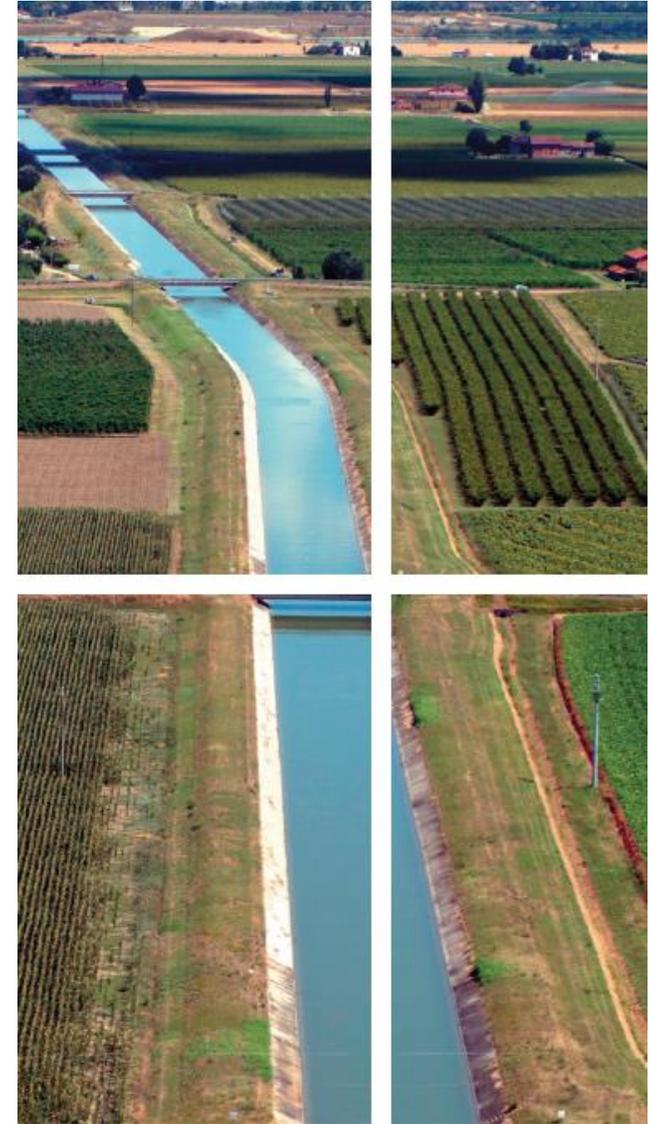


Utilizzo di acque reflue agroindustriali per l'irrigazione

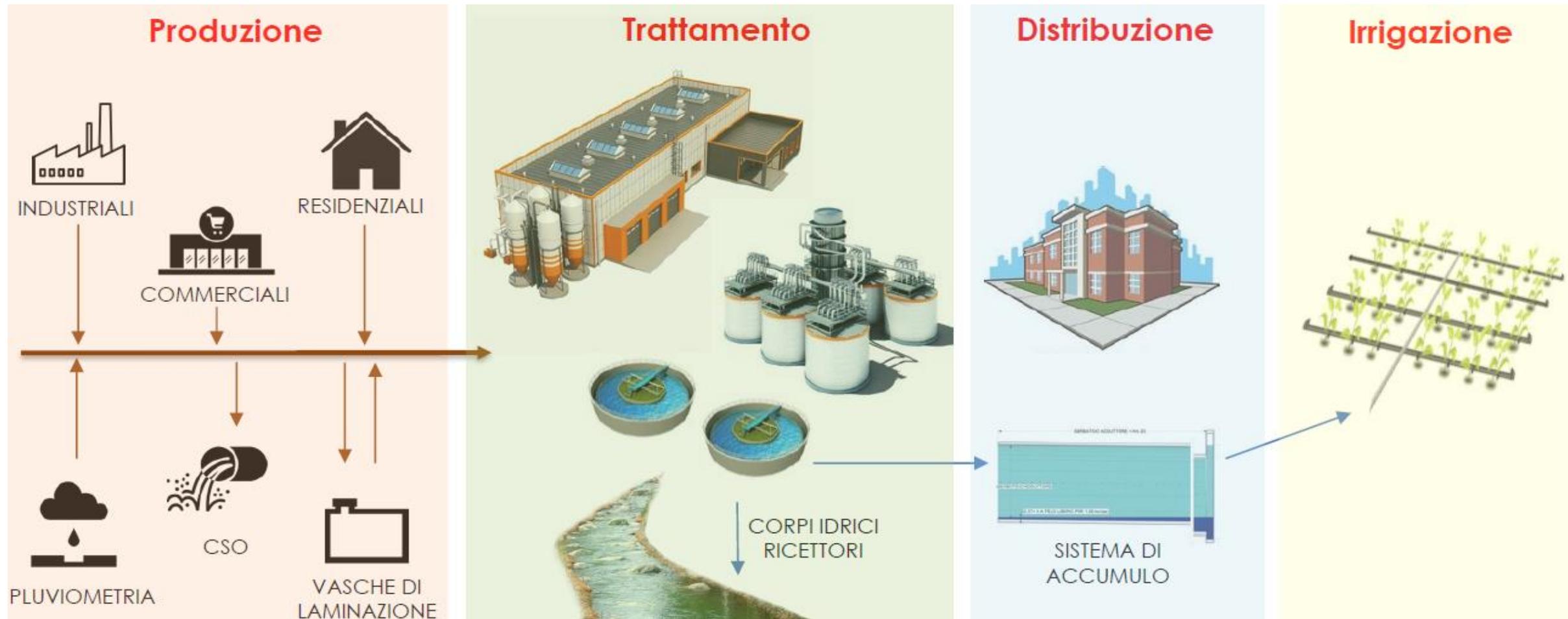
Raffaella Zucaro,
Direttrice Generale



Canale
Emiliano
Romagnolo



La filiera del riuso delle acque reflue in agricoltura



La filiera del riuso delle acque reflue in agricoltura

Pathogen	Examples	Disease	Reference pathogen ⁽¹⁾
<i>Bacteria</i>	<i>Shigella</i>	Shigellosis (bacillary dysentery)	<i>E. coli</i> O157:H7 <i>Campylobacter</i>
	<i>Salmonella</i>	Salmonellosis, gastroenteritis (diarrhoea, vomiting, fever), reactive arthritis, typhoid fever	
	<i>Vibrio cholera</i>	Cholera	
	Pathogenic <i>E.coli</i>	Gastroenteritis and septicaemia, haemolytic uremic syndrome	
	<i>Campylobacter</i>	Gastroenteritis, reactive arthritis, Guillain-Baré syndrome	
<i>Protozoa</i>	<i>Entamoeba</i>	Amoebiasis (amoebic dysentery)	<i>Cryptosporidium</i>
	<i>Giardia</i>	Giardiasis (gastroenteritis)	
	<i>Cryptosporidium</i>	Cryptosporidiosis, diarrhoea, fever	
Helminths	<i>Ascaris</i>	Ascariasis (roundworm infection)	Intestinal nematodes (helminth eggs)
	<i>Ancylostoma</i>	Ancylostomiasis (hookworm infection)	
	<i>Necator</i>	Necatoriasis (roundworm infection)	
	<i>Trichuris</i>	Trichuriasis (whipworm infection)	
Viruses	<i>Enteroviruses</i>	Gastroenteritis, heart anomalies, meningitis, respiratory illness, nervous disorders, others	<i>Rotavirus</i>
	<i>Adenovirus</i>	Respiratory disease, eye infection, gastroenteritis	
	<i>Rotavirus</i>	Gastroenteritis	

Elenco dei principali inquinanti microbici solitamente rilevati nelle acque reflue non trattate

