

FESTIVAL dell'ACQUA

VENEZIA 10-11 OTTOBRE 2019



**UN CASO DI SUCCESSO NEL RIUTILIZZO IN AGRICOLTURA DELLE ACQUE DEPURATE
NELLA REGIONE SPAGNOLA MURCIA**

**SFIDE DELLA NUOVA PROPOSTA DI REGOLAMENTAZIONE EUROPEA
SUI REQUISITI MINIMI PER IL RIUTILIZZO DELL'ACQUA**

Ing. Maria Teresa Turco
(ACCIONA - Divisione Acqua)

UN CASO DI SUCCESSO NEL RIUTILIZZO IN AGRICOLTURA DELLE ACQUE DEPURATE NELLA REGIONE SPAGNOLA MURCIA



LifeRAMSES

Participants:



acciona
Agua



esamur

Entidad de Saneamiento
y Depuración
de la Región de Murcia

Enhanced **R**eclaimed **w**ater quality through
Main**S**tream ana**E**robic treatment using
Supported biomass growth



Progetto Life RAMSES

- Miglioramento della qualità dell'acqua recuperata mediante trattamento anaerobico a biomassa adesa
- Riutilizzo delle acque reflue rigenerate in agricoltura

Autores/Authors: P. Simón (ESAMUR), C. Lardín (ESAMUR), J.Martínez (ACCIONA Agua), Y. Solano (ACCIONA Agua), A. Rancaño (ACCIONA Agua), P. Pérez (ACCIONA Agua), B. Porras (ACCIONA Agua)

Informazioni sulla Regione di Murcia



- 1.500.000 abitanti
- 99,3 % della popolazione usufruisce del servizio di depurazione
- 105 Hm³/anno volume medio di acqua trattata
- 96 impianti di depurazione
- 98 % dell'acqua viene riutilizzata

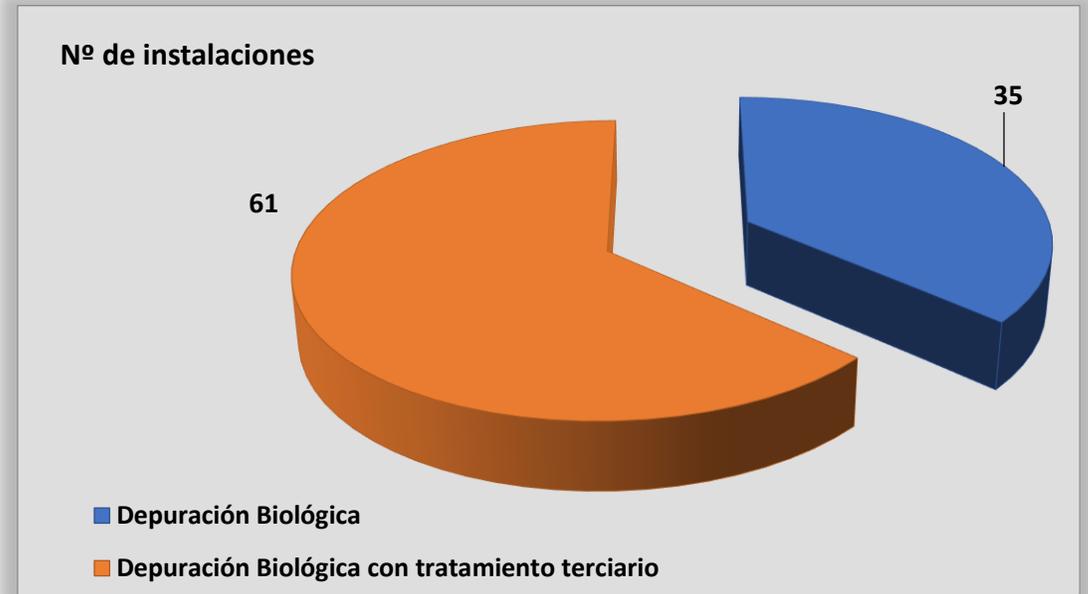


Informazioni sulla Regione di Murcia

Tipologie di impianti di depurazione nella Regione di Murcia

Tamano de las EDAR de la Región de Murcia (2018)

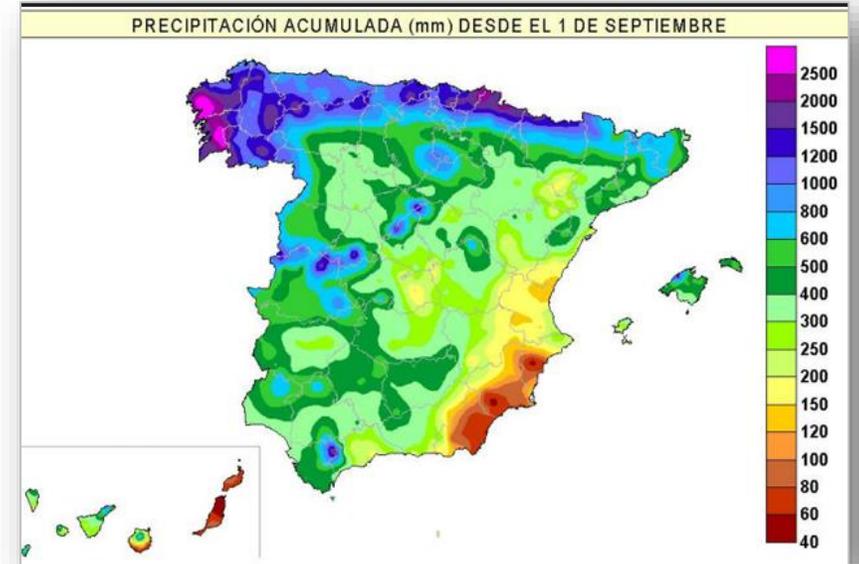
Tamaño EDAR (habitantes equivalentes)	Nº EDAR	Caudal Tratado (m ³ /año)	%
> 100.000	4	51.703.952	50,02%
100.000 - 50.000	3	6.657.751	6,44%
50.000 - 10.000	28	39.815.657	38,52%
10.000 - 2.000	10	3.585.657	3,47%
≤ 2.000 h-e	51	1.600.641	1,55%
Total	96	103.363.658	100,0%



