

Pollini e cambiamenti climatici in ambiente urbano.

Giovedì 5 giugno 2025 ore 10:00

Pierluigi Verardo – ARPA FVG

Giorgio Roberto Pelassa – Regione Piemonte

Francesca Tassan-Mazzocco – ARPA FVG



REALIZZATO DA:



Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

La nuova direttiva europea sulle acque reflue - adempimenti. Il ruolo e le competenze di Arpa FVG sulle acque reflue domestiche e assimilate - Linee guida.

Martedì 10 giugno 2025

Fabiano Turoldo, Sara Briguglio, Vito Gelao – ARPA FVG

Satirical impressions of the state of Thames water in the early- to mid-19th century



"Monster Soup commonly called Thames Water" (1828), by the artist William Heath



"A Drop of Thames Water", as seen by Punch (1850)

Satirical impressions of Father Thames in the mid-19th century, from Punch



"Dirty Father Thames" (1848)
 Filthy river, filthy river,
 Foul from London to the Nore,
 What art thou but one vast gutter,
 One tremendous common shore?



"Michael Faraday giving his card to Father Thames", commenting on Faraday gauging the river's "degree of opacity"

➔ La grande puzza o grande fetore (nell'originale inglese **Great Stink**) fu un evento verificatosi a Londra nell'estate del 1858, durante la quale il centro della capitale britannica fu colpito da un intenso odore di acque reflue non trattate di origine umana. Il suo impatto fu di portata sociale e politica tale da rimanere un importante episodio nella storia della città

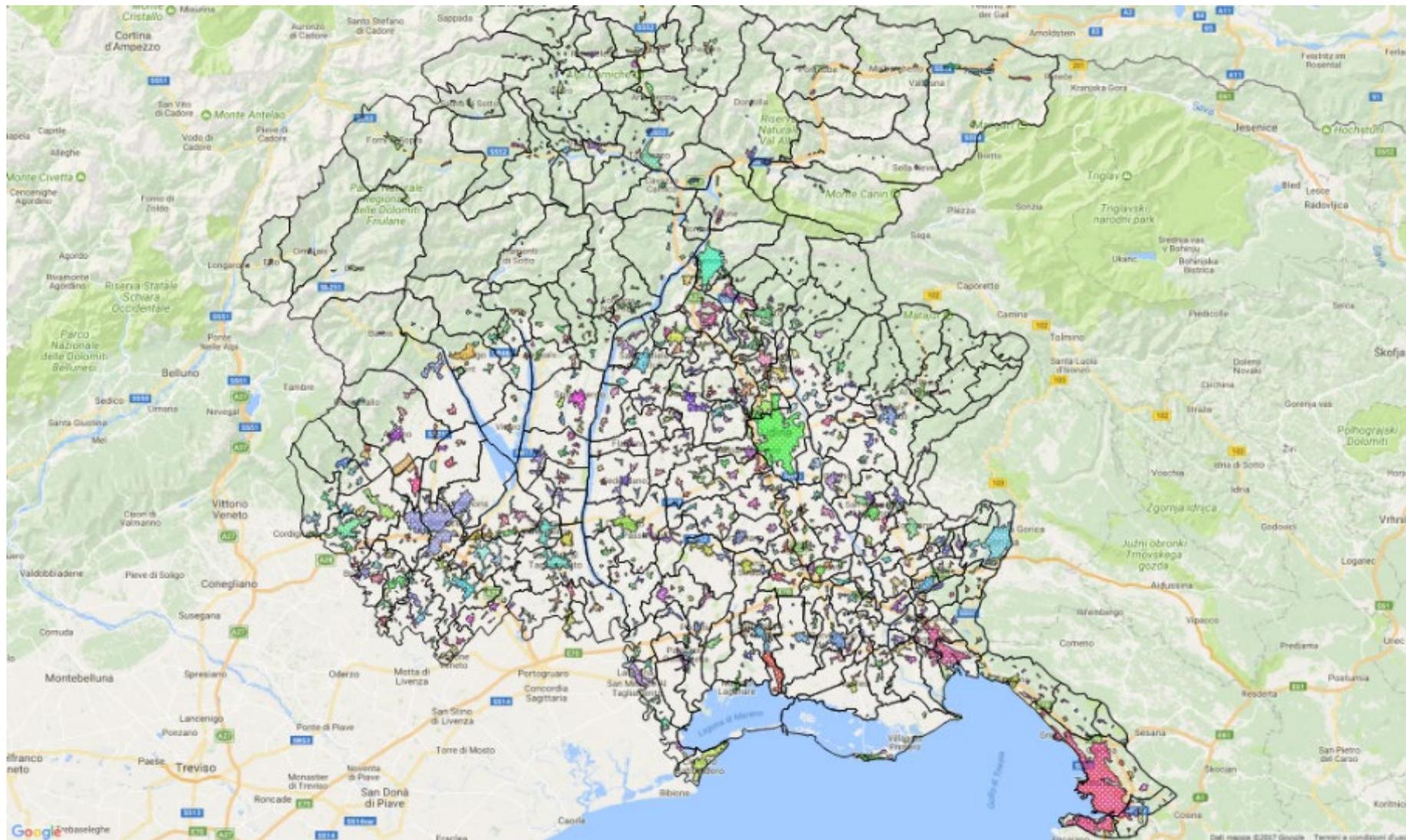
PERCHE' DEPURARE LE ACQUE REFLUE?

