



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

LIFE - PHOENIX

PFAS e loro trattamento:

Strategie di mitigazione

Bonato Marco - UNIPD

CIRCE - WORKSHOP

11 Maggio 2020



REGIONE DEL VENETO



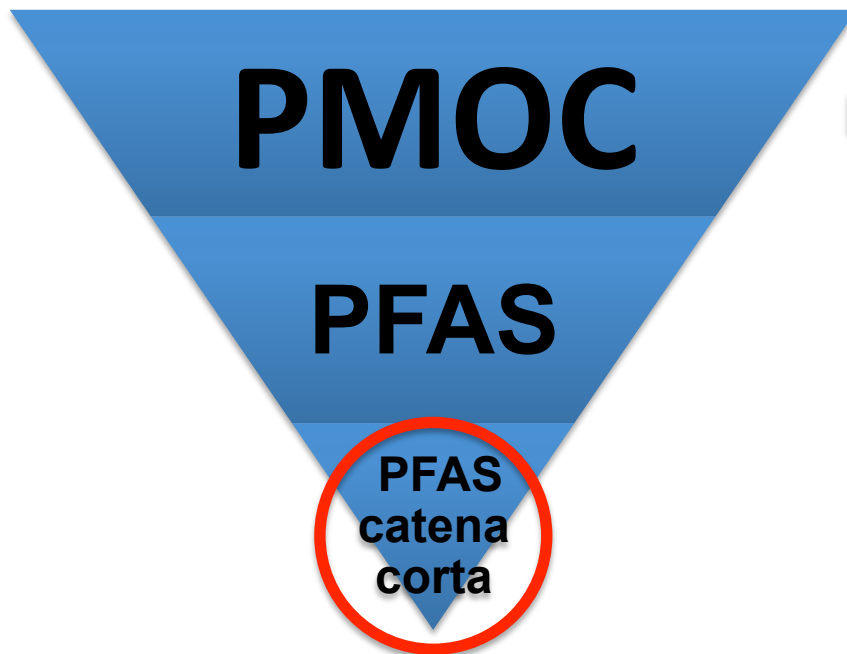
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA





PMOC COME CONTAMINANTI EMERGENTI

Persistent Mobile Organic Compounds in water



- precursori PFAS
- metaboliti GLIFOSATO
- MTBE
- clorofosfati
- acido perfluoroacetico
- EDTA
- fitofarmaci nuova generazione
- ...



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

STRUTTURA DEL PHOENIX

4 azioni operative:

- **B1** Organizzazione di un sistema di controllo e analisi di rischio
- **B2** Implementazione di un sistema organizzato di dati e informazioni
- **B3** Attuazione di strategie di mitigazioni e contenimento: ACQUE POTABILI e USO IRRIGUO
- **B4** Messa a punto e utilizzo di sistemi previsionali innovativi in supporto alle decisioni



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

STRUTTURA DEL PHOENIX

2 azioni monitoraggio:

- **C1** Monitoraggio Ambientale
- **C2** Impatto Socio-economico



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

STRUTTURA DEL PHOENIX

2 azioni disseminazione:

- **D1** Comunicazione e disseminazione ad un pubblico generale
- **D2** Comunicazione e disseminazione ad un pubblico scientifico

1 azione management:

- **E1** Management del progetto



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

SCOPO DI PHOENIX

- Implementare e perfezionare il modello di un sistema di **governance interistituzionale** per gestire rischi in emergenza legati alla diffusione di contaminanti organici persistenti e mobili (**PMOC**) nell'ambiente (**PFAS a catena corta** come sottoclasse di PMOC)
- Fornire strumenti rapidi di **previsione** eventi di contaminazione
- Fornire strategie di **mitigazione** attraverso tecnologia innovative e naturali
- Il sistema aiuterà a **ridurre e ottimizzare** la spesa pubblica necessaria in caso di danno causato da rilascio in ambiente di sostanze persistenti ed emergenti
- Rendere più consapevole la popolazione dell'importanza di un efficace sistema di prevenzione e protezione della risorsa idrica



