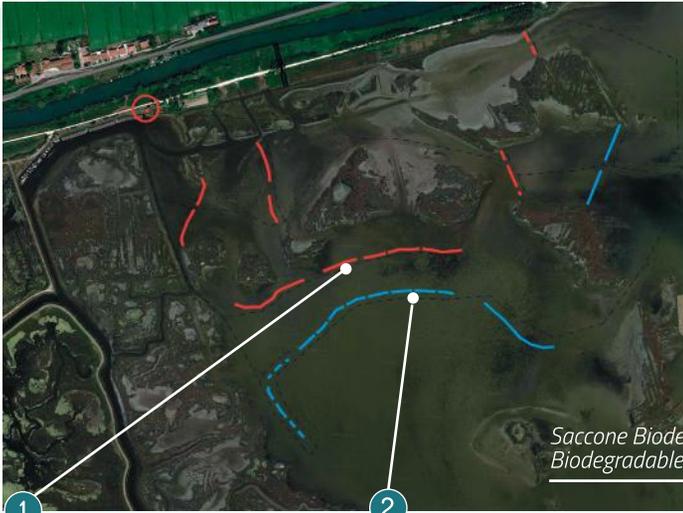
L'opera è dotata di due misuratori di portata e i dati misurati sono accessibili in tempo reale da remoto.

The fresh water from the Sile river to the lagoon of 1'000 l / s flows by gravity according to the difference between the river and the tidal level in the lagoon and it is adjustable via a sluice gate. The hydraulic work includes three elements:

- channel for intake from Sile river
- a crossing section of the embankment
- a return channel in the lagoon.

The structure is equipped with two flow meters and measured data are accessible in remotely real time.

## C.2 - OPERA MORFOLOGICA/MORPHOLOGICAL WORK



Saccone Biodegradabile  
Biodegradable module

**1° stralcio:** 775 m lineari di strutture biodegradabili (più prossime alla zona di immissione dell'acqua dolce). Quota media della sommità per le opere intorno a 0,10 m s.l.m.

**1st phase:** 775 m of linear structures, closed to the fresh water input, with an elevation of approx. 0.10 m a.s.l.

**2° stralcio:** 610 m di strutture biodegradabili e 175 m di strutture rinforzate poste nella porzione più meridionale dell'area di intervento.

**2nd phase:** 610 m of biodegradable structures and 175 m of stronger structure on the south part of the project area.



La zona di intervento, dove verranno realizzate le opere morfologiche, si estende per circa 20 ha ed è delimitata a nord dall'argine tra la laguna ed il Taglio del Sile, mentre sui restanti fronti è delimitata naturalmente dalle conformazioni barenali presenti. L'opera è realizzata in due stralci. Sono utilizzati elementi morfologici in materiale prevalentemente biodegradabile con la finalità di trattenere l'acqua dolce immessa e di costituire un substrato su cui potrà svilupparsi il canneto. In particolare, vengono utilizzati sacconi con uno spessore variabile di 0,20 m o 0,40 m.

The intervention area for the morphological works extends for about 20 hectares and is delimited in the north part by the embankment between the Sile river and the lagoon, while on the remaining fronts it is naturally delimited by natural salt marshes. The work is divided in two phases. Morphological interventions are carried out using modular elements, mainly biodegradables, positioned on the lagoon shallow bottom in order to slow down the dispersion of freshwater introduced into the lagoon and to allow the establishment of a suitable substrate for the development of the reedbeds. In particular, modules with a thickness of 0,2 - 0,4 m are used.

## C.3 - TRAPIANTO CANNETO/REEDBED TRANSPLANTATION



Il trapianto di circa 1'000 zolle e rizomi di *P. australis* è realizzato al fine di accelerare ed agevolare il ripristino di estese superfici intertidali vegetate a canneto.

Le attività di trapianto ed espianto sono effettuate dagli operatori formati nell'ambito dell'azione A.5. Le zolle di *P. australis* (ca. 10-15 cm di diametro) vengono trapiantate in aree caratterizzate da bassa salinità e da quota altimetrica > -0,20 m s.l.m., in una porzione del sito di progetto di circa 70 ha vicina all'immissione di acqua dolce (azione C.1) e dove sono previsti gli interventi di rimodellamento morfologico del fondale (azione C.2).

The transplanting of about 1'000 small clumps and rhizomes of *P. australis* is carried out in order to trigger and facilitate the restoration of extensive intertidal surfaces vegetated with reeds.

The transplant activities is carried out by operators trained during the A.5 action.

*P. australis* clumps (about 10-15 cm in diameter) are transplanted in areas characterized by low salinity and water level > -0,20 m a.s.l., in a portion of the project site close to the fresh water input (C.1 action) and where the morphological reconstruction is planned (C.2 action).



