

71ª Giornata di Studio
di Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Riutilizzo in agricoltura delle acque reflue depurate: prospettive e opportunità

**La qualità degli effluenti depurati
dagli impianti del Gruppo CAP**

Responsabile Processi e Automazione

Ing. Roberto Di Cosmo

16 giugno 2026

CAP
EVOLUTION

CAP Evolution – I numeri

CAP Evolution **dà nuova vita a scarti e rifiuti** avviati a **recupero** per ottenere materie prime seconde, biogas, biometano ed elettricità. L'obiettivo è quello di aiutare le aziende a ridurre il loro impatto ambientale e creare valore condiviso per il territorio **fornendo energia geen** alla comunità.



40
Impianti



Oltre 360 milioni
m³ di acque reflue trattate



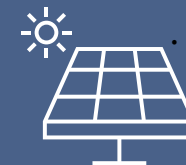
35%
di acque reflue trattate
riutilizzate



Circa 70 mila ton
di fanghi trattati



2.5 milioni m³
di biometano prodotti ogni anno

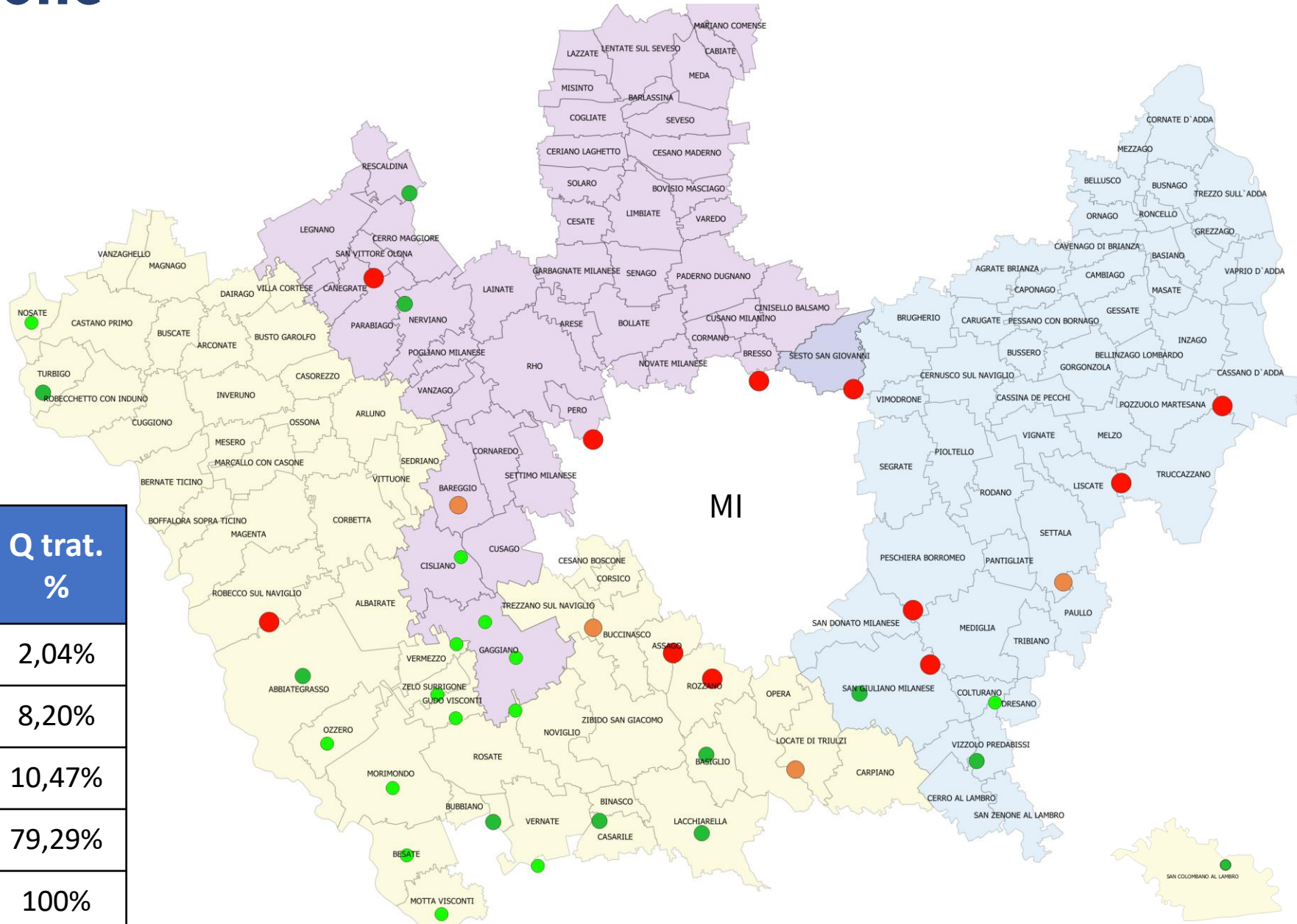


Oltre 29.000 MWh
di energia da fotovoltaico

Impianti Depurazione

Potenzialità (AE):