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

ACTION B – Implementation Action

- ACTION B.3: Technological innovation and development
- ACTION B.4: Innovative and integrated forecast tools to support decision-making

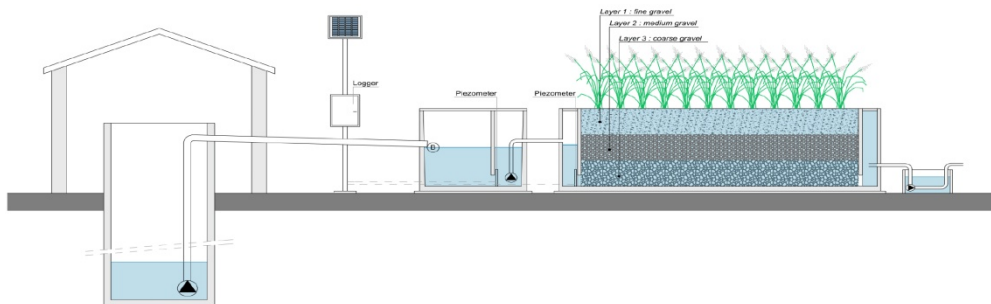
ACTION B.3: Technological innovation and development

- B3.1 Pilot-plant for irrigation water
- B3.2 Physical-chemical (filters) pilot-plant for drinking water
- B3.3 Upscale real size wetland system
- B3.4 Sampling activity (water, soil, animal and vegetable) all along the project

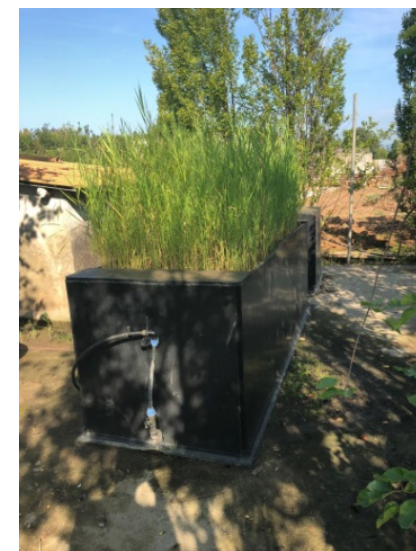


STRATEGIE DI CONTENIMENTO E MITIGAZIONE (II)

NATURALE con impianto pilota di FITODEPURAZIONE per **acque a uso irriguo** utilizzando *Phragmites a.* (canneto)



Impianto pilota (3 m²) riempito con acqua contaminata, per valutare la capacità di adsorbimento delle piante nel rimuovere PFAS (Lonigo)





Phytodepuration

Phytodepuration is a natural treatment technique that reproduces natural purification processes in a controlled environment. They are artificial little deep basins, often filled with inert material and fed with aquatic plants (macrophytes). These plants reproduce the natural purification processes typical of humid areas.



Le aree umide sono sistemi molto complessi che separano e trasformano le sostanze inquinanti utilizzando processi:

- fisici
- chimici
- biologici

Tali processi possono avvenire simultaneamente o sequenzialmente durante la permanenza dell'acqua all'interno dell'area.

La capacità di depurazione di una area umida dipende da due meccanismi principali che coinvolgono:

- i fenomeni che avvengono all'interfaccia liquido-solido
- la trasformazione delle sostanze presenti nell'acqua.