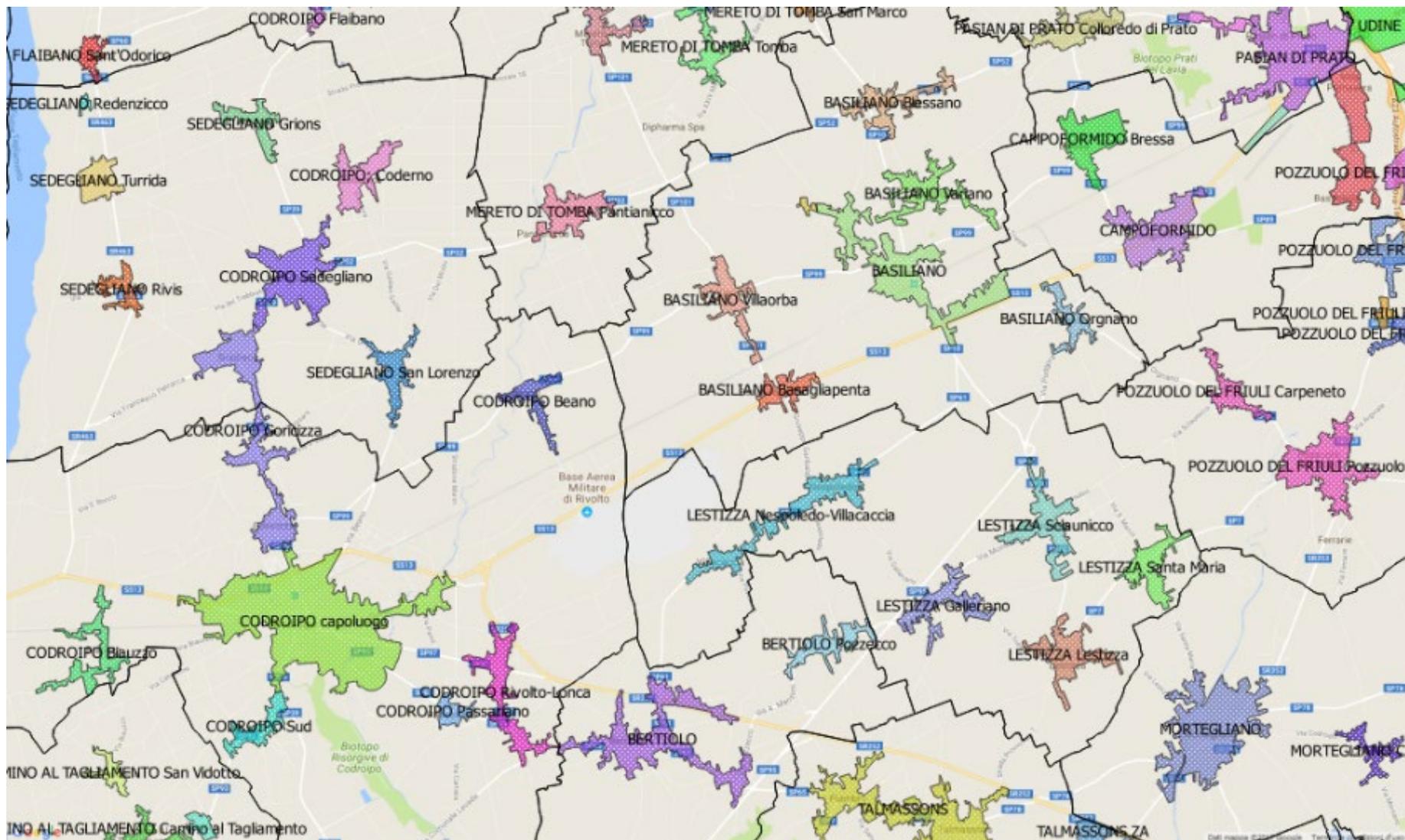
- Abbattere la carica patogena di batteri, virus ecc..
- Evitare l'impatto sulle acque superficiali e sotterranee.
- Evitare fenomeni di eutrofizzazione di fiumi, laghi e mare
- Evitare la banalizzazione delle comunità animali e vegetali presenti nelle acque superficiali
- Mantenere la biodiversità di flora e fauna
- Diminuire e circoscrivere le possibili sorgenti di rischio d'inquinamento evitando la diffusione di potenziali punti d'inquinamento
- Tutelare le caratteristiche di potabilità delle acque e la salute dei cittadini