- P < 10.000
- 10.000 < P < 50.000
- 50.000 < P < 100.000
- P > 100.000

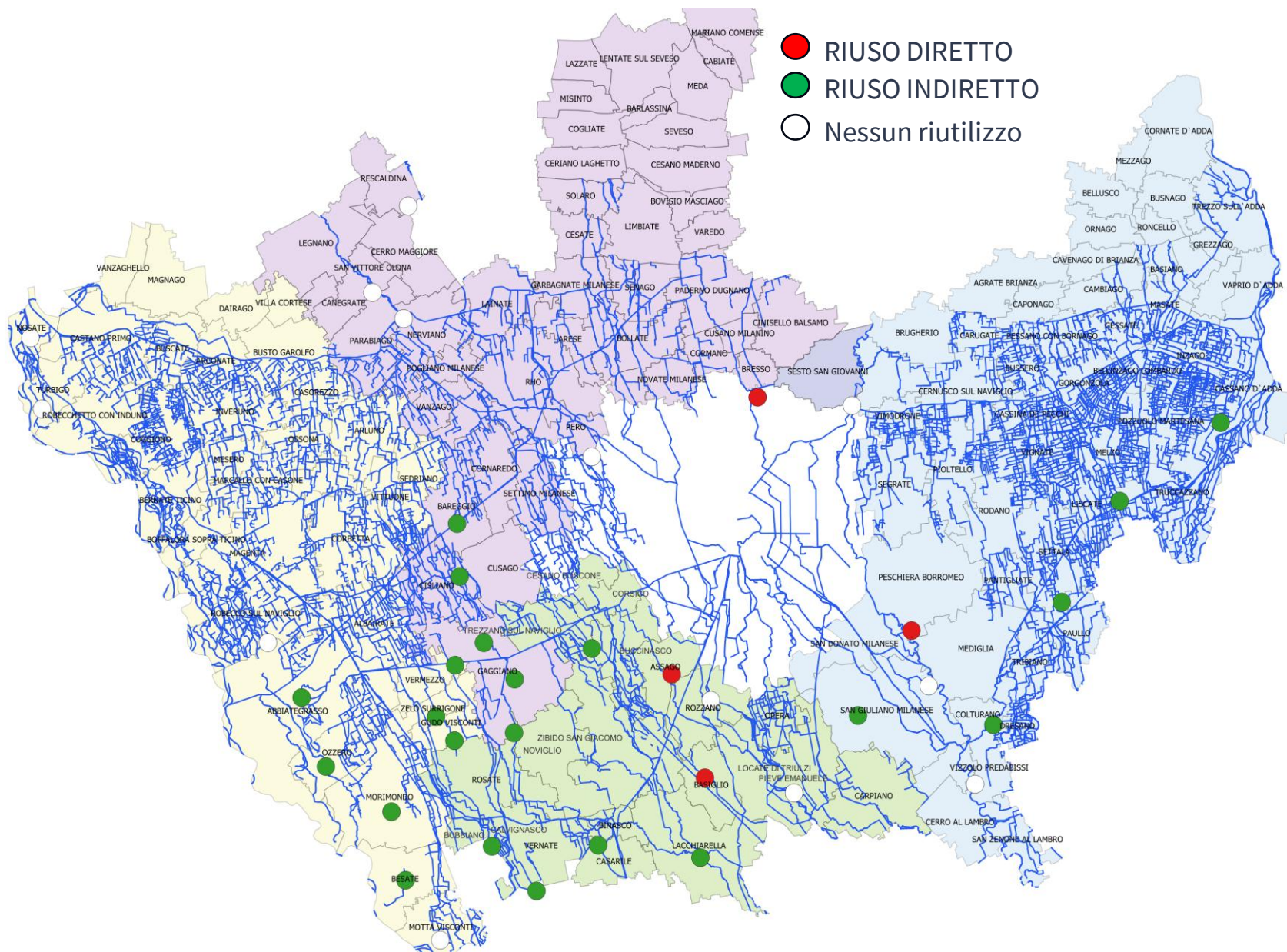


Potenzialità AE	N.	Q trat. Mm3	Q trat. %
P < 10.000	14	7,4	2,04%
10.000 < P < 50.000	12	29,6	8,20%
50.000 < P < 100.000	3	37,7	10,47%
P > 100.000	11	285,8	79,29%
TOTALE	40	360,4	100%

