

# SeCURE

## Saltwater intrusion and climate change: monitoring, countermeasures and informed governance

Deliverable 3.3.3 – Report on the study visits

July 2023 – Final version

Contributing partners:

LP – UNIPD, PP1 – CNR-IGG, PP2 – REGVEN, PP3 – UNIST,  
PP4 – DUNEA, PP5 – PIDNC, PP6 – CW

## Table of Contents

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>2. STUDY VISIT TO THE VENICE PILOT SITE .....</b>	<b>3</b>
2.1 Visit to the Ca' Dolfin pumping station .....	8
2.2 Visit to the salt barriers in Po di Tolle .....	10
2.3 Visit to evidences of land subsidence (Ca' Mello Canal) .....	11
2.4 Visit to the Ca' Bianca pumping station .....	12
2.5 Announcement of the study visit in the social media .....	13
<b>3. STUDY VISIT TO THE NERETVA PILOT SITE.....</b>	<b>15</b>
3.1 Presentation of the salt water problem and its relation to climate change.....	16
3.2 Visit to the monitoring network.....	20
<b>ANNEX A: SIGNATURE LIST OF THE PARTICIPANTS TO THE STUDY VISIT IN THE VENICE SITE .....</b>	<b>22</b>
<b>ANNEX B: TECHNICAL MATERIAL PROVIDED TO THE UNIVERSITY STUDENTS DURING THE STUDY VISIT IN THE VENICE SITE .....</b>	<b>23</b>
<b>ANNEX C: SIGNATURE LIST OF THE PARTICIPANTS TO THE STUDY VISIT IN THE NERETVA SITE.....</b>	<b>24</b>

## 1. Introduction

The SeCure PPs organized two visits on the project sites, a first one to the Venice pilot site in April 2023 and a second one in the Neretva pilot site in June 2023.

## 2. Study visit to the Venice pilot site

The "Study visit to the Italian representative site" was held on April 13, 2023, organized by the PP2 Veneto Region with the LP University of Padua - ICEA Department, and with the collaboration of ANBI Veneto and the two reclamation authorities "Delta Po" and "Adige Euganeo".

The event was targeted to the BSc and MSc students of the courses "Hydraulic Constructions 1" and "Hydraulic Constructions 2" in Civil Engineering and Environmental Engineering, at the University of Padova., most interested and competent in the fields of irrigation and the water crisis. The event was a great opportunity to introduce to these issues the new future stakeholders and technicians, and also to consolidate the relationships with Reclamation Authorities and ANBI Veneto. The poster and agenda of the event are provided in Fig. 1 and Fig. 2, respectively.

There were 72 attendees to the event, specifically 56 students from the University of Padova and 16 Representatives of the Project Partners LP, PP1, PP2, ANBI Veneto, Reclamation Consortium Delta Po, Reclamation Consortium Adige Euganeo. The signature list of the participants is provided in Annex A.

The meeting took place at the Regional Museum of Reclamation in Ca' Vendramin (Taglio di Po). The participants registered and the agenda was given to them with a brief report on the infrastructures visited during the day and a copy of the publication created for the MoST project (Fig. 3). The report given to the students is provided in Annex B.



Fig. 1 – Poster of the study visit to the Venice pilot site.



**AGENDA**

**Giovedì, 13 Aprile 2023**

2014 - 2020 Interreg V-A Italy - Croatia CBC Programme  
 Call for proposal 2021 Cluster - SeCure - Saltwater intrusion and climate change:  
 monitoring, countermeasures and informed governance  
 Priority Axis: Safety and resilience

09:30 – 10 :00	Ritrovo al Museo Regionale della Bonifica di Ca' Vendramin (Taglio di Po)
10 :00 – 10:10	Introduzione dei lavori della giornata - <i>Valentina Bassan Regione del Veneto (Direzione Difesa del Suolo e della Costa)</i>
10 :10 – 10-20	Il progetto SeCure - <i>Proff. Paolo Salandin e Pietro Teatini (Università di Padova – DICEA)</i>
10 :20 – 10:40	Presentazione Consorzio di Bonifica Delta Po e opere idrauliche - <i>Vicedirettore Ing. Rodolfo Laurenti (Consorzio di Bonifica del Delta Po)</i>
10.40 – 13:00	Visita alle infrastrutture del Consorzio Bonifica del Delta del Po – <i>Vicedirettore Ing. Rodolfo Laurenti (Consorzio di Bonifica del Delta Po)</i>
<b>13:00 – 14:45</b>	<b>Pranzo</b>
14:45 – 16 :45	Trasferimento e visita alle infrastrutture del Consorzio di Bonifica Adige Euganeo - <i>Ing. Andrea Artuso (Consorzio di Bonifica Adige Euganeo)</i>
16 :45 – 17:30	Visita infrastruttura sperimentale nel sito pilota di Ca' Bianca di Chioggia

European Regional Development Fund

*Fig. 2 – Agenda of the study visit to the Venice pilot site.*



*Fig. 3 – Photos of the Ca- Vendramin site, student registration, and technical material provided.*

Valentina Bassan from the Veneto Region, Soil and Coast Defense Directorate, introduced the agenda of the event. This was followed by the interventions of Pietro Teatini and Paolo Salandin (LP UNIPD), and Rodolfo Laurenti from the Delta Po Reclamation Authority (Fig. 4). The conference addressed the issue of climate change, saltwater intrusion, and the impacts that these climatic and natural events have on the Venice coastland. The infrastructures visited during the afternoon were presented, including the experimental infrastructure built with the MoST project, and their functioning in maintaining the territory secure was highlighted (Fig. 5). New projects and ideas to contrast saltwater contamination in the lowlying Po river delta were presented. The technical visit to the sites was carried out in the late morning and in the afternoon.



*Fig. 4 - The PPs speakers at the event podium.*



*Fig. 5 – Photos of the event in Ca- Vendramin with attendees and speakers.*

### 2.1 Visit to the Ca’ Dolfin pumping station

A first visited site was the Ca’ Dolfin pumping station (Fig. 6). Eng Rodolfo Laurenti described and showed the infrastructure to the students, answered their questions, and underlined the great importance of the infrastructure over these last years, with the increasingly marked phenomenon of saltwater intrusion.



*Fig. 6 – Photos of the students visiting the Ca' Dolfin pumping station.*

## 2.2 Visit to the salt barriers in Po di Tolle

Salt barriers represent one of the possible methodologies to contrast salinization of coastal farmlands. The barriers preclude or reduce the seawater encroachment along the final part of the river branches, thus maintaining the river filled by fresh water also during dry season. The study visit stopped at one of these mobile barriers, which is located on the branch Po di Tolle and is managed by the Delta Po Reclamation Authority (Fig. 7).



*Fig. 7 – Photos of the students visiting the salt barrier established in the Po di Gnocca to contrast the encroachment of the sea water along the river branch.*

### 2.3 Visit to evidences of land subsidence (Ca' Mello Canal)

Land subsidence is another typical process affecting coastal farmlands. Land subsidence enhances saltwater intrusion. The study visit stopped in Ca' Mello canal (), where bridges and levees were raised to preserve the territory safety against flooding.



*Fig. 8 – Photos of the students visiting the Ca' Mello canal. The bridge on the back is characterized by two decks needed to compensate for land subsidence.*

## 2.4 Visit to the Ca' Bianca pumping station

The Ca' Bianca pumping station, close to Chioggia, is managed by the Adige Euganeo reclamation authority, which was a partner of the “MoST” project. The experimental drainpipe to release fresh water in the farmland was established in the nearby of this pumping station. Eng. Andrea Artuso from the reclamation authority presented the structure and explained how it is managed to contrast salt water intrusion. A few photos taken at the pumping station are provided in .



*Fig. 9 – Photos of the students visiting the Ca' Bianca pumping station.*

## 2.5 Announcement of the study visit in the social media

Throughout the day, Dr. Mauro Poletto, Communication Manager and Press Office of ANBI Veneto, interviewed the representatives of the consortium, the UNIPD professors and a few university students. The recorded material was used to highlight the event in the SeCure social media as well as in the ANBI webpage (Fig. 10) and Facebook page (Fig. 11).



