



Effetti idraulici e ambientali della gestione dei canali di Padova

Alberto Barausse (alberto.barausse@unipd.it)
Università di Padova – Dipartimento di Biologia

Indice della presentazione

- Gestione delle risorse idriche: quantità e qualità dell'acqua
- L'eutrofizzazione dei corpi idrici
- La fitodepurazione e altri benefici forniti dagli ecosistemi acquatici
- **Qualità dell'acqua in ambiente urbano**
- **Il caso di Padova**
- *Rifiuti e plastiche nei corsi d'acqua (Dott.ssa Valentina Poli)*

Il rapporto fra i corsi d'acqua e le città (e le società umane)
è importante da sempre



I corsi d'acqua (fiumi, canali) ci forniscono e/o hanno fornito:

- Acqua e cibo
- Difesa



Pianta del Valle (1784)

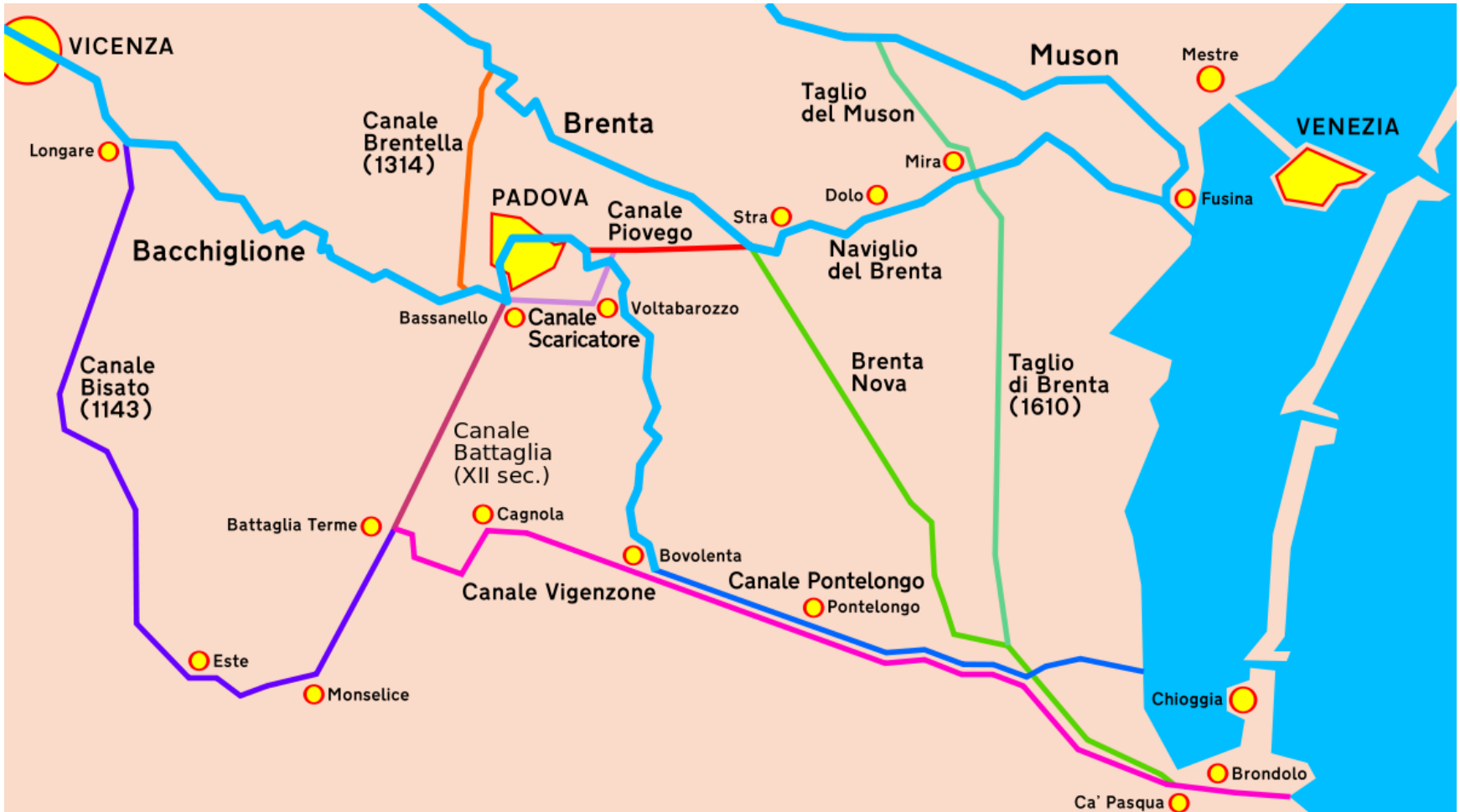
I corsi d'acqua (fiumi, canali) ci forniscono e/o hanno fornito:

- Acqua e cibo
- Difesa
- Irrigazione
- Possibilità di navigazione (per muoversi e commerciare)



Dalla Mappa di Cristoforo Sabbadino (1557)

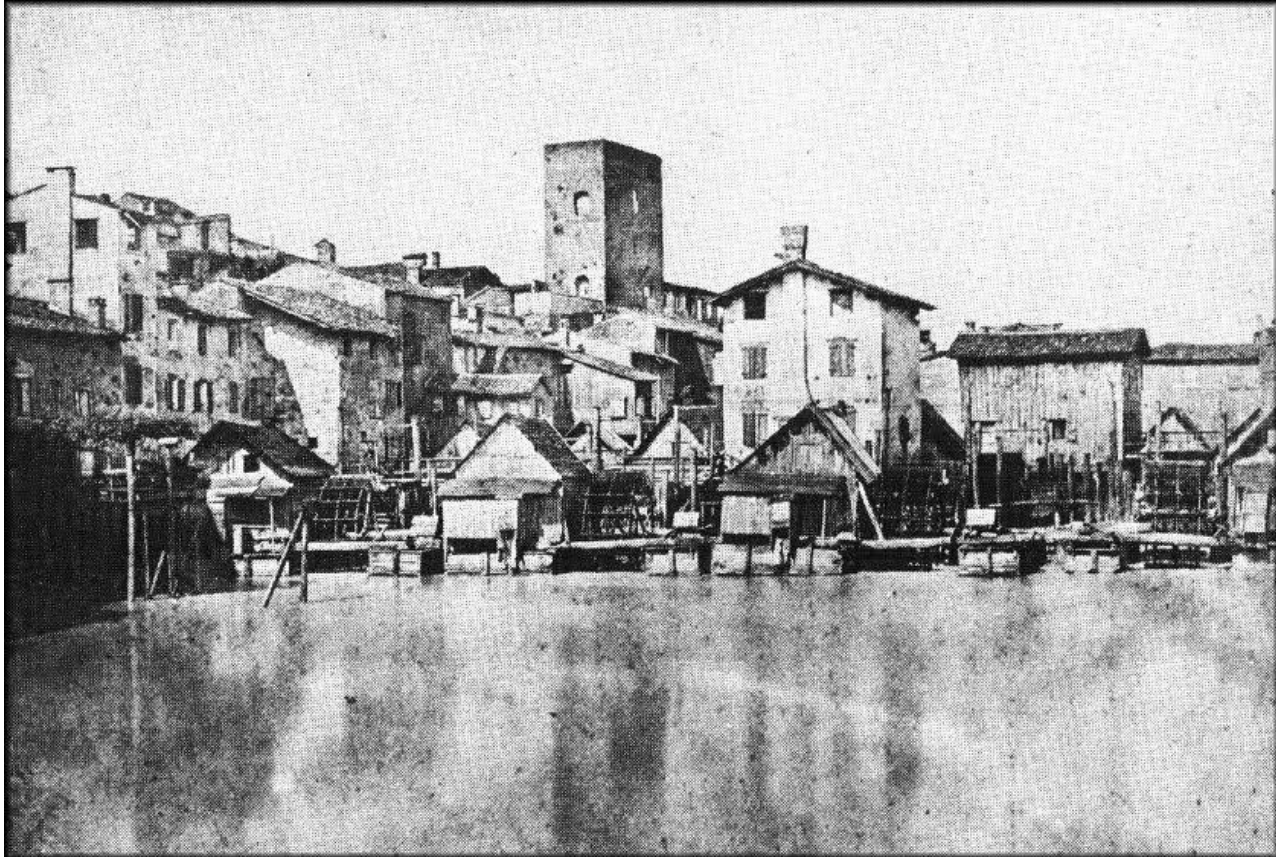
Possibilità di navigazione (per muoversi e commerciare)



Da: blog.abanoritz.it/natura-sport/le-escursioni-fluviali-fra-padova-venezia-e-rovigo/

I corsi d'acqua (fiumi, canali) ci forniscono e/o hanno fornito:

- Acqua e cibo
- Difesa
- Irrigazione
- Possibilità di navigazione
- Energia

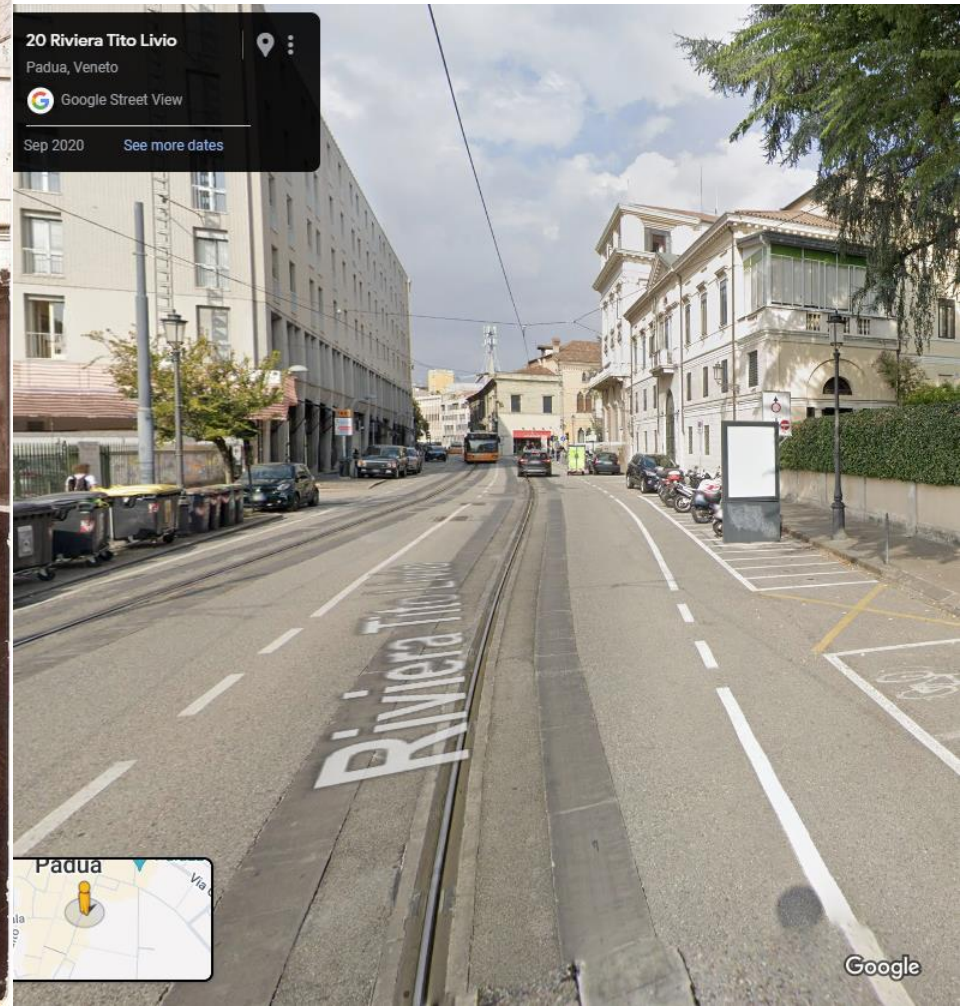


I corsi d'acqua (fiumi, canali) ci forniscono e/o hanno fornito:

- Acqua e cibo
- Difesa
- Irrigazione
- Possibilità di navigazione
- Energia
- Valore ricreativo



Nonostante tutto questo, il nostro rapporto con l'acqua è complicato



La gestione delle risorse idriche in ambiente urbano è un problema duplice: quantità e qualità

Gestione delle acque superficiali: quantità - piene



foto archivio Regione Veneto

Gestione delle acque superficiali: quantità

- siccità



Il cambiamento climatico esacerba problemi gestionali noti da tempo (intervento su idraulica del prof. Carniello + Coop Piovego)

06/11/2023

Canali senz'acqua, rifiuti e moria di pesci: ragazzi salvano le carpe col retino

NORDEST > PADOVA
Venerdì 1 Luglio 2022 di Alberto Rodighiero



Cosa s'intende per acqua di buona qualità?