Riuso dell'acqua depurata

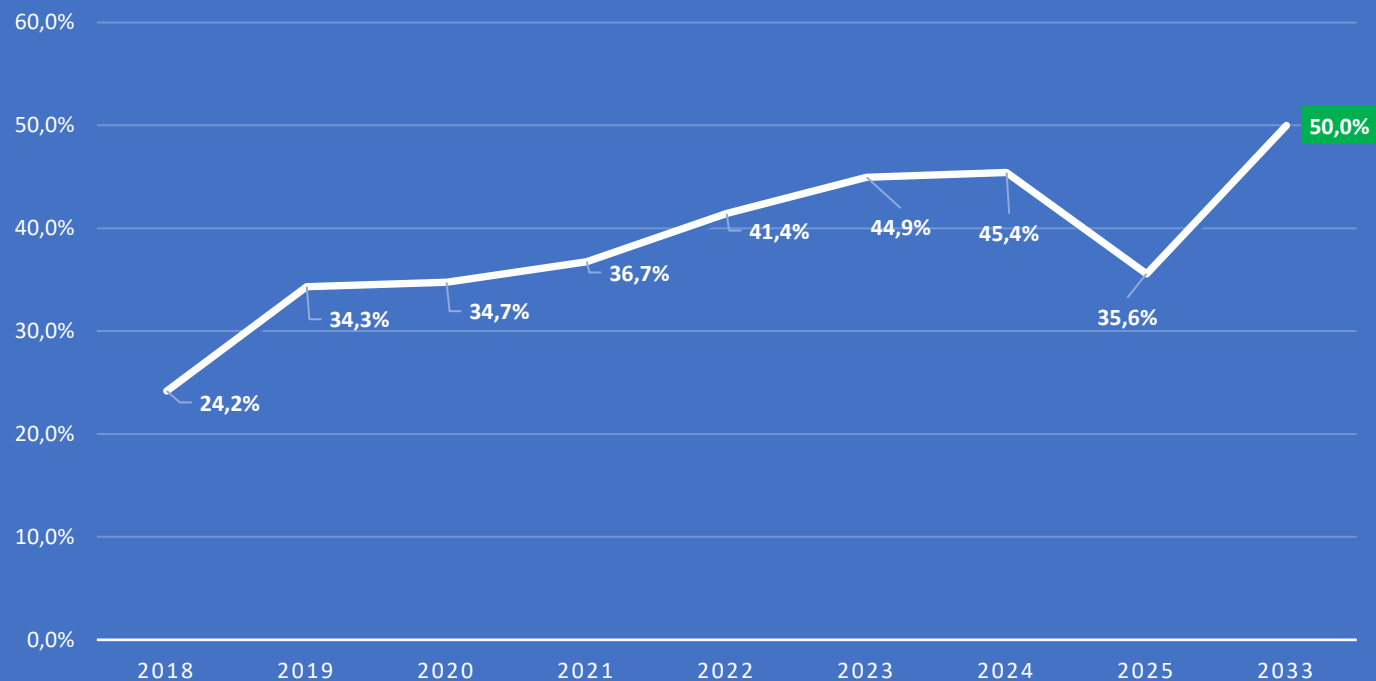
- 40 depuratori
- 27 autorizzati a riuso:
 - 25 riuso indiretto
 - 4 riuso diretto

DEPURATORI	AGGLOMERATO	POTENZIALITA'
GAGGIANO-C.NA ROSA	128	383
GAGGIANO-S. VITO	935	950
GUDO VISCONTI	1553	1907
MORIMONDO	1680	1716
GAGGIANO-VIGANO	2012	2247
OZZERO	2070	2749
BESATE	2100	3698
VERNATE	3684	3947
CISLIANO	4571	5051
VERMEZZO CON ZELO	6261	8418
DRESANO	6623	7065
GAGGIANO	8242	9270
BASIGLIO **	9048	16347
CALVIGNASCO	10069	15928
SAN GIULIANO M.SE OVEST	17078	30000
BINASCO	17964	29709
LACCHIARELLA	19500	25358
TREZZANO SUL NAVIGLIO	35541	52085
ABBIATEGRASSO	36216	49461
BAREGGIO	45180	64755
SETTALA	54734	56314
ROZZANO	56157	122441
PESCHIERA L2 *	88074	436133
CASSANO D'ADDA	111069	128789
ASSAGO **	120948	160000
TRUCCAZZANO	188878	189210
BRESSO -NIGUARDA *	209929	240000



Riuso dell'acqua depurata e indicatore RIU

% RIUSO ACQUA DEPURATA



Anno	N. impianti autorizzati	m ³ trattati	m ³ riutilizzabili	% RIUSO
2018	16	318.326.071	76.956.147	24,2%
2019	21	317.704.423	109.046.744	34,3%
2020	22	346.325.042	120.317.807	34,7%
2021	24	349.937.579	128.562.988	36,7%
2022	25	278.380.274	115.337.272	41,4%
2023	27	310.732.329	139.668.383	44,9%
2024	27	387.193.256	175.790.369	45,4%
2025	27	360.417.628	128.166.349	35,6%

ID	Indicatore	ID Classe	Classe	Obiettivi
RIU	RIU - Quota dei volumi depurati destinabili al riutilizzo ma non destinati a tale finalità [%]	A	$RIU^{2023} < 5\%$	$RIU^{2025} = RIU^{2023}$
		B	$5\% \leq RIU^{2023} \leq 45\%$	$RIU^{2025} = RIU^{2023} - 0,02$
		C	$45\% < RIU^{2023} \leq 70\%$	$RIU^{2025} = RIU^{2023} - 0,05$
		D	$RIU^{2023} > 70\%$	$RIU^{2025} = RIU^{2023} - 0,10$

Notazione dato	Descrizione dato	UdM	Anno 2023	Anno 2024	Anno 2025
WDEP	Volume totale reflui depurati in uscita dalla depurazione	mc	310.732.329	387.193.256	360.417.628
WDEP,r1new	di cui destinabile al riutilizzo	mc	66.469.662	74.854.988	71.523.865
WDEP,r2	di cui destinato al riutilizzo	mc	63.936.327	72.250.287	68.923.854
RIU NEW	Quota dei volumi depurati destinabili al riutilizzo ma non destinati a tale finalità	%	3,81%	3,48%	3,64%

Riuso acqua depurata – Risultati ottenuti

Gruppo Cap potrebbe contribuire coi soli depuratori gestiti con un apporto di acqua per fini agricoli pari al **3,6% a livello Regionale e 22% a livello di Città metropolitana**



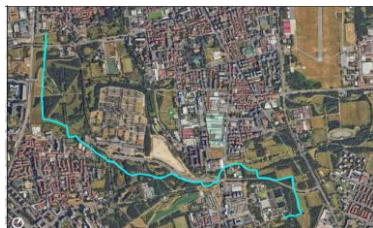
Peschiera Borromeo,
riutilizzo irriguo diretto
(agricolo)