Informazioni sulla Regione di Murcia

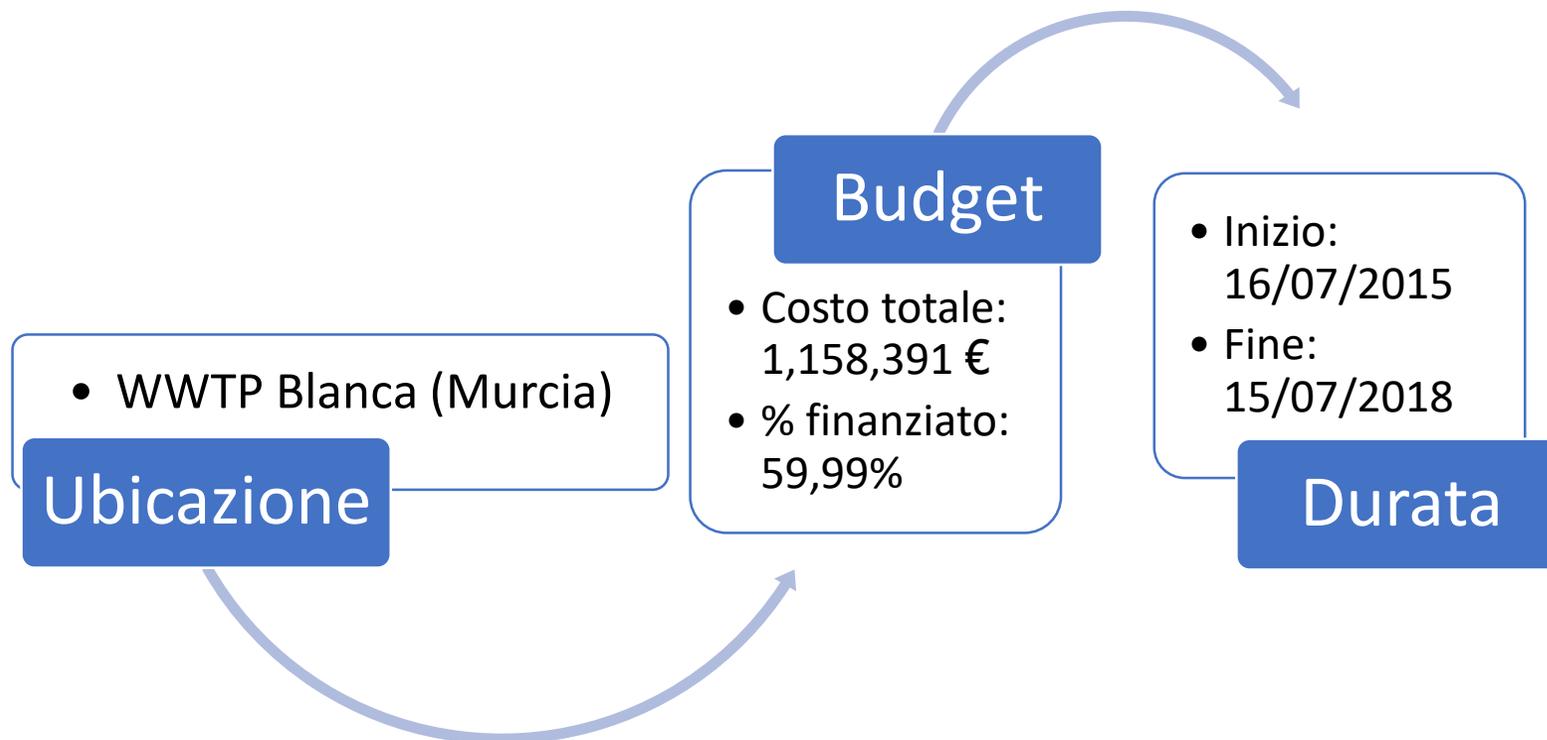
Situazione climatica nella Regione di Murcia

Nella attuale
situazione di **siccità**
è imprescindibile
ricorrere a tutte le
possibili risorse idriche
disponibili



Specialmente in aree
come quella di Murcia
dove la carenza di acqua
è più che evidente

Informazioni sul progetto Life RAMSES



Coordinatore del progetto: **ACCIONA**

Socio: **ESAMUR** (Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales)

Obiettivi del progetto



Migliorare la **qualità** dell'acqua trattata, in modo da aumentare la **quantità** dell'acqua recuperata disponibile per il **riutilizzo**

Aumentare il valore di residui organici provenienti dalle industrie vicine, in modo che possano essere riutilizzati come co-substrati



Ridurre le emissioni di CO_2 attraverso il biogas prodotto nel processo di co-digestione anaerobica

Obiettivi del progetto



Ridurre fino al **30%** il volume attuale di fango attualmente prodotto nel processo biologico