Il quadro normativo

Direttiva 1991/271- Trattamento delle acque reflue urbane

- E finalizzata a proteggere l'ambiente dell'UE dalle conseguenze negative delle acque reflue urbane
- Prevede che le acque reflue debbano essere riutilizzate quando ciò risulti appropriato
- Identifica i parametri minimi per lo scarico di acque reflue industriali biodegradabili (agroindustriali)

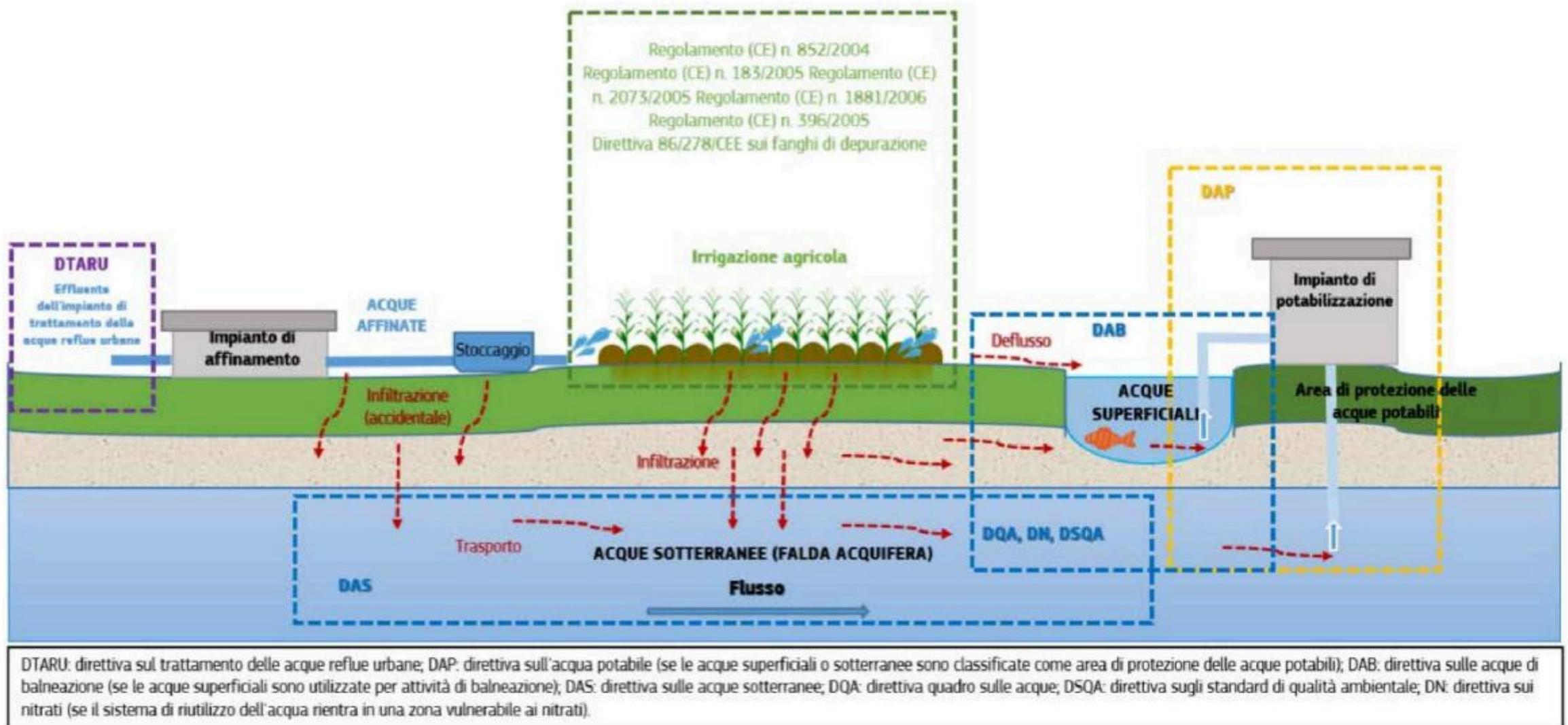
Direttiva 2000/60 – Direttiva quadro sulle acque