#### C.4 - TRAPIANTO DI FANEROGAME/SEAGRASS TRANSPLANTATION



L'azione è finalizzata ad accelerare, nel sito di intervento, lo sviluppo delle fanerogame, tipiche dell'habitat 1150\* in buono stato ecologico, con ricadute positive sui servizi ecosistemici per le comunità di pesci, benthos e uccelli. L'azione è relativa al prelievo ed il trapianto di piccole zolle di *R.cirrhosa*, *Z. noltei* e *Z. marina* in aree diffuse nel sito di intervento. Per la definizione delle tecniche di trapianto più idonee e della stagione di trapianto, si è tenuto conto dell'esperienza maturata nell'ambito del progetto LIFE SERESTO. Nel corso degli anni del progetto sono previsti, anche in base alle risultanze del monitoraggio, reintegri nelle aree più critiche finché si formeranno piccole praterie.

The Action is aimed to accelerate, in the intervention site, the development of wide aquatic angiosperm beds, typical of the 1150\* Habitat in good ecological status, with positive outcomes on supplied ecosystem services and on fish, benthonic and bird communities. For this purpose, the Action consists on transplanting of small clumps of *R. cirrhosa*, *Z. noltei* and *Z. marina* in different sites of the intervention area.

For the definition of the most suitable transplantation techniques and of the transplantation season, the experience gained in the LIFE SERESTO project is taken into account. During the project duration, on the bases of results of the monitoring activities, periodic maintenance in the most critical areas is planned.



#### C.5 - RIDUZIONE DELLA PRESSIONE DI CACCIA-PESCA/ REDUCTION OF HUNTING AND FISHING PRESSURE

L'azione C.5 prevede l'incremento del livello di protezione per l'avifauna e la riduzione della pressione di pesca da definire a seguito di confronto e condivisione con le amministrazioni competenti e gli stakeholder.

Action C.5 foresees an increase in the level of protection for birds and the reduction of fishing pressure to be defined after comparison and sharing with the competent administrations and stakeholders.

## D.1 - MONITORAGGIO DELL'HABITAT LAGUNE COSTIERE/ MONITORING OF THE HABITAT COASTAL LAGOON

L'azione D.1 è suddivisa in 3 sotto azioni:

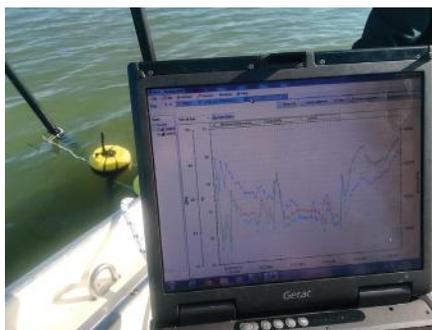
- D.1.1- Monitoraggio del Grado di Conservazione dell'habitat 1150\*;
- D.1.2- Monitoraggio delle Specie Ittiche Target;
- D.1.3- Monitoraggio della Qualità Ecologica del Corpi Idrici (Dir. 2000/60/CE) e della biodiversità (Strategia Biodiversità 2020).

L'azione si articola in campagne di monitoraggio per la definizione dello stato ambientale *ante operam* e campagne per la valutazione degli effetti degli interventi su acqua, sedimento, biota.

This Action is subdivided in three sub-actions:

- D.1.1- Monitoring of the Habitat 1150\* conservation degree;
- D.1.2- Monitoring of target fish species;
- D.1.3- Monitoring of the Ecological Quality of the Water Bodies (sensu WFD Directive 2000/60/EC) and of biodiversity (sensu Biodiversity Strategy 2020).

This Action is developed in different monitoring campaigns carried out before the interventions (initial environmental status), and after the completion of the conservation Actions (effects of the interventions on water, sediment, biota).



## D.2 - MONITORAGGIO DEGLI HABITAT ALOFILI E HABITAT DI SPECIE TARGET/ MONITORING OF HALOPHYTIC HABITATS AND OF TARGET SPECIES

L'azione è focalizzata sulle aree emerse in prossimità dell'opera di immissione di acqua dolce dal Sile e nell'area di trapianto del canneto e prevede:

- la mappatura di vegetazione emersa (canneto e specie alofile);
- il campionamento ed analisi di sedimenti sui siti di trapianto del canneto;
- il rilievo topografico per valutare le indotte variazioni morfologiche.

This Action is focused on the emerged areas surrounding the freshwater input and reedbed transplantation sites and includes:

- the mapping of emerged vegetation (reedbed and halophytic species);
- the sampling and analysis of sediments on sites of reedbed transplant;
- the topographical survey to evaluate the induced morphological variation.



## D.3 - MONITORAGGIO DELLE SPECIE ORNITICHE TARGET/ MONITORING OF TARGET BIRD SPECIES

L'azione D.3 prevede il rilievo delle abbondanze relative dei passeriformi, il censimento assoluto per gli uccelli acquatici e delle uscite crepuscolari per l'individuazione del tarabuso.