Acqua di buona qualità per:

- Uso potabile
- Irrigare
- Pescare
- Nuotare e fare sport
- Dal punto di vista estetico
- Flora e fauna
- Raffreddare un inceneritore
- Navigare (!)
- ...



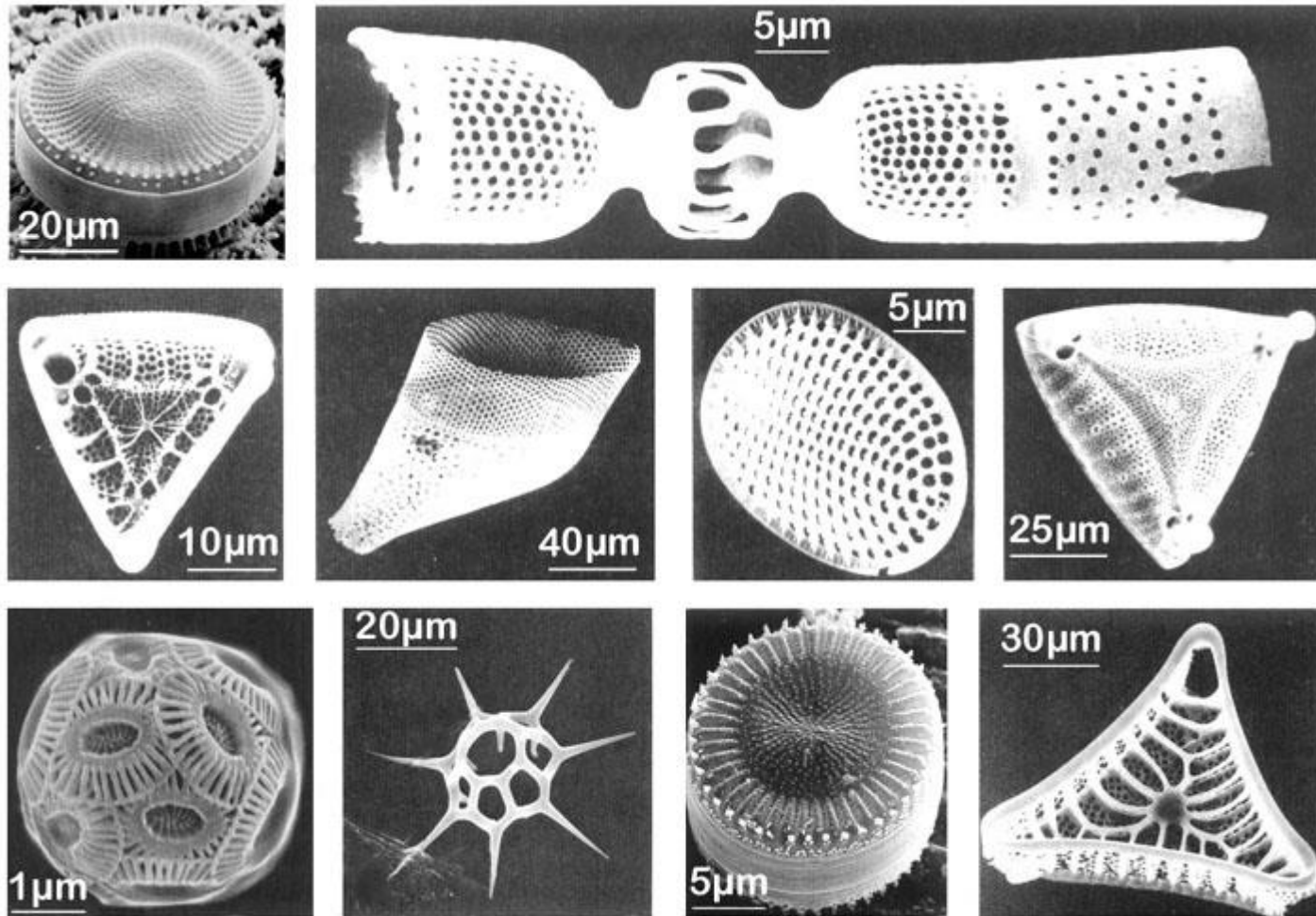
1) buona qualità idrica: cruciale per salute, igiene e decoro pubblici; prerequisito per fruizione pubblica e tutela della biodiversità

2) È un problema complesso

Complessità = indicatori multipli di qualità dell'acqua

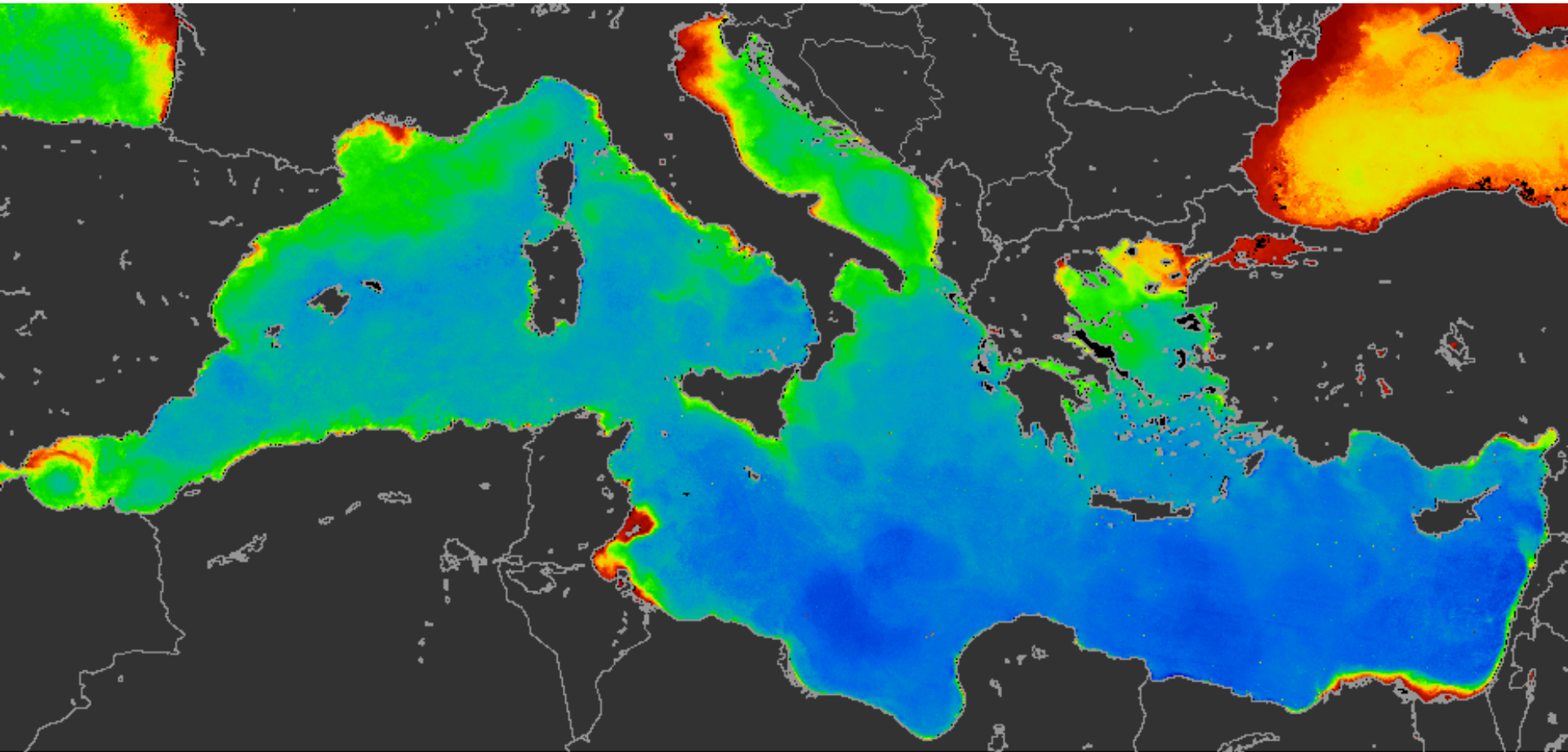
- **Chimico fisici:** T, DO, salinità, pH, torbidità, ...
- **Chimici:** nutrienti, metalli pesanti, inquinanti organici, micro-contaminanti (PFAS), composti odorigeni, ...
- **Biologici:** abbondanze batteriche, concentrazione (e specie) algali, comunità bentoniche, ...

Qualità dell'acqua: il problema dell'eutrofizzazione



Selection of planktonic diatoms

Eutrofizzazione?



Eutrofizzazione: eccessiva crescita vegetale dovuta all'arricchimento di nutrienti

Nutrienti: in particolare azoto e fosforo in zone antropizzate

Eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali

Eccessiva crescita di alghe e piante

Avviene sia in acque dolci che salate

Cause: fertilizzanti agricoli, zootecnia, acquacoltura, scarichi civili (aumento popolazione, nuove diete) e industriali, cambio d'uso del suolo (sono fattori legati)



Conseguenze negative dell'eutrofizzazione

- 'Too much of a good thing' (come il cibo per noi)
- Eccesso di nutrienti
 - aumento biomassa algale (micro, macro)
 - mucillagine
 - fioriture di alghe tossiche
 - torbidità
 - ipossia e anossia (calo dell'ossigeno disciolto)
 - mortalità di massa degli organismi acquatici
 - cambiamenti nella flora e fauna acquatiche
 - calo di biodiversità
 - cattivi odori, aumento di specie indesiderabili, etc.



279 m

Google Earth

Eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali

- Impatto dei nutrienti:
concentrazione (mg/L) vs *carico* (t/anno; concentrazione x portata)
- Fonti puntuali vs diffuse: differenze in forma e localizzazione, momento di rilascio, concentrazioni in acqua



Uno strumento per controllare l'eutrofizzazione: le aree umide

Aree/zone umide, paludi, torbiere, pantani,
acquittrini, maremme, ...



