



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



16 marzo 2021

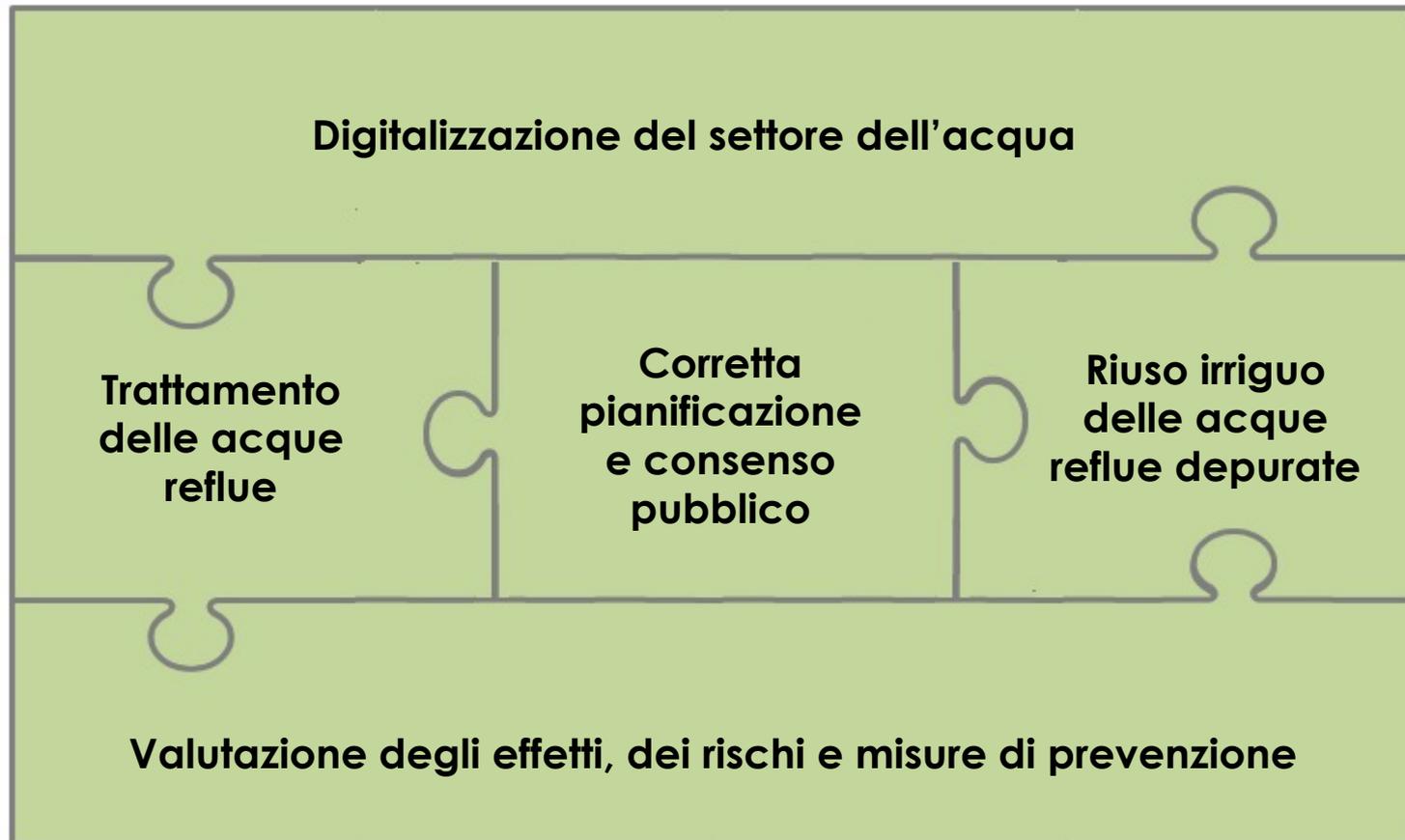


Innovazione e ricerca nel riuso delle acque reflue

Prof. Attilio Toscano

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL)
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Campi d'innovazione



