



VALUE CE-IN

# Il depuratore di Cesena e il riutilizzo delle acque depurate

*Dott. Alberto Ceccaroni*

*Ing. Martina Collina*

*Hera S.p.A. – Fognatura e Depurazione Area Forlì Cesena*

Coordinatore



**ENEA**  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Partner



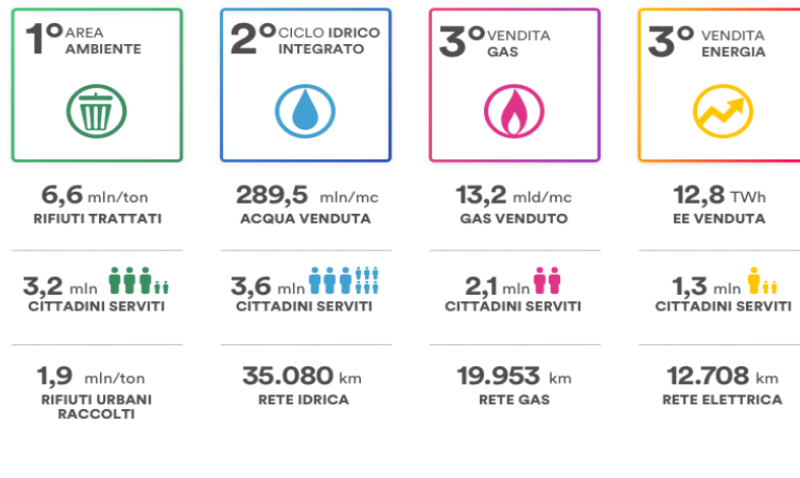
Progetto co-finanziato nell'ambito del POR FESR 2014-2020 della Regione Emilia Romagna e dal Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



## Chi è il Gruppo Hera

Il Gruppo Hera è dal 2002 la prima realtà italiana di aggregazione di aziende municipalizzate che, con un approccio multi-business, gestisce la fornitura di servizi energetici e ambientali a cittadini e imprese.

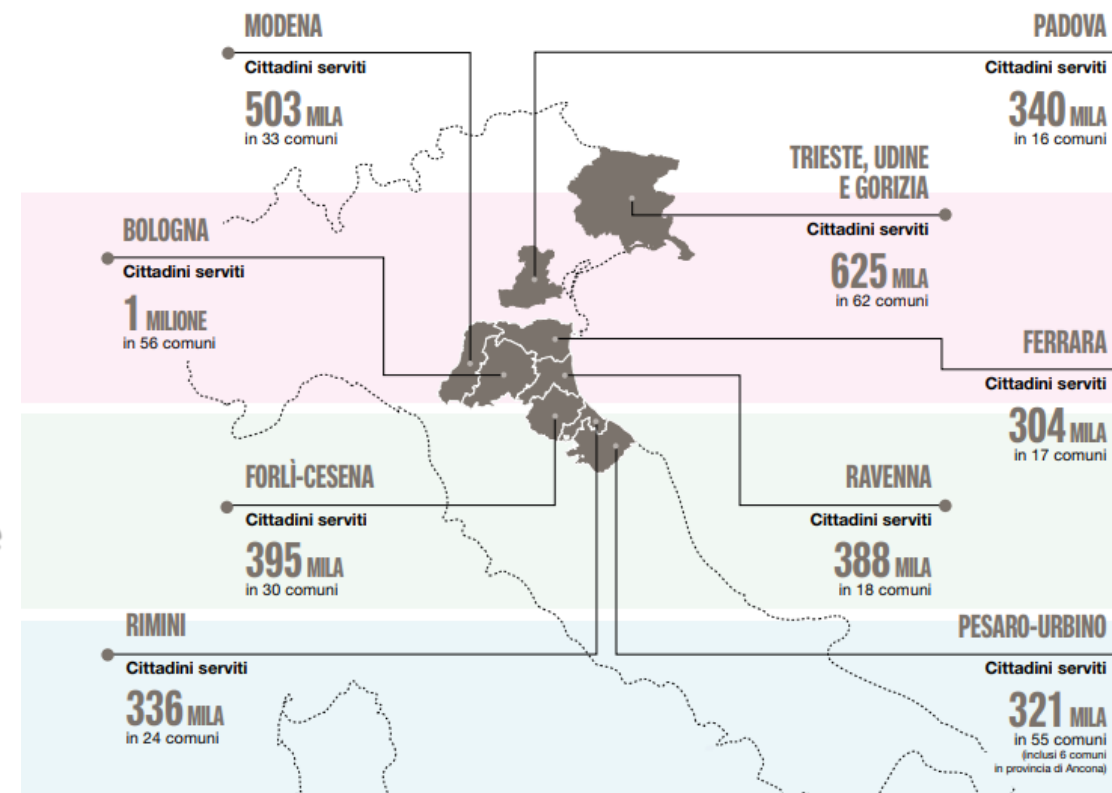
I settori in cui opera principalmente sono quello **ambientale** (gestione e trattamento dei rifiuti), **idrico** (acquedotto, fognature e depurazione) ed energetico (distribuzione e vendita di energia elettrica, gas e servizi energia), ma sono attivi anche servizi per l'**illuminazione pubblica e telecomunicazioni**.