Né acqua né terra



In Veneto vi sono alcune fra le zone umide più grandi del Mediterraneo



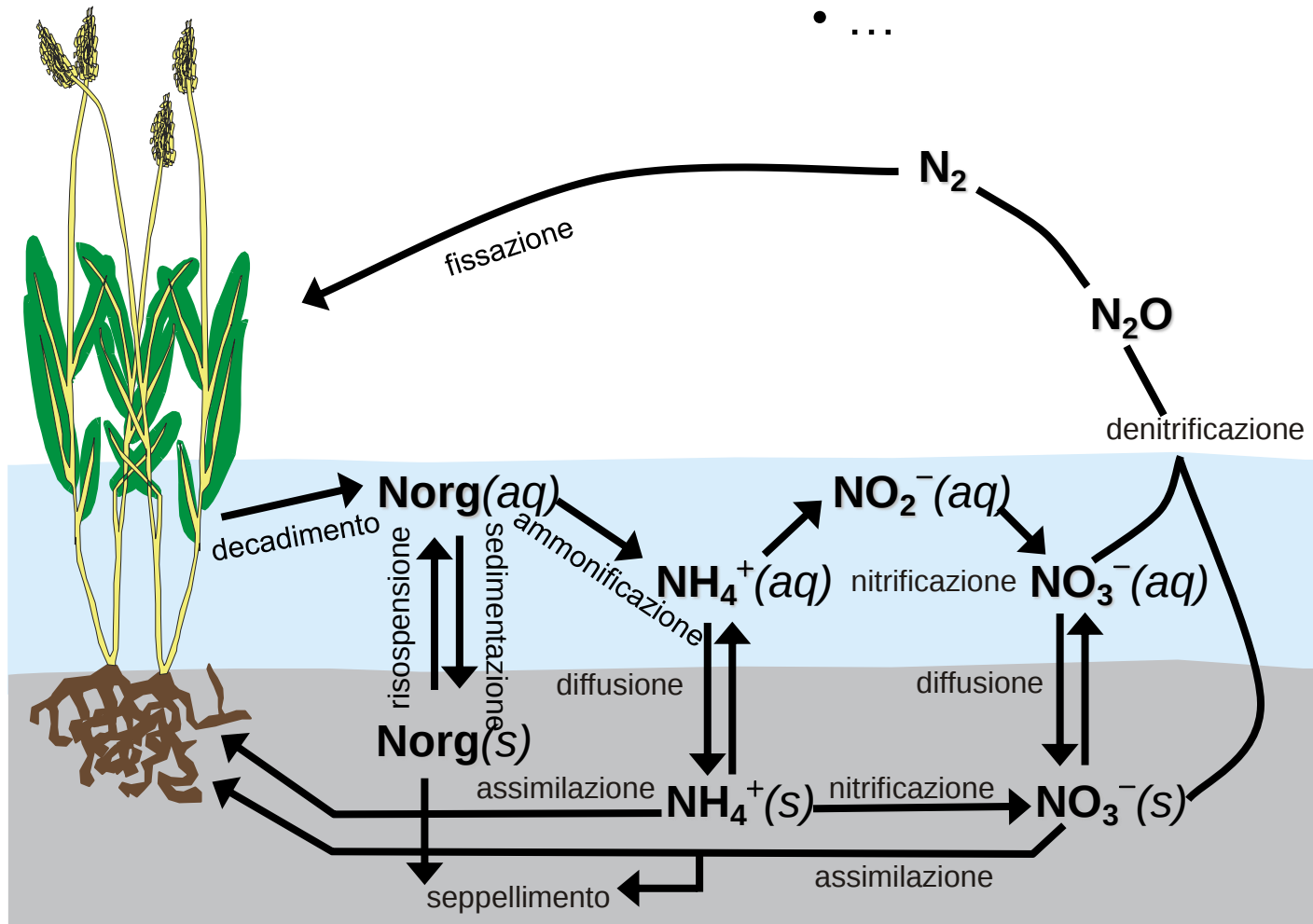
Aree umide:

- sono fra gli ecosistemi più produttivi
- trasformano molte sostanze inquinanti
- purificano l'acqua naturalmente, senza troppa tecnologia o chimica
- funzionano principalmente ad energia solare



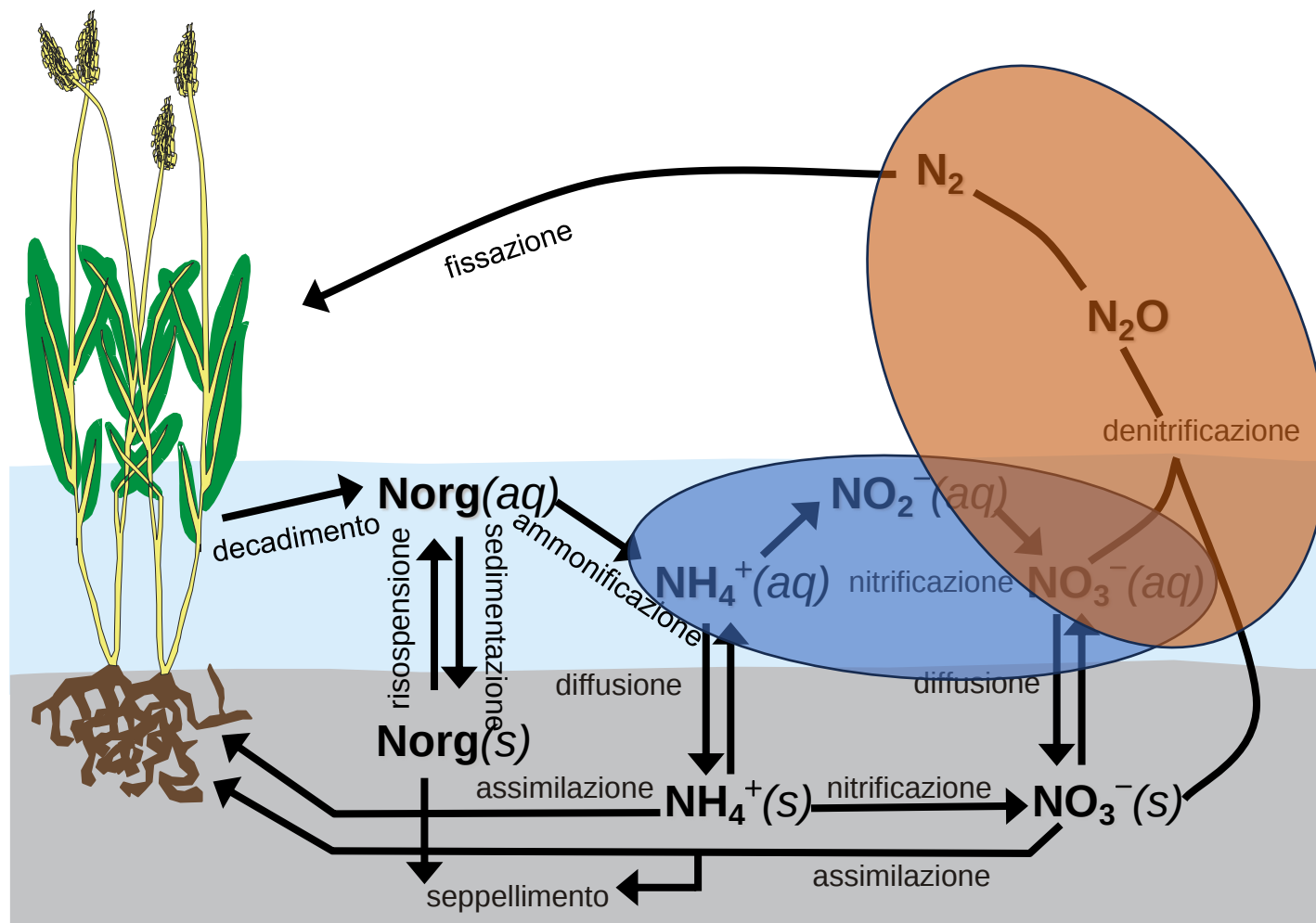
Fitodepurazione: esempio sulla rimozione dell'azoto

- assorbimento da piante, alghe e batteri
- adsorbimento sul substrato
- sedimentazione
- nitrificazione
- denitrificazione
- volatilizzazione ammoniacale (pH>8)
- ...



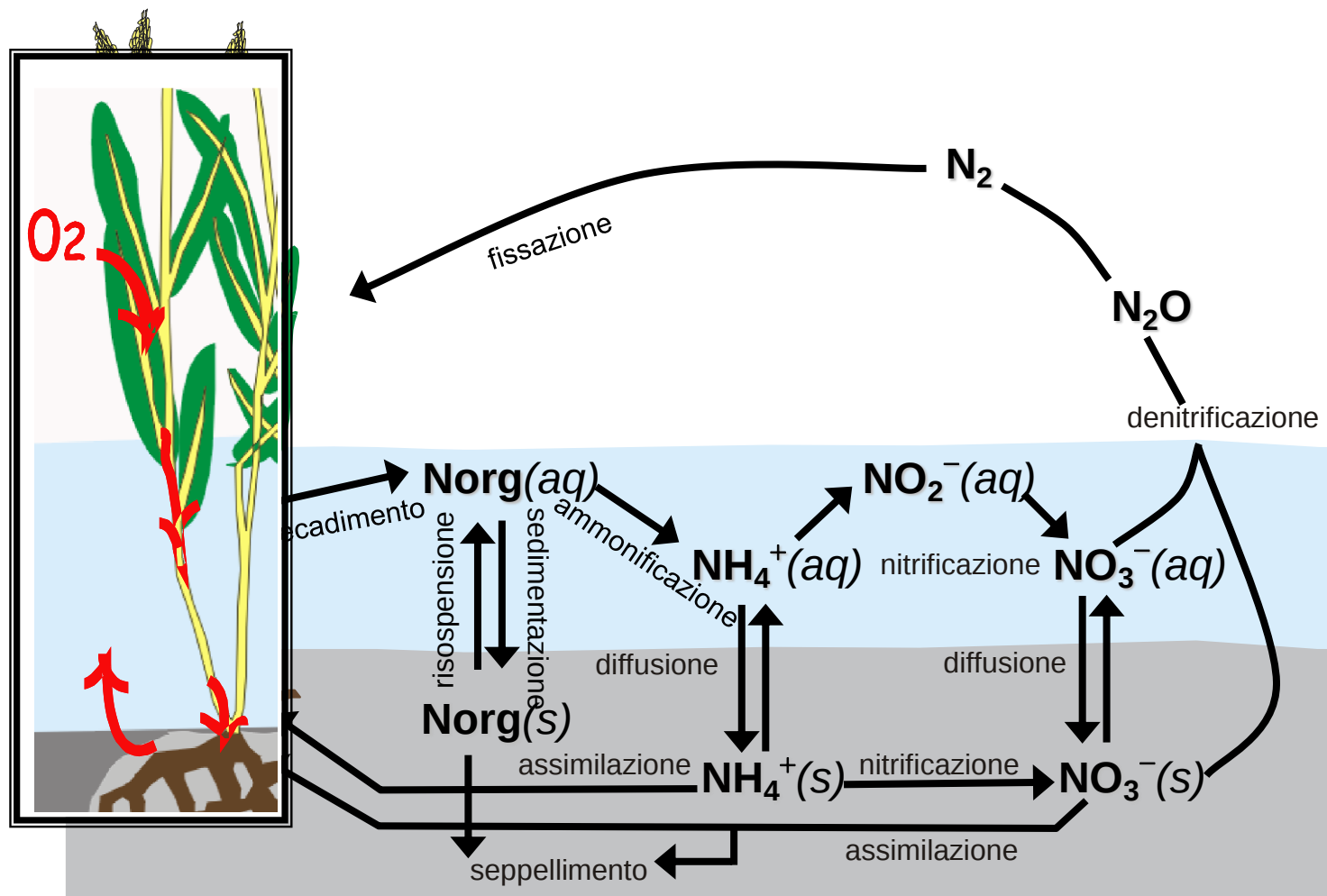
Fitodepurazione: rimozione dell'azoto

- Nitrificazione $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$: **richiede** ossigeno
- Denitrificazione $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$: **richiede l'assenza** di ossigeno



Fitodepurazione: rimozione dell'azoto

- Nitrificazione $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$: **richiede** ossigeno
- Denitrificazione: **richiede l'assenza** di ossigeno



Le piante acquatiche sono fondamentali per l'autodepurazione dei corpi idrici (es. fasce tampone)