Assago, spazzamento
strade



Basiglio, spazzamento
strade + verde comunale



Bresso Niguarda,
collegamento al Parco Nord
Milano

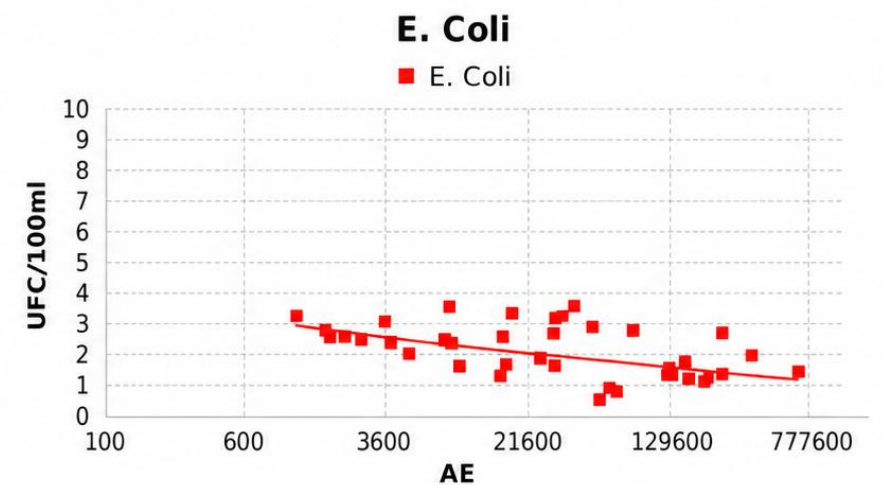
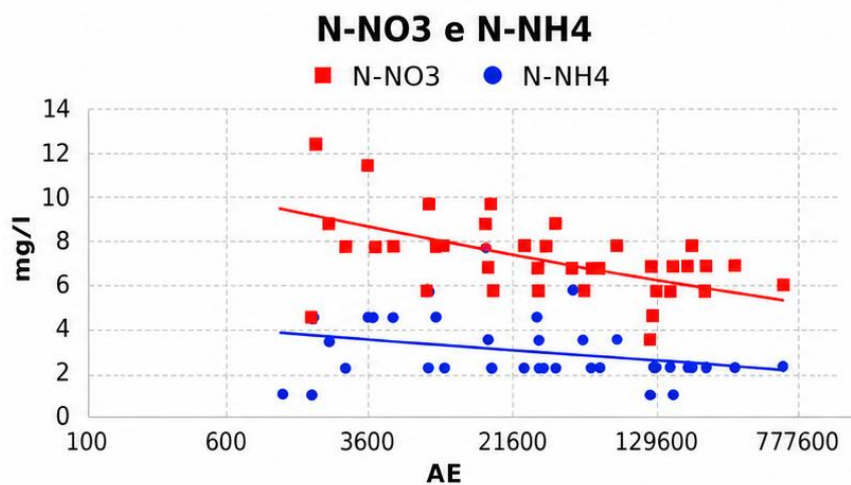
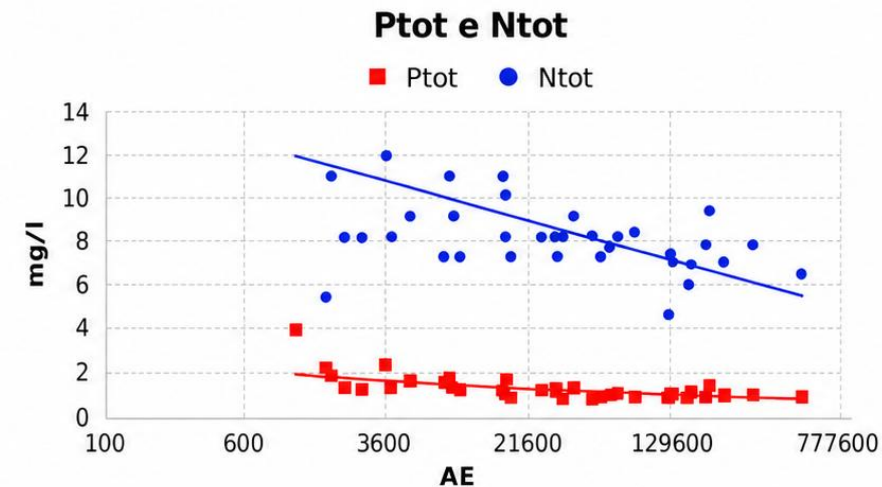
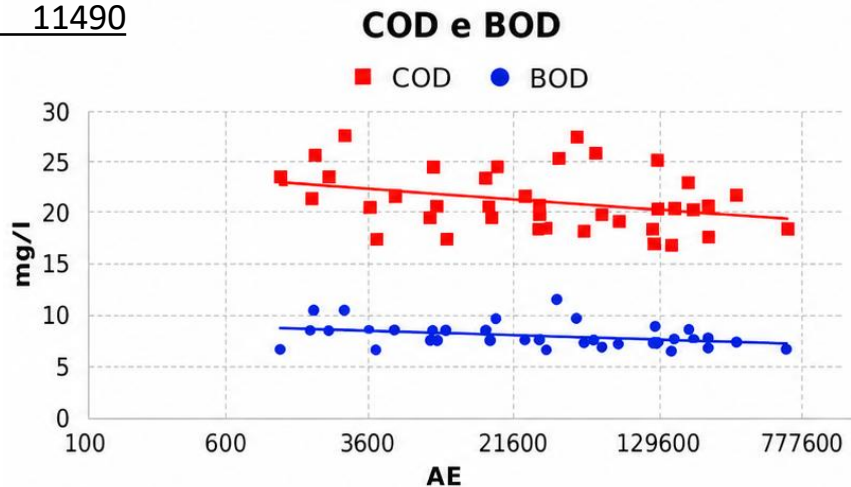