**9.191**  
LAVORATORI

**311**  
COMUNI

Fonte: Bilancio di Sostenibilità 2020 (BS) e Bilancio d'esercizio 2020 (BE)



**FOCUS SUL VALORE CONDIVISO,  
TERRITORIO PER TERRITORIO**

## Hera - Area Forlì - Cesena FD

Ecco alcuni numeri della Fognatura e Depurazione all'interno della provincia di Forlì Cesena.

Gestiti circa **30 Comuni**, per un totale di **4.450 km di reti di fognatura**, con estensione su più vallate. Presenza della **balneabilità** in più Comuni.

Impianti di depurazione	48	→ 4 depuratori presidiati:
Sollevamenti	266	
Imhoff	92	
Sollevamenti Bianche	10	

- Forlì – 250.000 AE
- Cesena – 197.000 AE
- Cesenatico – 100.000 AE
- Savignano sul Rubicone – 140.000 AE

9 depuratori gestiti da Protocollo con Arpae



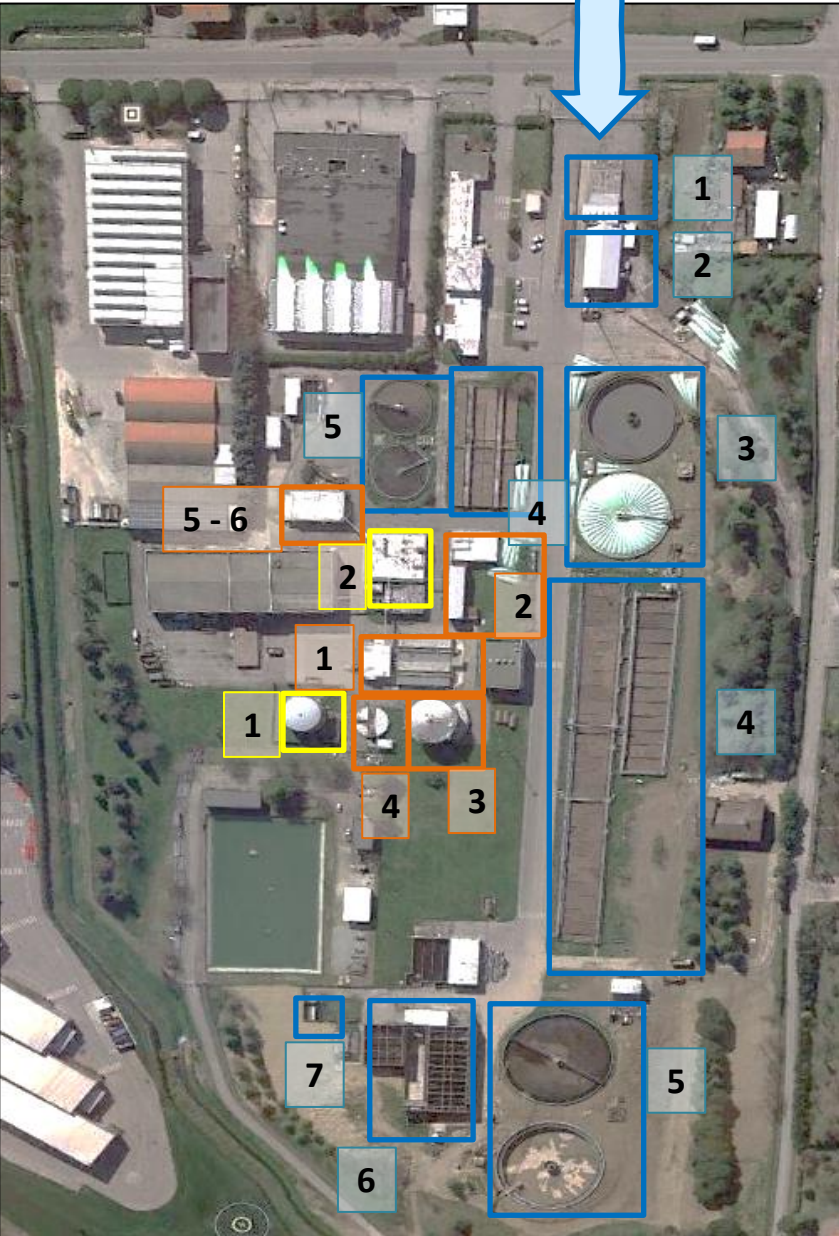
# Depuratore di CESENA

Ingresso Impianto

Linea Acque

Linea Fanghi

Linea Biogas



- 1 Sollevamento iniziale
- 2 Grigliatura/  
Dissabbiatura
- 3 Sedimentazione  
primaria
- 4 Comparto biologico:  
Denitrificazione e  
Ossidazione
- 5 Sedimentazione  
secondaria
- 6 Filtrazione/  
Disinfezione
- 7 Uscita acqua  
depurata

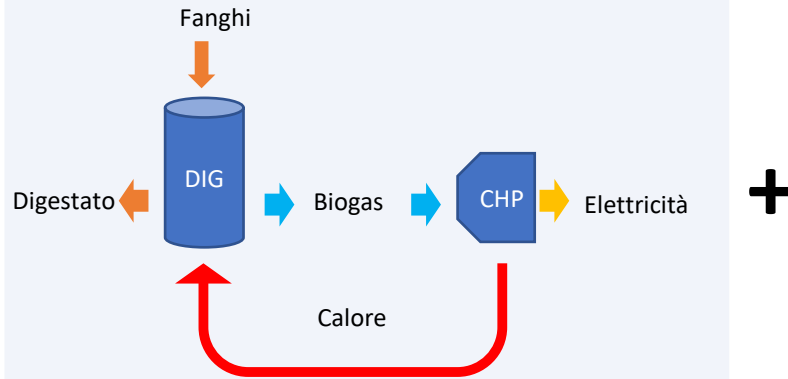
- 1 Equalizzazione  
Ricircolo  
Bottini
- 2 Tavola piana/  
Addensatore dinamico
- 3 Digestore  
anaerobico
- 4 Post Ispessitore
- 5 Nastropresse
- 6 Fanghi a  
smaltimento