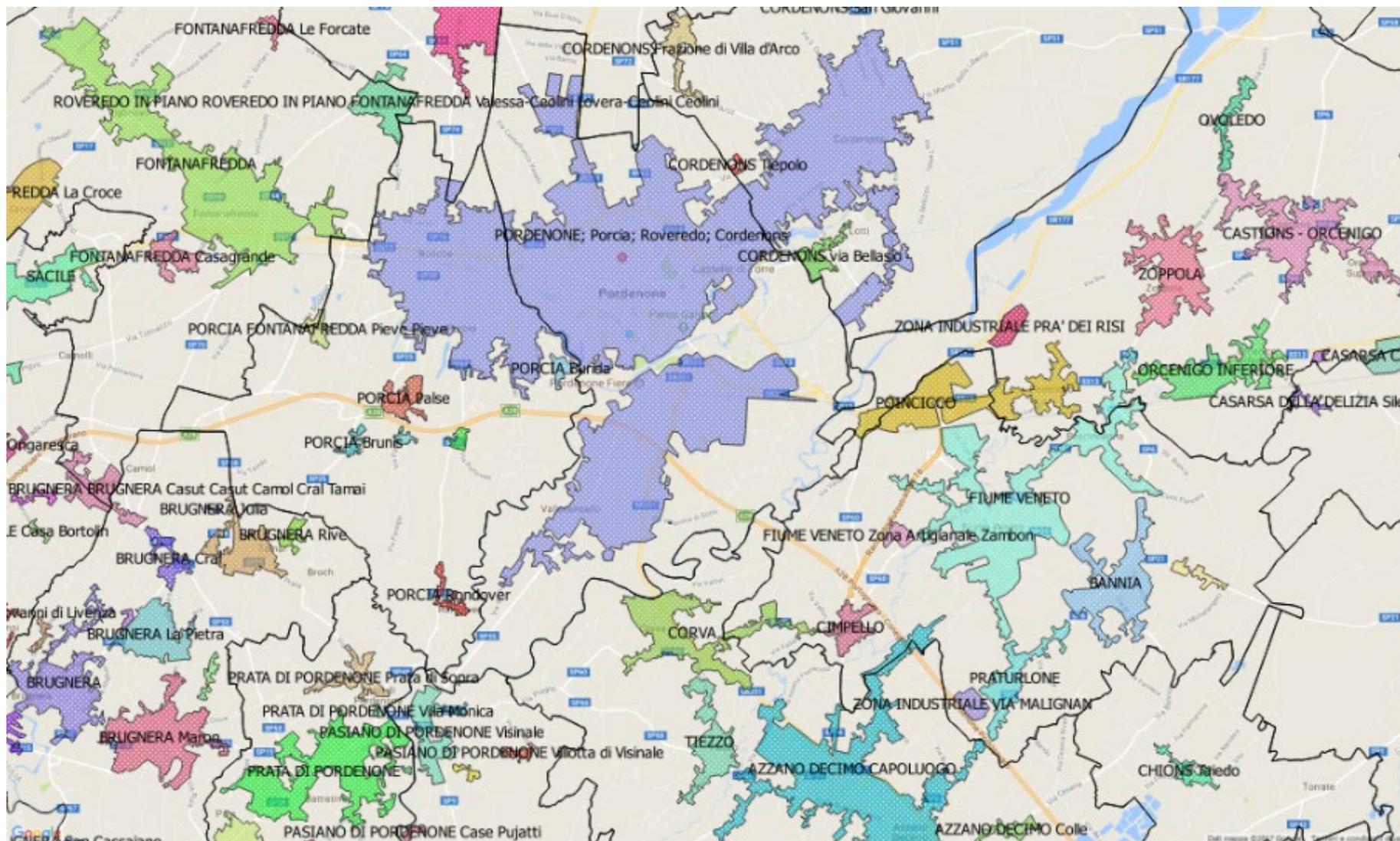
- ART. 101 (Criteri generali della disciplina degli scarichi)
- **1. Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici** e devono comunque rispettare i valori limite previsti nell'Allegato 5 alla parte terza del presente decreto.....
- **2. Ai fini di cui al comma 1, le regioni, nell'esercizio della loro autonomia, tenendo conto dei carichi massimi ammissibili e delle migliori tecniche disponibili,** definiscono i valori-limite di emissione, diversi da quelli di cui all'Allegato 5 alla parte terza del presente decreto, **sia in concentrazione massima ammissibile sia in quantità massima per unità di tempo** in ordine ad ogni sostanza inquinante e per gruppi o famiglie di sostanze affini. Le regioni non possono stabilire valori limite meno restrittivi di quelli fissati nell'Allegato 5 alla parte terza del presente decreto:

AGGLOMERATO

- L'area in cui la popolazione, ovvero le attività produttive, sono concentrate in maniera tale da rendere ammissibile, sia tecnicamente che economicamente in rapporto anche ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di recapito finale







Direttiva 91/271/CEE del 21/05/1991

Articolo 3

1. Gli Stati membri provvedono affinché **tutti gli agglomerati** siano provvisti di reti fognarie per le acque reflue urbane,

- **entro il 31 dicembre 2000** per quelli con un numero di abitanti equivalenti (a.e.) superiore a 15 000 e

- **entro il 31 dicembre 2005** per quelli con numero di a.e. compreso tra 2 000 e 15 000.

...Laddove la realizzazione di una rete fognaria non sia giustificata o perché non presenterebbe vantaggi dal punto di vista ambientale o perché comporterebbe costi eccessivi, occorrerà avvalersi di **sistemi individuali** o di altri sistemi adeguati che raggiungano lo stesso livello di protezione ambientale.

Direttiva 91/271/CEE del 21/05/1991

Articolo 4

1. Gli Stati membri provvedono affinché le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie siano sottoposte, prima dello scarico, ad un **trattamento secondario** o ad un trattamento equivalente, secondo le seguenti modalità:

- al più tardi entro il 31 dicembre 2000 per tutti gli scarichi provenienti da agglomerati con oltre 15000 a.e.;
- entro il 31 dicembre 2005 per tutti gli scarichi provenienti da agglomerati con un numero di a.e. compreso tra 10 000 e 15 000;
- entro il 31 dicembre 2005 per gli scarichi in acque dolci ed estuari provenienti da agglomerati con un numero di a.e. compreso tra 2 000 e 10 000.