Riuso acqua depurata – Qualità delle acque scaricate

Periodo d'analisi 2020-2025

Numero di campioni in uscita (medio 24h)	8590
Numero di campioni in uscita (istantanei)	2900
totale campioni analizzati	11490

1000K < AE < 50k	N. di campioni al disotto del LOQ	
BOD	72%	
COD	57%	
N-NH4+	78%	
N-NO3	4%	
Ntot	0%	
Ptot	18%	
AE < 50k		
BOD	76%	
COD	61%	
N-NH4	70%	
N-NO3	5%	
Ntot	0%	
Ptot	22%	



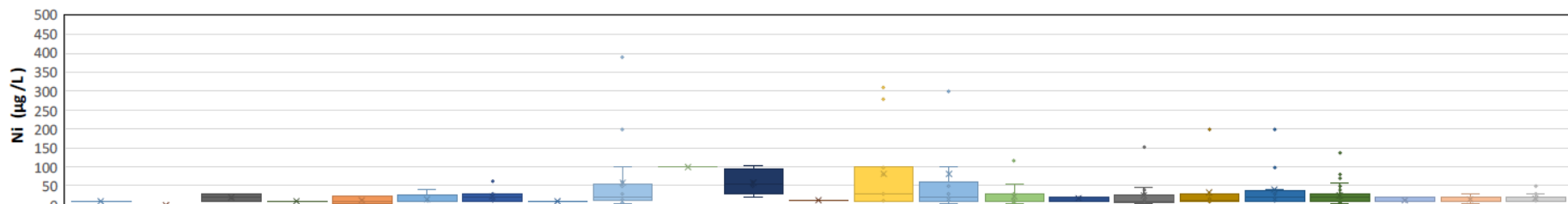
Riuso acqua depurata – Qualità delle acque scaricate

Periodo d'analisi 2020-2025

Numero di campioni in uscita (medio 24h)	8590
Numero di campioni in uscita (istantanei)	2900
totale campioni analizzati	11490

Parametro	Valori medi
Fenoli µg/l	110,00
Nickel µg/l	30,28
Tensioattivi non ionici mg/l	0,32
BOD mg/l	7,40
COD mg/l	20,66
E. Coli UFC/100ml	2,15
N-NH4 mg/l	2,00
N-NH4+ mg/l	3,04
N-NO3 mg/l	6,69
Ntot mg/l	8,43
Ptot mg/l	0,95

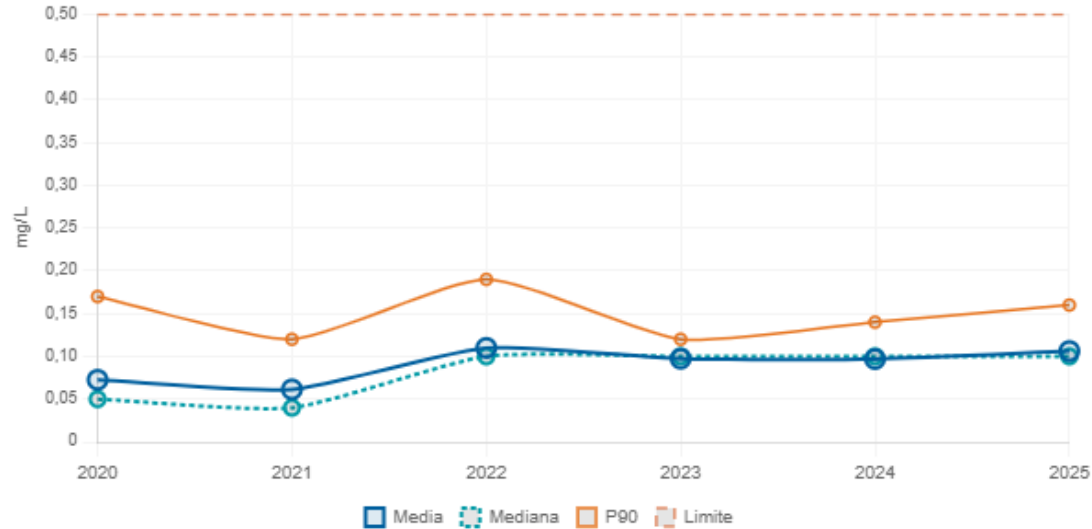
1000 < PE < 50K



PE	1250	1800	1900	2250	2750	3700	3950	5000	7700	8000	8400	9270	15400	15900	16300	17100	25500	29700	30000	30000	32600	37000	46600
n data	46	77	64	130	150	113	131	137	121	127	151	135	151	136	247	159	142	137	152	155	158	151	159
Av.	10	69	20	10	13	16	23	10	58	100	59	12	82	82	23	17	24	32	40	25	13	14	19
n data < LOQ	98%	97%	95%	98%	98%	96%	93%	99%	86%	99%	97%	99%	91%	87%	91%	98%	88%	91%	92%	54%	98%	95%	70%
LOQ	<10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<5; <10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<10; <100	<5; <10; <100	<10; <100