Progetti di ricerca in ambito internazionale

- Safe and sustainable solutions for the integrated use of non-conventional water resources in the Mediterranean agricultural sector (**FIT4REUSE**)



- Smart water management platform (**SWAMP**)



- Leading urban water management to its digital future (**DIGITAL-WATER.city**)



Progetti di ricerca in ambito nazionale

- Tecnologie e processi per l'abbattimento di inquinanti e la bonifica di siti contaminati con recupero di materie prime e produzione di energia totally green (**TARANTO**)



- Valorizzazione di acque reflue e fanghi in ottica di economia circolare e simbiosi industriale (**VALUE CE-IN**)



- Mathematical models and nature-based solutions for improving combined sewer overflows management and reuse (**MONALISA**)



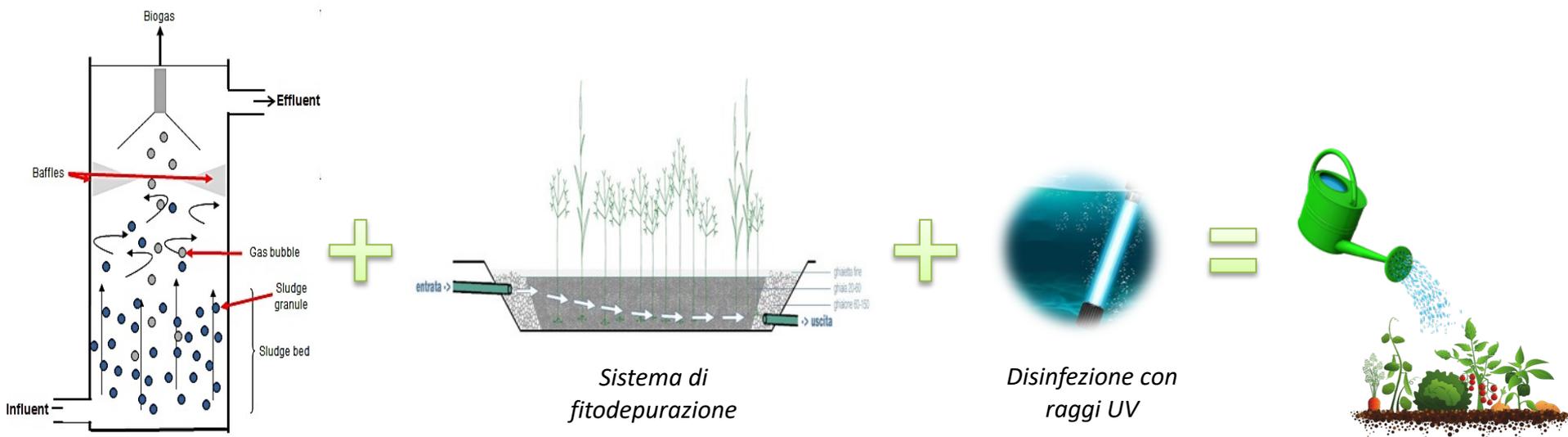
Innovazione in tutte le fasi associate al riuso delle acque reflue

Le **acque reflue** prodotte devono essere idoneamente trattate prima di essere immesse nel sistema di distribuzione e quindi essere riutilizzate in agricoltura per scopi irrigui.



Trattamento delle acque reflue

L'uso di NBS (fitodepurazione) in combinazione con sistemi intensivi può portare ad un miglioramento della qualità delle acque trattate, favorendone il loro riutilizzo ai sensi del nuovo Regolamento EU (diverse classi di qualità delle acque).