Direttiva 91/271/CEE del 21/05/1991

Articolo 5

- 1. Per conseguire gli scopi di cui al paragrafo 2, gli Stati membri individuano, entro il 31 dicembre 1993, le **aree sensibili** secondo i criteri stabiliti nell'allegato II.
- 2. Gli Stati membri provvedono affinché le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie siano sottoposte, prima dello scarico in aree sensibili, ad **un trattamento più spinto** di quello descritto all'articolo 4 al più tardi entro il 31 dicembre 1998 per tutti gli scarichi provenienti da agglomerati con oltre 10 000 a.e.

Classi abitanti equivalenti	Numero agglomerati
< 500	562
500-1.000	160
1.000-2.000	109
2.000-10.000	73
10.000-50.000	10
50.000-100.000	3
>100000	4
totale	921

PRIMARIO: GRAVITA'

SECONDARIO: BIOLOGICO

TERZIARIO: BIOLOGICO O CHIMICO

PRIMARIO: solidi sospesi totali SST

SECONDARIO: carico organico come BOD

TERZIARIO: azoto e fosforo (macronutrienti)

A U S I R

AUTORITÀ UNICA PER I SERVIZI IDRICI E I RIFIUTI

Prot. n. 0001710 / P -

Data 28/06/2019 14:47:52

ambiente@certregione.fvg.it

Alla Direzione Centrale Ambiente ed Energia
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Via Carducci, 6
34121 Trieste

Oggetto: Relazione annuale sullo stato di attuazione dei Piani d'ambito ex art. 14 della LR n. 5/2016.

Con la presente, si trasmette la Relazione annuale sullo stato di attuazione dei Piani d'ambito affinché codesta Direzione Centrale provveda al suo invio al Consiglio regionale e alla Giunta regionale, ai sensi di quanto prescritto dal comma 2 dell'art. 14 della LR n. 5/2016.

Al riguardo, si precisa che la Relazione trasmessa si riferisce esclusivamente ai Piani d'ambito relativi al servizio idrico integrato poiché il Piano d'ambito per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani è in fase di elaborazione, come già comunicato con nostra nota Prot. n. 718 dd. 15.03.2019.

Si segnala, infine, che la relazione *de qua* sarà approvata dall'Assemblea regionale d'Ambito una volta terminato il procedimento di sostituzione dei componenti cessati ex art. 6, co. 2, della LR n. 5/2016.

Cordiali saluti.

INFRAZIONE / CONDANNA	AGGLOMERATO	GESTORE	Art. 3	Art. 4	Art. 5	STATO AL 30/6/2019
C565/10	TRIESTE	AcegasApsAmga		X	X	RISOLTO
C85-13	CIVIDALE del FRIULI	Acquedotto Poiana			X	RISOLTO
C85-13	LATISANA; Capoluogo	Cafc			X	RISOLTO
C565/10	CERVIGNANO	Cafc	X			IN FASE DI RISOLUZIONE
C85-13	CODROIPO; Sedegliano; Flaibano	Cafc			X	RISOLTO
I2009/2034	TOLMEZZO	Cafc			X	RISOLTO
C85-13	UDINE	Cafc			X	RISOLTO
I2014/2059	TRICESIMO	Cafc		X		RISOLTO
I2014/2059	RIVIGNANO	Cafc		X		IN FASE DI RISOLUZIONE
I2014/2059	PASIAN DIPRATO	Cafc		X		RISOLTO *
I2014/2059	SAN DANIELE	Cafc		X		RISOLTO *
C85-13	PORDENONE; PORCIA; ROVEREDO; CORDENONS	Hydrogea / LTA			X	RISOLTO
C85-13	AVIANO; Capoluogo	Hydrogea			X	RISOLTO
C85-13	GRADO	Irisacqua		X	X	RISOLTO
I2009/2034	GORIZIA	Irisacqua		X		RISOLTO
C85-13	GRADISCA D'ISONZO	Irisacqua		X	X	RISOLTO *
C85-13	CORMONS	Irisacqua		X	X	RISOLTO
C85-13	SACILE	LTA			X	RISOLTO
I2009/2034	SAN VITO AL TAGLIAMENTO	LTA			X	RISOLTO
I2014/2059	MANIAGO	LTA		X	X	IN FASE DI RISOLUZIONE
I2014/2059	PRATA	LTA	X	X		IN FASE DI RISOLUZIONE
I2014/2059	FIUME VENETO	LTA		X	X	RISOLTO

Direttiva UE 2024/3019 del 27/11/2024

- Agglomerati fra 1000 e 1999 abitanti equivalenti (+ 109 agglomerati)
- Monitoraggio microinquinanti
- Monitoraggio acque da scolmatori di rete (> 6 Qm)
- Sistemi individuali

Potenzialità impianto [A.E.]	Numero minimo annuo campioni [D.Lgs. 152/06]	Numero minimo campioni dir 2024/3019	Differenza annua
1.000 – 9.999	12 il primo anno, 4 nei successivi	12	+8 (+ 100%)
10.000 – 49.999	12	24 12 per microinquinanti	+12 (+ 100%)
50.000 – 149.999	24	52 24 per microinquinanti	+28 (+117%)
≥ 150.000	24	104 24 per microinquinanti	+80 (+333%)

Parametro		Potenzialità agglomerato [A.E.]	Concentrazione [mg/L]	% riduzione
BOD5	[D.Lgs. 152/06]	> 2000	≤25	70-90
	Dir 2024/2019	> 1000	≤ 25	70-90
COD	[D.Lgs. 152/06]	> 2000	≤125	75
	Dir 2024/2019	> 1000	≤ 125	75
Solidi sospesi totali	[D.Lgs. 152/06]	> 2000	≤ 35	90
	Dir 2024/2019	> 1000	≤ 90	90