- Il riuso delle acque reflue (agroindustriali e urbane) viene considerato come una delle misure supplementari che gli Stati membri possono decidere di adottare all'interno di ciascun distretto idrografico

Regolamento 2020/741 – Prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua

- Individuazione autorità competente e suoi compiti;
- La redazione del piano di gestione dei rischi;
- Definizione classi d'acqua e mix tra queste e tecniche e barriere;
- Disciplina anche il riutilizzo delle acque reflue agroindustriali affinate

Il quadro normativo



DTARU: direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane; DAP: direttiva sull'acqua potabile (se le acque superficiali o sotterranee sono classificate come area di protezione delle acque potabili); DAB: direttiva sulle acque di balneazione (se le acque superficiali sono utilizzate per attività di balneazione); DAS: direttiva sulle acque sotterranee; DQA: direttiva quadro sulle acque; DSQA: direttiva sugli standard di qualità ambientale; DN: direttiva sui nitrati (se il sistema di riutilizzo dell'acqua rientra in una zona vulnerabile ai nitrati).

Regolamento 2020/741/CE

	REGOLAMENTO (UE) 2020/741	DM 185/2003
DESTINAZIONI D'USO	IRRIGUO	Irriguo - civile - industriale
APPROCCIO	ANALISI DI RISCHI SITO SPECIFICA	Prescrizione limite distinti per destinazione d'uso
PRESCRIZIONI vs VALORI LIMITE	<i>FIT FOR PURPOSE</i>	Un unico valore limite per ogni destinazione d'uso
INFORMAZIONI AL PUBBLICO	FONDAMENTALE PER AUMENTARE TRASPARENZA E FIDUCIA CONSUMATORI	Nessun obbligo nei confronti degli utenti finali