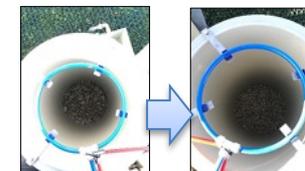
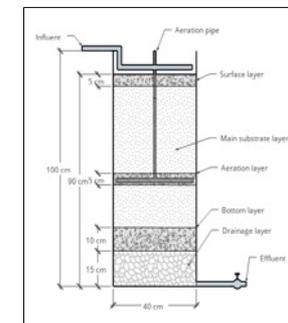
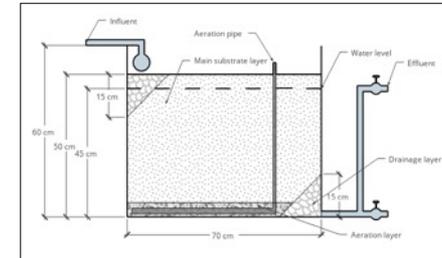
Sistemi UASB e MBR

I reattori anaerobici possono essere integrati con "polimeri a impronta molecolare" (MIP) o "nano Zero Valance Iron" (nZVI) per consentire la rimozione aggiuntiva di metalli pesanti, contaminanti emergenti e agenti patogeni.



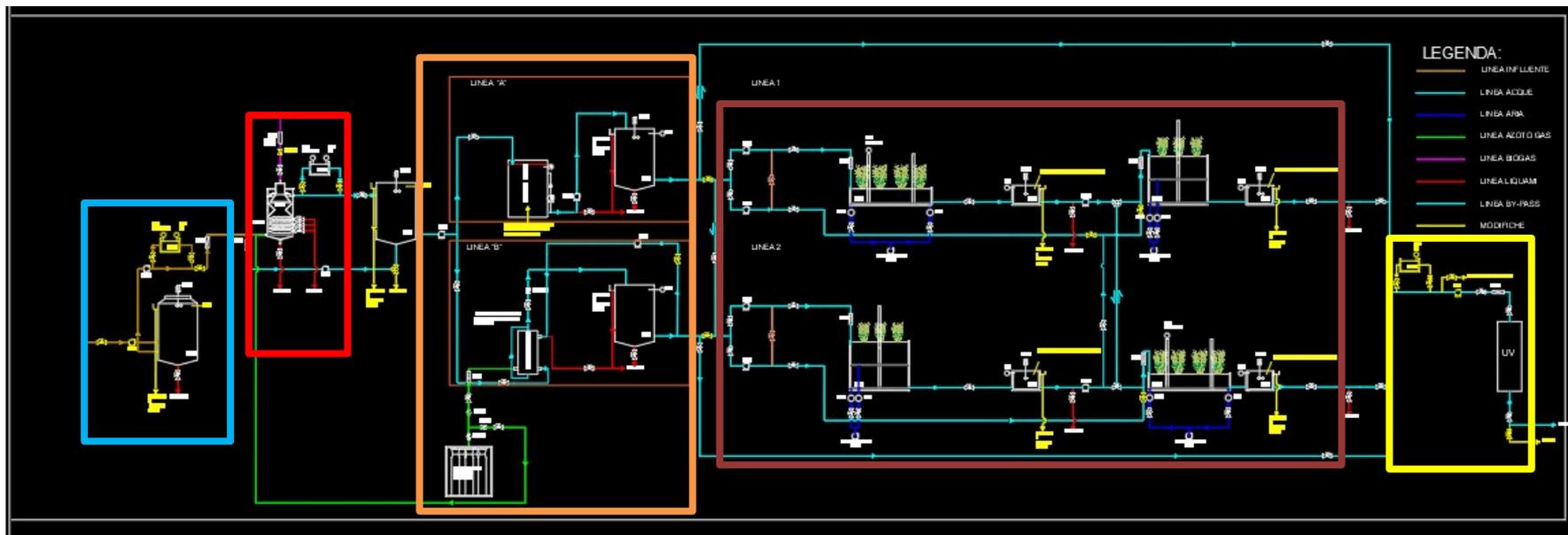
Trattamento delle acque reflue

- Safe and sustainable solutions for the integrated use of non-conventional water resources in the Mediterranean agricultural sector (**FIT4REUSE**).



Trattamento delle acque reflue

- Tecnologie e processi per l'abbattimento di inquinanti e la bonifica di siti contaminati con recupero di materie prime e produzione di energia totally green (**TARANTO**).