Parametro		Potenzialità [A.E.]	Concentrazione [mg/L]	% riduzione
Fosforo totale	[D.Lgs. 152/06]	10.000 – 100.000	≤2	80
	Dir 2024/2019	10.000 – 150.000	≤0,7	87,5
	[D.Lgs. 152/06]	≥ 100.000	≤1	80
	Dir 2024/2019	≥ 150.000	≤0,5	90
Azoto totale	[D.Lgs. 152/06]	10.000 – 100.000	≤15	70-80
	Dir 2024/2019	10.000 – 150.000	≤10	80
	[D.Lgs. 152/06]	≥ 100.000	≤10	70-80
	Dir 2024/2019	≥ 150.000	≤8	80

Potenzialità impianto [A.E.]	Numero minimo annuo campioni [D.Lgs. 152/06]	Numero minimo campioni dir 2024/3019	Differenza annua
1.000 – 9.999	12 il primo anno, 4 nei successivi	12	+8 (+ 100%)
10.000 – 49.999	12	24 12 per microinquinanti	+12 (+ 100%)
50.000 – 149.999	24	52 24 per microinquinanti	+28 (+117%)
≥ 150.000	24	104 24 per microinquinanti	+80 (+333%)

Direttiva UE 2024/3019 del 27/11/2024

Trattamenti quaternari

- Tutti gli Impianti di potenzialità > 150.000 abitanti
- Impianti di potenzialità > 10.000 abitanti se
 - i. Utilizzo acque per prelievi a scopo potabile
 - ii. Bassa capacità di diluizione del corso d'acqua recettore
 - iii. Analisi di rischio per la valutazione di potenziali pericoli

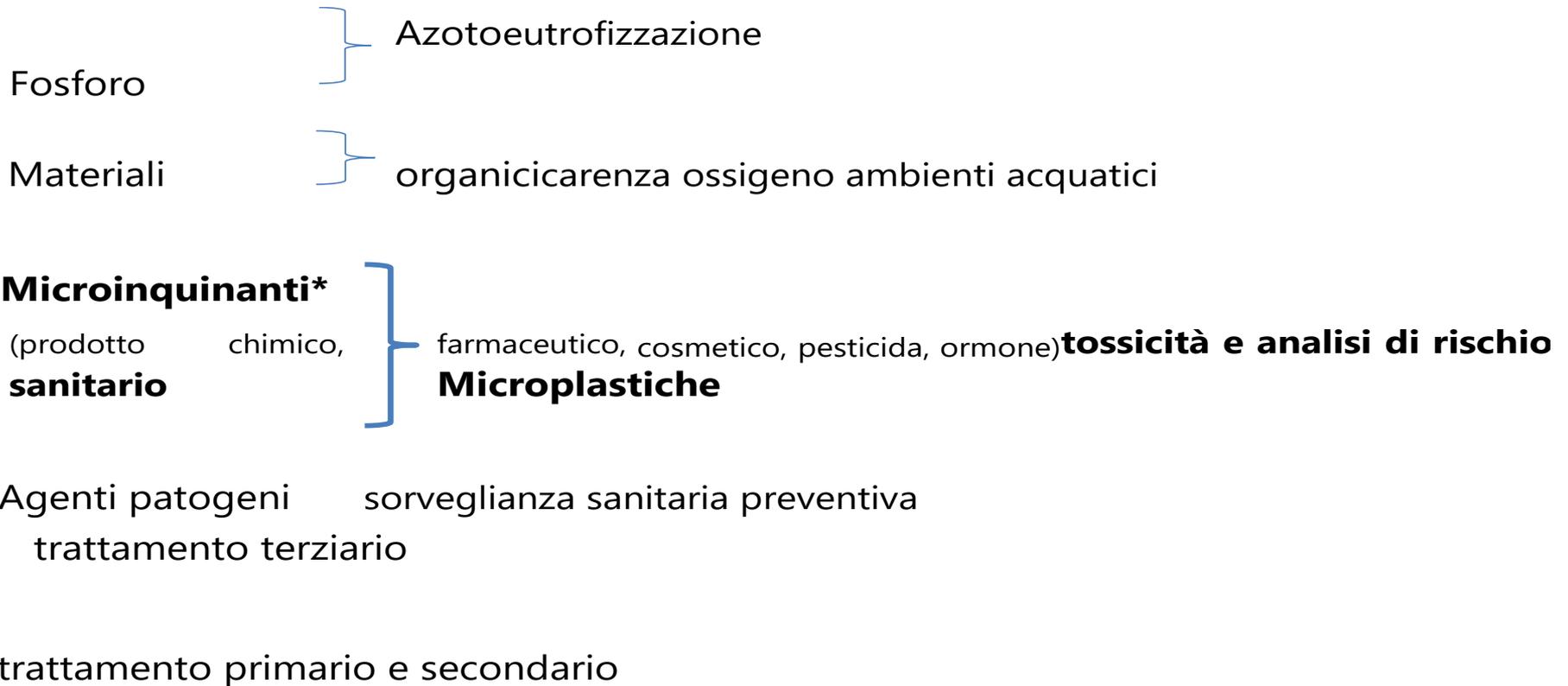


Tabella 1. Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane

Potenzialità impianto in A.E. (abitanti equivalenti)	2.000 - 10.000		>10.000	
	Concentrazione	% di riduzione	Concentrazione	% di riduzione
Parametri (media giornaliera) (1)				
BOD5 (senza nitrificazione) mg/L (2)	≤ 25	70-90 (5)	≤ 25	80
COD mg/L (3)	≤ 125	75	≤ 125	75
Solidi Sospesi mg/L (4)	≤ 35 (5)	90 (5)	≤ (35)	90

Tabella 2. Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili.