**ANBI VENETO** I CONSORZI DI BONIFICA DEL VENETO

HOME CHI SIAMO TERREVOLUTEDOO CONSORZI NOTIZIE BOLLETTINO EVENTI LINK Q

CUNEO SALINO: STUDENTI UNIVERSITARI ALLE FOCI DI PO E BRENTA CON IL PROGETTO INTERREG SECURE

**CUNEO SALINO: STUDENTI UNIVERSITARI ALLE FOCI DI PO E BRENTA CON IL PROGETTO INTERREG SECURE**

I consorzi di bonifica Delta del Po (ponte a Taglio di Po, Rovigo) e Adige Euganeo (ponte a Este, Pd) hanno ospitato nei rispettivi territori, lo scorso 18 aprile, la visita studio di oltre 40 studenti di ingegneria civile e ingegneria idraulica dell'Università di Padova, nell'ambito del programma Interreg Italia-Croazia Secure promosso da Università di Padova (ICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile), Regione del Veneto e CNR IGS.

Il progetto Secure raccoglie le conoscenze di altri tre progetti Interreg, il progetto Most, con una sperimentazione per il contrasto dell'intrusione salina negli acquiferi costieri, e i progetti Change we care e Asteris anch'essi incentrati sul problema della salinizzazione delle campagne nelle aree costiere.

In questo senso il Delta del Po e l'area di Chioggia che rientra nel comprensorio Adige Euganeo sono loro malgrado territori emblematici a causa di questo problema, quasi fisiologico, che negli anni più recenti risulta aggravato dalla siccità. Nei Comprensori Delta del Po, gli studenti hanno partecipato a una lezione sul tema del contratto al cuneo salino tenutasi presso l'ex Idrovora di Ca' Vendramin, oggi Museo Regionale della Bonifica. Successivamente hanno visitato l'idrovora di Ca' Delfin, che versa le acque di scolo dell'Isola di Ariano nel Po di Tolle, una barriera anti sale e un ponte sul canale di Ca' Vello, ormai dismessi a causa della subsidenza. Nel pomeriggio i ragazzi si sono spostati a Chioggia per visitare l'idrovora di Ca' Bianca, gestita dal Consorzio Adige Euganeo, a pochi chilometri dalla confluenza del Bacchiglione col Brenta, dove si svolge la sperimentazione per il contrasto alla salinizzazione dell'acquifero tramite "iniezione" di acqua dolce, prelevata da un canale di bonifica, in falda attraverso paleocanali. La visita si è svolta in collaborazione con ANBI Veneto.

Share This Story Choose Your Platform!

**BOLLETTINO ANBI VENETO SULLA RISORSA IDRICA**

**La risorsa del Veneto**  
Strategie per la tutela e la valorizzazione di un patrimonio storico, culturale e ambientale

**MANUALE PER LA GESTIONE AMBIENTALE DEI CORSI D'ACQUA**

**QUADRO CONOSCITIVO DERIVAZIONI area riservata**

**SOGGETTI ATTUATORI area riservata**

**FATTURAZIONE ELETTRONICA**

Fig. 10 – Info about the study visit presented in the institutional website of ANBI Veneto (<https://www.anbiveneto.it/cuneo-salino-studenti-universitari-alle-foci-di-po-e-brenta-con-il-progetto-interreg-secure/#more-18626>).



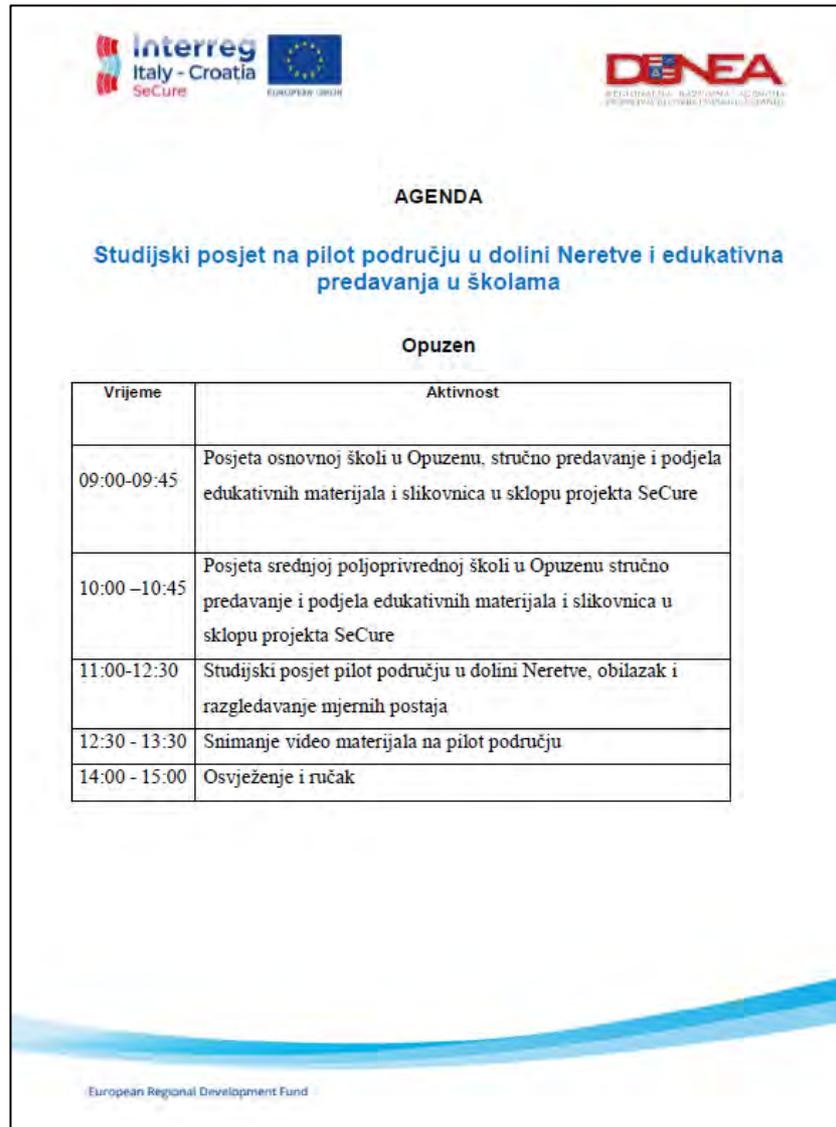
*Fig. 11 – Info about the study visit presented in the ANBI Veneto facebook page.*

### 3. Study visit to the Neretva pilot site

The "Study visit to the Croatian representative site" was held on June 2, 2023 (Fig. 12), co-organized and supported by all the Croatian PPs. The event was targeted to students in elementary and secondary schools in Opuzen. The agenda is shown in Fig. 13.



Fig. 12 – Poster of the study visit to the Neretva pilot site.



**AGENDA**

**Studijski posjet na pilot području u dolini Neretve i edukativna predavanja u školama**

**Opuzen**

Vrijeme	Aktivnost
09:00-09:45	Posjeta osnovnoj školi u Opuzenu, stručno predavanje i podjela edukativnih materijala i slikovnica u sklopu projekta SeCure
10:00 –10:45	Posjeta srednjoj poljoprivrednoj školi u Opuzenu stručno predavanje i podjela edukativnih materijala i slikovnica u sklopu projekta SeCure
11:00-12:30	Studijski posjet pilot području u dolini Neretve, obilazak i razgledavanje mjernih postaja
12:30 - 13:30	Snimanje video materijala na pilot području
14:00 - 15:00	Osvježenje i ručak

European Regional Development Fund

*Fig. 13 – Agenda of the study visit to the Neretva pilot site.*

### 3.1 Presentation of the salt water problem and its relation to climate change

According to the agenda, first we visited the elementary school in Opuzen, where we presented to the young generations the problem of salinization in the Neretva valley and what activities the project team is carrying out in order to respond to these problems (Fig. 14). Educational materials and an illustrated book (Fig. 15) about the pilot area and climate change developed and printed for the

purpose were distributed. The idea of the activity is to inform the young generation about new approaches to reduce the negative effects of seawater intrusion into coastal agricultural areas, and to increase the level of preparedness for climate change and its consequences.



*Fig. 14 – Presentation of the processes addressed by SeCure in the elementary school in Opuzed. The developed book is illustrated.*



*Fig. 15 – Cover of the illustrated book developed in the framework and provided to the students in Opuzen during the study visit.*

In the secondary agricultural and technical school, we presented digital materials and educational picture books on the topic of climate change. We presented the problem of salinity and the damage it causes to agricultural crops to young future farmers. Mrs. Iva Matić (UNIST) presented possible

technical solutions to the problem of salinity and the results we have obtained so far on projects related to this topic. Mrs. Marija Vizner (CW) presented an educational picture book that combines the theme of the Neretva valley and climate change (Fig. 16).