Sezione accumulo
e/o
sedimentazione

UASB

Unità di filtrazione:
-Gravity filter
-AnMBR

Sistemi di
fitodepurazione

Sistema a raggi
UV



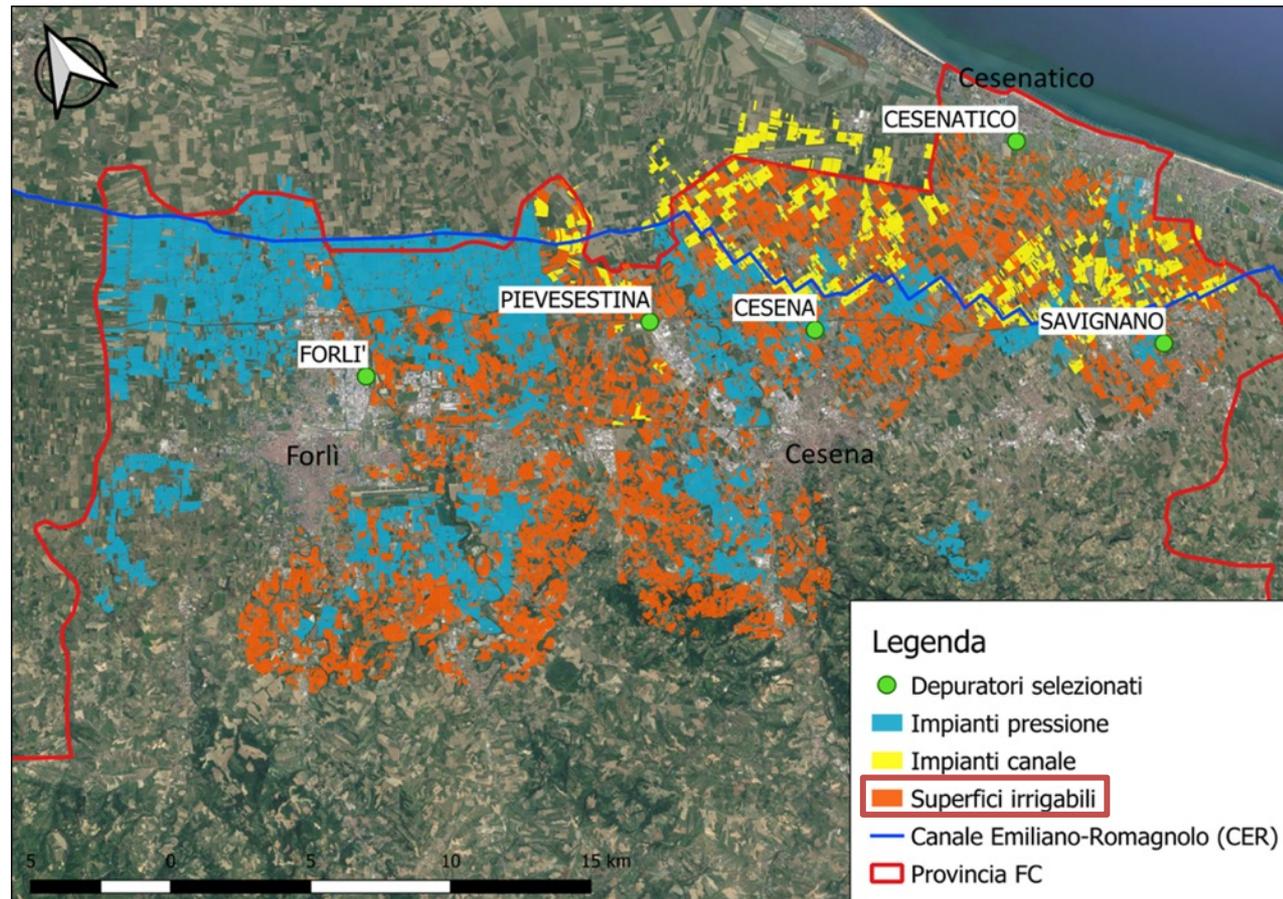
Trattamento delle acque reflue

- Tecnologie e processi per l'abbattimento di inquinanti e la bonifica di siti contaminati con recupero di materie prime e produzione di energia totally green (**TARANTO**).