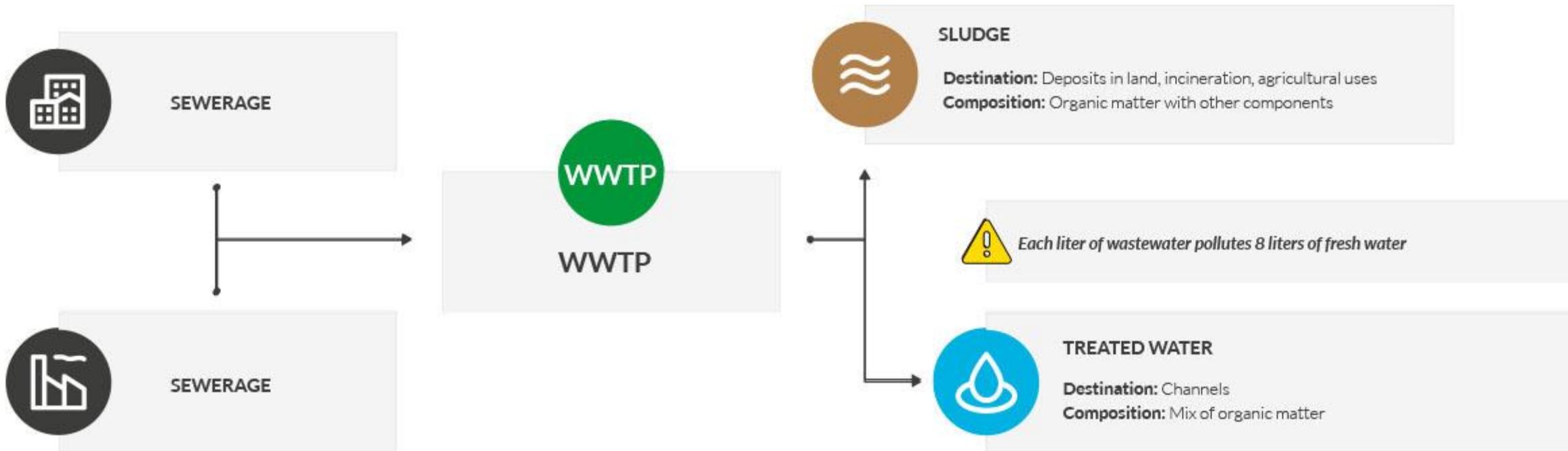
Migliorare la stabilità del processo



Trasferire le conoscenze acquisite

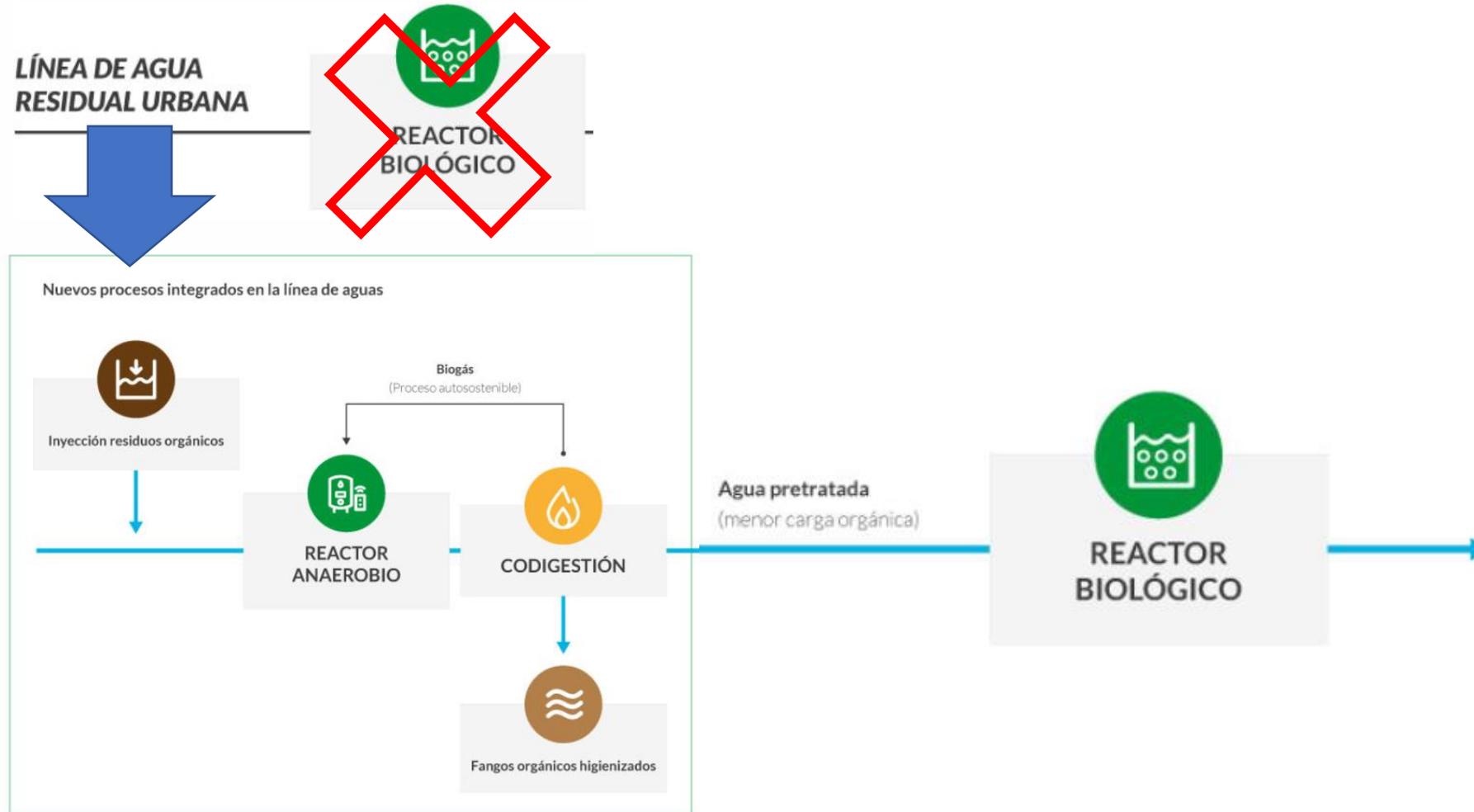
Inquadramento del Progetto

Schema di trattamento tradizionale

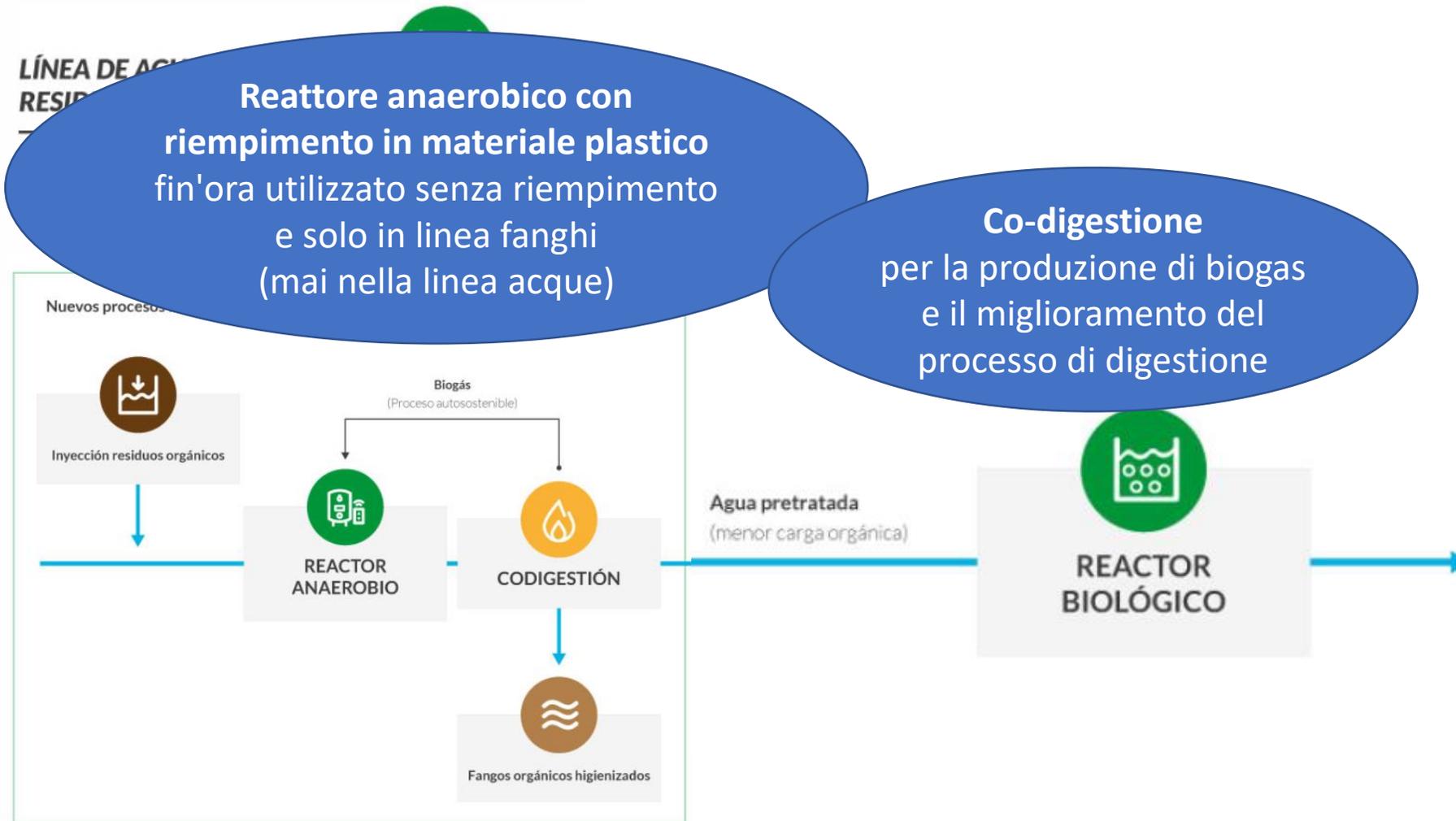