*Fig. 16 – The students of the secondary agricultural and technical school in Opuzen (above) and presentation by Iva Matić (below).*

### 3.2 Visit to the monitoring network

After visiting the schools, the students visited the measuring stations in the pilot area (Fig. 17). The implementation of study visit maximizes the understanding of the salinization process specific to each of the sites. Prof. Veljko Srzić (UNIST) held a short educational lecture and briefly introduced them to the activities in the field.



*Fig. 17 – The students of the secondary agricultural and technical school visiting one of the saltwater monitoring stations established in the Neretva plain.*



These are measuring stations that were set up as part of the MoST project in areas that are recognized as highly endangered by the harmful effects of seawater, and where regular field testing of salinity and other parameters of surface and underground water is carried out.

The signature list of the participants to the study event held in the Neretva site are reported in Annex C.

## Annex A: Signature list of the participants to the study visit in the Venice site



# SeCure

Study visit to  
Italian  
representative  
site



**REGIONE DEL VENETO** – Direzione Difesa del Suolo e della Costa  
**UNIVERSITA' DI PADOVA** – Dipartimento ICEA

*Con la collaborazione di*

**CONSORZIO DI BONIFICA DELTA DEL PO**  
**CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE EUGANEO**

Organizzano:

**SeCure** "*Intrusione salina e cambiamento climatico: monitoraggio, contromisure e governance informata*".

**Visita studio al sito di progetto** – Principali infrastrutture idrauliche per la gestione del territorio e per il contrasto all'intrusione salina



Quando:  
13 Aprile 2023 – 09:30 – 17:30



Dove:



# SeCure

Study visit to  
Italian  
representative  
site



Partenza dal Museo Regionale della Bonifica di Ca' Vendramin  
(Taglio di Po - RO)



Javna ustanova za upravljanje zaštićenim  
djelovima prirode Dubrovačko-hercegovačke županije



## AGENDA

Giovedì, 13 Aprile 2023

2014 - 2020 Interreg V-A Italy - Croatia CBC Programme  
**SeCure** - Saltwater intrusion and climate change:  
monitoring, countermeasures and informed governance  
Priority Axis: Safety and resilience

- 09:30 – 10 :00 Ritrovo al Museo Regionale della Bonifica di Ca' Vendramin (Taglio di Po)
- 10 :00 – 10:10 Introduzione dei lavori della giornata - *Valentina Bassan Regione del Veneto (Direzione Difesa del Suolo e della Costa)*
- 10 :10 – 10-20 Il progetto SeCure - *Proff. Paolo Salandin e Pietro Teatini (Università di Padova – DICEA)*
- 10 :20 – 10:40 Presentazione Consorzio di Bonifica Delta Po e opere idrauliche - *Vicedirettore Ing. Rodolfo Laurenti (Consorzio di Bonifica del Delta Po)*
- 10.40 – 13:00 Visita alle infrastrutture del Consorzio Bonifica del Delta del Po – *Vicedirettore Ing. Rodolfo Laurenti (Consorzio di Bonifica del Delta Po)*
- 13:00 – 14:45 Pranzo**
- 14:45 – 16 :45 Trasferimento e visita alle infrastrutture del Consorzio di Bonifica Adige Euganeo - *Ing. Andrea Artuso (Consorzio di Bonifica Adige Euganeo)*
- 16 :45 – 17:30 Visita infrastruttura sperimentale nel sito pilota di Ca' Bianca di Chioggia



- MUSEO REGIONALE DELLA BONIFICA CA' VENDRAMIN
- BARRIERE ANTISALE
- DERIVAZIONE IRRIGUA GIARRETTE
- IMPIANTO IDROVORO CA' DOLFIN



## MUSEO REGIONALE DELLA BONIFICA CA' VENDRAMIN

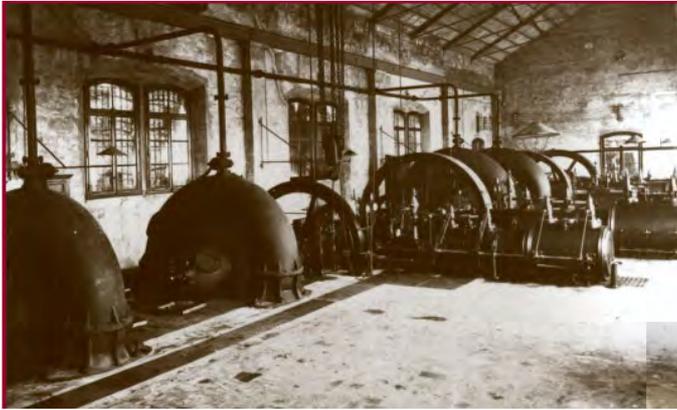


L'impianto idrovoro di Ca' Vendramin, nel Delta del Po, rappresenta uno degli esempi migliori e meglio conservati di archeologia industriale oggi visitabile. Il territorio richiedeva infatti una bonifica delle zone paludose per poterlo utilizzare e renderlo fertile. I lavori di costruzione sono iniziati nel 1900 e furono collaudati nel 1905, realizzando un'opera che ebbe al tempo notevole risonanza.

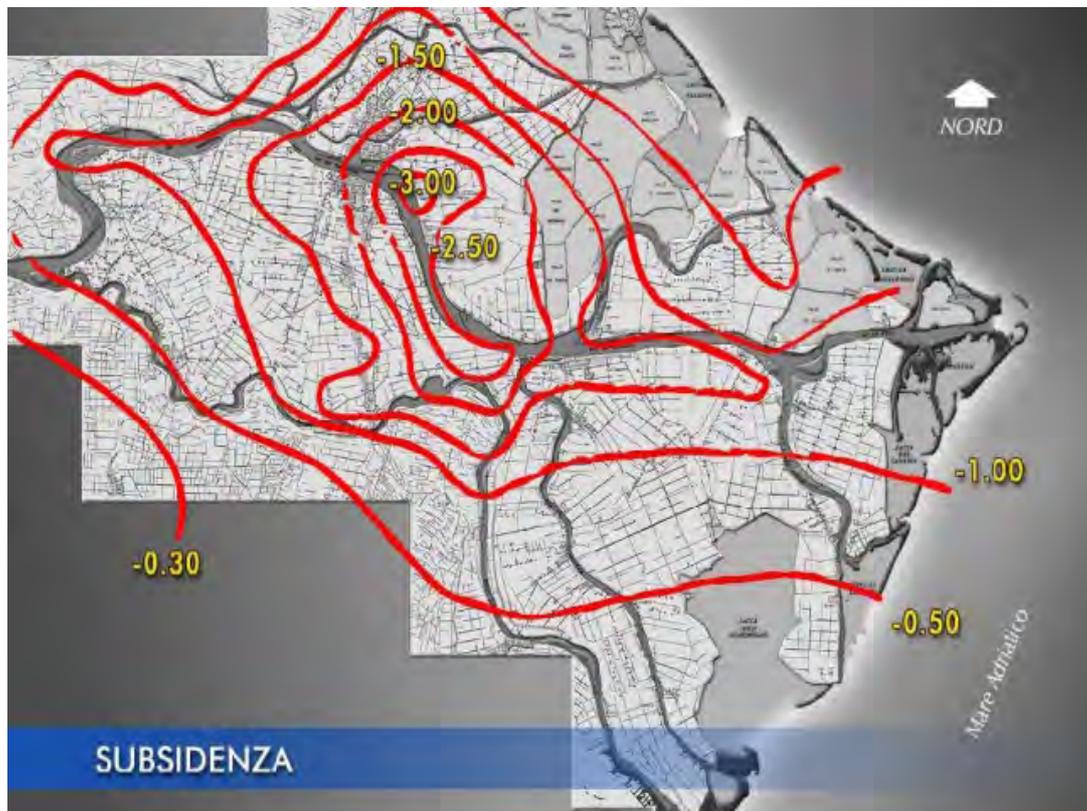
La funzione dell'idrovora era quella di raccogliere le acque di tutto il comprensorio, sollevarle di circa 1,5 m ed immetterle in un canale arginato che sfociava a mare. Nel corpo centrale trovavano posto quattro pompe centrifughe che potevano sollevare 4000 l/s la prima coppia, e 7000 l/s la seconda coppia, per un totale di 11000 l/s. La forza motrice era affidata al vapore generato da caldaie che facevano funzionare dei pistoni, che a loro volta azionavano un volano che metteva in rotazione le pompe. Il vapore era prodotto da una doppia serie di caldaie a carbone.