Parametri (media annua)	Potenzialità impianto in A.E.			
	10.000 - 100.000		> 100.000	
	Concentrazione	% di riduzione	Concentrazione	% di riduzione
Fosforo totale (P mg/L) (1)	≤ 2	80	≤ 1	80
Azoto totale (N mg/L) (2) (3)	≤ 15	70-80	≤ 10	70-80

MICROINQUINANTI

Pericolose per l'ambiente e la salute anche a basse concentrazioni tossiche, persistenti o bioaccumulanti

Indicatore unico per **identificare** tutti i microinquinanti non esiste: i microinquinanti possono essere trasformati in altri composti, eventualmente più mobili e tossici del composto originale

Trattamento: impianti convenzionali non in grado di rimuovere in modo efficiente gli antibiotici e altri microinquinanti

«TRATTAMENTO QUATERNARIO»

- Adsorbimento su carboni attivi;
- Filtrazione su membrana (nanofiltrazione, osmosi inversa);
- Trattamenti chimico-fisici (ozono-UV ossidazione, and degradazione fotocatalitica con ossido di titanio).

Proposta di aggiornamento

art. 21 Monitoraggio (ex Direttiva 2009/90/CE- specifiche tecniche per analisi chimica e monitoraggio stato acque)

Tutti gli impianti

parametri allegato I

Impianti $\geq 10\ 000$ A.E.

(entrata e uscita) a)

Inquinanti

- i. allegati VIII e X della direttiva 2000/60/CE**, nell'allegato I della direttiva 2008/105/CE, nell'allegato I e nell'allegato II, parte B, della direttiva 2006/118/CE;
- ii.** allegato della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio⁴⁶ (elenco di sostanze prioritarie);
- iii.** allegato II del regolamento (CE) n. 166/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio⁴⁷ [**PRTR**]; **iv.** negli allegati I e II della direttiva 86/278/CEE [Utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura];

b) Parametri nell'allegato III, parte B, della direttiva (UE) 2020/2184 (qualità delle acque destinate al consumo), se le acque reflue urbane sono scaricate in un bacino idrografico di cui all'articolo 8 di detta direttiva; **c) Microplastiche** nelle acque reflue e nei fanghi

Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

La nuova direttiva europea sulle acque reflue - adempimenti. Il ruolo e le competenze di Arpa FVG sulle acque reflue domestiche e assimilate - Linee guida

Martedì 10 giugno 2025

Sara Briguglio, Vito Gelao – ARPA FVG

Articolo 6

Trattamento secondario

- 1) *Gli stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti che trattano acque reflue urbane con un carico \geq 2000 a.e. soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il **trattamento secondario**, omissis....*

Articolo 6

Trattamento secondario

- 1) *Gli stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti che trattano acque reflue urbane con un carico \geq 2000 a.e. soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il **trattamento secondario**, omissis....*

Articolo 2

Definizioni

- 12) *«trattamento secondario»: trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che riduce la materia organica biodegradabile (trattamento aerobico o anaerobico);*

Articolo 7

Trattamento terziario

- 1) *Gli stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti che trattano acque reflue urbane con un carico ≥ 150000 a.e. soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il **trattamento terziario**, omissis....*

Articolo 7

Trattamento terziario

- 1) *Gli stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti che trattano acque reflue urbane con un carico ≥ 150000 a.e. soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il **trattamento terziario**, omissis....*

Articolo 2

Definizioni

- 13) *«trattamento terziario»: trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che riduce l'azoto o il fosforo, o entrambi, ivi presenti (filtrazione, disinfezione, trattamenti chimici specifici, ecc...);*

Articolo 8

Trattamento quaternario

- 1) *Gli stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti che trattano acque reflue urbane con un carico \geq 150 000 a.e. soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il **trattamento quaternario**, omissis....*

Articolo 8

Trattamento quaternario

- 1) *Gli stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti che trattano acque reflue urbane con un carico $\geq 150\ 000$ a.e. soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il **trattamento quaternario**, omissis....*

Articolo 2

Definizioni

- 14) «trattamento quaternario»: *trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che riduce un ampio spettro di **microinquinanti** ivi presenti;*

Cosa sono i microinquinanti



Cosa sono i microinquinanti



Articolo 2 Definizioni

17) «microinquinante»: *sostanza definita all'articolo 3, paragrafo 1, del regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio (32), compresi i relativi prodotti di decomposizione, solitamente presente nell'ambiente acquatico, nelle acque reflue urbane o nei fanghi, che può essere considerata pericolosa per l'ambiente o la salute umana in base ai criteri pertinenti di cui all'allegato I, parti 3 e 4, del regolamento (CE) n. 1272/2008, anche a basse concentrazioni (es. prodotti chimici, farmaceutici, cosmetici, pesticidi, ecc..)*

«TRATTAMENTO QUATERNARIO»

- Adsorbimento su carboni attivi;
- Filtrazione su membrana (nanofiltrazione, osmosi inversa);
- Trattamenti chimico-fisici (ozono-UV, ossidazione e degradazione fotocatalitica con ossido di titanio).