Inquadramento del Progetto

Schema di trattamento implementato nel progetto LIFE-RAMSES

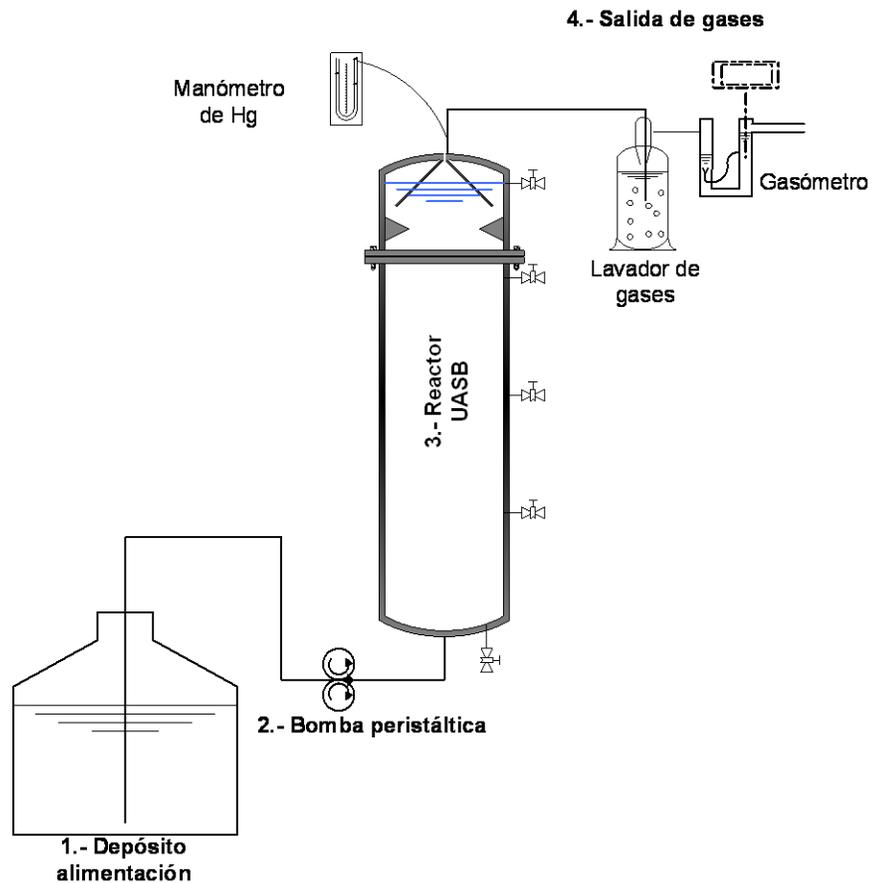


Inquadramento del Progetto



Studi Preliminari su impianto pilota

Studi preliminari: Reattore UASB (Up-flow Anaerobic Sludge Blanket)