Le piante acquatiche sono fondamentali anche per la biodiversità

SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

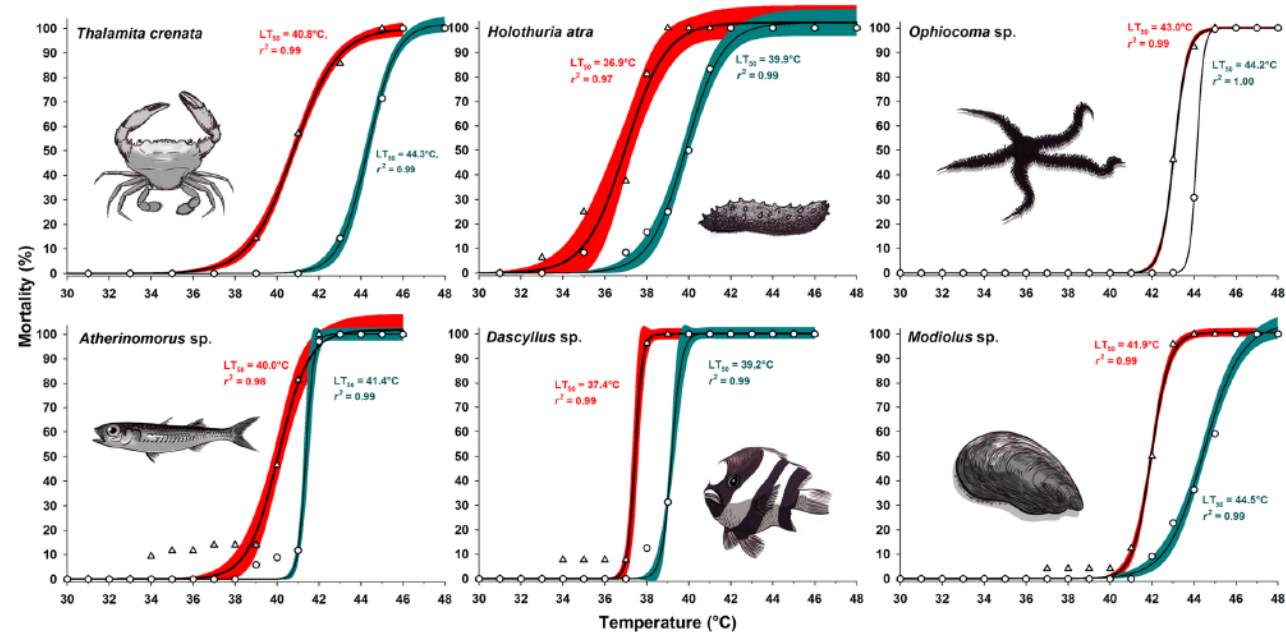
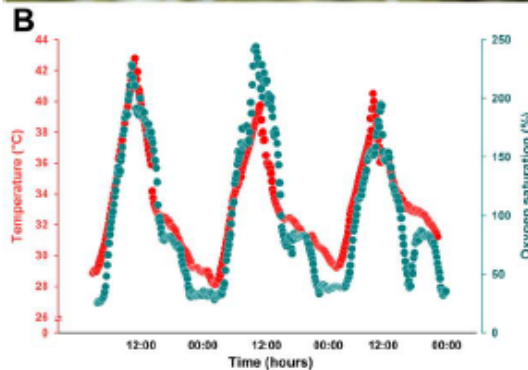


Fig. 2. Experimental relationship between water temperature and mortality for six marine species under simulated conditions of habitat normoxia (triangles) and hyperoxia (circles). The filled areas represent the 95% confidence intervals (normoxia: red; hyperoxia: cyan) for each three-parameter sigmoid regression (black line). The LT_{50} of the organisms and R^2 for each regression are reported in the figure in red (normoxia, $97 \pm 2\%$ of oxygen saturation) or cyan (hyperoxia, $140 \pm 3\%$ of oxygen saturation). Temperature ramping was 1°C every 30 min to mimic the daily environmental warming rates. The symbols can hide data points. Animal illustration credit: Allende Bodega Martinez.

Aree umide: un cambio di paradigma

Meno di un secolo fa: bonifiche

Oggi sono (ri)costruite



Corpi idrici superficiali: un cambio di paradigma

Gestione di fiumi e canali:

Riduzione del rischio idraulico, fornitura d'acqua (agricoltura, idroelettrico)...

... tutela di biodiversità e servizi ecosistemici

Fiume Zero: allargamenti alveo, alberature in alveo/interne all'argine



2004



2016

I corpi idrici vanno gestiti in modo integrato, sono 'infrastrutture verdi e blu' (WFD, MSFD, Strategie sulla Biodiversità e Green Deal UE, ...)

Parole chiave: gestione integrata, multi-funzionalità



Bruxelles, 20.5.2020
COM(2020) 380 final

**COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO,
AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E
AL COMITATO DELLE REGIONI**

Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030

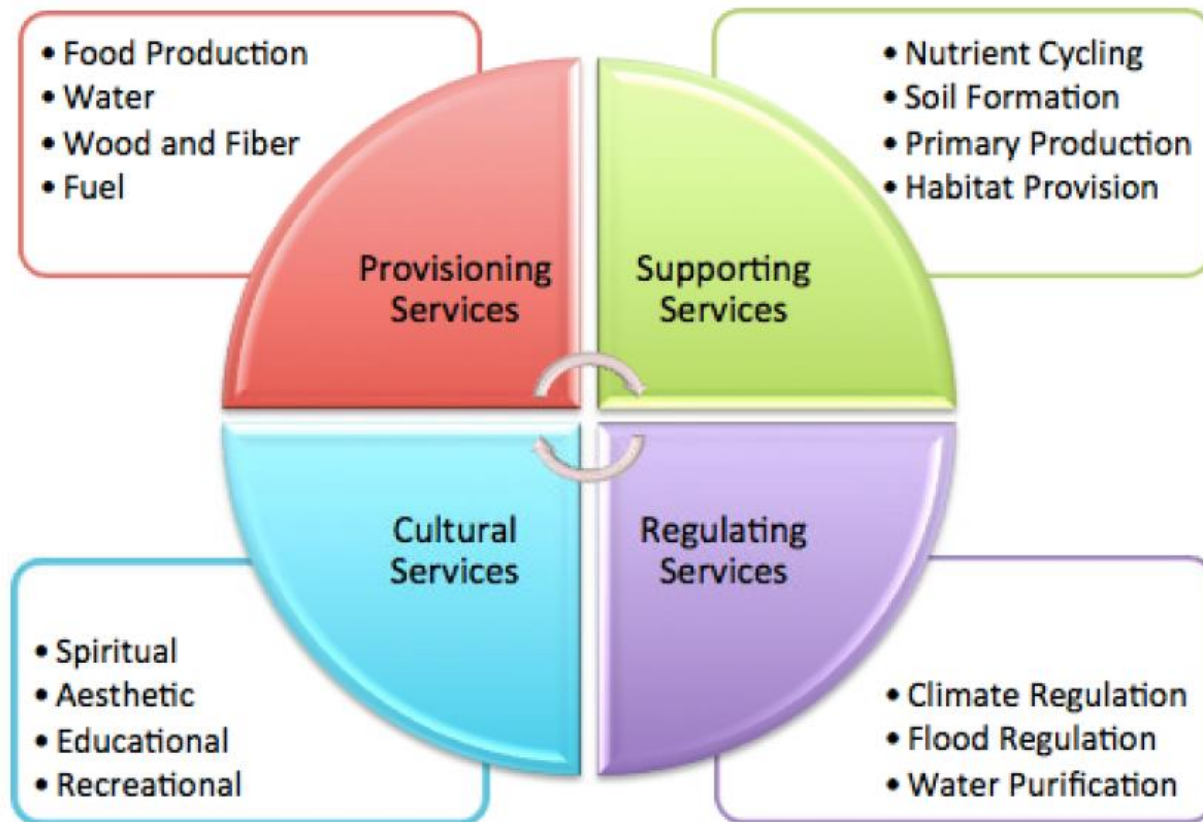
Riportare la natura nella nostra vita

[...] In senso più ampio, nel linguaggio economico, tutto quell'insieme di opere pubbliche [...] (per es., strade, acquedotti, fognature, opere igieniche e sanitarie), che costituiscono la base dello sviluppo economico-sociale di un paese [...]

www.treccani.it

(rischi dell'approccio utilitaristico)

Benefici forniti dagli ecosistemi



Source: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

I benefici delle aree umide: riserve di biodiversità



Autore: G. Sprocatti



CONVENTION ON WETLANDS

(Ramsar, Iran, 1971)

Riserve di biodiversità

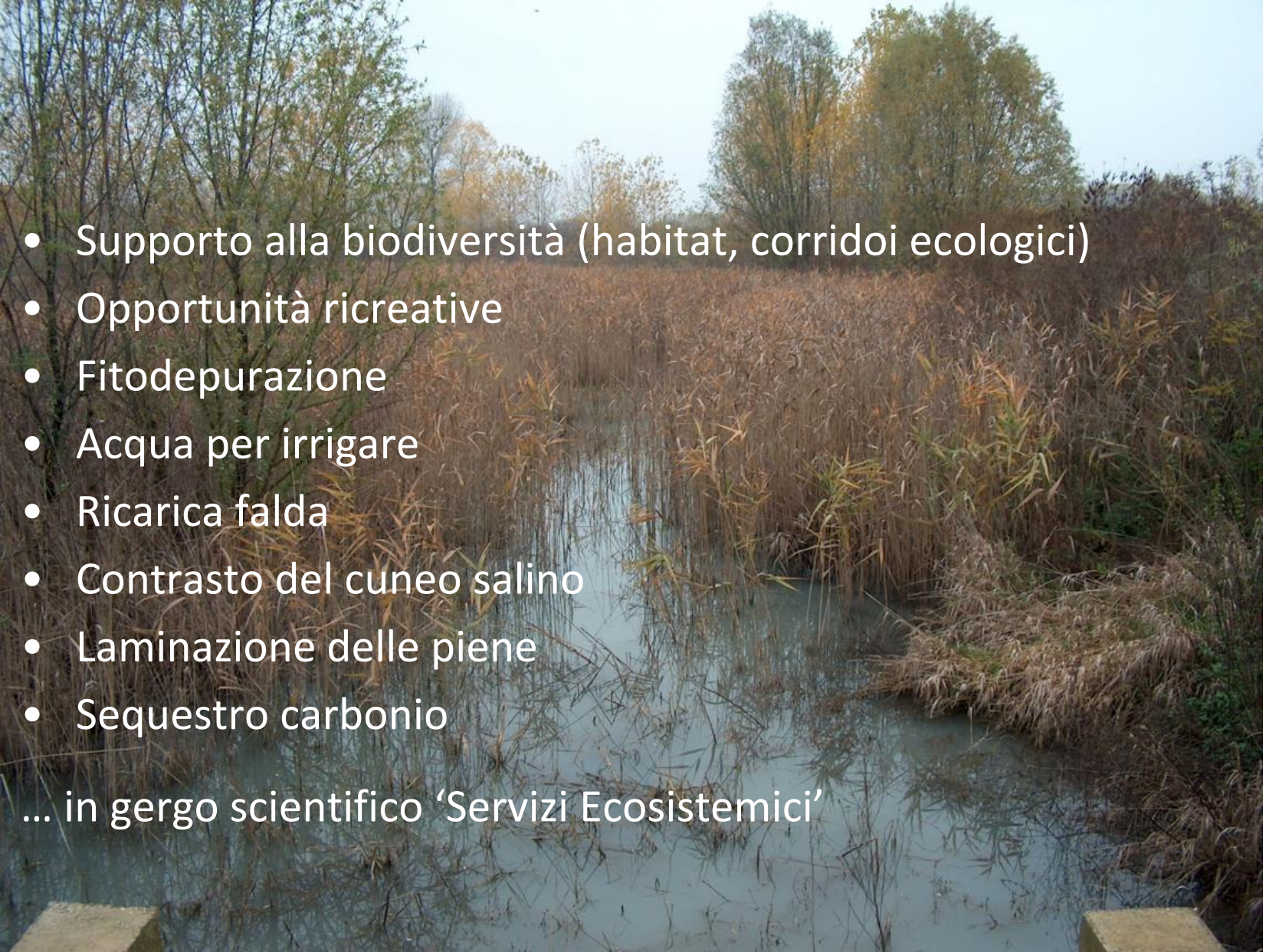


Foto di NASA Goddard Space Flight Center from Greenbelt, MD, USA - NASA Tracks an Environmental Invader, CC BY 2.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=81860613>

Riserve di biodiversità



I benefici multipli delle aree umide

- 
- Supporto alla biodiversità (habitat, corridoi ecologici)
 - Opportunità ricreative
 - Fitodepurazione
 - Acqua per irrigare
 - Ricarica falda
 - Contrasto del cuneo salino
 - Laminazione delle piene
 - Sequestro carbonio