Corretta pianificazione del riutilizzo delle acque reflue depurate

- Valutazione **potenziale di riutilizzo** a scopo irriguo (analisi dei fabbisogni e delle infrastrutture)



Riutilizzo delle acque reflue depurate



a) Area sperimentale sotto rete antigrandine, b) centralina di monitoraggio della qualità delle acque trattate, automazione e controllo della fertirrigazione, c) sistema fertirriguo e d) disposizione delle colture (pomodoro e pesco)

Riutilizzo delle acque reflue depurate

Tecnologie innovative

- **Software** gestione fertirrigazione elementi nutriti già veicolati con acque reflue



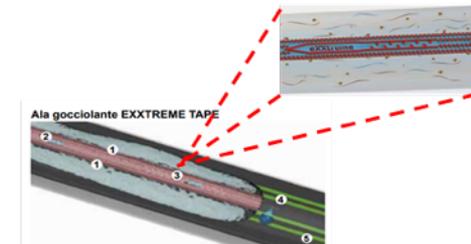
- Utilizzo di nuovi **materiali irrigui**

EXXTREME TAPE

BREVETTATO

ALA GOCCIOLANTE LEGGERA A LABIRINTO CONTINUO E DOPPIO FILTRO CONTINUO IN ENTRATA

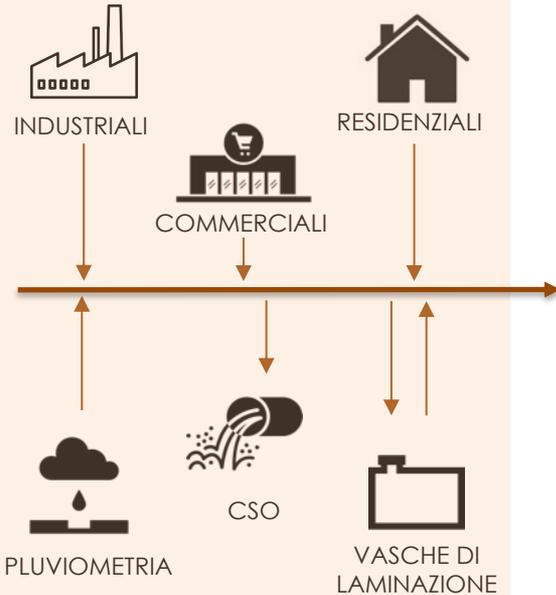
eXXtreme tape è l'ala gocciolante a labirinto continuo che, oltre a mantenere tutte le caratteristiche dell'irritec-tape, garantisce ottime prestazioni di filtraggio anche nel caso di utilizzo di acque "difficili" grazie alla presenza del doppio filtro continuo in entrata ideato con sistema esclusivo brevettato Irritec.



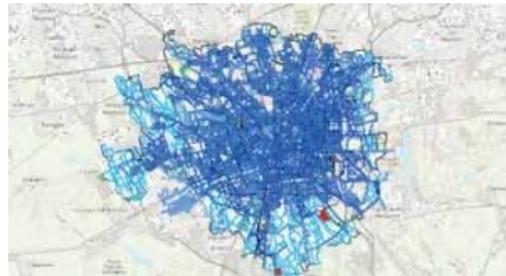
Digitalizzazione della «filiera» del riuso

Le **tecnologie digitali** come i dispositivi mobili, le reti di sensori, il monitoraggio in tempo reale, l'acquisizione automatica di dati e gli strumenti di modellazione possono migliorare significativamente la gestione delle infrastrutture idriche.

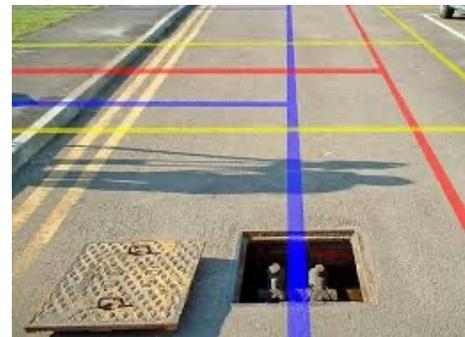
Produzione



MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI APPORTI ALLA RETE FOGNARIA



Sistema di gestione GIS della rete fognaria



Monitoraggio in tempo reale dei sistemi fognari combinati (CSO), che contengono acque reflue non trattate o parzialmente trattate, causa di un significativo inquinamento dei corpi idrici.