Riuso acqua depurata – Qualità delle acque scaricate

EVOLUZIONE MEDIA • MEDIANA • P90



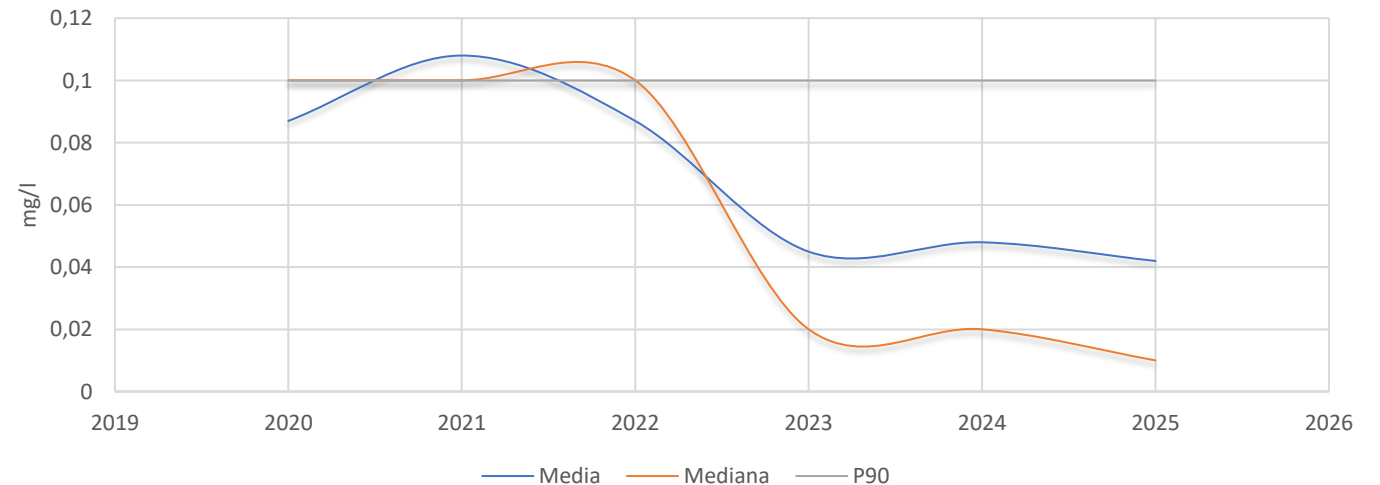
Zn

4605 campioni durante il periodo irriguo (2020-2025)

Maggiori prestazioni dei laboratori interni accreditati per la verifica di valori sensibilmente inferiori rispetto ai limiti di rilevabilità

Evoluzione media - mediana - P90°

Pb



Riuso acqua depurata – Qualità delle acque scaricate E gestione dei fuori limite

Andamento E. Coli su base mensile (caso di impianto con limite puntuale pari a 150 UFC/100ml)

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2020	5.00	0.00	-	0.00	0.00	0.50	0.00	-	3.33	55.00	10.00	-
2021	1.50	5.50	9.00	8.00	0.00	0.33	4.00	0.50	1.50	5.00	10.00	-
2022	15.00	10.00	65.00	3.67	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	-
2023	10.00	10.00	10.00	10.00	6.33	5.00	10.00	0.33	0.33	55.00	10.00	-
2024	10.00	20.00	10.67	8.75	1.60	1.20	3.60	2.25	1.75	10.00	25.00	15.00
2025	65.00	25.00	15.00	4.20	262.00	3.25	2.60	110.50	8.00	10.00	10.00	15.00

Durante il periodo di riutilizzo irriguo, la gestione dei fuori limite comporta:

- la comunicazione di sospensione del periodo irriguo agli enti e ai soggetti interessati
- il campionamento di 3 campioni rappresentativi a distanza di almeno 8 h
- la comunicazione di ripristino del riuso



È IMPORTANTE CHE I VARI STAKEHOLDER FACCIANO LA LORO PARTE NEL FLUSSO DELLE COMUNICAZIONI

Cambio di paradigma del riutilizzo irriguo

22 rinnovi autorizzativi nel 2026

In accordo con il regolamento EU 741/2020

- la stesura di piani di gestione del rischio per il riutilizzo delle acque depurate indicata dal regolamento UE 2020/741 non viene espressamente riferita ai casi di riutilizzo indiretto
- entro il 26 giugno 2028 la commissione effettuerà una valutazione del regolamento 2020/741. Inoltre, il comma 3, b) dell'art. 12 riporta: *“Nel contesto della valutazione, la Commissione valuta la fattibilità di: estendere le prescrizioni del presente regolamento all'utilizzo indiretto delle acque reflue trattate.”*;

DM 185/2003



Regolamento EU 741/2020
In attesa del DPR Nazionale

Sono stati presentati **Piani di Gestione dei Rischi per il riuso dell'acqua depurata** solo per i rinnovi autorizzativi degli **impianti con riuso diretto**