... in gergo scientifico 'Servizi Ecosistemici'

Una grande area umida diffusa nella pianura veneta: i fossi



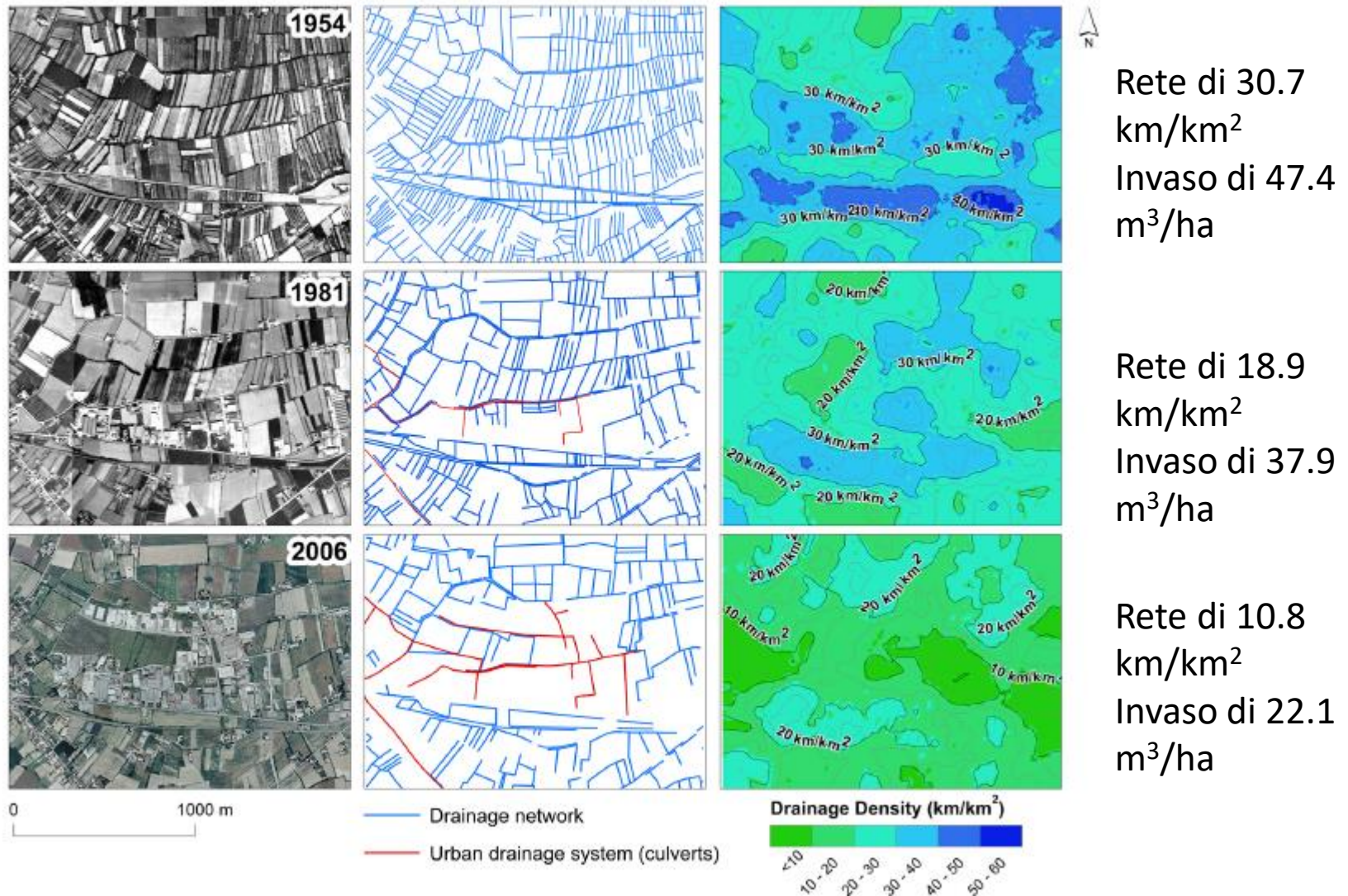


Fig 9. Aerial photograph, drainage network, and derived drainage density for the years 1954, 1981 and 2006. The urban drainage system is also show

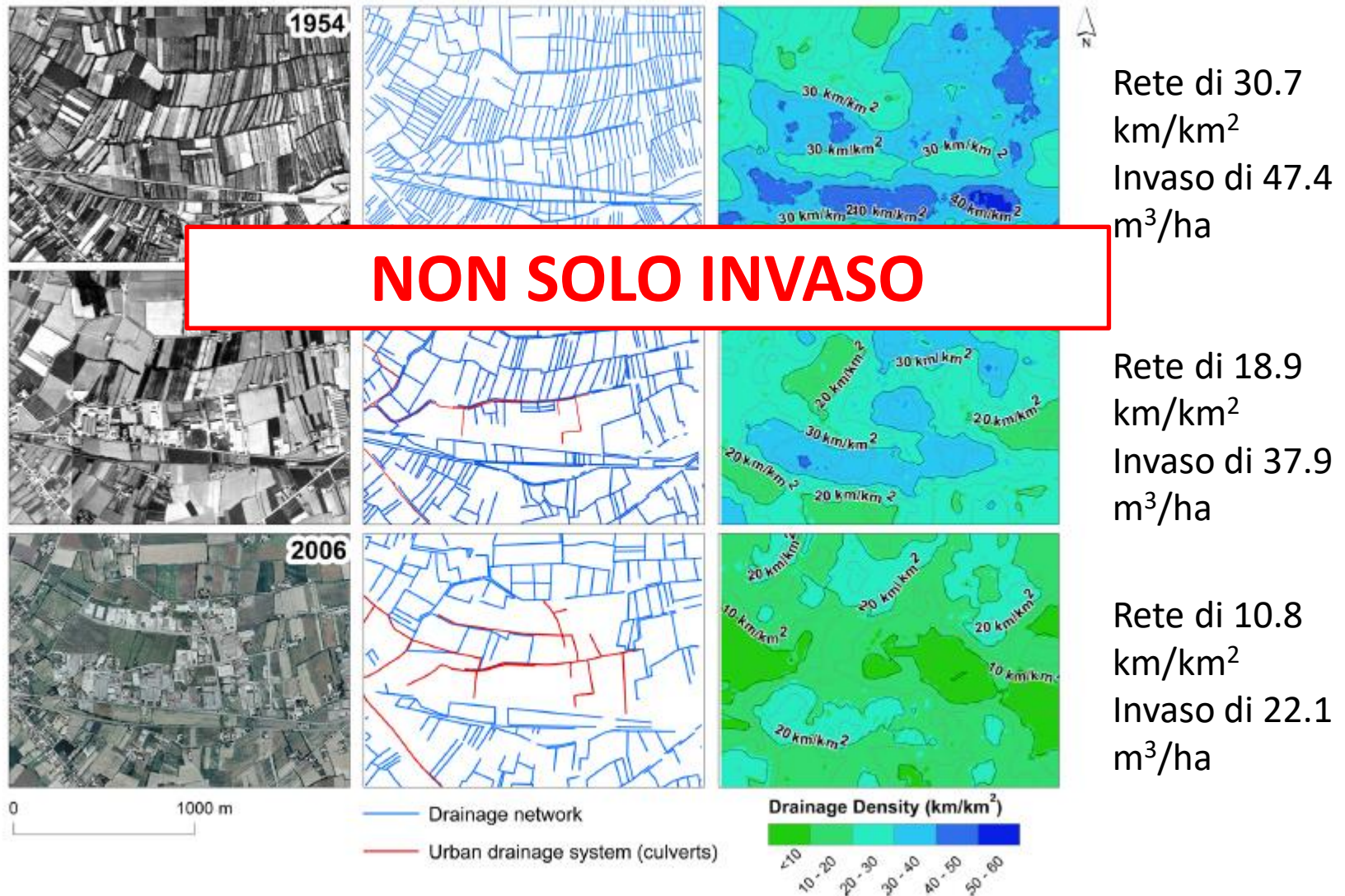


Fig. 9. Aerial photograph, drainage network, and derived drainage density for the years 1954, 1981 and 2006. The urban drainage system is also show

Soluzioni basate sulla natura



La multi-funzionalità delle aree naturali, quali ad es. le aree umide, le rende soluzioni estremamente sostenibili:

- evidenze scientifiche

Fitness Check per direttive Habitat e Uccelli:

- *benefici annui nella UE = 200-300 miliardi €*
- *costi annui di designazione, tutela, gestione Natura 2000 = 5.8 miliardi €*

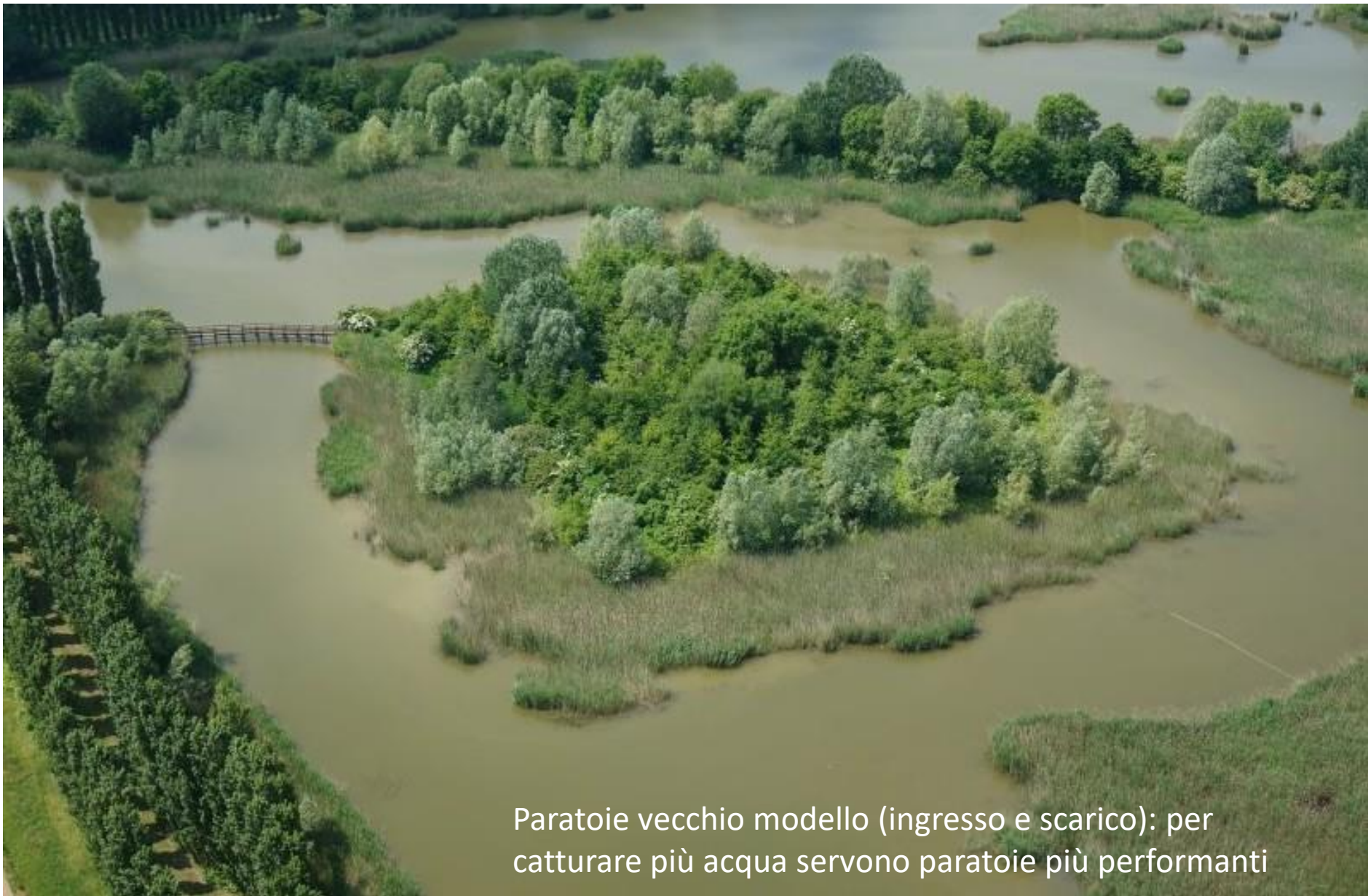
L'oasi di Ca' di Mezzo: un'area umida del territorio



- area umida ricostruita di 30 ettari (anno 2000)
- buone rese fitodepurative
- laminazione piene? potrebbe invasare 150'000 m³, ma...