Studi Preliminari su impianto pilota

Dettagli: materiale di riempimento

I principali materiali di riempimento studiati sono stati:

- K3
- CR13



Soporte	Tasa de consumo g N-amonio/m ² superf*dia	Coste €/m ² superf.	Tasa consumo amonio/coste g N-amonio/€*dia	Vsoporte necesario para 1 g amonio / dia L	Coste para 1 g amonio/ dia €
K3	1,93	0,95	2,03	0,64	0,30
CR13	1,68	0,39	4,31	0,59	0,18

Coste /m³ soporte K3: 476 € CR13: 317 €

Studi Preliminari su impianto pilota

Dettagli: materiale di riempimento

Il MATERIALE DI RIEMPIMENTO CR13 è risultato essere il miglior supporto in relazione al parametro qualità/prezzo tra quelli studiati

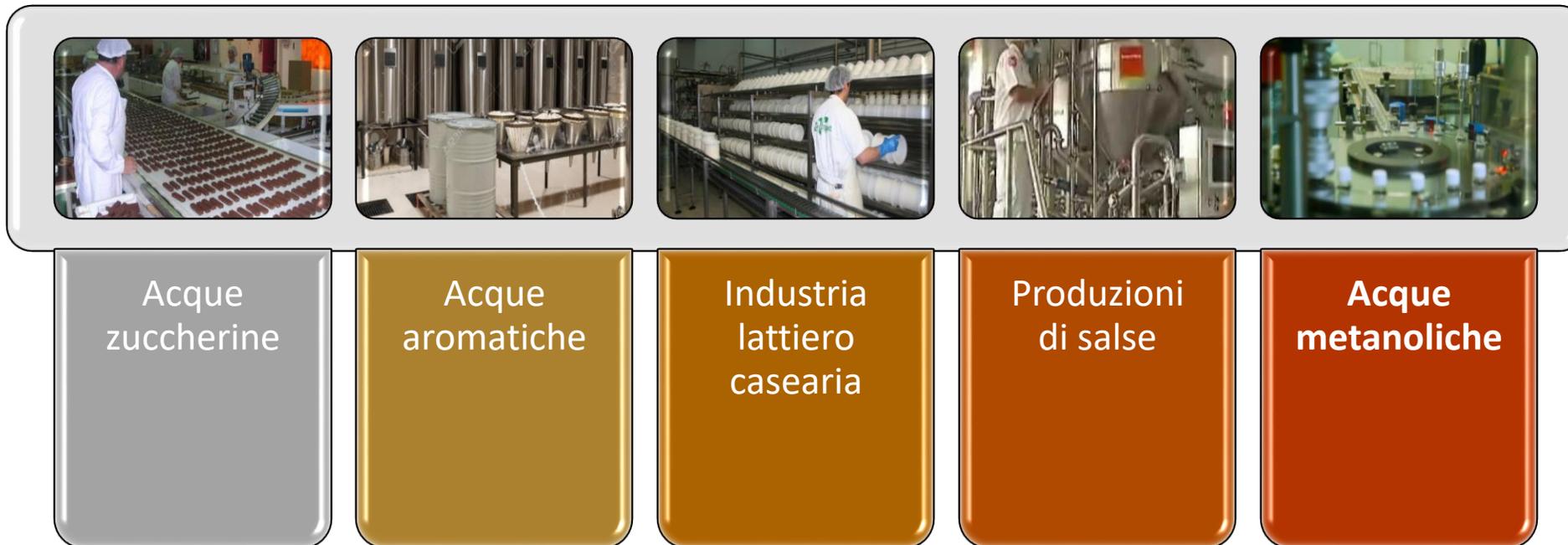
per degradare 1 g/giorno di ammoniaca è necessario un minore volume di riempimento con il materiale CR13

Inoltre è un materiale di riempimento che si mantiene in sospensione, e l'avviamento del processo risulta più rapido