Regolamento 2020/741/CE

Prescrizioni di qualità delle acque affinate a fini irrigui in agricoltura

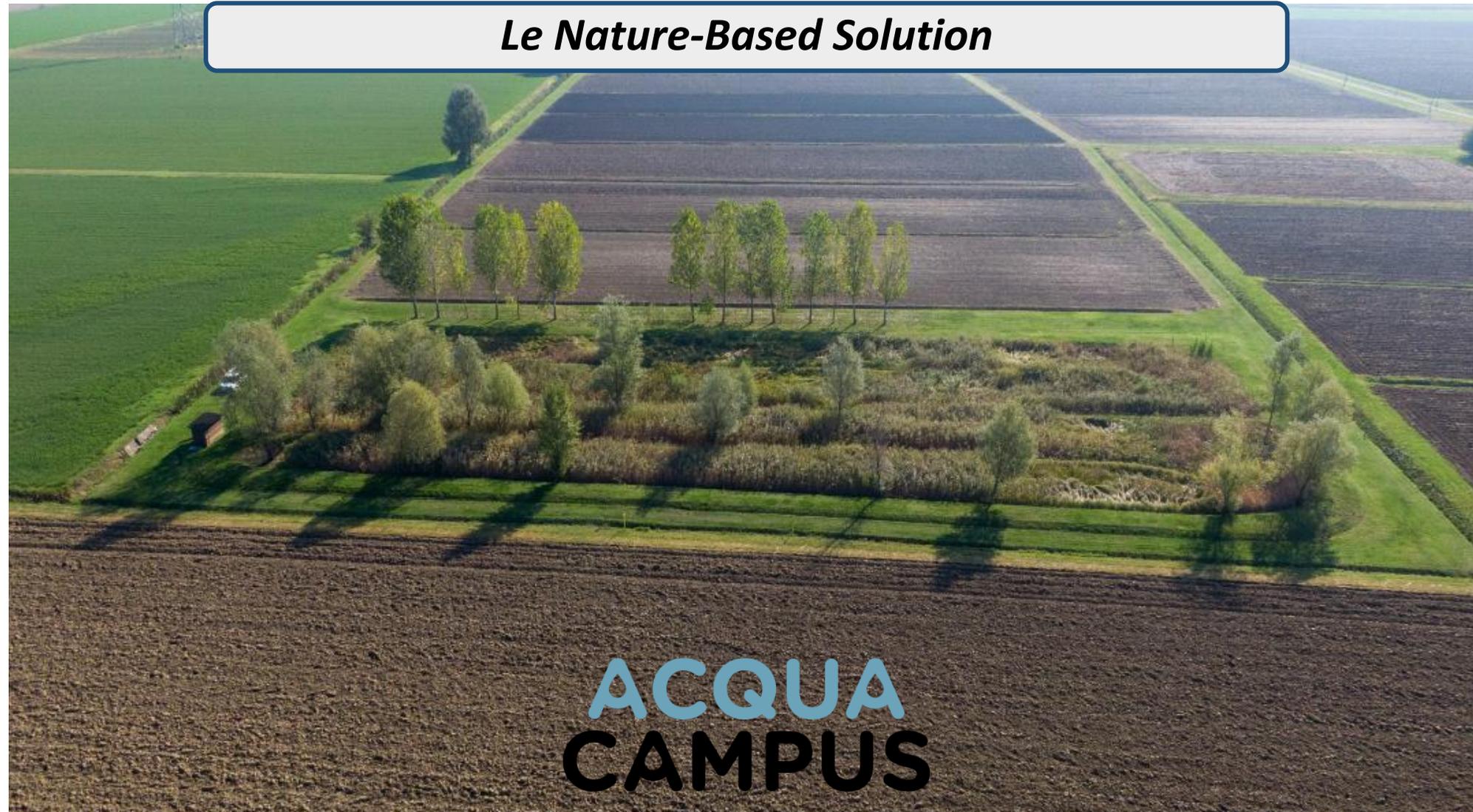
Classe di qualità delle acque affinate	Obiettivo tecnologico indicativo	Prescrizioni di qualità				
		E. coli (numero/100 ml)	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	Torbidità (NTU)	Altro
A	Trattamento secondario, filtrazione e disinfezione	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	Legionella spp.: < 1 000 ufc/l se vi è rischio di diffusione per via aerea Nematodi intestinali (uova di elminti): ≤ 1 uovo/l per irrigazione di pascoli o colture da foraggio
B	Trattamento secondario e disinfezione	≤ 100	In conformità della direttiva 91/271/CEE (allegato I, tabella 1)	In conformità della direttiva 91/271/CEE (allegato I, tabella 1)	–	
C	Trattamento secondario e disinfezione	≤ 1 000			–	
D	Trattamento secondario e disinfezione	≤ 10 000			–	