Google Earth

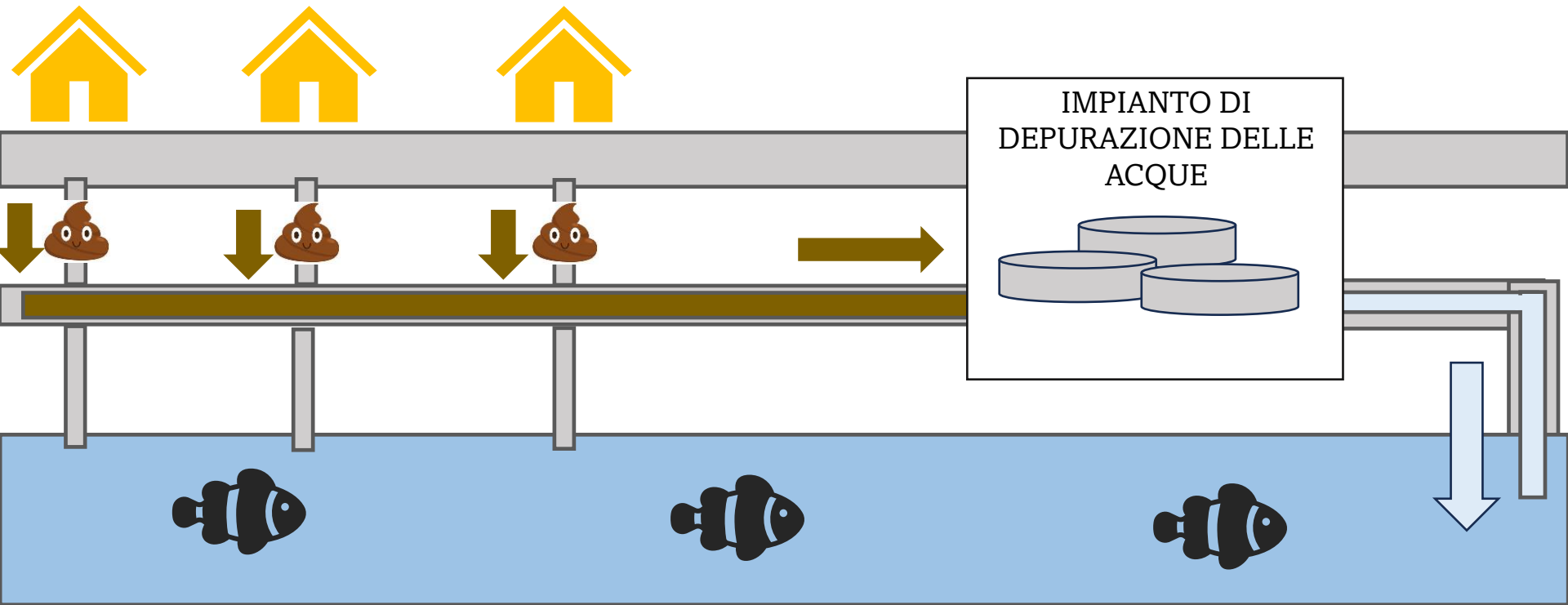
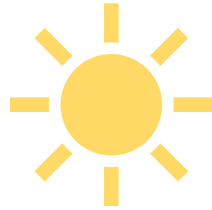
45°13'25.11"N 12°08'49.33"E elev 0 m alt 1.47 km



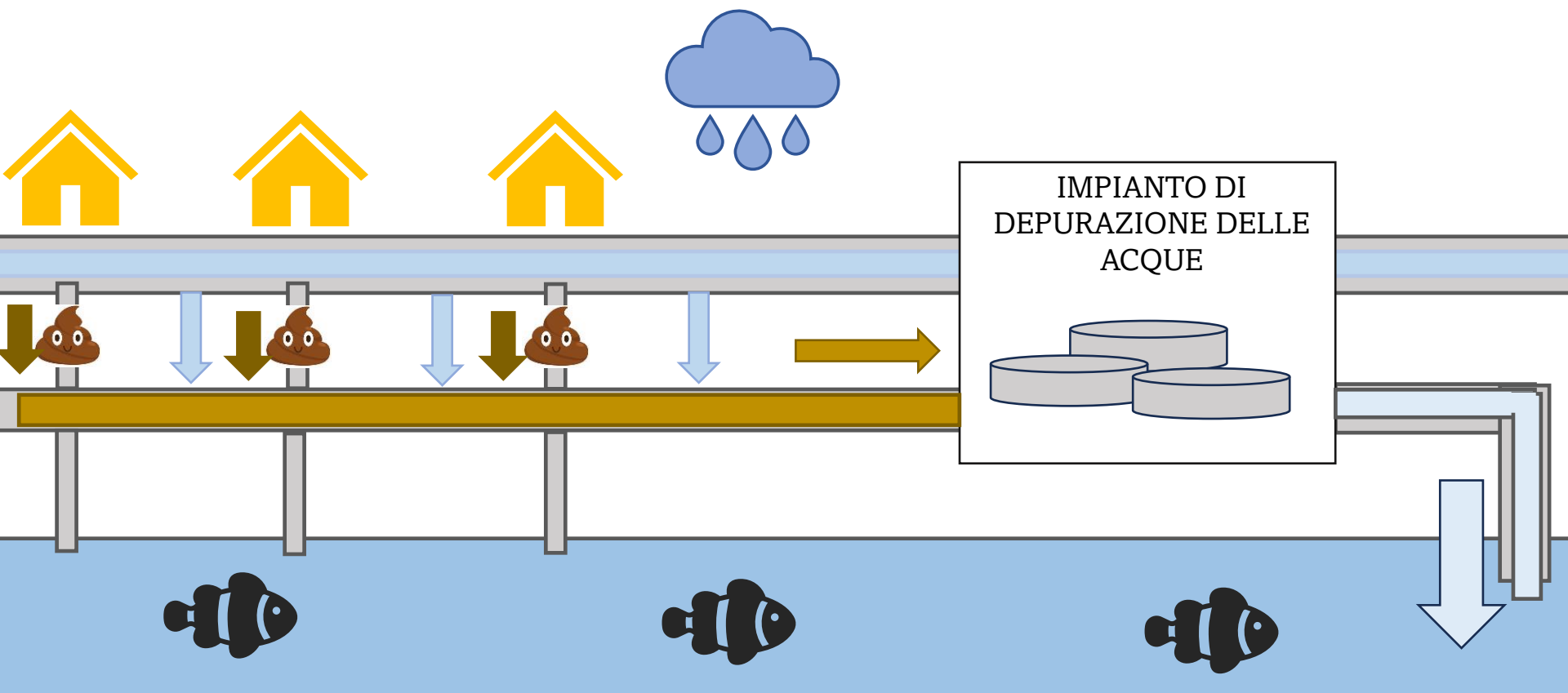
Paratoie vecchio modello (ingresso e scarico): per catturare più acqua servono paratoie più performanti

Qualità dell'acqua in ambiente
urbano: l'inquinamento organico

Fognatura mista – assenza di precipitazioni



Fognatura mista - pioggia leggera



Fognatura mista – pioggia intensa

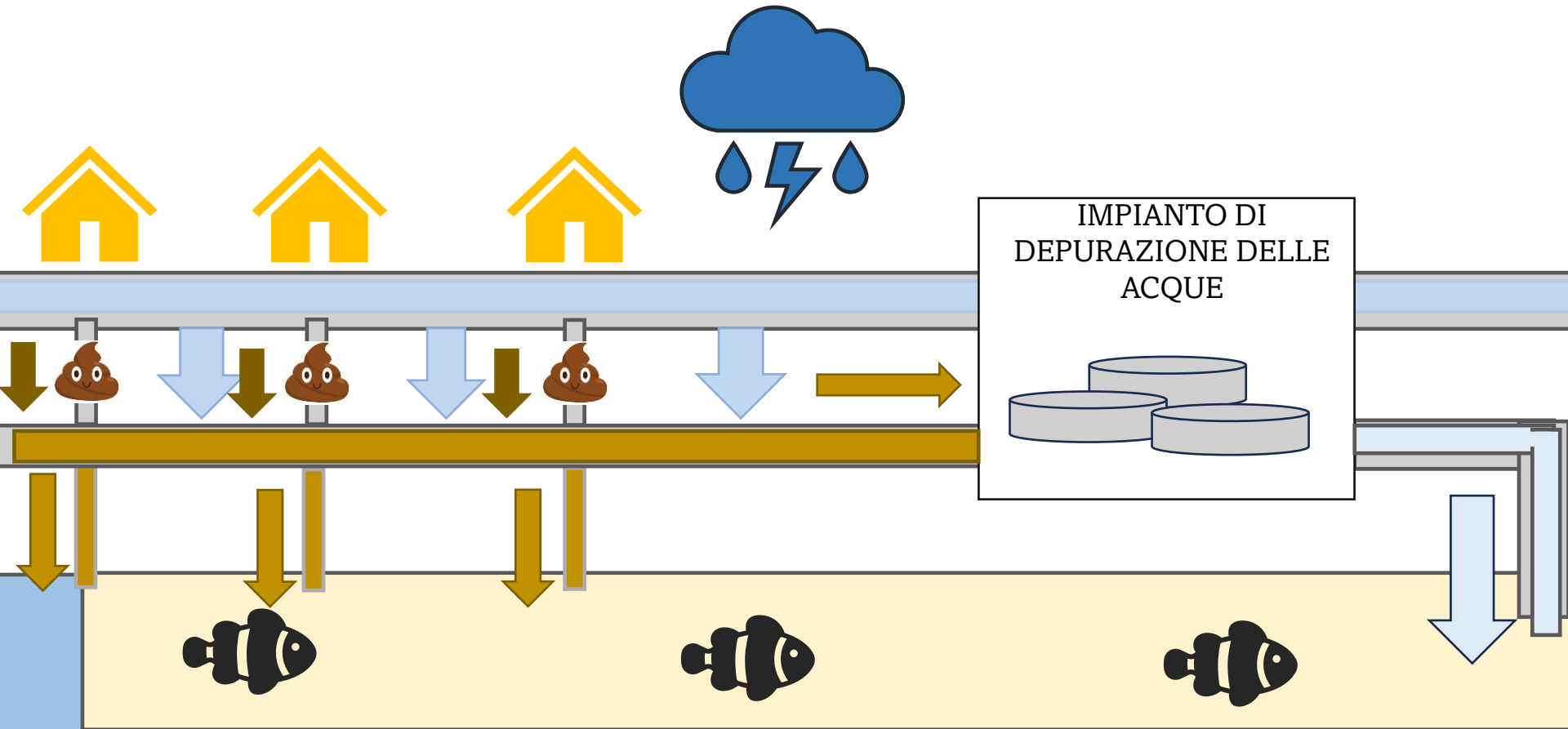
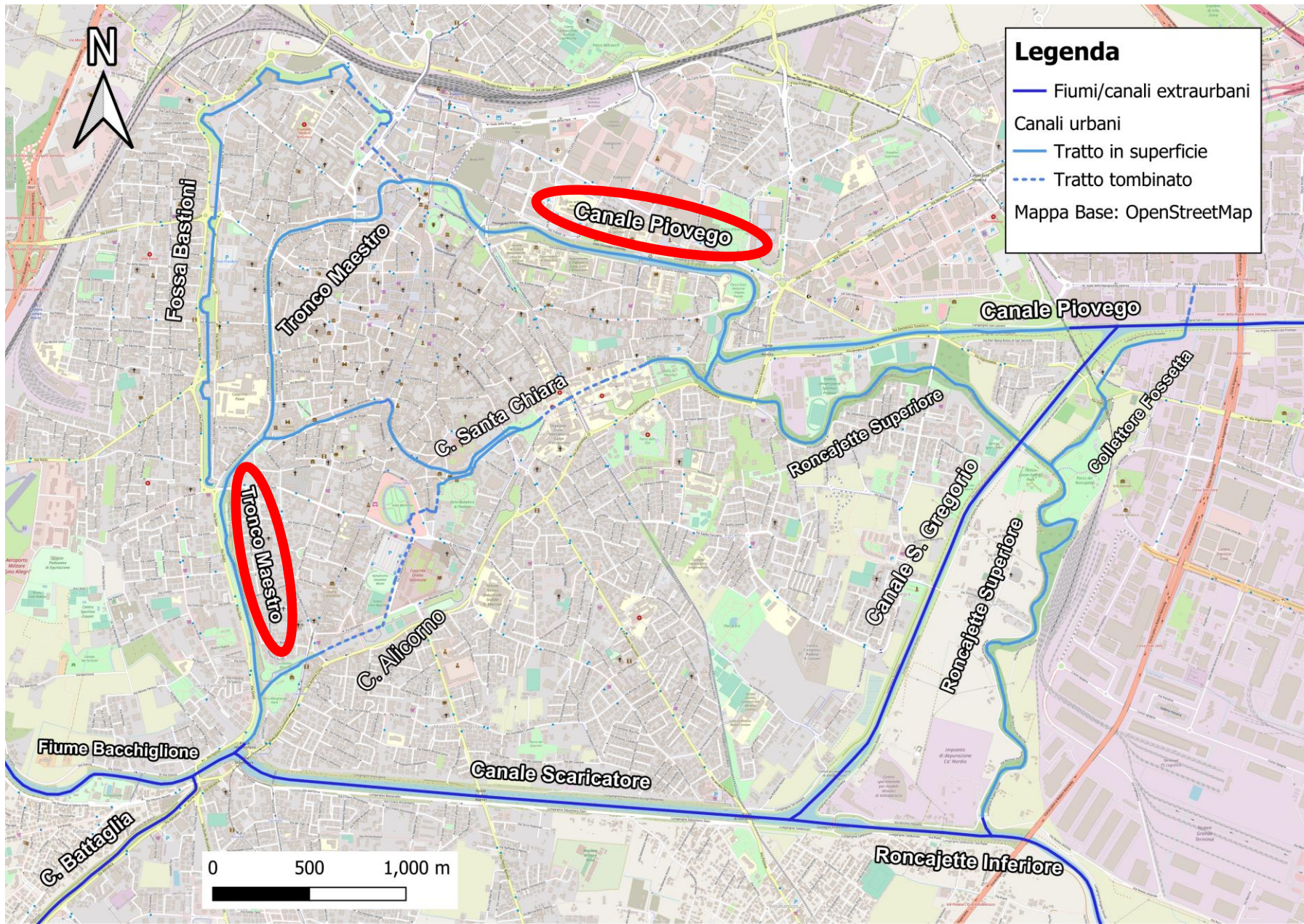




