

# DEPURARE 2.0

Disinfezione **E PUR**ificazione Acque Reflue Bando Prism-E

Por Fesr 2014/2020 Regione Piemonte



Polo di Innovazione piemontese **CLEVER**  
(**C**leantech & **E**nergy inno**V**ation clust**E**R)

**Partners:**

AMAG Reti Idriche - Alessandria  
Tea Sistemi - Vinovo  
3i group - Alessandria





**Organismi di ricerca:**

Università di Padova  
Università di Torino  
Università del Piemonte Orientale-DISIT

# IN SINTESI

Il progetto si propone di testare un **sistema innovativo per la depurazione e la disinfezione finale nel processo di trattamento delle acque reflue** prima della loro immissione nei corpi idrici.

Il progetto coniuga metodologie diverse:

-  phyco-depurazione con microalghe, sviluppata dal Gruppo PARLab del Centro Interdipartimentale di Studi Levi Cases dell'Università di Padova;
-  impiego di zeoliti e nanospugne, sviluppato da TEA Sistemi in collaborazione con il Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino;
-  soluzioni elettrochimicamente attivate, la cui sperimentazione è sviluppata da AMAG Reti Idriche in collaborazione con il Dipartimento DISIT dell'Università del Piemonte Orientale (UPO) - Alessandria;
-  Inoltre il progetto si pone l'obiettivo di migliorare la qualità dei fanghi con processi di abbattimento di inquinanti emergenti come idrocarburi, farmaci e fitofarmaci, metalli pesanti ed agenti di natura biologica come i geni per la resistenza agli antibiotici.

Verrà sperimentata l'efficacia dei sistemi sopradescritti combinati tra loro, applicandoli in scala sperimentale e preindustriale presso gli impianti di **AMAG Reti Idriche**.

**TEA Sistemi** si occupa della progettazione e, con gli altri partner, della realizzazione dell'impianto pilota.

**3i group** si occupa del *Life Cycle Cost Analysis* dal punto di vista energetico con valutazione dei risultati e dei costi/benefici. In particolare, vengono analizzate tutte le combinazioni delle tecnologie prese in esame in ottica del *Life Cycle Thinking* (dal reperimento delle risorse primarie per lo studio e la costruzione degli impianti fino al loro smaltimento).



# BUDGET E TEMPI

		Finanziamento POR FESR Piemonte 2014/2020	
Partner	Costo progetto	Finanziamento bancario	Contributo a fondo perduto
AMAG Reti Idriche	252.000,00	67.996,55	97.152,55
TEA Sistemi	189.000,00	50.935,60	111.108,91
3i group	189.000,00	50.935,60	92.208,91
<b>Totale</b>	<b>630.000,00</b>	<b>169.867,75</b>	<b>300.470,37</b>

Periodo di realizzazione 25/11/2020 – 25/11/2022

## OBIETTIVO

### EFFICIENZA AMBIENTALE ED ECONOMICA



Trattamento innovativo delle acque reflue



Riuso delle acque e delle sostanze estratte dai reflui





# METODOLOGIE

## MICROALGHE

Recentemente le microalghe stanno attirando molta attenzione come possibile **trattamento alternativo delle acque reflue**.

Le microalghe sono molto efficienti nella rimozione di nutrienti come **azoto N e fosforo P**.

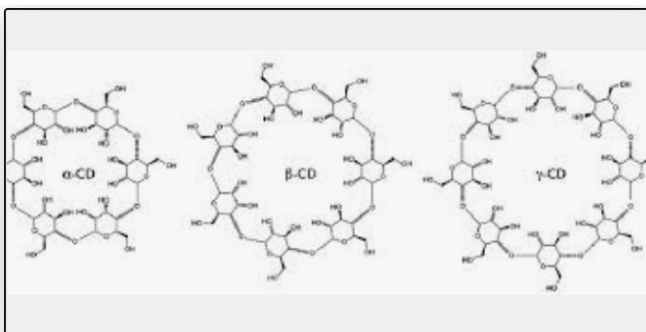
Le microalghe usano la CO<sub>2</sub> e una parte dei nutrienti disciolti nelle acque reflue per crescere, rilasciando ossigeno come sottoprodotto. Inoltre, accumulano azoto nella biomassa, rendendo possibile riciclare questo nutriente.