Basiglio
Assago

Nel secondo semestre 2026:
Peschiera Borromeo e Bresso-Niguarda

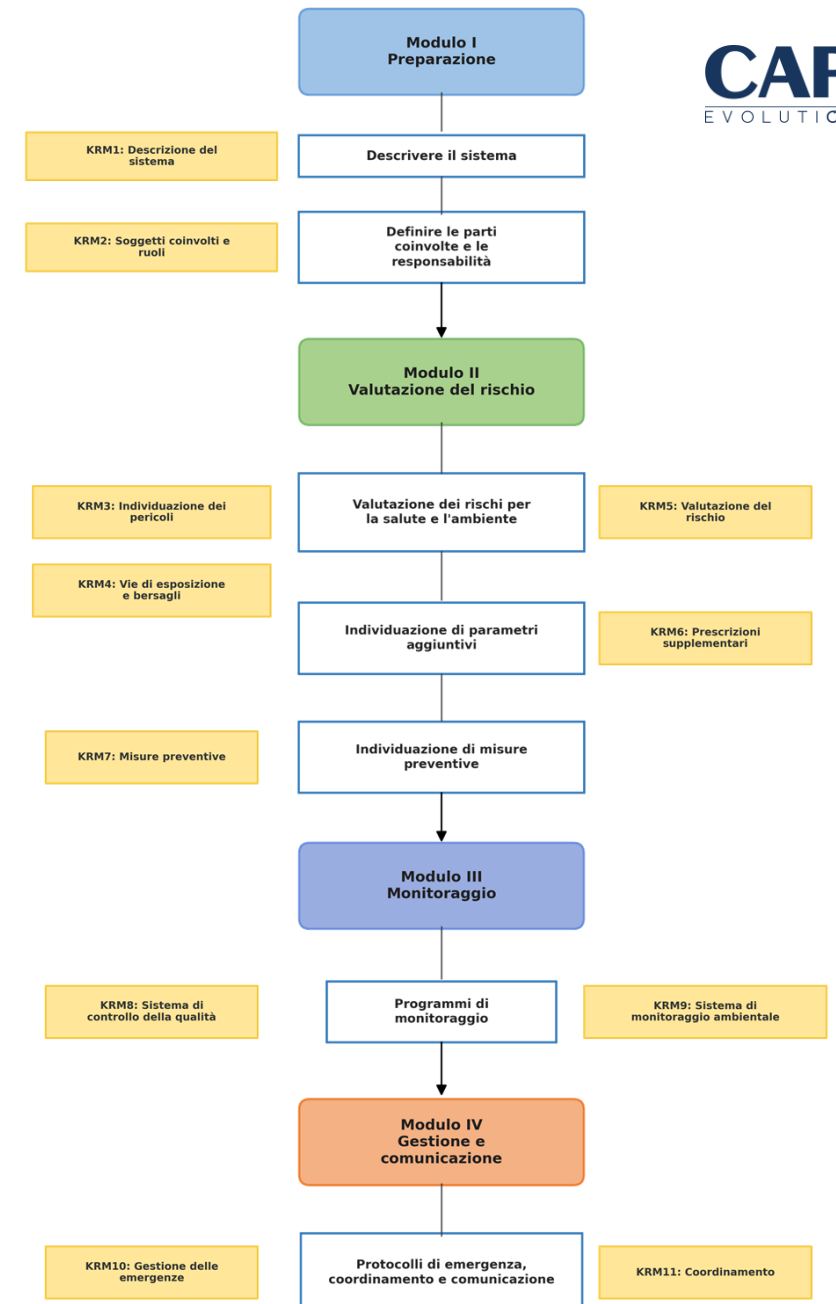
Qualità delle acque allo scarico

Piani di Gestione dei Rischi per il riuso dell'acqua depurata

Tabella 2: estratto della matrice semi quantitativa per la valutazione e gestione dei rischi

Nodo	IDENTIFICAZIONE DEL PERICOLO				Misure di controllo in essere	VALUTAZIONE DEL RISCHIO			MISURE DI CONTROLLO AGGIUNTIVE				RIVALUTAZIONE DEL RISCHIO			NOTE	Monitoraggio	
	evento di pericolo	Pericolo (microbiologico, chimico, fisico, radiologico)	Via di esposizione (ingestione, contatto, inalazione, consumo)	Gruppo esposto (agricoltori, consumatori, comunità locale)		Gravità	Probabilità	Rischio	Azioni correttive	In carica	Timeline	Costi	Gravità	Probabilità	Rischio			
influyente	Straordinaria contaminazione industriale per superamento limiti a scarico	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	controlli periodici con campionamenti e analisi effettuate da ufficio scarichi industriali	4	1	4	Basso								sonde on line	
influyente	Straordinaria contaminazione dovuta a uno sversamento da industria illecita (non autorizzata)	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	Campionamenti e analisi settimanali dei principali parametri	4	1	4	Basso								sonde on line	
influyente	Straordinaria contaminazione dovuta a un'intrusione illegale nell'impianto di trattamento	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	Sorveglianza impianto h24 con telecamere	8	1	8	Medio	procedura per interruzione irrigazione				8	1	8	Medio	Sorveglianza
influyente	Straordinario picco di contaminazione di batteri patogeni oltre ai limiti che possono essere gestiti dal sistema	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	Campionamenti e analisi settimanali dei principali parametri allo scarico	8	1	8	Medio					8	1	8	Medio	non monitorabile