Durante la prima guerra mondiale la mancanza di carbone spinse gli idrovoristi ad utilizzare la torba essiccata, la canna palustre e altri combustibili danneggiando le caldaie. Nel 1921 arrivò l'energia elettrica della SADE e tre delle quattro pompe furono dotate di motori elettrici della Ercole Marelli. La strumentazione elettrica trovò sede in un corpo aggiunto all'idrovora che aveva funzione di cabina elettrica di

trasformazione. Le linee elettriche non erano però affidabili, soprattutto in concomitanza di piogge che richiedevano invece la perfetta efficienza dell'impianto, per cui le vecchie ed ammalorate caldaie Woolf furono sostituite dalle più moderne caldaie Tosi.



La bonifica di un territorio in gran parte paludoso comporta un naturale costipamento dei terreni e di questo il progetto originario di bonifica aveva tenuto conto. Non fu però possibile tenere conto dei devastanti effetti conseguenti all'estrazione del metano dal sottosuolo.



Nel primo dopoguerra si erano sviluppate le centrali di estrazione di metano che era estratto misto ad acqua, e questo comportò una consistente ed improvvisa diminuzione della pressione dell'acqua nel sottosuolo ed un conseguente abbassamento del territorio mediamente di 2 metri, con punte di 3 metri proprio a Ca' Vendramin, e 3,5 metri a Taglio di Donada. I primi segnali di questo abbassamento del territorio furono le rotte del Po di Goro nell'Isola di Ariano, entrambe nei pressi di Ca' Vendramin, nel 1957 e nel 1960.



Con decreto del Ministero dell'Industria fu ordinata la chiusura dei pozzi nel 1961, ma l'estrazione continuò, scemando, per alcuni anni ancora.

Lentamente, ma inesorabilmente, l'idrovora di Ca' Vendramin perse la sua funzionalità: il pelo libero dell'acqua doveva essere continuamente abbassato per garantire il prosciugamento dei terreni che avevano subito gli abbassamenti maggiori, finché le pompe centrifughe nel 1969 non furono più in grado di sollevare l'acqua, in quanto le bocche di aspirazione erano a quota superiore rispetto all'acqua stessa. Si provvide quindi a by-passare l'impianto e realizzare più a valle un nuovo impianto idrovoro che prelevava l'acqua dal canale Veneto e la scaricava direttamente nel Po di Goro. Anche se Ca' Vendramin aveva perso la funzionalità come idrovora, era necessario riconoscere ad essa il valore di testimonianza, l'importanza del ruolo che aveva avuto per il territorio e per la sua gente, l'importanza della bonifica senza la quale il territorio deltizio non esisterebbe, l'importanza di un territorio che non è né naturale né artificiale. Questa è stata, a grandi linee, la trasformazione di Ca' Vendramin da idrovora a Museo Regionale della Bonifica.

## BARRIERE ANTISALE



Le barriere mobili sono in grado di consentire il normale deflusso delle acque dolci da monte verso la foce e al contempo di impedire il passaggio dell'acqua salata nell'opposta direzione.

## IMPIANTO IDROVORO CA' DOLFIN



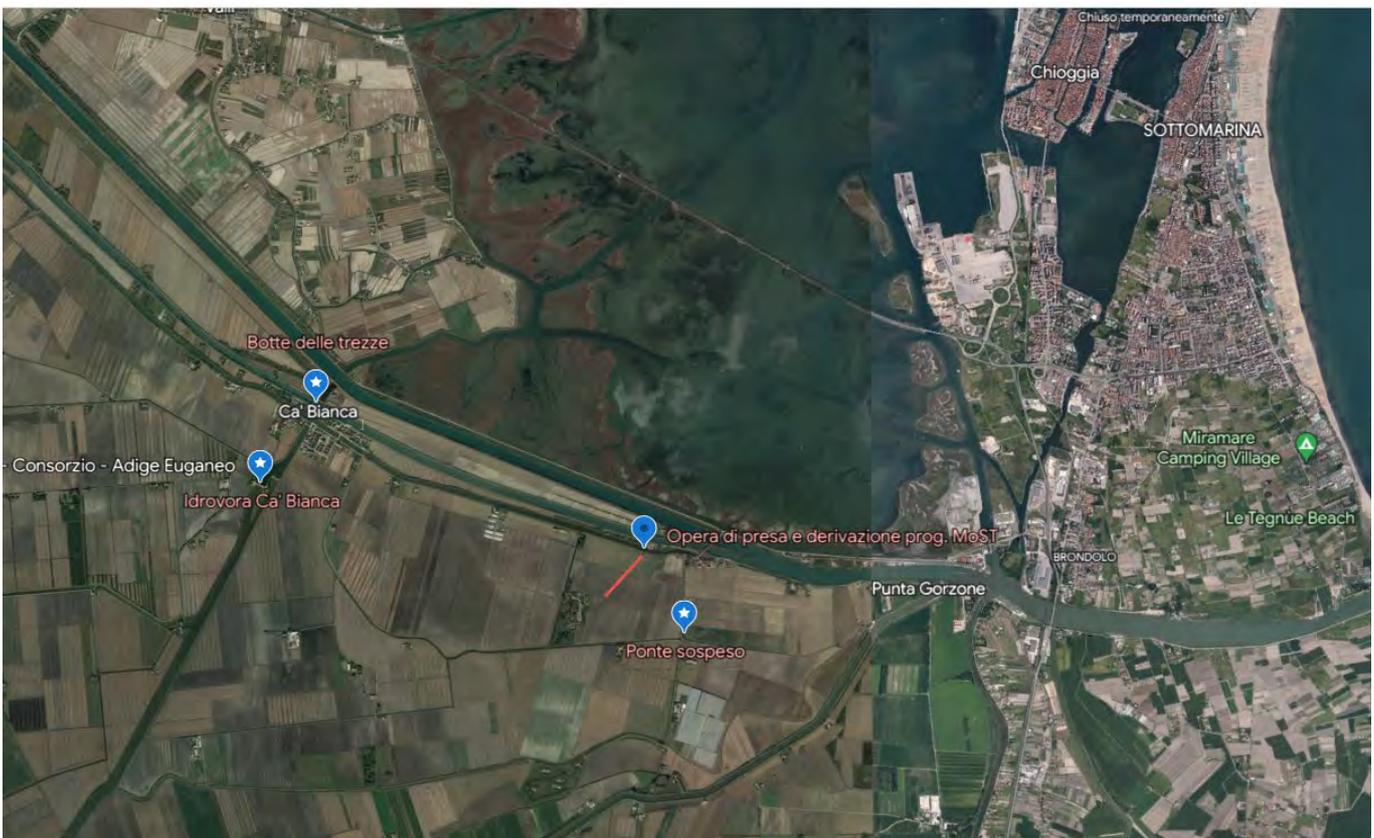
L'impianto realizzato nel 1983, è fra i più recenti dell'intero Consorzio di Bonifica Delta Po ed ha sostituito le vecchie idrovore di Ca' Mello, di Chiavica Marina (demolita) e di Bonello, attraverso il risonamento dei canali di adduzione. Trattasi di un impianto principale di scolo in grado di prosciugare la quasi totalità del territorio di Ca' Tiepolo scaricando le acque a destra del Po di Tolle, circa dodici chilometri prima del suo sbocco in mare. L'idrovora è stata realizzata tenendo conto di moderne esigenze funzionali come le grandi

porte di accesso sui lati corti e zone interne sovradimensionate in grado di accogliere senza problemi eventuali potenziamenti e modifiche tecnologiche delle pompe e delle altre attrezzature tecniche necessarie.