Fonte: Regolamento 2020/741/CE



La ricerca sul riuso delle acque reflue

Le Nature-Based Solution

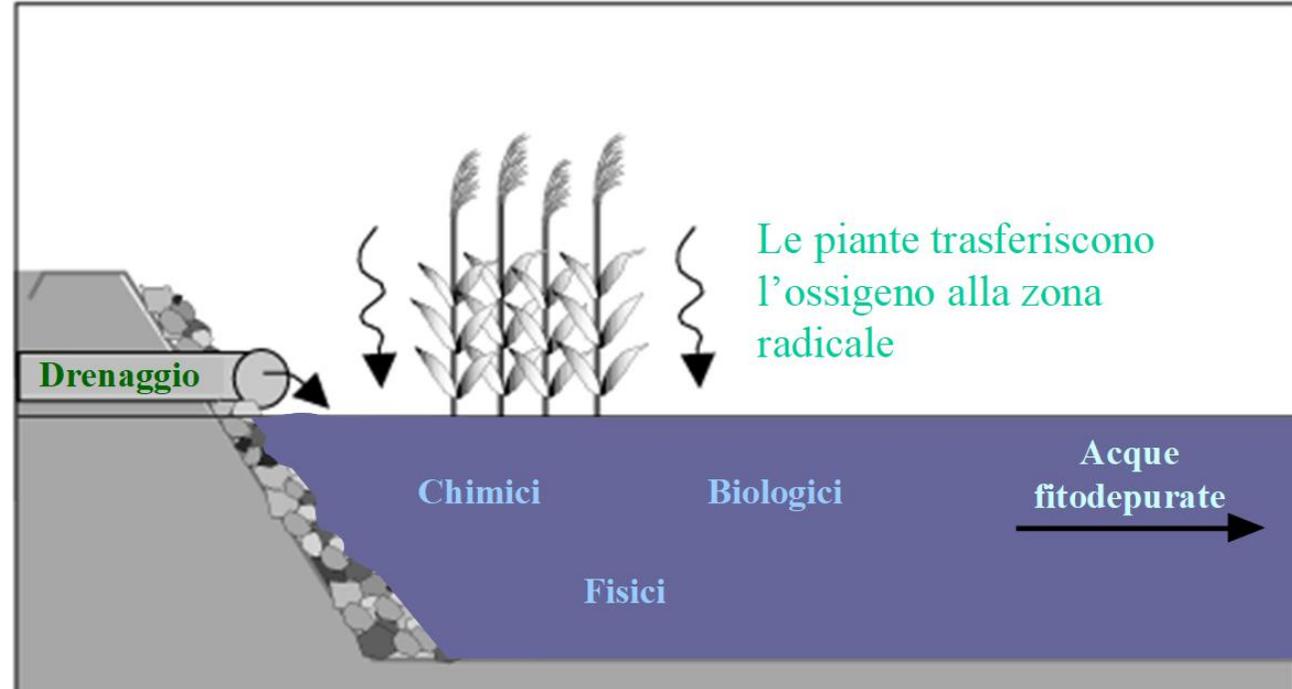


**ACQUA
CAMPUS**

La ricerca sul riuso delle acque reflue

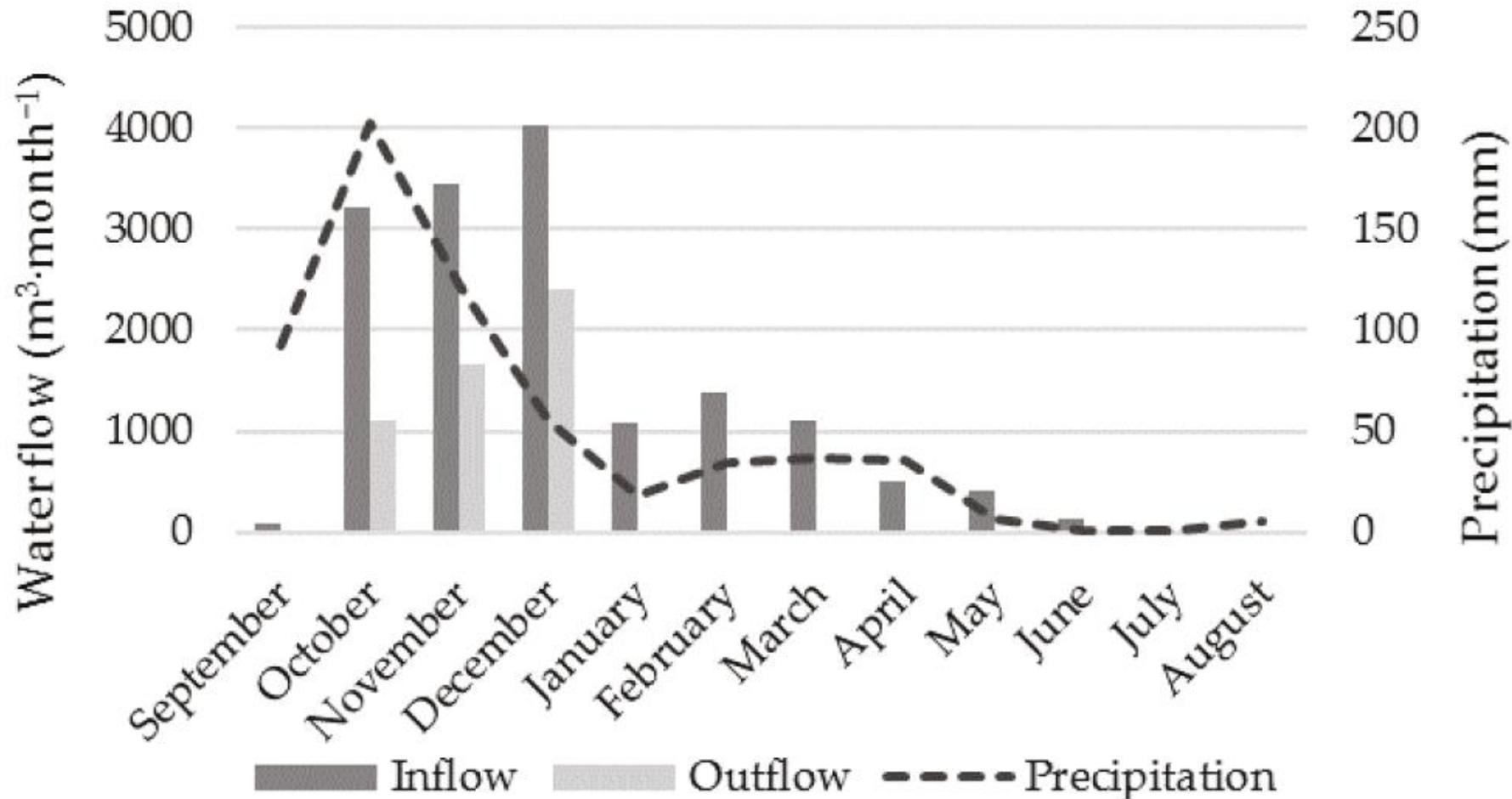
Processi depurativi degli ambienti acquatici

- a) Degradazione batterica
- b) Assimilazione vegetale
- c) Adsorbimento
- d) Sedimentazione