I batteri aerobici usano questo ossigeno disciolto per consumare il substrato organico. La CO<sub>2</sub> prodotta viene utilizzata dalle microalghe per la fotosintesi, chiudendo il cerchio biologico.



## NANO-BIOSPUGNE

Questi materiali nascono da materie prime naturali, ma attraverso semplici processi di reticolazione, diventano «spugne» per molecole in grado di intrappolare **inquinanti** quali **azoto nitrico, farmaci, pesticidi e antibiotici**.



L'utilizzo di tali materiali è applicabile nel trattamento delle acque per:

- abbattimento di ioni metallici
- abbattimento di inquinanti organici
- abbattimento di anioni organici.

Hanno inoltre un elevato assorbimento di acqua (assorbimento dell'acqua 25 volte maggiore del peso di partenza).







# METODOLOGIE

## ZEOLITI

Le zeoliti sono dei materiali speciali che appartengono alla classe di minerali microporosi. A contatto con le acque reflue, intrappolano gli inquinanti quali metalli pesanti e azoto ammoniacale mediante lo scambio degli ioni presenti nel proprio reticolo con quelli presenti nella soluzione acquosa.

### Riutilizzo delle zeoliti esaurite

-  con la **rigenerazione** delle stesse mediante il passaggio di una soluzione concentrata di NaCl che ne ripristina la composizione iniziale, consentendone il riuso in nuovi processi di depurazione
-  come **fertilizzante** nel terreno o come coadiuvante ad esso, essendo un agente a lento rilascio di ammonio NH<sub>4</sub>.

## SOLUZIONI ELETTROCHIMICAMENTE ATTIVATE ECA



Necessitano unicamente di acqua, sale da cucina e corrente elettrica per produrre **anolita** (disinfettante) e **catolita** (detergente).

L'**anolita** è capace di distruggere batteri, spore, virus, muffe, lieviti, funghi e alghe, biofilm, microrganismi patogeni, virali e fungini, come l'Escherichia coli.

Non danneggia l'ambiente e agisce in modo estremamente rapido anche se diluito in acqua o nebulizzato nell'aria.

Può essere impiegato in moltissimi campi: la potabilizzazione acqua, il trattamento finale acque reflue, l'igienizzazione degli alimenti per il trasporto, il trattamento delle colture in alternativa ai trattamenti chimici, sanificazione delle tubature, ecc.

L'anolita costituisce quindi una valida alternativa alle sostanze chimiche abitualmente utilizzate per la disinfezione, priva di effetti dannosi per l'ambiente.





# METODOLOGIE

## LO SMALTIMENTO DEI FANGHI



Il depuratore Alessandria-Orti

**I fanghi sono una risorsa da recuperare** e non uno scarto da smaltire.

La quantità residua di azoto e di fosforo, insieme a molti micronutrienti nei fanghi, è considerata infatti molto promettente per l'industria in svariati ambiti (compendio in natura, uso cosmetico, uso alimentare). Lo smaltimento dei fanghi ha attualmente un costo elevato (137 euro/ton).

Tecnologie da testare per ottimizzare lo smaltimento dei fanghi:

### **Pompa di calore**

Permette il trattamento dei fanghi biologici senza emissione di fumi e di odori nell'atmosfera. L'acqua, eliminata dai fanghi tramite evaporazione, viene condensata e inviata all'ingresso acque dell'impianto di depurazione.

### **Gruppo elettrogeno**

Il gruppo elettrogeno a gas metano da 300 kWe funziona in parallelo alla rete elettrica dell'impianto di depurazione.

### **Tecnologia TCC**

La **TCC** Thermo Catalytic Conversion converte i fanghi in combustibile, con un'efficienza energetica del 70-80%.





# IL PREMIO

DEPURARE - nella fase pre-progettuale - ha ottenuto il primo premio PA Sostenibile 2018.