Studi Preliminari su impianto pilota

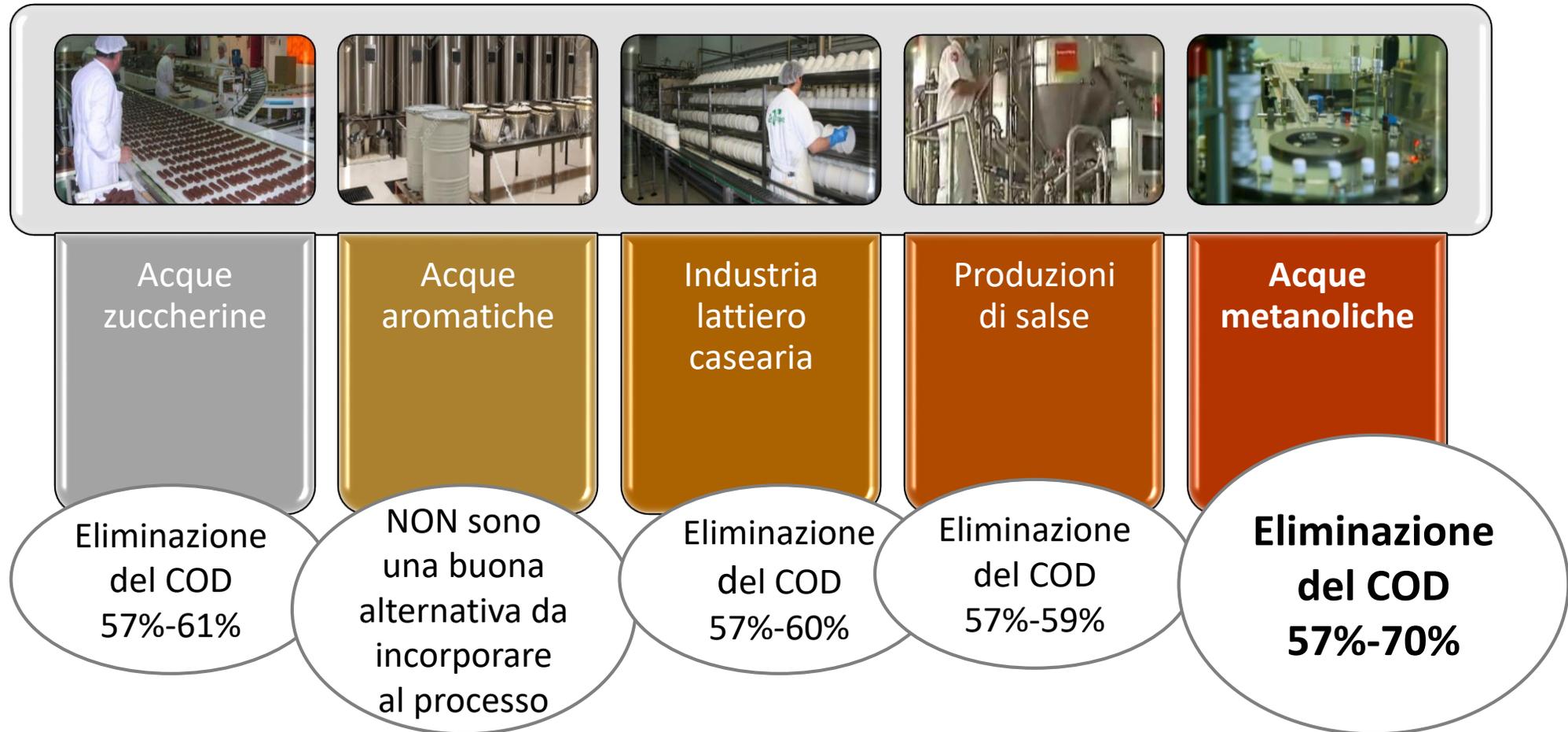
Dettagli: co-substrato



Analisi dei possibili co-substrati per la digestione anaerobica

Studi Preliminari su impianto pilota

Dettagli: co-substrato



Risultati

Qualità dell'acqua trattata: parametri misurati in uscita dall'impianto di Blanca Confronto con i valori limite previsti dalla normativa

AGUA DE SALIDA EDAR BLANCA AÑO 2018	unidades	Abril	Mayo	Junio
pH		7,5	7,5	7,3
Conductividad	µs/cm	1.953	1.814	1.721
SS	ppm	4	3	2
DBO ₅	ppm	5	5	5
DQO	ppm	26	23	22
N-NTK	ppm	1,7	2,0	1,8
N-NH ₄	ppm	0,4	0,2	0,3
N-NO ₃	ppm	0,9	0,6	0,8
P-PO ₄	ppm	1,4	1,5	1,1

Parámetros	Concentración
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅ a 20°C) sin nitrificación	25 mg/l O ₂
Demanda química de oxígeno (DQO)	125 mg/l O ₂
Total de sólidos en suspensión	35 mg/l

Realizzazione del prototipo ed entrata in esercizio



Realizzazione del prototipo ed entrata in esercizio



Risultati: processo di depurazione

Riepilogo dei risultati ottenuti:

Riduzione dei volatili



fino all'80%

Riduzione dei fanghi di supero



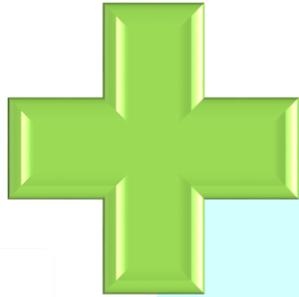
> 50%

Riduzione dei costi di conduzione



riduzione dei costi
- per l'aerazione
- per il trattamento terziario

Risultati: impatto sull'ambiente



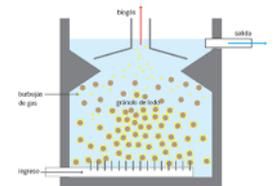
Aumento della quantità di acqua riutilizzata
→ 100%

Aumento del volume di acqua riutilizzata a scopo irriguo
→ 100%

Aumento delle terre recuperate per uso agricolo
→ 20%

Riduzione dei residui derivanti dalle imprese vicine
→ > 30%

Riduzione della quantità di aria necessaria per il reattore biologico e conseguente risparmio energetico
→ > 30%

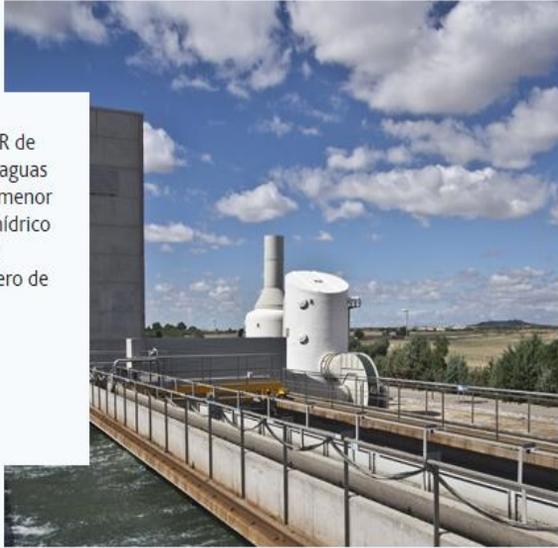


Informazioni utili su progetto LIFE-RAMSES

LIFE RAMSES

Este proyecto, en marcha en la EDAR de Blanca, Murcia, pretende conseguir aguas de reutilización de mayor calidad a menor coste, para dar respuesta al déficit hídrico de la zona. "Con la contribución del programa LIFE, instrumento financiero de la Comunidad Europea"

IR AL PROYECTO



<http://www.life-ramses.com>



NOTICIAS SOBRE EL PROYECTO LIFE-RAMSES

08/01/2018

El Ayuntamiento de Blanca y Diputados Regionales visitan las obras del proyecto LIFE RAMSES en la EDAR de Blanca (Murcia)

<http://futurenviro.es/el-ayuntamiento-de-blanca-y-diputados-regionales-visit-an-las-obras-del-proyecto-life-ramses-en-las-edar-de-blanca-murcia/>