Digitalizzazione della «filiera» del riuso

Le **tecnologie digitali** come i dispositivi mobili, le reti di sensori, il monitoraggio in tempo reale, l'acquisizione automatica di dati e gli strumenti di modellazione possono migliorare significativamente la gestione delle infrastrutture idriche.

PIATTAFORMA INTEGRATA PER LA QUALITÀ DELLE ACQUE REFLUE



Sensori per misura della contaminazione batterica



OPERATORE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

RETE DI MONITORAGGIO INTEGRATA CON SENSORI PER MISURA DELLA CONTAMINAZIONE BATTERICA



SISTEMA DI EARLY WARNING



Sistema di Early Warning per il riutilizzo in sicurezza

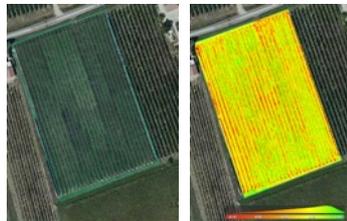
Digitalizzazione della «filiera» del riuso

Le **tecnologie digitali** come i dispositivi mobili, le reti di sensori, il monitoraggio in tempo reale, l'acquisizione automatica di dati e gli strumenti di modellazione possono migliorare significativamente la gestione delle infrastrutture idriche.

MONITORAGGIO DEL FABBISOGNO IDRICO E DELLE CONDIZIONI DEL TERRENO



Monitoraggio da remoto dei fabbisogni e degli stress idrici



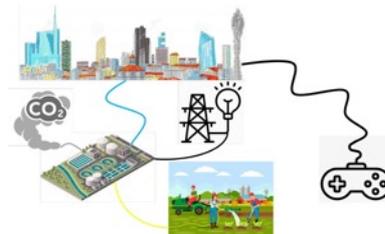
Ortomosaico

Mappa NDVI

MATCH-MAKING TRA DISPONIBILITÀ E DOMANDA



Piattaforma di Match making tra fabbisogno e disponibilità della risorsa idrica



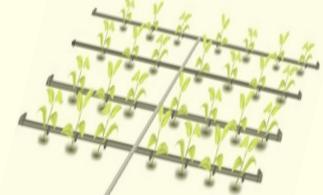
Sviluppo di serious games basati sui dati reali per l'analisi del nesso acqua-energia-agricoltura-ecosistema