Fig. 4 – Impianto idrovoro di scarico in Brenta dello scolmatore di piena Limenella – Fossetta

L'impatto delle precipitazioni: il caso di Padova



Nuotereste nel Piovego?

<https://www.houseofswitzerland.org/it/swissstories/societa/nuoto-acque-vive-una-peculiarita-delle-citta-svizzere>

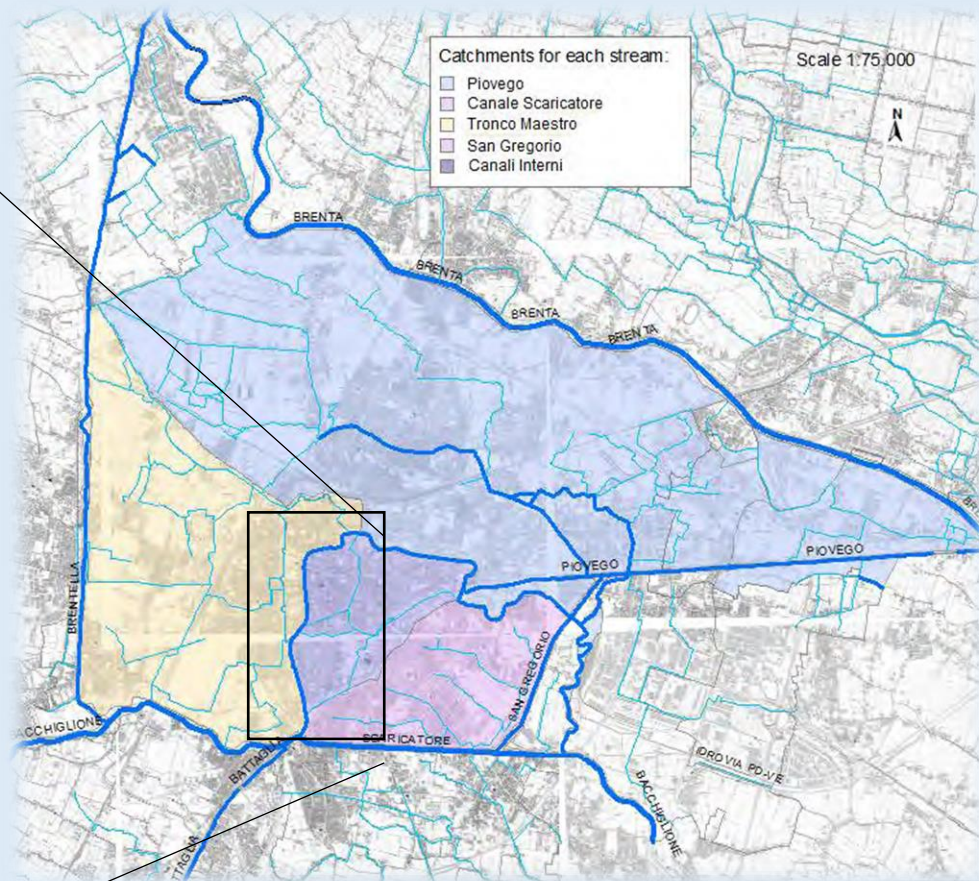


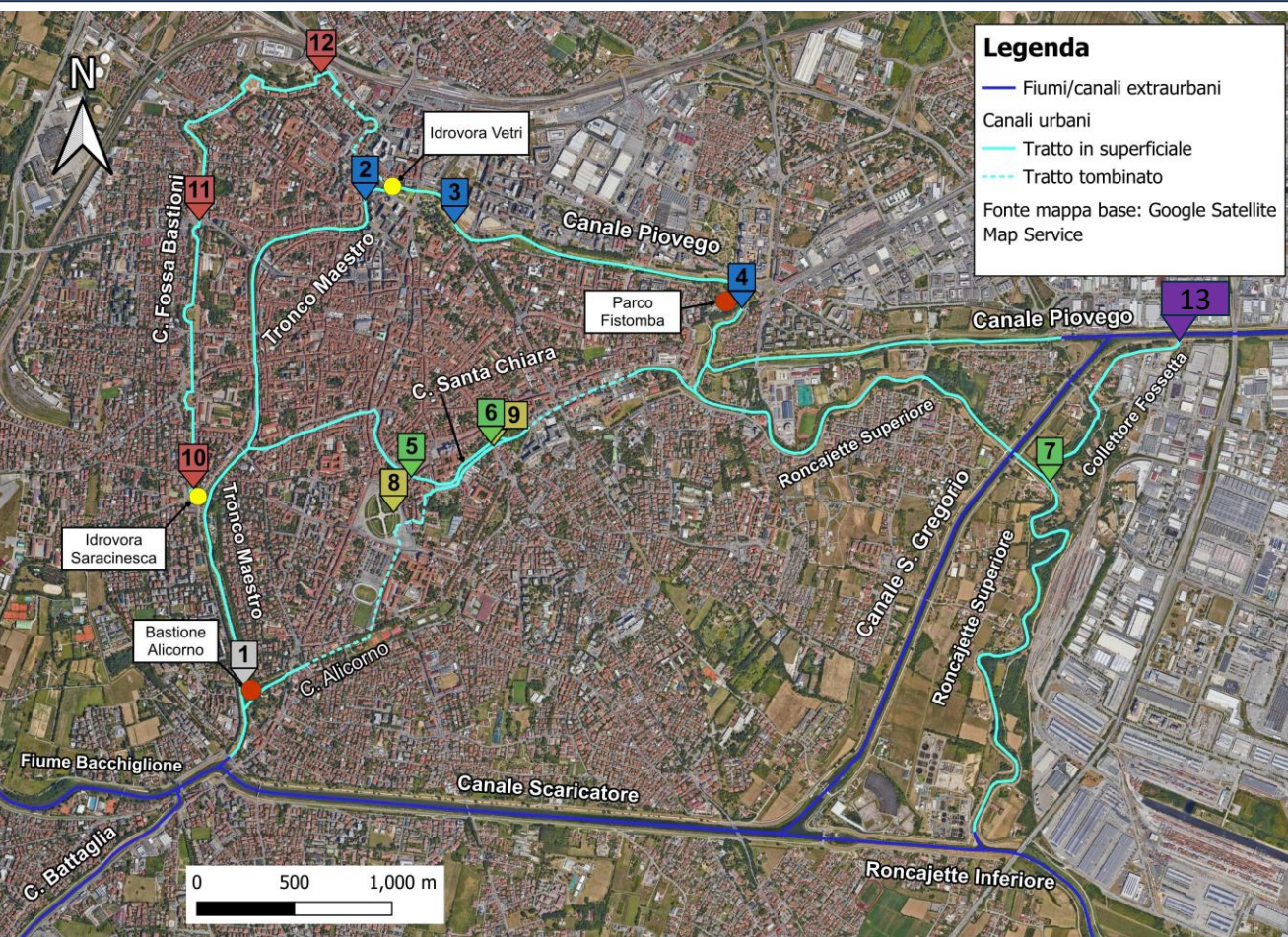
Bagno nella Limmat, Zurigo

Nuotereste nel Tronco Maestro?