«TRATTAMENTO QUATERNARIO»

- Adsorbimento su carboni attivi;
- Filtrazione su membrana (nanofiltrazione, osmosi inversa);
- Trattamenti chimico-fisici (ozono-UV, ossidazione e degradazione fotocatalitica con ossido di titanio).

Trattamento: gli impianti di depurazione convenzionali non sono in grado di rimuovere in modo efficiente microinquinanti come gli antibiotici e i residui farmaceutici

Indicatore: non esiste un indicatore unico per **identificare** tutti i microinquinanti. I microinquinanti possono essere trasformati in altri composti, eventualmente più mobili e tossici del composto originale

Articolo 21 Controlli

Gli Stati membri provvedono affinché le autorità competenti o gli organismi abilitati controllino:

1. **Scarichi** per la verifica di conformità ai requisiti dell'allegato I;

Articolo 21 Controlli

Gli Stati membri provvedono affinché le autorità competenti o gli organismi abilitati controllino:

1. **Scarichi** per la verifica di conformità ai requisiti dell'allegato I;
2. **Fanghi** destinati all'uso agricolo secondo requisiti della direttiva 86/278/CEE;

Articolo 21 Controlli

Gli Stati membri provvedono affinché le autorità competenti o gli organismi abilitati controllino:

1. **Scarichi** per la verifica di conformità ai requisiti dell'allegato I;
2. **Fanghi** destinati all'uso agricolo secondo requisiti della direttiva 86/278/CEE;
3. **Acque reflue urbane** per il contenuto di nutrienti della frazione riutilizzata per l'irrigazione;

Articolo 21 Controlli

Gli Stati membri provvedono affinché le autorità competenti o gli organismi abilitati controllino:

1. **Scarichi** per la verifica di conformità ai requisiti dell'allegato I;
2. **Fanghi** destinati all'uso agricolo secondo requisiti della direttiva 86/278/CEE;
3. **Acque reflue urbane** per il contenuto di nutrienti della frazione riutilizzata per l'irrigazione;
4. Gas a effetto serra [CO₂, N₂O, CH₄] per impianti $\geq 10\ 000$ A.E.;
5. Energia utilizzata e generata dai proprietari degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane $\geq 10\ 000$ A.E.

PARAMETRI ALLEGATO I

Tabella 1: Requisiti per gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 6 della presente direttiva. Si applicano il valore della concentrazione o la percentuale di riduzione.

Parametri	Concentrazione	Percentuale minima di riduzione (cfr. nota 4)	Metodo di riferimento per la misurazione
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD ₅ a 20 °C) senza nitrificazione (cfr. nota 1)	25 mg/l O ₂	70-90 40 ai sensi dell'articolo 6, paragrafo 4	Campione omogeneizzato non filtrato, non decantato. Determinazione dell'ossigeno disciolto anteriormente e posteriormente ad un periodo di incubazione di 5 giorni a 20 °C ± 1 °C, in completa oscurità. Aggiunta di un inibitore di nitrificazione
Richiesta chimica di ossigeno (COD) (cfr. nota 2)	125 mg/l O ₂	75	Campione omogeneizzato non filtrato, non decantato. Potassio bicromato
Carbonio organico totale (cfr. nota 2)	37 mg/l	75	EN 1484
Solidi sospesi totali	35 mg/l (cfr. nota 3)	90 (cfr. nota 3)	<ul style="list-style-type: none"> — Filtraggio di un campione rappresentativo attraverso membrana filtrante di 0,45 µm. Essiccazione a 105 °C e calcolo del peso — Centrifugazione di un campione rappresentativo (per almeno 5 minuti, con accelerazione media tra 2 800 e 3 200 g), essiccazione a 105 °C e calcolo del peso.

PARAMETRI ALLEGATO I

Tabella 2: Requisiti per il trattamento terziario degli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 7, paragrafo 1, o dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che servono gli agglomerati di cui all'articolo 7, paragrafo 3. Agli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 7, paragrafo 1, si applicano entrambi i parametri. Agli agglomerati di cui all'articolo 7, paragrafo 3, uno o entrambi i parametri possono essere applicati a seconda della situazione locale. Si applicano il valore della concentrazione o la percentuale di riduzione.

Parametri	Concentrazione	Percentuale minima di riduzione (cfr. note 1 e 2)	Metodo di riferimento per la misurazione
Fosforo totale (cfr. nota 4)	0,7 mg/l (10 000 a.e. o più ma inferiore a 150 000 a.e.) 0,5 mg/l (150 000 a.e. o più)	87,5 (10 000 a.e. o più ma inferiore a 150 000 a.e.) 90 (150 000 a.e. o più)	Spettrofotometria di assorbimento molecolare
Azoto totale (cfr. nota 4)	10 mg/l (10 000 a.e. o più ma inferiore a 150 000 a.e.) 8 mg/l (150 000 a.e. o più) (cfr. nota 5)	80 (cfr. nota 3)	Spettrofotometria di assorbimento molecolare

PARAMETRI ALLEGATO I

Tabella 3: Requisiti per il trattamento quaternario degli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'articolo 8, paragrafo 1, e/o dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che servono gli agglomerati di cui all'articolo 8, paragrafo 4.