- 1 Gasometro
- 2 Cogenerazione



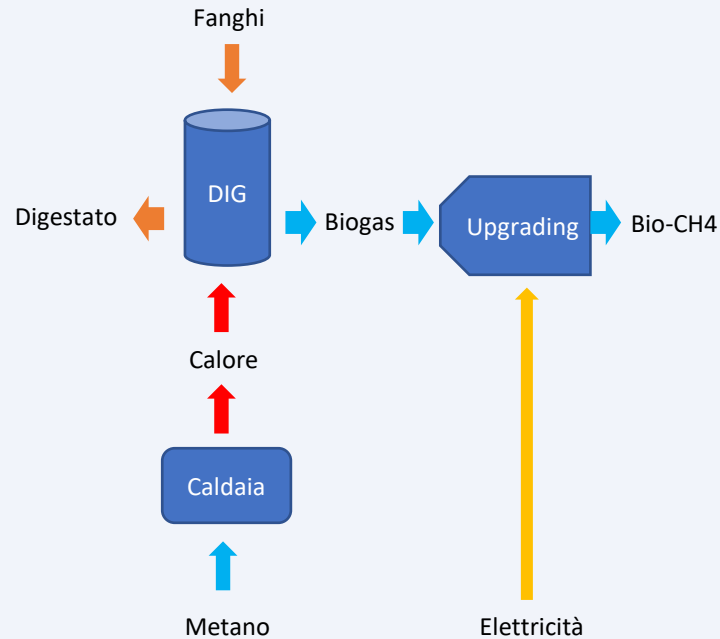
## Biogas da fanghi: cogenerazione, biometano o ibrido?

### Cogenerazione



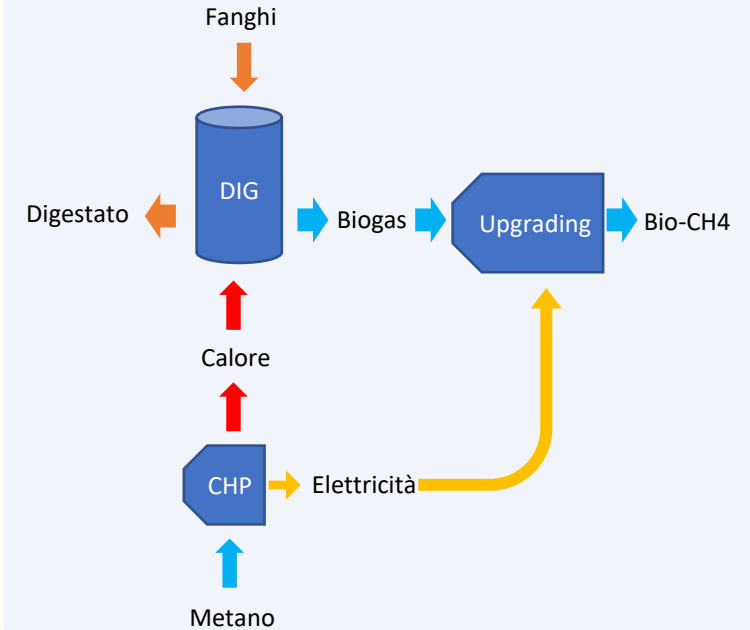
Il biogas è utilizzato in un cogeneratore per la produzione di energia elettrica (autoconsumo) ed energia termica per scaldare i fanghi.

### Upgrading biogas



Il biogas è purificato in un impianto di upgrading a membrana ed immesso in rete gas naturale; i fanghi sono scaldati tramite caldaia a gas naturale.

### Configurazione Ibrida



Il biogas è purificato in un impianto di upgrading a membrana ed immesso in rete gas naturale; i fanghi sono scaldati attraverso un impianto di cogenerazione alimentato a gas naturale e l'energia elettrica prodotta è impiegata per uso interno al depuratore.

## Evoluzione del depuratore verso il riutilizzo delle acque depurate



Nuova vasca di ossidazione da 5000 mc

**FINALITA':** trasformare sostanze organiche inquinanti in sostanze più semplici.



Nuovo sedimentatore secondario

**FINALITA':** viene favorita, per gravità, la separazione dall'acqua del materiale più pesante.

Nuovo trattamento per la disinfezione a lampade UV

**FINALITA':** ridurre la concentrazione dei batteri e virus in modo da garantire un'adeguata sicurezza igienica (importante per scarico a mare o riutilizzo irriguo).