Foto di A. De Favari

The Action D.3 includes the survey of the relative abundances of the passerines, the absolute census of aquatic bird fauna and the crepuscular survey for the identification of the Eurasian Bittern (*B. stellaris*).

## D.4 - VALUTAZIONE DELLE FUNZIONI ECOSISTEMICHE/ECOSYSTEM SERVICES

## D.5 - VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI/ SOCIO-ECONOMIC ASSESSMENT

Le azioni prevedono di valutare l'incremento dei servizi ecosistemici e una stima del valore socio-economico derivanti dalla realizzazione del progetto.

The Actions aim to assess the increase of ecosystem services and to estimate the socio-economic values deriving from the implementation of the project.

## E.1 - ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE RIVOLTA AL PUBBLICO INDIFFERENZIATO/DISSEMINATION - GENERIC PUBLIC

L'azione E.1 prevede attività di informazione e sensibilizzazione rivolta al pubblico indifferenziato e agli stakeholder non tecnici mediante la predisposizione di materiale divulgativo, l'utilizzo di strumenti di comunicazione, come i canali social di progetto, l'organizzazione di corsi e il sito internet ([www.lifelagoonrefresh.eu](http://www.lifelagoonrefresh.eu)).

Action E.1 provides information and awareness raising activities aimed at the undifferentiated public and non-technical stakeholders through the preparation of information material, the use of communication tools, such as the social media, the organization of courses and the website ([www.lifelagoonrefresh.eu](http://www.lifelagoonrefresh.eu)).

## E.2 - COMUNICAZIONE RIVOLTA A STAKEHOLDER SPECIALISTI NELLA GESTIONE E STUDIO DELL'AMBIENTE/DISSEMINATION TO SPECIALISTIC PUBLIC

La sottoazione E.2.1 prevede la comunicazione a target specifici (water manager, tecnici di Enti Pubblici, ricercatori, docenti e studenti universitari) con realizzazione di pubblicazioni tecnico-scientifiche, organizzazione/partecipazione a conferenze, seminari e visite guidate ai siti di intervento.

Sub-action E.2.1 foresees the communication to specific targets (water managers, technicians of public institutions, researchers, university professors and students) with the preparation of technical-scientific publications, organization / participation to conferences, seminars and guided visits to the intervention sites.

La sottoazione E.2.2 prevede attività di Networking con reti e progetti esistenti, con scambio di informazioni e buone pratiche in particolare con progetti che presentano analogie tecniche o di ambito di intervento e con le Autorità pubbliche competenti.

Sub-action E.2.2 foresees networking with existing networks and projects, with exchange of information and best practices, in particular with competent public authorities or projects that present technical similarities or comparable intervention areas.



### E.3 - REPLICABILITÀ E TRASFERIBILITÀ/REPLICABILITY AND TRANSFERABILITY

Il Life Lagoon Refresh prevede la selezione di siti, dove focalizzare le attività di Replicabilità e Trasferibilità (R&T). La strategia per la R&T include i seguenti passaggi:

- Pubblicazione di un bando per la manifestazione di interesse a livello Europeo allo scopo di identificare potenziali siti per la R&T;
- Selezione di siti per la R&T;
- Visite ai siti di intervento del Life Lagoon Refresh (costi coperti dal progetto);
- Visite a ciascuno dei siti selezionati per la R&T (costi coperti dal progetto);
- Preparazione di scenari per la R&T delle strategie/azioni/metodi del progetto nei siti selezionati;
- Attività di R&T nell'After-life.

The Life Lagoon Refresh project foresees a selection of sites, where focusing the Replicability and Transferability (R&T) activities. The R&T strategy consists of the following steps:

- Call for interest at European level to identify potential R&T sites;
- Selection of sites for R&T;
- Visits to the Life Lagoon Refresh intervention site (costs covered by the project);
- Visits to each site selected for R&T (costs covered by the project);
- Preparation of scenarios for R&T of the project strategy/actions/methods in the selected sites;
- After-life R&T activities.



Foto di A. De Faveri



LIFE LAGOON REFRESH  
LIFE16 NAT/IT/000663

COORDINATORE BENEFICIARIO  
ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

PROJECT LEADER  
Rossella Boscolo Brusà  
email: rossella.boscolo@isprambiente.it

PROJECT MANAGER  
Andrea Bonometto  
email: andrea.bonometto@isprambiente.it

[www.lifelagoonrefresh.eu](http://www.lifelagoonrefresh.eu)  
[lagoonrefresh@isprambiente.it](mailto:lagoonrefresh@isprambiente.it)



Il progetto LIFE Lagoon ReFresh (LIFE16 NAT/IT/000663) gode del contributo finanziario LIFE (2014-2020) dell'Unione Europea e si colloca nell'ambito della rete Natura 2000 (SIC IT3250031 Laguna di Venezia Settentrionale)

The Project (LIFE16 NAT/IT/000663) is funded by the LIFE program (2014-2020) within Natura 2000 network (SCI IT3250031 Northern Lagoon of Venice)