- e) Diluizione
- f) Idrolisi
- g) Volatilizzazione



La ricerca sul riuso delle acque reflue

Abbattimento di inquinanti



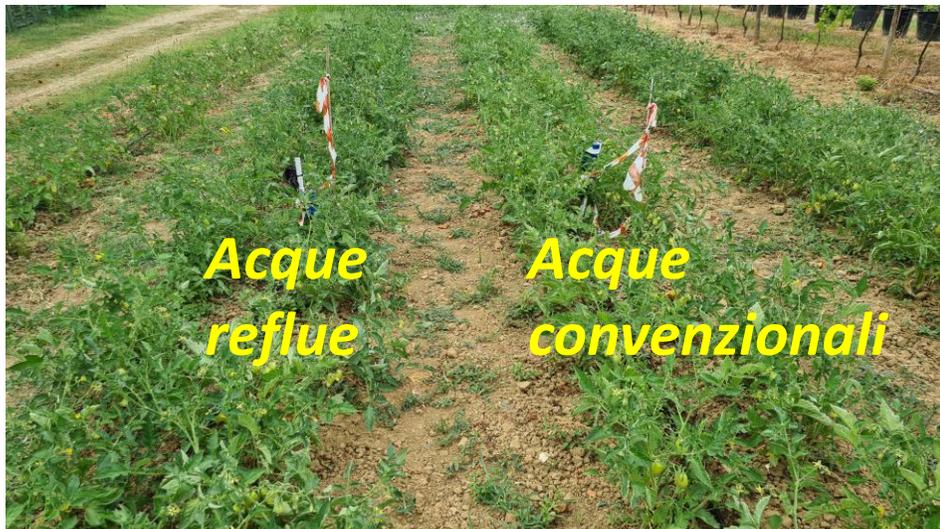
- **Tasso di rimozione dei nitrati: 48%**, fino al 100% nelle annate siccitose
- **Beneficio per la sicurezza idraulica:** capacità di ritardare i picchi di piena durante gli eventi di precipitazione estremi (maggio 2023)