Nodo	IDENTIFICAZIONE DEL PERICOLO				Misure di controllo in essere	VALUTAZIONE DEL RISCHIO			MISURE DI CONTROLLO AGGIUNTIVE				RIVALUTAZIONE DEL RISCHIO			NOTE	monitoraggio	
	Evento di pericolo	Pericolo (microbiologico, chimico, fisico, radiologico)	Via di esposizione (ingestione, contatto, inalazione, consumo)	Gruppo esposto (agricoltori, consumatori, comunità locale)		Gravità	Probabilità	Rischio	Azioni correttive	In carica	Timeline	Costi	Gravità	Probabilità	Rischio			
disinfezione	Straordinaria contaminazione dovuta a un'intrusione illegale nell'impianto di trattamento	trasversale	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	Sorveglianza impianto h24 con telecamere	4	1	4	Basso								sorveglianza	
disinfezione	Straordinaria presenza a tantum di batteri patogeni oltre ai livelli che possono essere gestiti in sicurezza dal sistema	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	Campionamenti e analisi settimanali dei principali parametri a scarico	8	1	8	Medio	interruzione irriguo				8	1	8	Medio	analisi lims
disinfezione	Mancata/incompleta disinfezione effluente	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	ridondanza pompe controllo quotidiano secondo procedura interna (registro impianto)	8	1	8	Medio	Alert di controllo funzionamento pompe dosatrici				8	1	8	Medio	controllo pompa
disinfezione	alterazione segnale misuratore portata - pompa dosatrice	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	controllo periodico dati portata dosaggio	8	1	8	Medio	controllo periodico dati portata dosaggio				8	1	8	Medio	controllo settimanale
disinfezione	Disinfezione con by-pass con prestazioni insufficienti rispetto a limiti prefissati (es: miscelazione insufficiente, attivazione by-pass intermedio)	microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	campionamenti e analisi settimanali dei parametri microbiologici in uscita	8	2	16	Alto	aumento miscelazione in punto dosaggio				8	1	8	Medio	analisi lims verifica post prima revisione
tutti	manco controllo apparecchiatura/mancata applicazione interventi correttivi	Fisico/Chimico/microbiologico	ingestione, contatto, inalazione, consumo	agricoltori, consumatori, comunità locale	Procedura interna di supervisione e gestione di processo	2	2	4	Basso	Alert in caso di assenza di of								

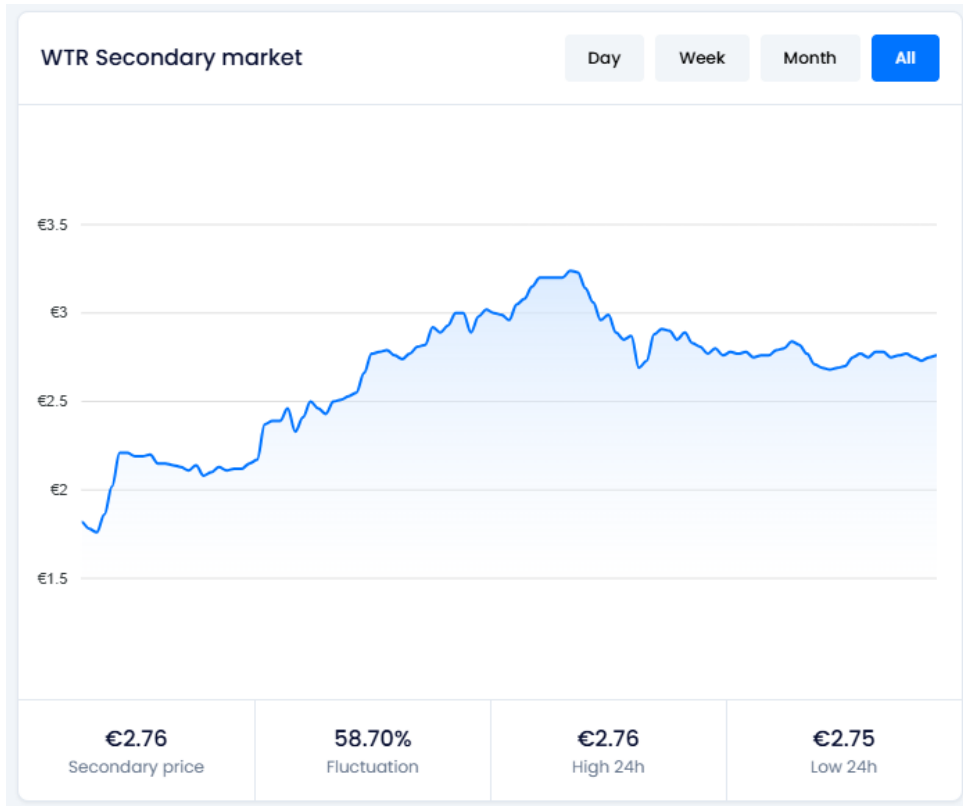


Water Credit - tokenization acqua riutilizzata

- I **Water Credits tokenizzati** sono **unità digitali che rappresentano volumi di acqua riutilizzata** o non prelevata da fonti naturali, resi misurabili, tracciabili e valorizzabili attraverso tecnologie digitali.
- Ogni Water Credit corrisponde a **1 metro cubo di acqua riutilizzata**.
- Attraverso un processo verificato, il credito viene digitalizzato sotto forma di Water Credit Token.
- Hypercube è la principale piattaforma operativa che consente la tokenizzazione dei Water Credits e ne garantisce la tracciabilità lungo l'intero ciclo di vita.



Water Credit - tokenization acqua riutilizzata



WTR - Valore di mercato variabile

Beneficio atteso

- Strumento per valorizzare economicamente il riuso, oggi scarsamente diffuso per l'assenza di un mercato.

Condizioni

- Hypercube riconosce a CAP, al momento della vendita di ogni HyperToken generato, una fee ("Royalties") proporzionale al valore realizzato
- Utilizzo di una piattaforma digitale che mette in contatto i produttori e i soggetti che vogliono acquistare water credit volontari (sostenibilità, ESG policies)

Obiettivo per Bresso

- Avvio 09/10/2025, erogati circa 40.000m³ nel 2025
- Potenzialità massima: 500.000 m³/anno prodotti

Grazie

CAP
EVOLUTION