## Trattamenti terziari e disinfezione al depuratore di Cesena

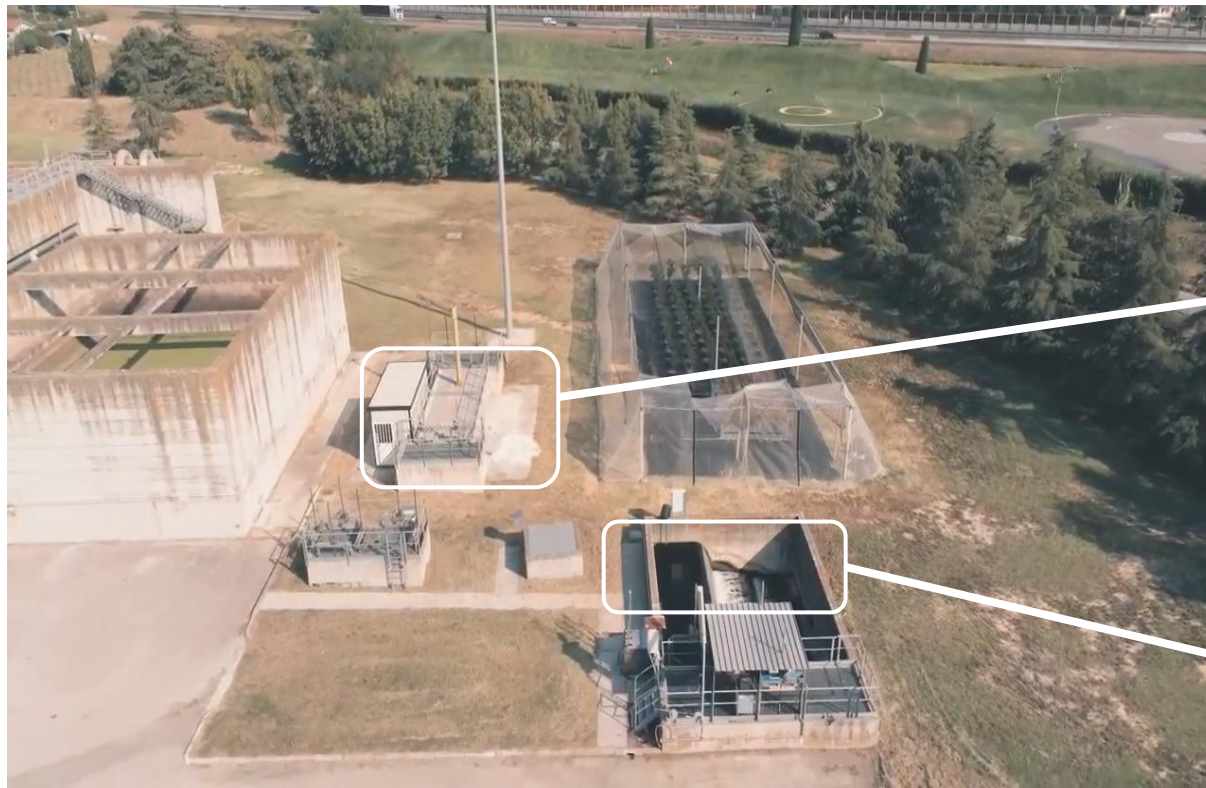
I trattamenti terziari all'interno del depuratore sono costituiti da una fase di filtrazione fatta tramite **6 filtri a sabbia e quarzite** che funzionano contemporaneamente, ciascuno dalle dimensioni di 6 m di larghezza per 15 m di lunghezza. Contestualmente viene dosato **l'acido peracetico (PAA)**. L'efficienza dei filtri viene mantenuta eseguendo contro lavaggi periodici del letto filtrante mediante aria ed acqua filtrata appositamente accumulata.



Il dosaggio dell'acido peracetico, al 14%, viene regolato da una pompa dosatrice che, a seconda del funzionamento combinato con le lampade UV, dosa da 2 a 11 litri/ora.

## La disinfezione al depuratore di Cesena

L'acqua filtrata e disinfettata entra nella vasca di accumulo, di circa 1800 mc, e per tracimazione, tramite un ripartitore a paratoie manuali, può andare direttamente in uscita impianto o al trattamento con lampade UV: un doppio canale avente potenzialità di 1000 mc/h ognuno; l'acqua depurata viene così immessa nel Rio Granarolo.