<http://www.lagua.es/noticias/espana/acciona-agua/17/06/08/ayuntamiento-blanca-y-diputados-regionales-visit-an-life-ramses>

<http://www.aguasresiduales.info/revista/noticias/el-ayuntamiento-y-diputados-regionales-visit-an-las-obras-del-proyecto-life-ramses-en--8rsWm>

<http://www.aguasresiduales.info/media/boletines/boletin-2017-06-09.html>



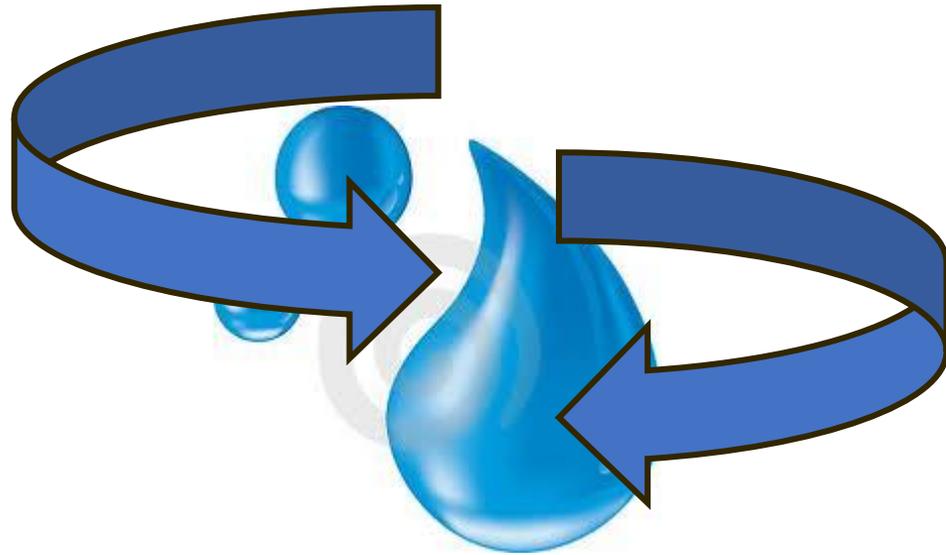
#CIERRAELGRIFO

Cada familia genera 1000 litros de agua residual al día, una cantidad enorme e insostenible. Ayúdanos a reducirla. Ayúdanos a construir un futuro más sostenible.

in



SFIDE DELLA NUOVA PROPOSTA DI REGOLAMENTAZIONE EUROPEA SUI REQUISITI MINIMI PER IL RIUTILIZZO DELL'ACQUA



Riutilizzo delle acque reflue depurate

SI INIZIA A PARLARE DI RIUTILIZZO

- **Direttiva 2000/60/CE - Direttiva macro acque**
Allegato VI, parte B: il "**riutilizzo**" tra le misure supplementari a completamento delle misure di base, per il raggiungimento degli obiettivi ambientali
- **Direttiva 91/271/CEE - Trattamento acque reflue urbane**
Articolo 12: prevede che le acque reflue che siano state sottoposte a trattamento devono essere riutilizzate, ogniqualvolta ciò risulti appropriato

... E SI CONTINUA A PARLARE DI RIUTILIZZO ...

Riutilizzo delle acque reflue depurate

In Italia:

- **D.Lgs. 152/1999 - Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento**
Art. 26 co. 2 - Riutilizzo dell'acqua
Il Ministro dell'ambiente ... detta le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue
Le regioni adottano norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate
- **D.M. 185/2003 - Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue**
Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue
(in attuazione dell'art. 26 co. 2 del D.Lgs. 152/1999)
- **D.Lgs. 152/2006 - T.U. Ambiente**
Art. 99 - Riutilizzo dell'acqua
Il Ministro dell'ambiente ... detta le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue
Le Regioni ... adottano norme e misure volte a favorire il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate

Riutilizzo delle acque reflue depurate

Negli altri Stati Membri:

Gli aspetti trattati dalla normativa di ciascuno Stato membro non risultano omogenei

In generale, le norme comprendono i seguenti criteri:

- Usi previsti (agricoli, urbani, industriali)
- Parametri analitici
- Valore limite massimo consentito per ogni parametro
- Protocolli di monitoraggio
- Ulteriori misure preventive per la protezione della salute e dell'ambiente

Ma le specifiche destinazioni d'uso previste, i parametri che devono essere monitorati e i valori limite che devono essere rispettati **sono molto diversi da uno Stato all'altro ...**

Riutilizzo delle acque reflue depurate

Tabella 3 - Utilizzi previsti per il riuso dell'acqua nell'ambito delle norme degli Stati membri dell'UE.

Uso Previsto per le acque rigenerate	Cipro	Francia	Grecia	Italia	Portogallo	Spagna
Irrigazione di giardini privati						X
Alimentazione dei sanitari (WC)				X		X
Irrigazione aree verdi urbane (parchi, campi sportivi e simili)	X	X	X	X	X	X
Pulizia stradale			X	X		X
Compattazione del terreno			X			
Idranti anti-incendio			X	X*		X
Lavaggio veicoli industriali				X		X
Irrigazione prodotti ortofrutticoli per consumo a crudo	X	X	X	X	X	X
Irrigazione prodotti ortofrutticoli non per consumo a crudo	X	X	X	X	X	X
Irrigazione di pascoli per bestiame da carne o latte		X	X	X	X	X
Acquacoltura						X
Irrigazione di piante senza il contatto dell'acqua rigenerata con frutta destinata al consumo umano	X	X	X	X	X	X
Irrigazione di fiori ornamentali senza il contatto dell'acqua rigenerata con il prodotto		X	X	X		X
Irrigazioni di colture per uso industriale non alimentare, foraggio, cereali	X	X	X	X	X	X
Acqua di processo e per lavaggio in industrie diverse da quella alimentare			X	X**		X
Acqua di processo e per lavaggio in industrie alimentari			X	X**		X
Torri di raffreddamento e condensatori ad evaporazione			X	X		
Irrigazione di campi da golf	X	X	X	X	X	X
Laghetti ornamentali senza accesso del pubblico			X			
Ricarica degli acquiferi attraverso percolamento localizzato	X		X			X
Ricarica degli acquiferi per iniezione diretta	#		X			X
Irrigazione di boschi ed aree verdi non accessibili al pubblico	X	X	X	X	X	X
Silvicoltura						X
Usi ambientali (mantenimento di aree umide, flusso ecologico e simili)						X