Distribuzione



CONSORZIO DI BONIFICA

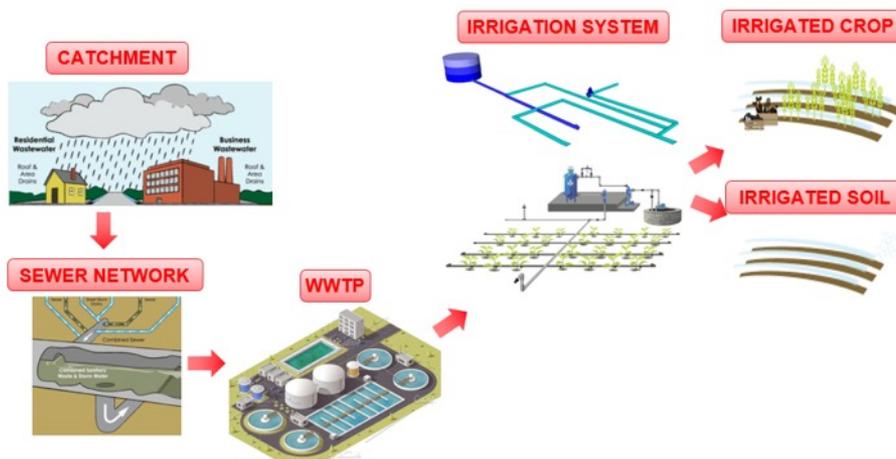
Irrigazione



UTILIZZATORI FINALI

Valutazione dei rischi e misure di prevenzione

- Al fine di salvaguardare la salute umana e dell'ambiente, è importante gestire i rischi associati con le pratiche del riuso di acque reflue.
- In base al recente Regolamento (UE) 741/2020, in casi di riuso sarà richiesto un piano di gestione del rischio (**Water reuse safety (risk management) plan**).
- I progetti FIT4REUSE e Digital Water City stanno sviluppando **una metodologia originale** per la redazione del piano di rischio **che riguarda l'intera filiera del riuso, dalla produzione all'utilizzazione irrigua.**



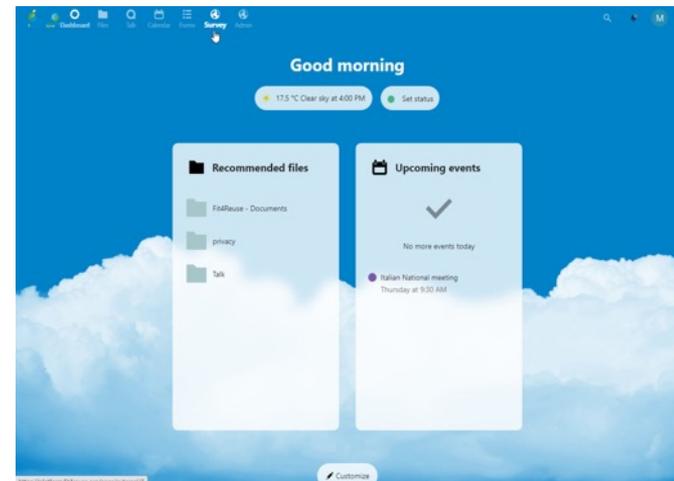
- Tale metodologia prende in considerazione le diverse componenti come gli eventi pericolosi, le categorie a rischio e le misure di prevenzione. Inoltre, dovrebbe fornire elementi utili alla definizione di un sistema di monitoraggio.
- Gli studi di letteratura ed i regolamenti in materia di riutilizzo devono essere sfruttati per l'identificazione di elementi chiave di rischio.

Consenso pubblico

- Il riuso delle acque reflue è un argomento «delicato», che necessita di un ampio consenso pubblico.
- E' importante **coinvolgere tutti gli stakeholder** nel processo decisionale, tenerli informati e facilitare l'espressione del loro pensiero sulle normative, sulle tecnologie e sulla sicurezza .
- Uno dei strumenti per il loro coinvolgimento è la **Multi stakeholder and multi-level platform** (definita nell'ambito del progetto di ricerca FIT4REUSE), che consente diversi tipi di inter-comunicazione attraverso lo scambio di documenti, l'espletazione di sondaggi e la definizione di attività di networking.



FIT4REUSE – Safe and sustainable solutions for the integrated use of non-conventional water resources in the Mediterranean agricultural sector
Privacy policy



Conclusioni

- Il settore idrico è uno dei settori principali per cui dovrebbe essere aumentata la resilienza dinanzi agli effetti negativi dovuti ai cambiamenti climatici.
- La digitalizzazione del settore idrico è uno dei punti chiave e la sua completa applicazione potrebbe facilitare e consentire un rapido adattamento a qualsiasi scenario proposto.
- Gli studi di ricerca futuri dovrebbero incentrarsi sulle diverse problematiche con un approccio di tipo interdisciplinare. Il coinvolgimento degli stakeholder è fondamentale poiché qualsiasi passo avanti è irrilevante se non accettato da coloro che ne sono maggiormente interessati.
- Il nuovo Green Deal e Horizon Europe prestano molta attenzione ai settori dell'acqua e dell'agricoltura in generale, e, soprattutto, ne promuovono il suo riutilizzo.





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Prof. Attilio Toscano

Gruppo di Idraulica agraria e sistemazioni agro-forestali

attilio.toscano@unibo.it

www.unibo.it