- IDROVORA CA' BIANCA DI CHIOGGIA
- BOTTE DELLE TREZZE
- OPERA DI DERIVAZIONE REALIZZATA NEL SITO PILOTA CON IL PROGETTO MOST
- PONTE "SOSPESO"



## IDROVORA CA' BIANCA DI CHIOGGIA



L'idrovora garantisce il deflusso in laguna di Venezia delle acque provenienti da 14 idrovore, per un bacino complessivo di 24.400 ettari. Automatizzato nel 1970, nel 1984 e 1989 sono stati sostituiti alcuni motori elettrici, e nel 2001 sono stati sostituiti i motori diesel con motori elettrici. Nel 2007 sono stati sostituiti i rimanenti 4 vetusti motori elettrici ed i quadri elettrici. E' dotato di 2 sgrigliatori automatici. Fino a pochi decenni fa era, con i suoi 42 m<sup>3</sup>/s di portata, il più potente impianto idrovoro d'Italia.



## POMPE

Id. pompa	Tipo	P.ta nom.	Num. giri
Gruppo1	CENTRIF. TOSI	5.300 l/s	141
Gruppo2	CENTRIF. TOSI	5.300 l/s	141
Gruppo3	CENTRIF. TOSI	5.300 l/s	141
Gruppo4	CENTRIF. TOSI	5.300 l/s	141
Gruppo5	CENTRIF. TOSI	5.700 l/s	159
Gruppo6	CENTRIF. TOSI	5.700 l/s	159
Gruppo7	CENTRIF. TOSI	5.700 l/s	159
Gruppo8	CENTRIF. TOSI	5.700 l/s	159

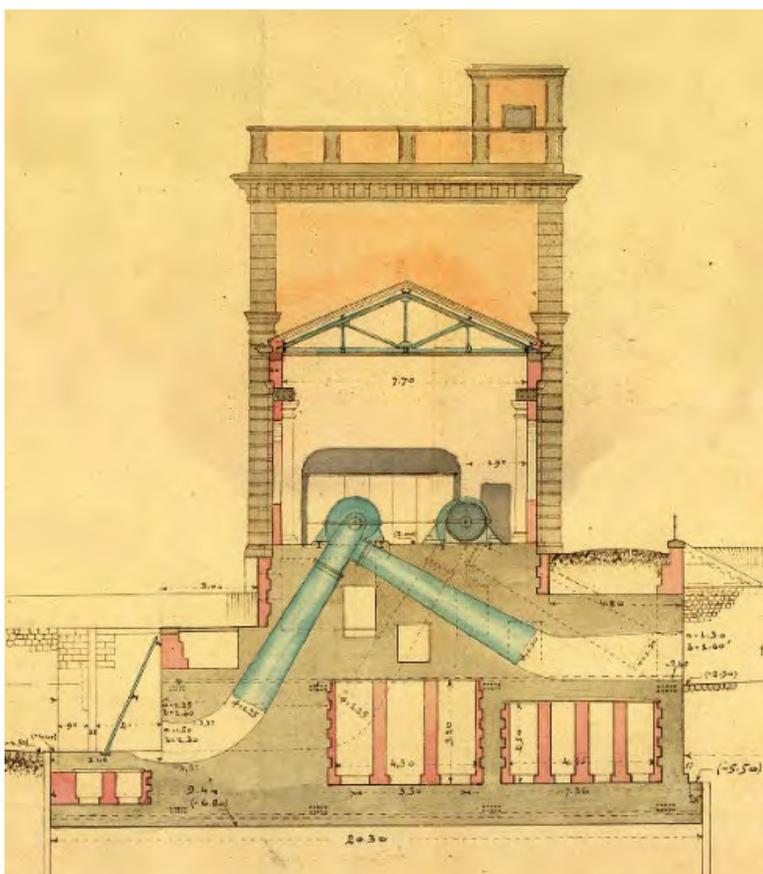
## MOTORI

Tipo	Pompa	Potenza elettrica	Potenza	Tensione	Amperaggio	Num. giri Rotaz. x min.
Elettrico con riduttore	Gruppo 1	160 KW		380 V	285 A	985
Elettrico con riduttore	Gruppo 2	160 KW		380 V	285 A	985
Elettrico con riduttore	Gruppo 3	160 KW		380 V	285 A	985
Elettrico con riduttore	Gruppo 4	160 KW		380 V	285 A	985
Elettrico con riduttore	Gruppo 5	200 KW		400 V	345 A	989
Elettrico con riduttore	Gruppo 6	200 KW		400 V	345 A	989
Elettrico con riduttore	Gruppo 7	200 KW		400 V	345 A	989
Elettrico con riduttore	Gruppo 8	200 KW		400 V	345 A	989
Gruppo elettrogeno C.G.M.	Gruppo1		800 KVA	380 V	1.160 A	

## LIVELLI (metri)

Arrivo invernale	Arrivo estivo	Arrivo piena	Arrivo max storico	Scarico medio	Scarico piena	Scarico max storico	Prev. norm.	Prev. piena
-1,00	-0,80	-0,50	-0,40	0,00	1,00	1,60	0,90	1,50

*Dati tecnici delle pompe, dei motori e scheda dei livelli*



*Sezione impianto tipo*



*Costruzione dell'idrovora – anni '20*



*Interno dell'impianto – anni '20*



*Escavo del Canale dei Cuori – anni '20*



*Draga sul Canale dei Cuori*



*Veduta recente degli interni*

## BOTTE DELLE TREZZE



*Vista all'alto e da vicino del manufatto, ubicato in Via Campagnola a Chioggia (costruzione degli anni '20)*

Il bacino scolante afferente al nodo idraulico della “Botte delle Trezze” ha una superficie complessiva di circa 49.000 ha, la maggior parte dei quali è a scolo meccanico.

Attualmente le acque provenienti dalla rete idrica della Bonifica convergono in località Ca' Bianca tramite il Canale dei Cuori ed il Canale Altipiano (che nel tratto terminale prende il nome di Canal Morto) e vengono per la gran parte recapitate nel Canale delle Trezze attraverso il sistema di botti a sifone sottopassanti il Bacchiglione ed il Brenta; una parte delle portate provenienti dalla bonifica viene attualmente scaricata direttamente nel Bacchiglione attraverso due porte vinciane che presidiano lo sbocco del Canal Morto.

Il Canale dei Cuori è sotteso dalla grande idrovora di Ca' Bianca; la portata massima sollevabile dell'impianto idrovoro è valutata in 42 m<sup>3</sup>/s.

Il Canal Morto riceve invece le acque del Canale Altipiano, che scola a gravità, e da alcune idrovore minori. Il Canal Morto, inoltre, in località Priula è intercettato da un sostegno, realizzato prevalentemente per assicurare nel periodo estivo i livelli minimi in alveo richiesti dalla pratica dell'irrigazione; tale sostegno è in grado di disconnettere il flusso lungo il canale.

Le acque scolanti nel comprensorio vengono recapitate alla botte a sifone delle Trezze attraverso due collettori principali, che costituiscono l'asse portante degli ex Consorzi di Bonifica Bacchiglione Fossa Paltana e Monforesto: il Canale Altipiano, che riversa le sue acque unitamente agli scarichi delle idrovore Barbegara, Rebosola e San Silvestro nell'asta del collettore Canal Morto a Ca' di Mezzo, per poi immettersi nella Botte delle Trezze per lo scarico nella Laguna dopo aver drenato una superficie di 22.886 ha, ed il sistema Fossa Monselesana - Canale dei Cuori, che drena una superficie di 24.444 ha, tributaria dell'idrovora di Ca' Bianca, idrovora di secondo salto, dalla quale le acque vengono sollevate ed immesse nella Botte delle Trezze.