Fossa Bastioni





Monitoraggi UNIPD

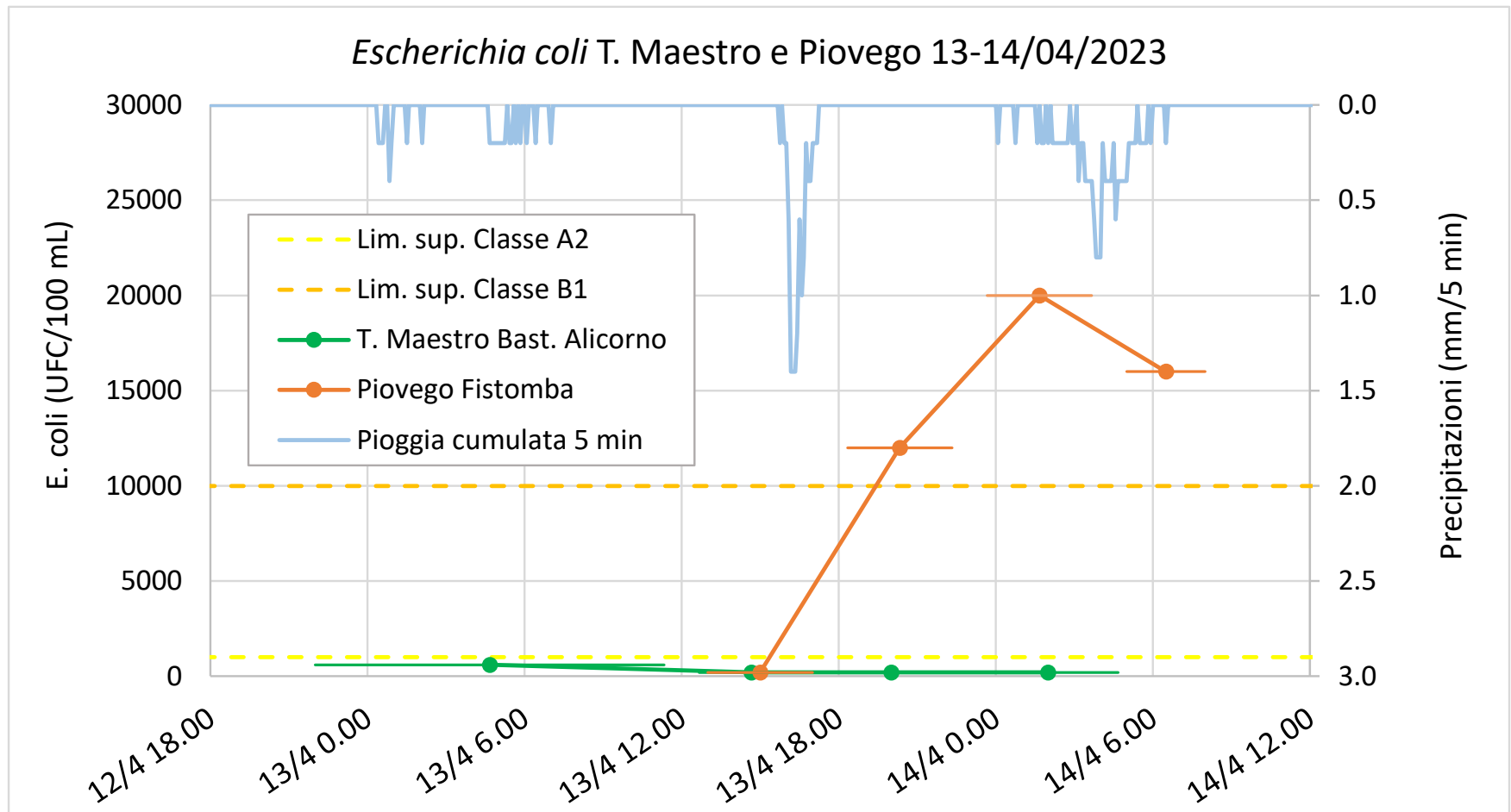


Monitoraggi mensili manuali (16) per fotografare la qualità delle acque (5-13 stazioni, ~14 indicatori di qualità dell'acqua)

Monitoraggi di eventi piovosi (9): effetto di sfioratori di fognatura mista e di superfici impermeabili. Campionamento manuale e/o campionatore automatico.

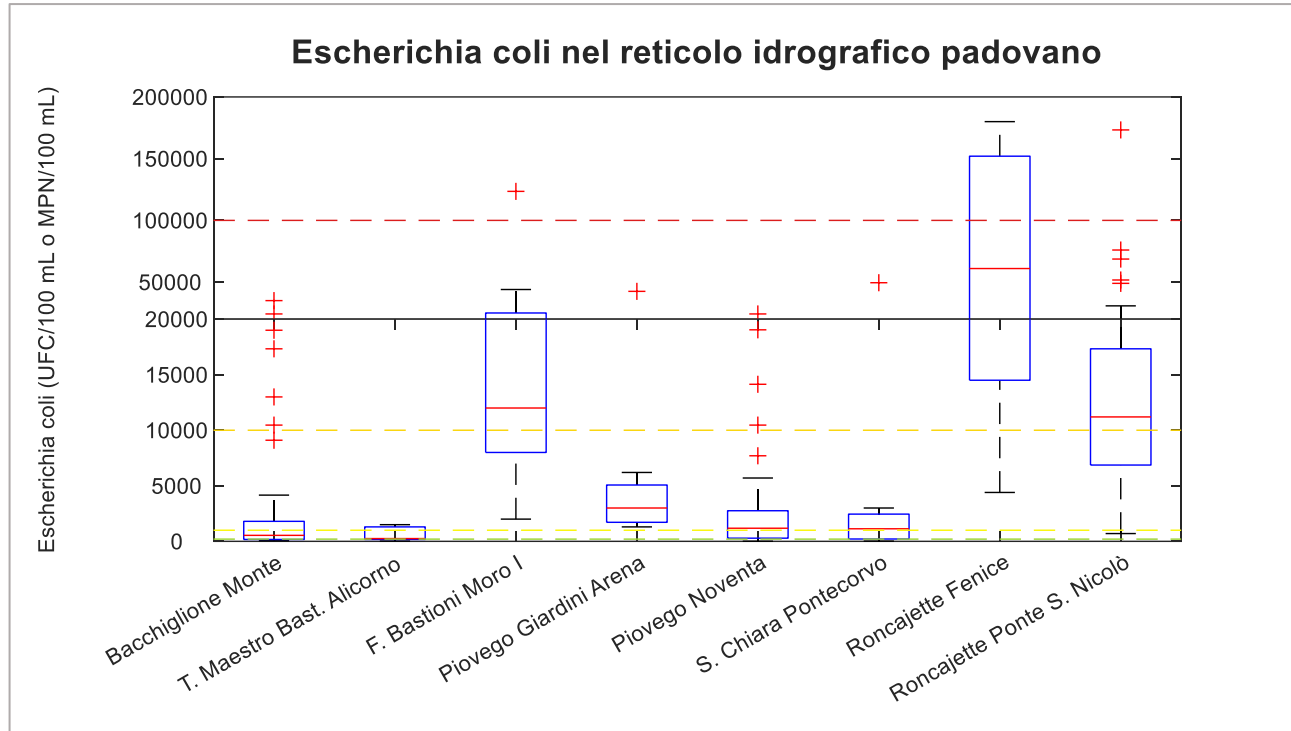
Sensori in continuo per ossigeno, temperatura e livelli

Le piogge degradano la qualità dell'acqua (ossigeno, ammoniaca, batteri fecali) che attraversa la città



Vi sono (minori) criticità igienico-ambientali anche se non piove

- scolo Fossetta (e Roncajette)
- Fossa Bastioni (e Piovego) e canale S. Chiara



Possibili spiegazioni:

- sottodimensionamento storico di manufatti fognari (es. condutture)
- scarichi non collettati
- gestione inappropriata impianti fognari domestici (manutenzione)

Conclusioni confermate da bio-indicatori (che sono misure di qualità integrate nel tempo)



Soluzioni per Padova?

Breve termine:

- Verifica funzionalità rete drenaggio (cambiamento climatico!)
- Mappatura scarichi e controlli privati
- Raccogliere dati

Medio termine:

- Migliorare gestione idraulica (protocolli condivisi, telecontrollo)
- Vivificare qualora possibile

Lungo termine:

- Risezionare fossa Bastioni e immettervi portate maggiori (sifone)
- Fitodepurazione in Fossetta e F. Bastioni (con multifunzionalità: laminazione)
- Potenziare fognature e depurazione civile



Una nuova sensibilità come motore per il cambiamento?



Ambiente e lavoro:

Progetto *Padova e i suoi canali* (2018-2023)

Gestione vegetazione sponde canali, rimozione rifiuti.

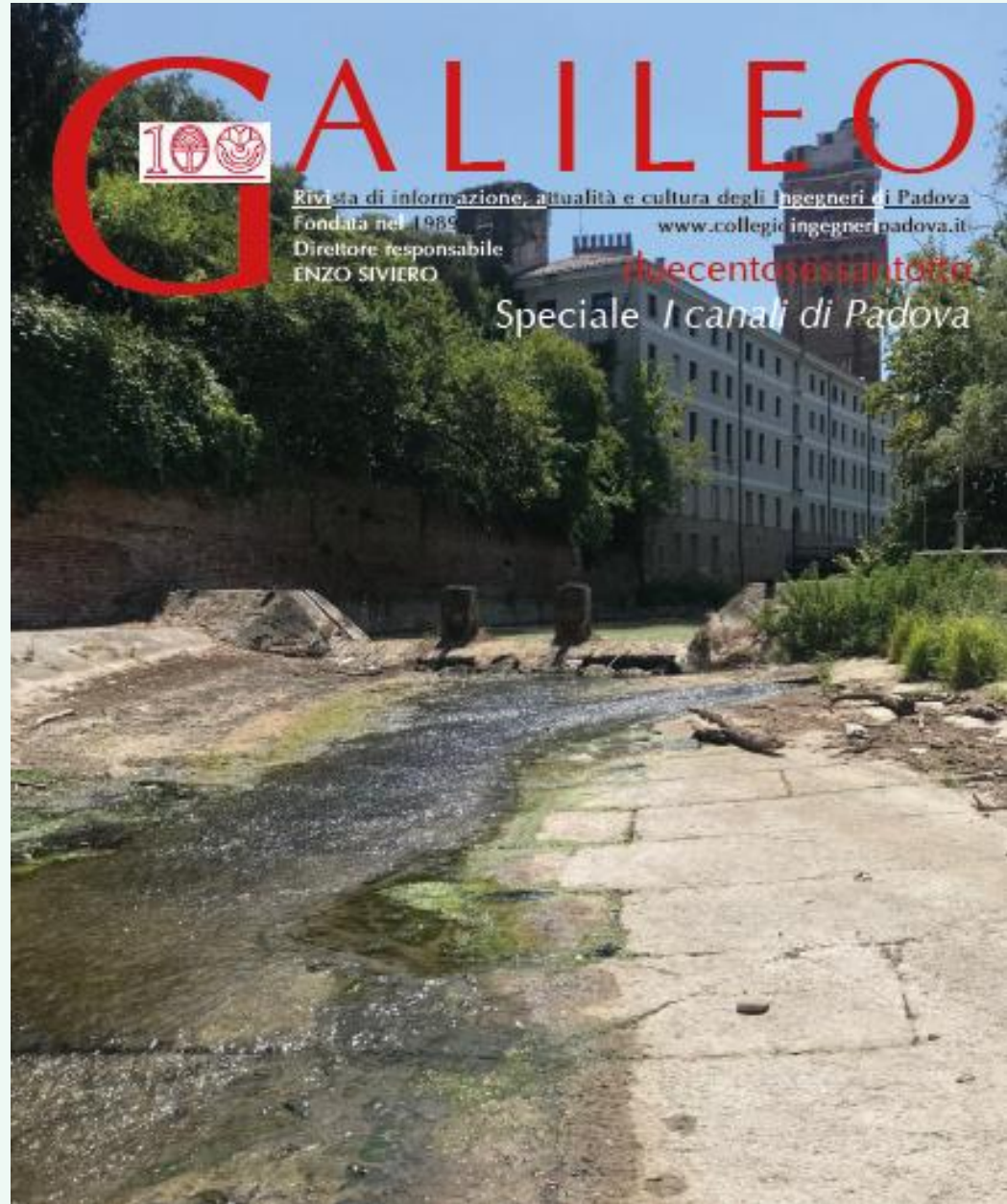
La manutenzione ordinaria:

- permette interventi più leggeri
- dà flessibilità gestionale
- aumento sicurezza reale/percepita
- costa poco
- posti di lavoro locali: costo?

(sinergie politiche ambiente-sociale)



Anche l'Università
(lavoratori e studenti)
può fare la sua parte
per la sua città e i
suoi canali...



... assieme a tanti altri attori attivi sul territorio,
anche non istituzionali



Verso il parco fluviale di Padova

Dal quartiere alla città. Mappature, prospettive, proposte.



Incontro pubblico
Mercoledì 6 dicembre 2023 ore 18.00
Sala comunale Fronte del Porto
via Santa Maria Assunta 20, Padova

Intervengono:

- > Dario Smanà, Cooperativa Sociale Piovego
- > Alberto Barausse Dip. Biologia UNIPD
- > Steve Fasola, Associazione la Sorgente
- > Luca Benetazzo, Canottieri Padova
- > Agostino Agosti, Padova Canoa
- > Pietro Gussio, Amissi del Piovego



Mancia Partecipata 2023. Attività realizzata con il contributo del Comune di Padova - Consola 4a

Grazie dell'attenzione