Tabella 4 - Parametri analitici inclusi nelle norme esaminate per il riuso delle acque

Parametri analitici	Cipro	Francia	Grecia	Italia	Portogallo	Spagna
Parametri Microbiologici						
Escherichia Coli	X	X	X	X		X
Coliformi fecali					X	
Coliformi totali			X			
Enterococchi fecali		X				
Legionella sp.						X*
Salmonella sp.				X		X*
Batteri solfato-riducenti		X				
Uova di elminti (nematodi intestinali)					X	X
Batteriofagi F-specifici		X				
Parametri chimico-fisici						
Solidi Sospesi Totali (TSS)	X	X	X	X	X**	X
Torbidità			X			X
Domanda Biochimica di Ossigeno (BOD)	X		X	X		X**
Domanda Chimica di Ossigeno (BOD)	X	X		X		X**
pH	X		X	X	X**	
Metalli pesanti e metalloidi	X		X	X	X**	X*
Conduttività elettrica (EC)	X		X	X	X**	X*
Solidi totali disciolti (TDS)			X		X**	
Rapporto di adsorbimento del Sodio (SAR)			X	X	X**	X*
Cloro (Cl, cloruro)	X		X	X	X**	X*
Forme di Azoto (Totale, N-NO ₃ , N-NH ₄)	X		X	X	X**	X*
Fosforo Totale	X		X	X	X**	X*
Bicarbonato			X			
Sostanze tossiche incluse le sostanze prioritarie			X**	X	X**	X**

Riutilizzo delle acque reflue depurate

Tabella 5 - Valori limite massimi in base all'uso previsto per i parametri inclusi negli standard di riutilizzo dell'acqua valutati – Parametri Microbiologici

Parametri analitici	Cipro #	Francia	Grecia	Italia	Portogallo	Spagna
Parametri Microbiologici						
Escherichia Coli (cfu/100ml)		250-10 ⁵	5-200	10		0-10 ⁴
Coliformi fecali (cfu/100ml)					100-10 ⁴	
Coliformi totali (cfu/100ml)			2			
Enterococchi fecali (riduzione di log)		2-4				
Legionella sp. (cfu/100ml)						0-10 ³
Salmonella sp.				Assenza		Assenza
Batteri solfato-riducenti (riduzione di log)		2-4				
Uova di elminti (nematodi intestinali) (uova/l)					1	0,1
Batteriofagi F-specifici ((riduzione di log)		2-4				

Parametri analitici	Cipro #	Francia	Grecia	Italia	Portogallo	Spagna
Parametri Chimico-Fisici						
Solidi Sospesi Totali (TSS) (mg/l)		15	2-35	10	60	5-35
Torbidità (NTU)			2-no limit			1-15
Domanda Biochimica di Ossigeno (BOD) (mg/l)			10-25	20		
Domanda Chimica di Ossigeno (COD)		60		100		
pH			6,5-8,5	6,0-9,5	6,5-8,4	
Conduttività elettrica (EC) (dS/m)			3,0	3,0	1,0	3,0
Solidi totali disciolti (TDS) (mg/l)			2000		640	
Rapporto di adsorbimento del Sodio (SAR)			12*	10	8	6
Cloro (Cl, cloruro) (mg/l)			350	250	70	
Forme di Azoto (Totale, N-NO ₃ , N-NH ₄) (mg/l)			30	15		10**
Fosforo Totale (mg/l)			1-2	2		2**
Biocarbonato (HCO ₃)			500			

Riutilizzo delle acque reflue depurate

"ACQUE RECUPERATE":

le acque reflue trattate che sono state sottoposte a **ulteriore trattamento** che ne rende la qualità adeguata all'uso previsto

LE TECNOLOGIE DI AFFINAMENTO

per il raggiungimento degli obiettivi di qualità specifici

Tabella 7 – Tecnologie di affinamento intensive ed estensive

Tecnologie intensive	Tecnologie estensive
<i>Sistemi Fisico-Chimici (coagulazione-flocculazione-filtri a sabbia)</i>	<i>Bacini di stabilizzazione delle acque di scarico (bacini di maturazione, serbatoi di stabilizzazione)</i>
<i>Tecnologie a membrana (ultrafiltrazione, osmosi inversa, bioreattori a membrana)</i>	<i>Fitodepurazione (a flusso verticale, a flusso orizzontale)</i>
<i>Contattori biologici rotanti</i>	<i>Sistemi di infiltrazione-percolazione</i>
<i>Tecnologie di disinfezione (radiazione ultravioletta, biossido di cloro, ozono, acido peracetico)</i>	

Riutilizzo delle acque reflue depurate

IN CONCLUSIONE, ADESSO DI PARLA DI ...

IL RIUTILIZZO COME MISURA INCLUSA NEL **PIANO DI AZIONE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE:**

affinché le acque reflue possano diventare una risorsa

PROPOSTA DI REGOLAMENTO EUROPEO SUI REQUISITI MINIMI PER IL RIUTILIZZO DELL'ACQUA:

un regolamento europeo che stabilisca, univocamente per tutti gli stati membri, le prescrizioni minime applicabili alla qualità delle acque recuperate

UN CASO DI SUCCESSO NEL RIUTILIZZO IN AGRICOLTURA DELLE ACQUE DEPURATE NELLA REGIONE SPAGNOLA MURCIA

SFIDE DELLA NUOVA PROPOSTA DI REGOLAMENTAZIONE EUROPEA SUI REQUISITI MINIMI PER IL RIUTILIZZO DELL'ACQUA



Muchas gracias
por su atención