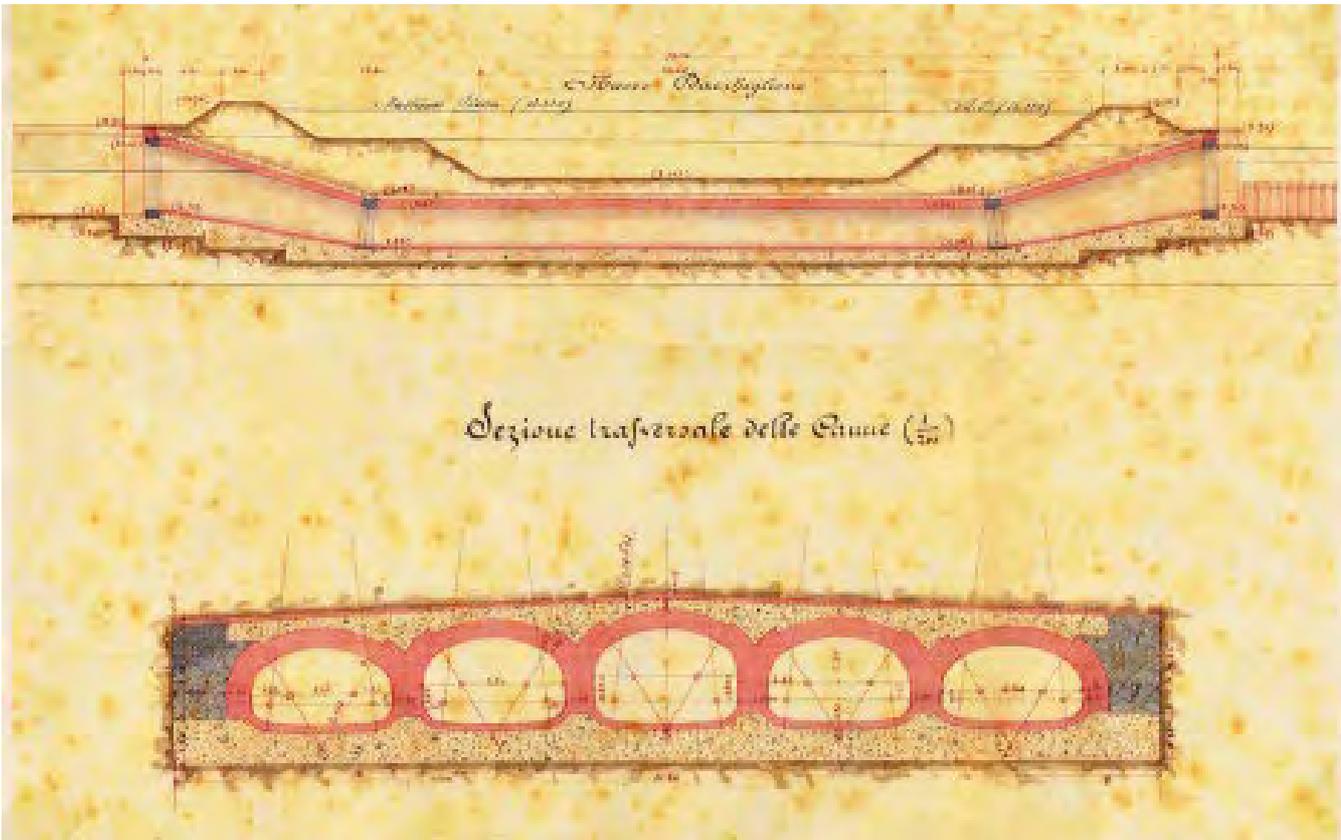


Tavola di progetto

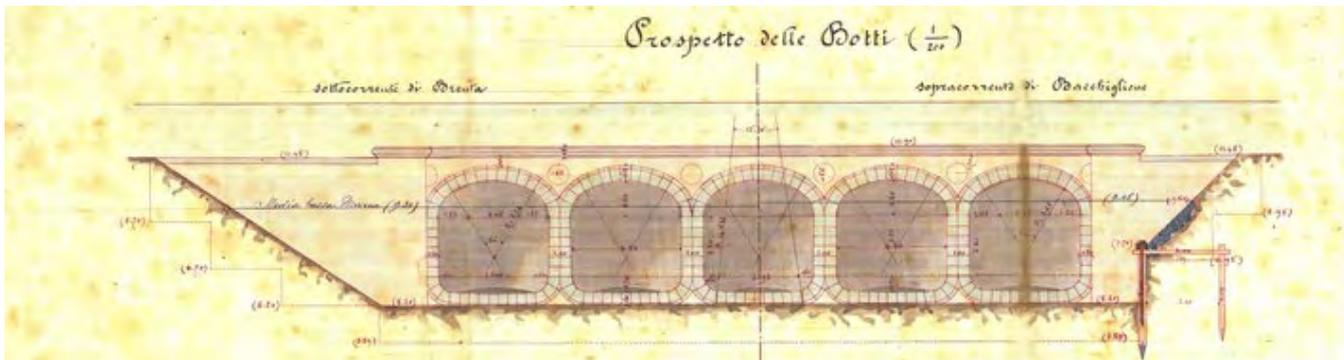


Tavola di progetto

IL GOVERNO DEL FIUME



Costruzione del manufatto – anni '20



Vista dall'alto del sito ove si inserisce l'opera

# PONTE "SOSPESO"



Vista in primo piano del ponte "sospeso" degli anni '20 e sullo sfondo del ponte costruito negli anni '70,

Un ponte costruito negli anni Venti del secolo scorso mostra una protrusione della sua fondazione pari a 150 cm, corrispondenti alla subsidenza avvenuta per compattazione indotta da ossidazione dei suoli torbosi e da pompaggi di acque sotterranee, mentre il ponte costruito al suo fianco, degli anni '70, mostra una riduzione del suolo di circa 50 cm.

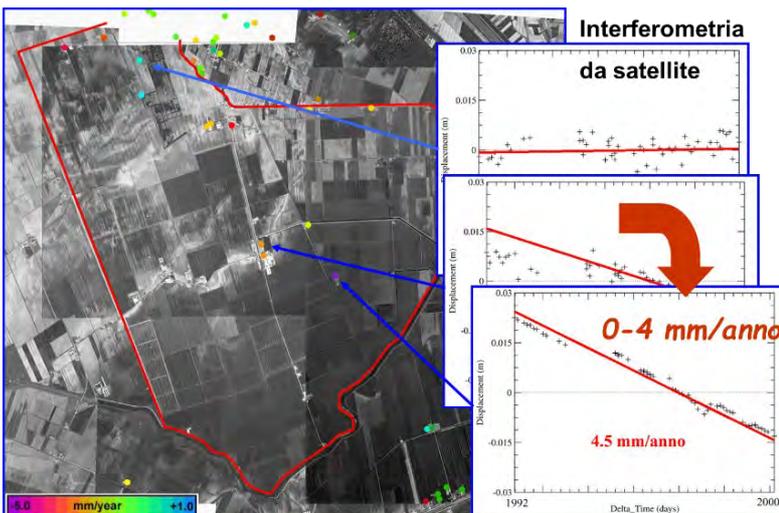
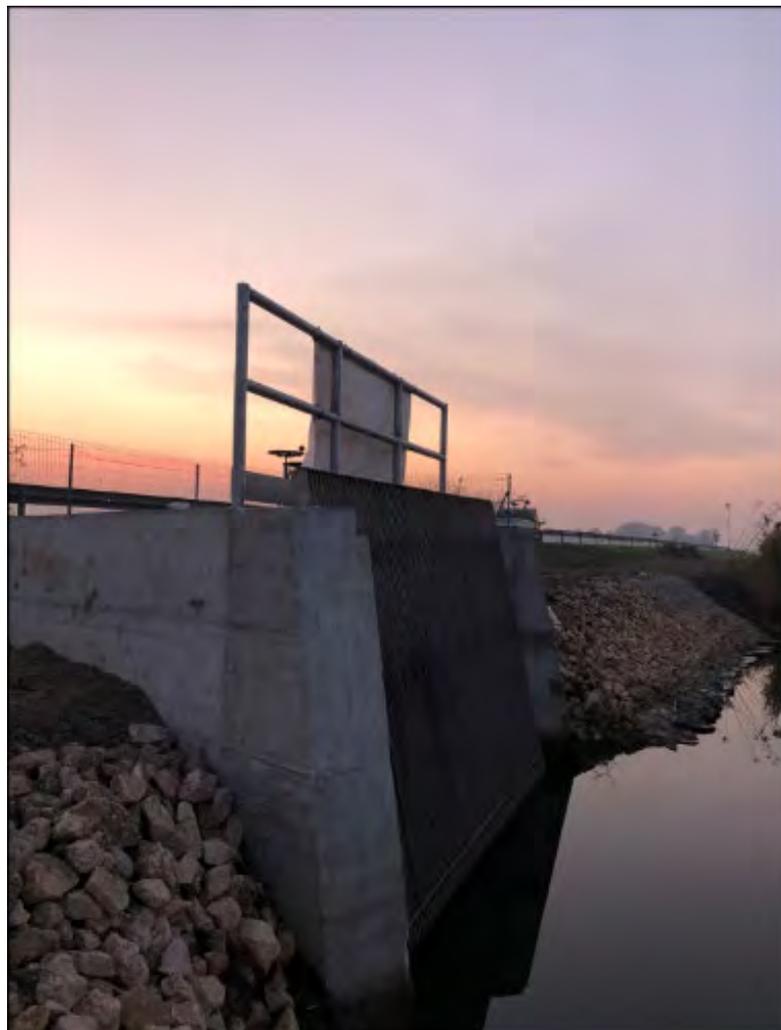