# Riutilizzo dell'acqua in agricoltura

I valori previsti dal D.M. 185/2003 per il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura sono **molto restrittivi**, molto più di quelli previsti dal D.Lgs. 152/2006.

Parametri	u.m.	D. Lgs 152/2006	DM 185/2003
E. Coli	UFC/100 ml	5000 (solo se in autorizzazione)	10 (max valore puntuale 100)
Solidi Sospesi Totali	mg/l	35	10
BOD <sub>5</sub>	mg/l	40	20
Torbidità	NTU	-	-

Parametri	u.m.	Regolamento Ue 741/2020
E. Coli	UFC/100 ml	Classe A: <10 Classe B: <100 Classe C: <1000 Classe D: <10000
Solidi Sospesi Totali	mg/l	Classe A: <10 Class B, C, D: All. 1 Tab.1 97/271
BOD <sub>5</sub>	mg/l	Classe A: <10 Class B, C, D: All. 1 Tab.1 97/271
Torbidità	NTU	Classe A: <5

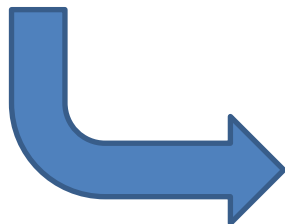
**Classe A:** tutte le colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è a diretto contatto con le acque affinate e le piante da radice da consumare crude (tutte le tecniche di irrigazione);

**Classe B:** colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate (tutte le tecniche di irrigazione);

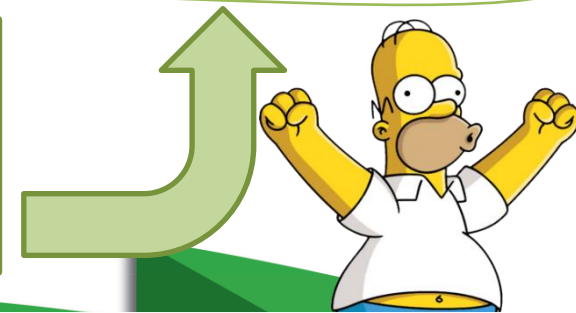
**Classe C:** colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate (irrigazione a goccia);

**Classe D:** colture industriali, da energia e da sementi (tutte le tecniche di irrigazione).

E se la Normativa cambiasse?



Il Regolamento Ue 741/2020 si applicherà a partire **dal 26 giugno 2023** e va ad introdurre una **classe di qualità minima delle acque**, in funzione della quale è possibile irrigare determinate **categorie di colture con tecniche di irrigazione** dedicate.



Lo **scopo del Regolamento** è quello di favorire una maggiore diffusione di un **più ampio riutilizzo** delle **acque depurate**, riducendo così lo stress dei corpi idrici superficiali e sotterranei, sfruttando le acque reflue trattate come fonte affidabile finora non ancora utilizzata. Inoltre il **riutilizzo dell'acqua a fini irrigui in agricoltura** può contribuire a promuovere l'**economia circolare** recuperando i **nutrienti dalle acque** trattate, andando così ad evitare di dosarli successivamente.

## Riutilizzo dell'acqua in agricoltura

Sono state eseguite diverse analisi al fine di identificare il sistema di disinfezione ottimale sia a livello di resa di abbattimento sia a livello economico, sia anche e soprattutto a livello di sicurezza nella quotidiana gestione del depuratore.