La ricerca sul riuso delle acque reflue

Il Progetto Rephyt

Test sul riuso di acque reflue agroindustriali (CAVIRO)

- Colture: pomodoro e pesco
- Test: acque di rete vs acque reflue
- Risultati: nessuna differenza significativa (in termini produttivi) nell'uso tra le due fonti irrigue



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

La ricerca sul riuso delle acque reflue

Il Progetto Rephyt

Elaborazioni statistiche su dati parcellari alla raccolta

Risultati Produttivi 2020/21

	Tesi	Kg/pianta	N. grappoli/pianta	q/ha	p.m. grappoli (g)
2020	Pozzo	8,67	76,25	229,89	114,50
	Caviro	8,58	75,83	227,67	114,61
Significatività		<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
2021	Pozzo	5,36	78,92	142,18	68,01
	Caviro	5,66	83,83	150,13	71,08
Significatività		<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>

n.s. test statistico non significativo;

Non sono state rilevate significative variazioni **quanti/qualitative** nelle produzioni.

Anche sulla base delle analisi nutrizionali **non si riscontrano accumuli di elementi fitotossici** (foglie e acini).

Risultati Qualitativi 2020/21

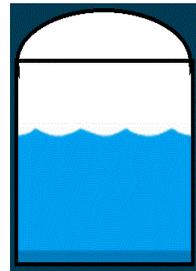
	Tesi	Peso 30 acini (g)	°Brix	pH	Acidità totale (g/l)
2020	Pozzo	55,33	19,43	3,71	6,65
	Caviro	57,63	20,09	3,88	7,41
Significatività		<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
2021	pozzo	52,8	19,2	3,44	7,47
	Caviro	52,5	18,4	3,49	7,63
Significatività		<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	*	<i>n.s.</i>

n.s. test statistico non significativo; * $p < 0,05$

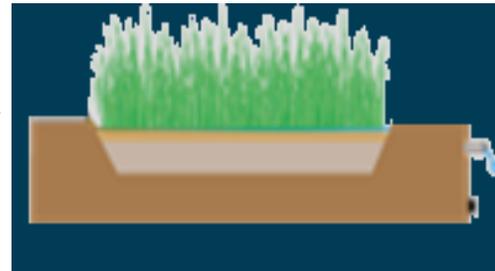
La ricerca sul riuso delle acque reflue

Il Progetto WATERAGRI

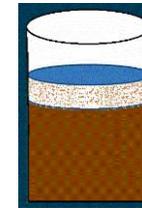
Impianto pilota: vasconi con differenti substrati e piante per massimizzare la fitodepurazione



Vasca di accumulo

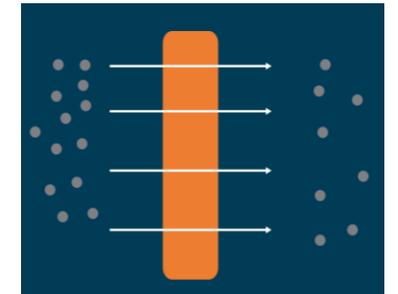


Wetland



Biochar

o



Membrane



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 858735.





Canale
Emiliano
Romagnolo



ASSOCIAZIONE NAZIONALE CONSORZI GESTIONE
E TUTELA DEL TERRITORIO E ACQUE IRRIGUE

Grazie per l'attenzione

zucaro@consorziocer.it