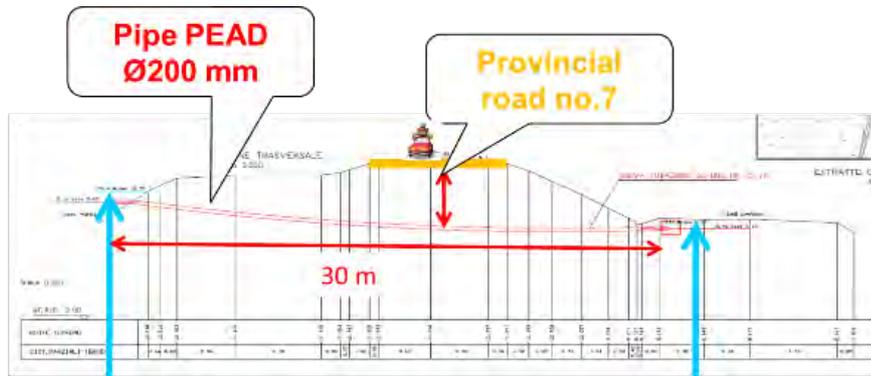
Grafico subsidenza

## OPERA DI DERIVAZIONE REALIZZATA NEL SITO PILOTA CON IL PROGETTO MOST



*Vista dell'Opera di presa e di derivazione eseguita sul canal Morto nei pressi della Strada provinciale n. 7 a Chioggia (anno di costruzione 2020)*

L'opera di derivazione è necessaria per derivare l'acqua dolce dal Canal Morto e convogliarla nel sistema di drenaggio per ricaricare la falda. Una tubazione in PEAD diam. 200 mm lunga 35 m convoglia l'acqua dolce al di sotto dell'argine del Canal Morto fino al sistema di drenaggio. La fondazione dell'opera di derivazione è costituita da pali in legno ed il resto della struttura è in cemento armato. Nel manufatto di presa vi sono due valvole a ghigliottina in acciaio inox. Il dreno posato è lungo 220 m.



Canal Morto river water level 10,25 m  
Pipe intake level 9,65 m

Outflow level 8,35 m  
Pipe out take level 8,16 m

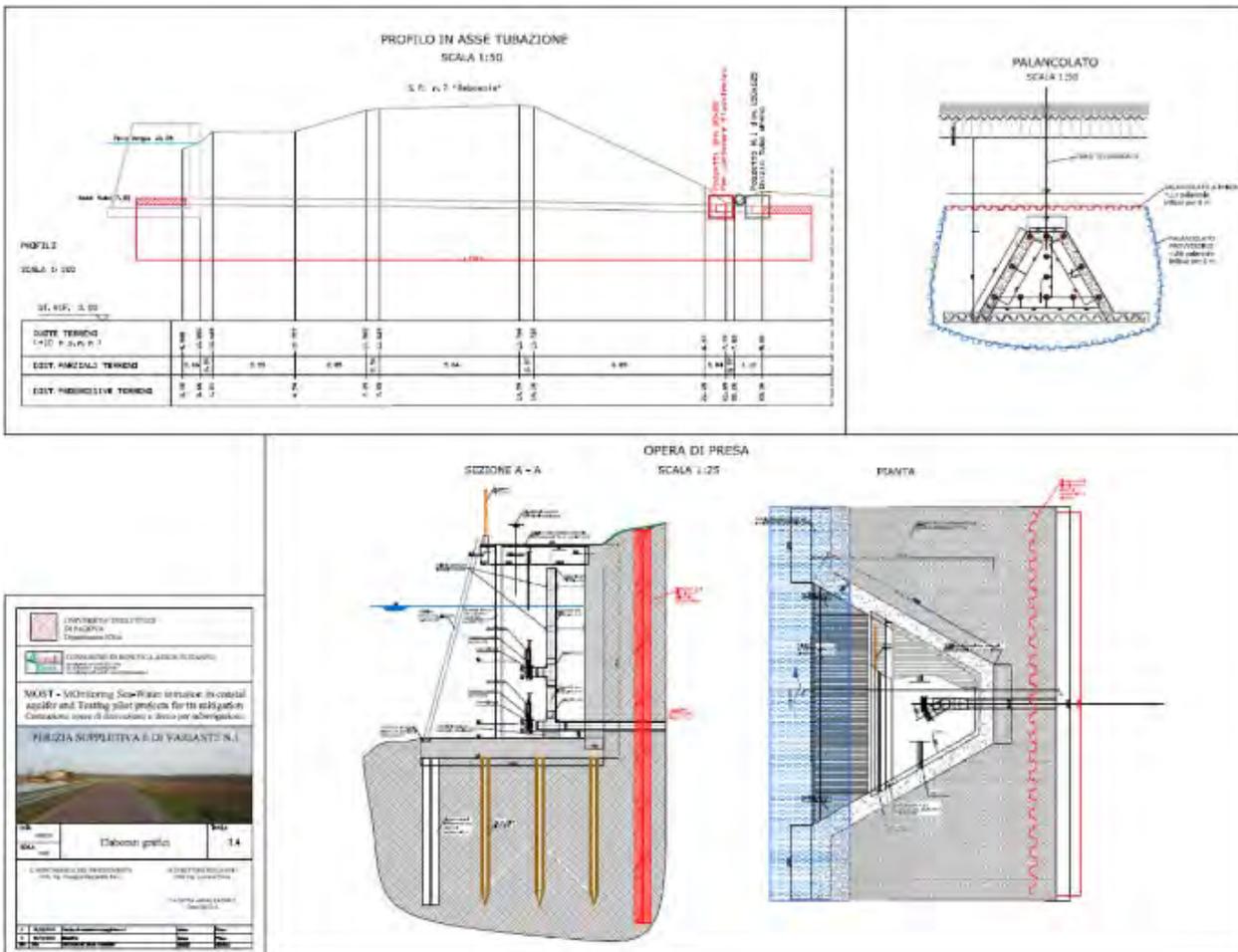
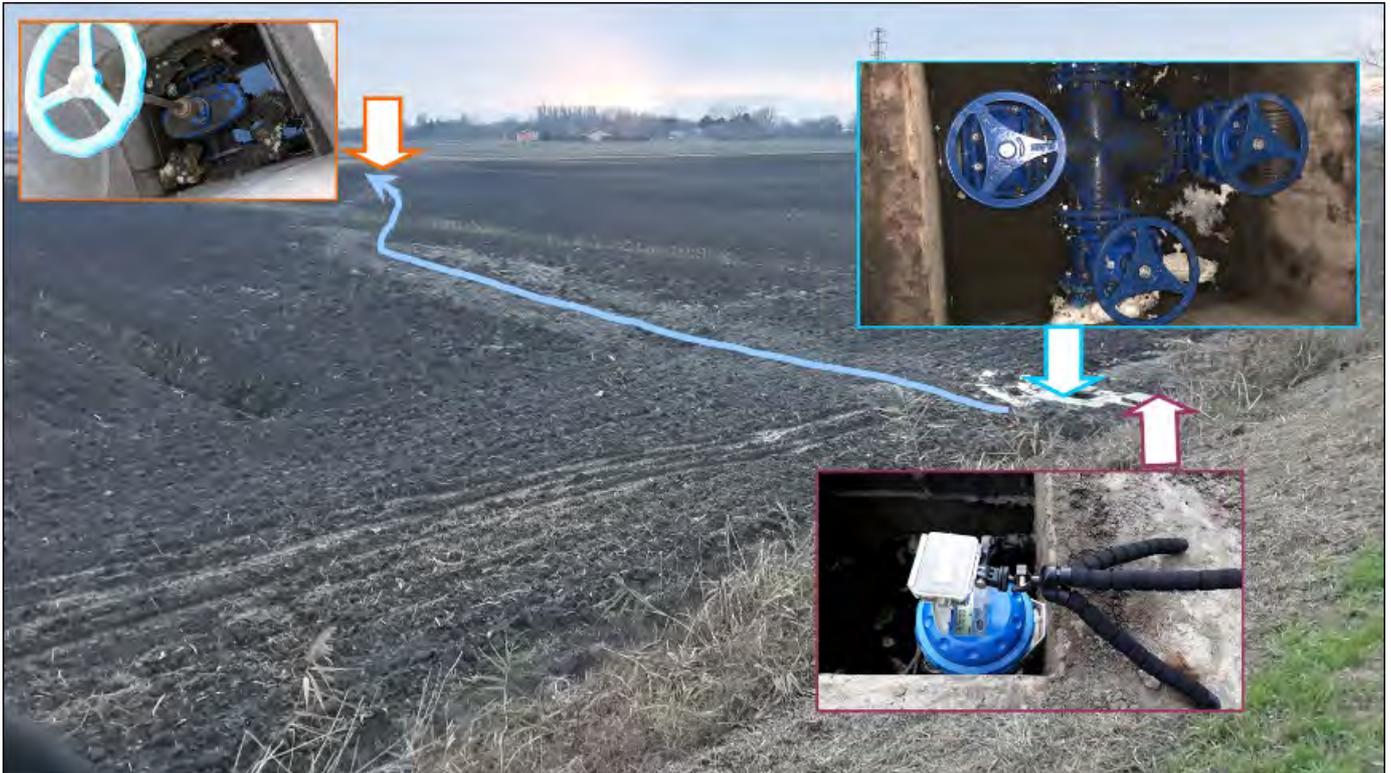