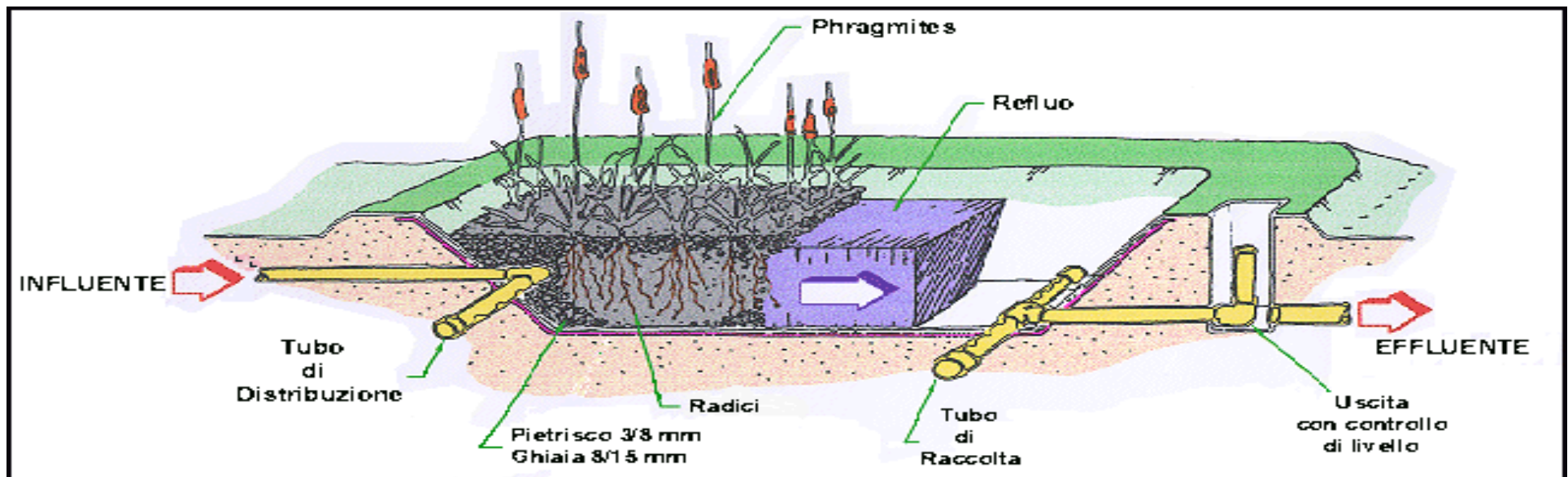
Le classi di inquinanti rimovibili in aree umide ri/costruite sono:

- solidi sospesi
- azoto
- fosforo
- sostanza organica
- microrganismi patogeni
- metalli pesanti.