	Uscita Sed. Secondari		Uscita Filtrazione		Uscita Impianto		Tipologia di disinfezione	Costi [€/giorno]
	Salmonella (/100 mL)	E. Coli (UFC/100 mL)	Salmonella (/100 mL)	E. Coli (UFC/100 mL)	Salmonella (/100 mL)	E. Coli (UFC/100 mL)		
09/06/2020	/	22.000	/	2.300	/	10	<b>Dosaggio combinato:</b> Acido Peracetico 2 l/h Lampade UV	210
23/06/2020	/	16.000	/	2.700	/	76	<b>Dosaggio combinato:</b> Acido Peracetico 2 l/h Lampade UV	210
14/07/2020	/	9.900	/	2.500	/	20	<b>Dosaggio combinato:</b> Acido Peracetico 2 l/h Lampade UV	210
28/07/2020	/	19.000	/	5.300	/	160	Spento il dosaggio dell'acido peracetico <b>Solo Lampade UV</b>	176
11/08/2020	/	23.000	/	8.200	/	96	Spento il dosaggio dell'acido peracetico <b>Solo Lampade UV</b>	176
26/01/2021	Presente	5.100	Presente	3.000	Assente	24	Spento il dosaggio dell'acido peracetico <b>Solo Lampade UV</b>	176
09/02/2021	Presente	24.000	Assente	6.400	Assente	68	Spento il dosaggio dell'acido peracetico <b>Solo Lampade UV</b>	176
24/02/2021	Assente	26.000	Assente	3.300	Assente	38	<b>Dosaggio combinato:</b> Acido Peracetico 2 l/h Lampade UV	210
09/03/2021	Assente	3.500	Assente	150	Assente	2	Spenta disinfezione con Lampade UV <b>Solo dosaggio Acido Peracetico 10-11 l/h</b>	187

## Lavori svolti al depuratore di Cesena all'interno del progetto VALUE CE-IN

- Campo sperimentale (DISTAL, Università di Bologna)** - area sperimentale pari a 10 x 26 m, suddivisa in due lotti di cui uno coltivato a pomodoro e l'altro contenente piante di pesco;
- Cabina di monitoraggio on-line ENEA** – utilizzata per il controllo della qualità delle acque reflue in uscita dai sedimentatori secondari, permette l'acquisizione dei segnali e il successivo invio alla centralina di controllo ID&A per attuare le logiche di controllo ed attivare la fertirrigazione all'interno del campo sperimentale;
- Centralina di tutto** monitoraggio di Hera (PLC), dalla cabina di monitoraggio di ENEA e del campo prove, al fine di garantire l'attivazione di pompe, elettrovalvole e fertirrigatori che permettono l'irrigazione delle piante in funzione della qualità delle acque e del terreno.

1



2



3



Tutto telecontrollato

# Lavori svolti al depuratore di Cesena all'interno del progetto VALUE CE-IN

Cabina di monitoraggio on-line ENEA



Campo sperimentale (DISTAL, Università di Bologna)



Cabina di monitoraggio on-line Hera

## Conclusioni

Gli attuali sistemi di disinfezione permettono di avere **già ora**, in uscita impianto, valori dei parametri microbiologici compatibili con il **riutilizzo dell'acqua** in agricoltura pertanto sarebbe ottimale, in un'ottica di economia circolare, favorire fin da subito una maggiore diffusione di un **più ampio riutilizzo** delle **acque depurate**, andando a ridurre lo stress dei corpi idrici superficiali e sotterranei, preservando e restituendo questo oro blu all'ambiente.

Siamo disponibili a continuare a studiare ed applicare





VALUE CE-IN

# Grazie per l'attenzione!

Coordinatore



Laboratorio  
ENEA  
Ambiente



ENEA  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Partner



PROAMBIENTE



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CENTRO TERRA & ACQUA  
P.L. 051000 - P.O. BOX 380122 - 40138 BOLOGNA  
TELEFONO: +39 051 2092211 - FAX: +39 051 2092212



LEAP  
Laboratori Energia e Ambiente Piacenza



Terra & Acqua  
Tech

Progetto co-finanziato nell'ambito del POR FESR 2014-2020 della Regione Emilia Romagna e dal Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



POR FESR  
EMILIA-ROMAGNA  
2014/2020



FSC  
Fondo per lo Sviluppo  
e la Coesione



UNIONE EUROPEA  
Fondo europeo di sviluppo regionale



REGIONE EMILIA-ROMAGNA



Regione Emilia-Romagna