Tavola progetto



Sistema di drenaggio

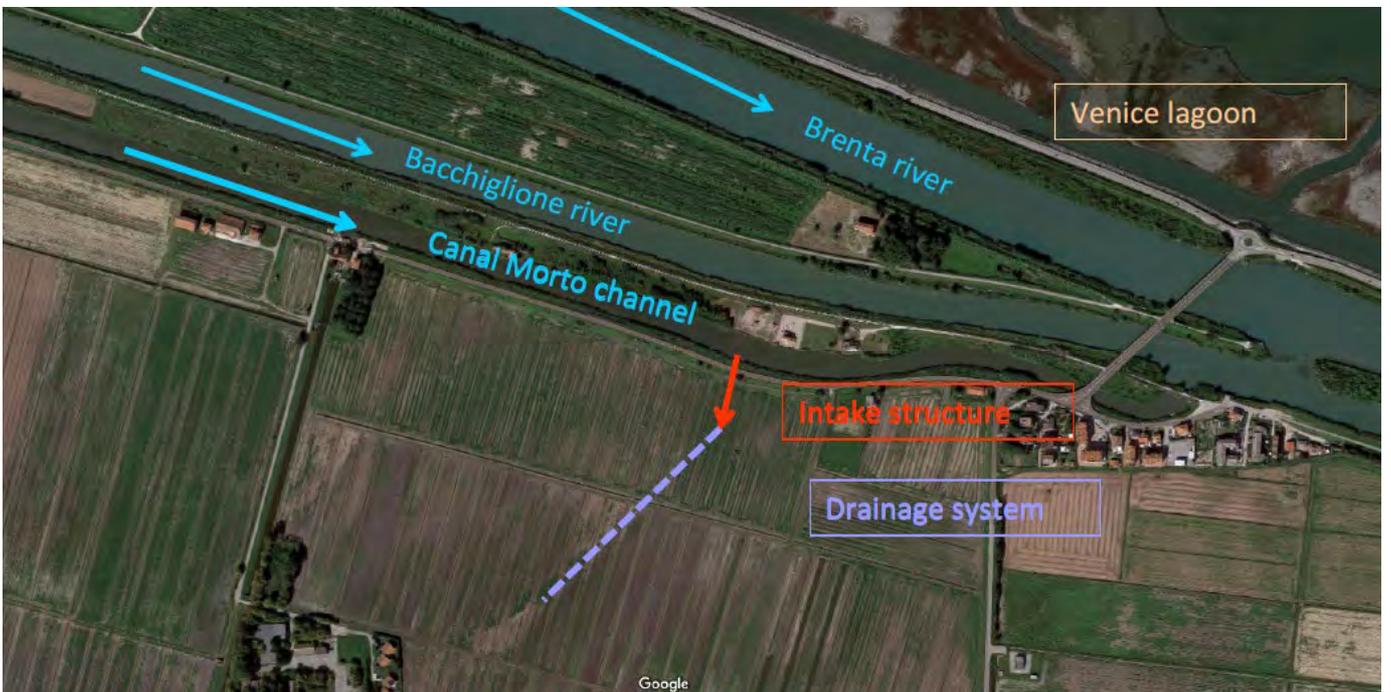
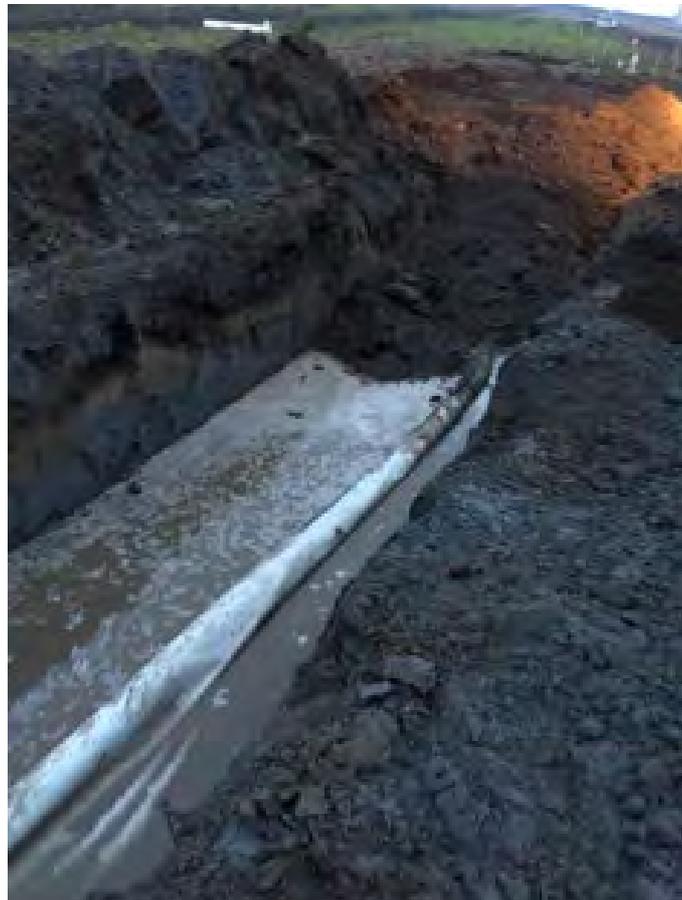


Foto dall'alto con individuazione dell'opera



*Posa del tubo di scarico durante i lavori di installazione*

Il progetto SeCure è inserito nel cluster "Adattamento ai cambiamenti climatici: governance e capacity building" e mira a massimizzare i principali risultati ed esperienze sviluppati nei progetti Interreg IT-HR MoST, ASTERIS e CHANGE WE CARE. Le sinergie già consolidate tra i partner del progetto permetteranno di migliorare la visibilità e consolidare i risultati raggiunti finora, aumentandone la trasferibilità e incrementando la base di conoscenze sulla contaminazione salina delle coste dell'Adriatico centrale e settentrionale. Il monitoraggio del processo, la valutazione delle strategie di mitigazione efficaci e la condivisione delle conoscenze con le Autorità competenti e le parti interessate sono i tre pilastri principali di SeCure.

**PARTNER PRINCIPALE**

**Università di Padova**

Ingegneria Civile Edile e Ambientale

**PARTNER DI PROGETTO**

**Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Istituto di Geoscienze e Georisorse (CNR-IGG)

**Regione del Veneto**

Direzione Difesa del Suolo e della Costa

**Università di Spalato**

Facoltà di Ingegneria Civile, Architettura e Topografia

**Agenzia Regionale di Sviluppo della Contea di Dubrovnik-Neretva**

(DUNEA)

**Ente pubblico per la gestione delle aree naturali protette della Contea di**

**Dubrovnik-Neretva (PIDNC)**

**Acque Croate**



## Annex B: Technical material provided to the university students during the study visit in the Venice site