ACTION B3.1

Horizontal sub-surface flow pilot wetland system





Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

ACTION B3.1

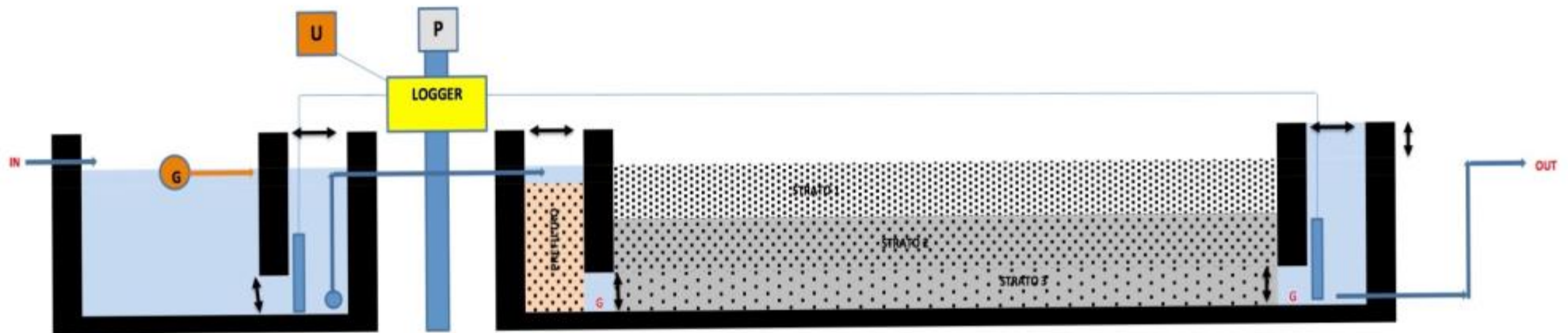




Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

ACTION B3.1





Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

March 2018

ACTION B3.1





Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

May 2018

ACTION B3.1





Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

April 2019

ACTION B3.1



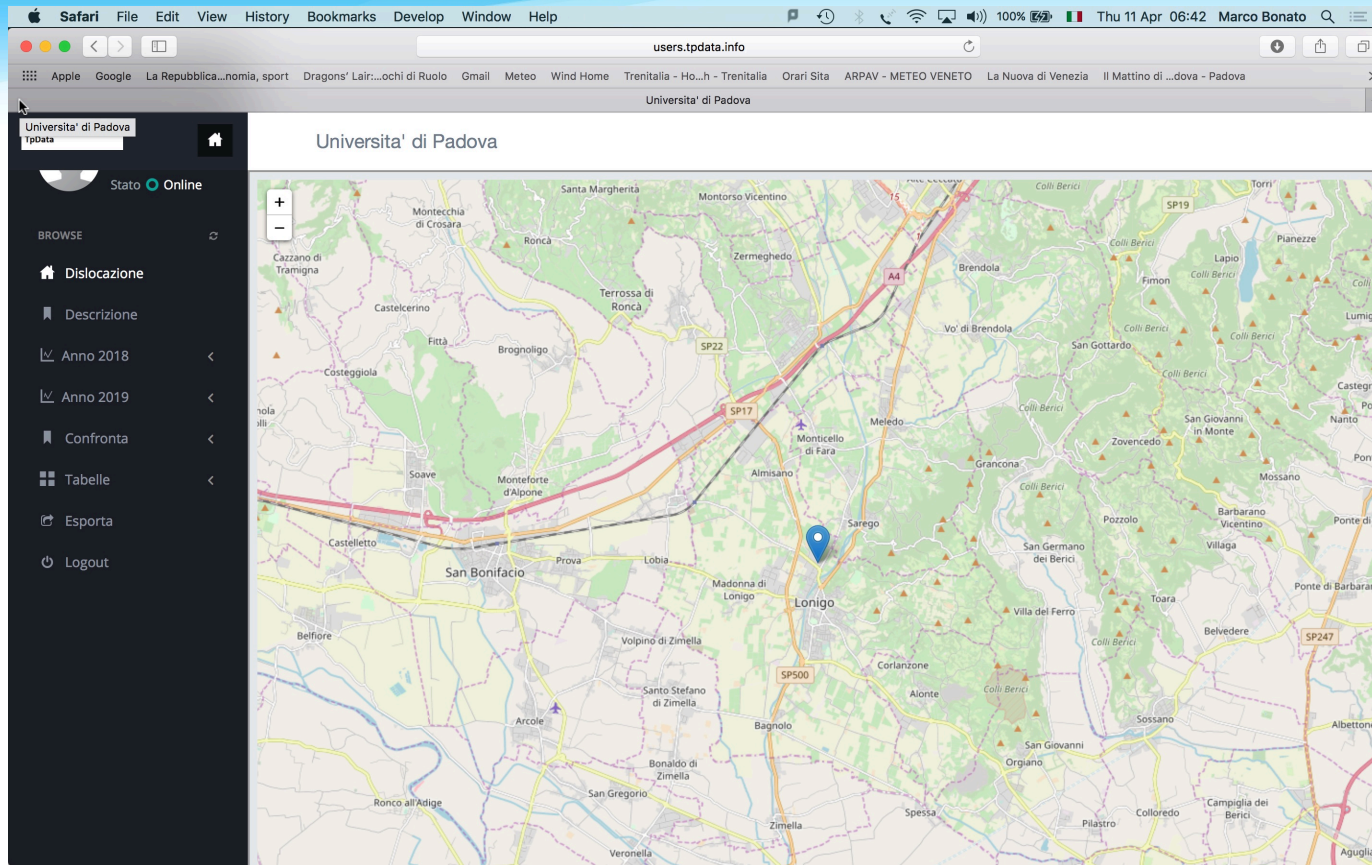


Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

ACTION B3.1

Real time control



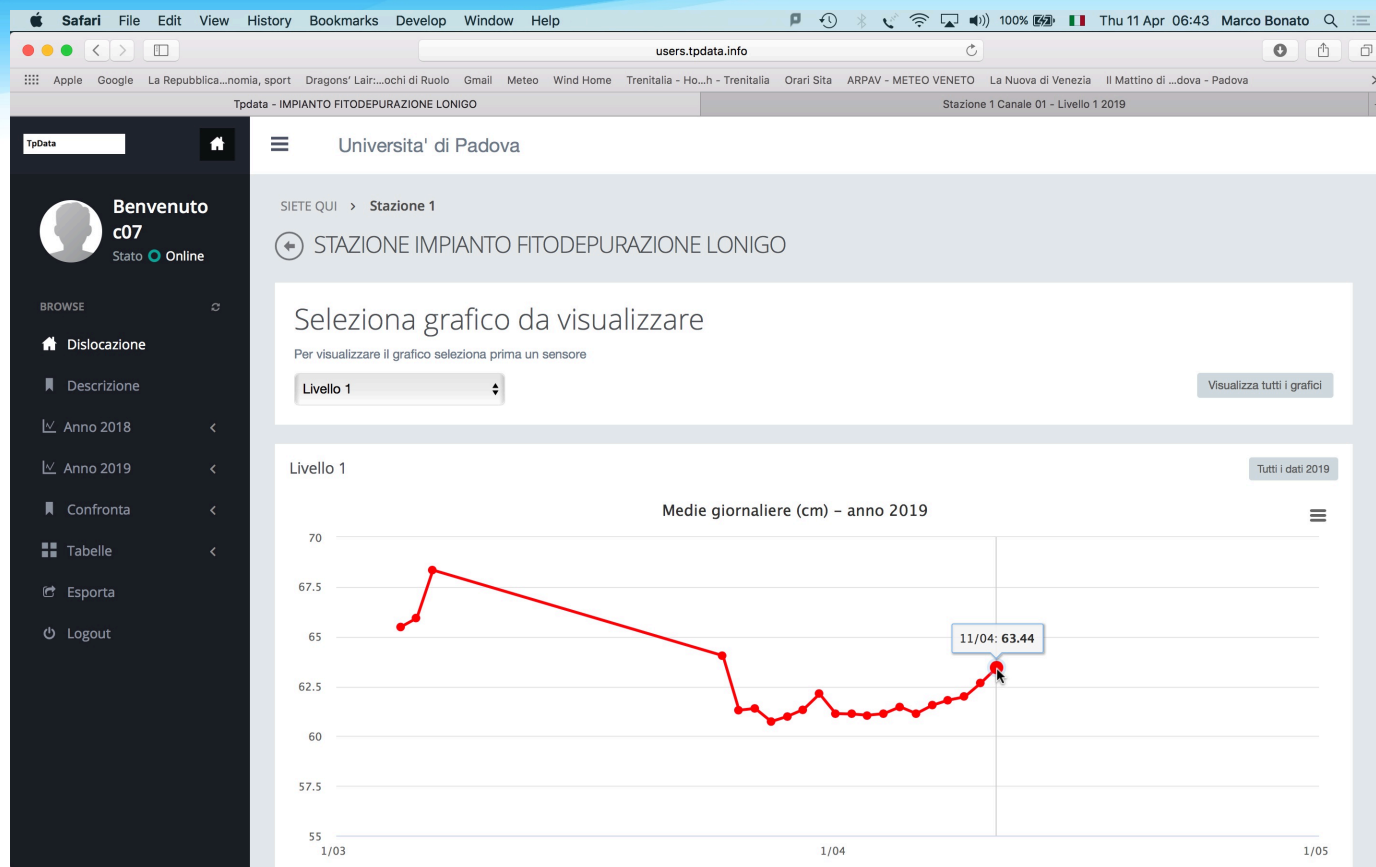


Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

ACTION B3.1

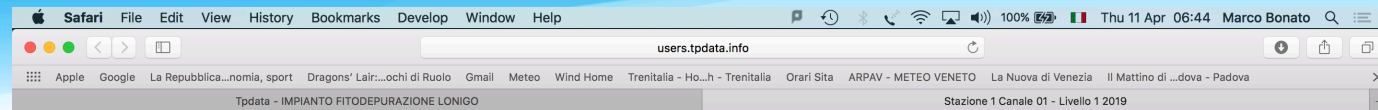
Real time control





Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

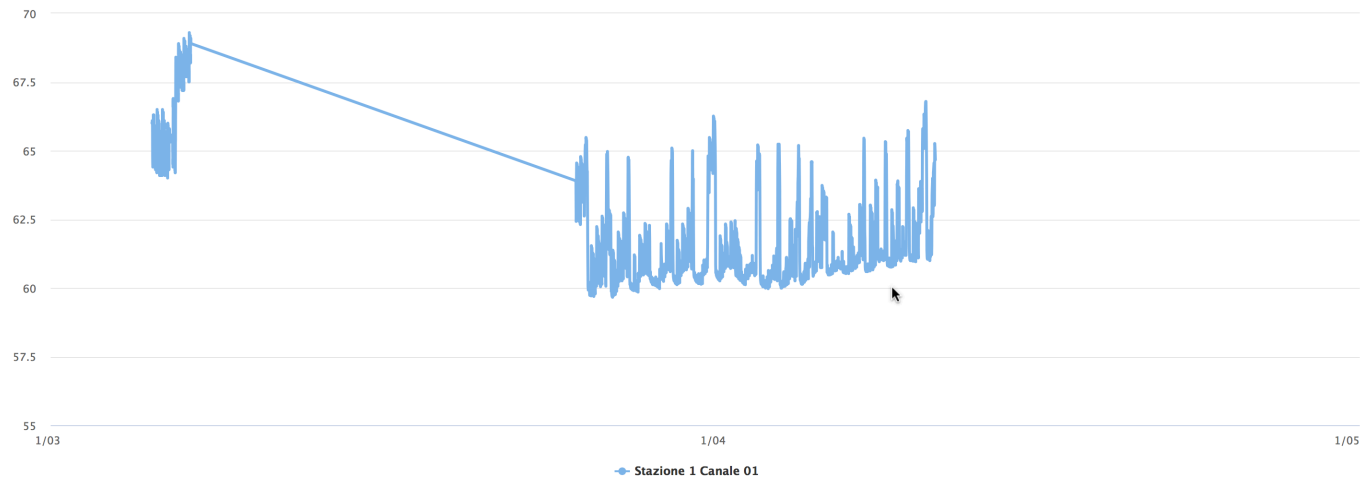
LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX



ACTION B3.1

Zoom: click + trascina

Livello 1 (cm) - tutti i dati del 2019



Real time control



ACTION B3.1

• Results

- Inflow – Mean Value: 5660 ng/l
- Outflow – Mean value: 5673 ng/l



EVAPOTRANSPIRATION
(Plant adsorption)

- Inflow – 225 l/d
- Outflow – 184 l/d



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

ACTION B3.1

Results

Water Treated

84.15 m³



180 days,
Efficiency test

Mean PFAS concentration 5600 ng/l

**Total PFASs adsorbed
by the system 27.72 mg**



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitutional eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX

STRATEGIE DI CONTENIMENTO E MITIGAZIONE

Consorzio di bonifica Adige-Euganeo coinvolto per l'upscale a scala reale

→ 3 aree umide da utilizzare tra il 2019 e il 2020 come strategia di rimozione PFAS per acque uso irriguo



Monastiero

(Bevilacqua (VR), area rossa)



Monselice

(PD, area gialla)



Ca' di Mezzo

(Codevigo (PD), area verde)



Perfluorinated compounds Holistic Environmental Interstitial eXperience

LIFE16 ENV/IT/000488 - LIFE PHOENIX



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA



Research Team

Department of Biology

- Prof. L. Guidolin
- Prof. L. Tallandini
- Dr. P. Irato
- Dr. G. Santovito
- Dr. M. Bonato
- Mr. F. Cattalini
- Dr. F. Corrà

Department of Industrial Engineering

- Prof. L. Conte
- Dr. L. Palmeri
- Dr. M. Carrer
- Dr. A. Zaggia
- Mr. L. Girardi
- Dr. A. Gredelej