Indicatori	Percentuale minima di rimozione in rapporto al carico dell'affluente
Sostanze che possono inquinare l'acqua anche a basse concentrazioni (cfr. nota 1)	80 % (cfr. nota 2)

Nota 1: È misurata la concentrazione delle sostanze organiche di cui alle lettere a) e b).

a) Categoria 1 (sostanze che possono essere trattate con grande facilità):

- i) amisulpride (n. CAS 71675-85-9);
- ii) carbamazepina (n. CAS 298-46-4);
- iii) citalopram (n. CAS 59729-33-8);
- iv) claritromicina (n. CAS 81103-11-9);
- v) diclofenac (n. CAS 15307-86-5);
- vi) idroclorotiazide (n. CAS 58-93-5);
- vii) metoprololo (n. CAS 37350-58-6);
- viii) venlafaxina (n. CAS 93413-69-5).

b) Categoria 2 (sostanze che possono essere eliminate con facilità):

- i) benzotriazolo (n. CAS 95-14-7);
- ii) candesartano (n. CAS 139481-59-7);
- iii) irbesartano (n. CAS 138402-11-6);
- iv) miscele di 4-metilbenzotriazolo (n. CAS 29878-31-7) e 5-metilbenzotriazolo (n. CAS 136-85-6).

☐ Impianti $\geq 10\ 000$ A.E. (entrata e uscita)

a) Inquinanti

- i. **allegati VIII e X della direttiva 2000/60/CE**, nell'allegato I della direttiva 2008/105/CE, **nell'allegato I e nell'allegato II, parte B, della direttiva 2006/118/CE;**
- ii. allegato della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (elenco di sostanze prioritarie in materia di acque);
- iii. allegato II del regolamento (CE) n. 166/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio (registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti);
- iv. negli allegati I e II della direttiva 86/278/CEE (*Utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura*);

☐ Impianti $\geq 10\ 000$ A.E. (entrata e uscita)

a) Inquinanti

- i. **allegati VIII e X della direttiva 2000/60/CE**, nell'allegato I della direttiva 2008/105/CE, **nell'allegato I e nell'allegato II, parte B, della direttiva 2006/118/CE**;
- ii. allegato della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (elenco di sostanze prioritarie in materia di acque);
- iii. allegato II del regolamento (CE) n. 166/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio⁴⁷ registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti);
- iv. negli allegati I e II della direttiva 86/278/CEE (*Utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura*);

- b) Parametri** nell'allegato III, parte B, della direttiva (UE) 2020/2184 (qualità delle acque destinate al consumo umano), se le acque reflue urbane sono scaricate in un bacino idrografico di cui all'articolo 8 di detta direttiva;

☐ Impianti $\geq 10\ 000$ A.E. (entrata e uscita)

a) Inquinanti

- i. **allegati VIII e X della direttiva 2000/60/CE**, nell'allegato I della direttiva 2008/105/CE, **nell'allegato I e nell'allegato II, parte B, della direttiva 2006/118/CE**;
- ii. allegato della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (elenco di sostanze prioritarie in materia di acque);
- iii. allegato II del regolamento (CE) n. 166/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio⁴⁷ registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti);
- iv. negli allegati I e II della direttiva 86/278/CEE (*Utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura*);

b) Parametri nell'allegato III, parte B, della direttiva (UE) 2020/2184 (qualità delle acque destinate al consumo umano), se le acque reflue urbane sono scaricate in un bacino idrografico di cui all'articolo 8 di detta direttiva;

c) Parametri nell'allegato I della direttiva 2006/7/CE (gestione della qualità delle acque di balneazione), in caso di scarichi diretti in acque di balneazione durante la stagione balneare;

☐ Impianti $\geq 10\ 000$ A.E. (entrata e uscita)

a) Inquinanti

- i. allegati VIII e X della direttiva 2000/60/CE, nell'allegato I della direttiva 2008/105/CE, **nell'allegato I e nell'allegato II, parte B, della direttiva 2006/118/CE;**
- ii. allegato della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (elenco di sostanze prioritarie in materia di acque);
- iii. allegato II del regolamento (CE) n. 166/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio⁴⁷ registro europeo delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti);
- iv. negli allegati I e II della direttiva 86/278/CEE (*Utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura*);

b) Parametri nell'allegato III, parte B, della direttiva (UE) 2020/2184 (qualità delle acque destinate al consumo umano), se le acque reflue urbane sono scaricate in un bacino idrografico di cui all'articolo 8 di detta direttiva;

c) Parametri nell'allegato I della direttiva 2006/7/CE (gestione della qualità delle acque di balneazione), in caso di scarichi diretti in acque di balneazione durante la stagione balneare;

d) Microplastiche

- | | |
|---|---|
| a) $\geq 150\ 000$ A.E. | due campioni l'anno, massimo a sei mesi di distanza |
| b) $10\ 000 \leq \dots < 150\ 000$ A.E. | Un campione ogni due anni |

ALLEGATO VIII

ELENCO INDICATIVO DEI PRINCIPALI INQUINANTI

1. Composti organoalogenati e sostanze che possano dare origine a tali composti nell'ambiente acquatico
2. Composti organofosforici
3. Composti organostannici
4. Sostanze e preparati, o i relativi prodotti di decomposizione, di cui è dimostrata la cancerogenicità o mutagenicità e che possono avere ripercussioni sulle funzioni steroidea, tiroidea, riproduttiva o su altre funzioni endocrine connesse nell'ambiente acquatico o attraverso di esso
5. Idrocarburi persistenti e sostanze organiche tossiche persistenti e bioaccumulabili
6. Cianuri
7. Metalli e relativi composti
8. Arsenico e relativi composti
9. Biocidi e prodotti fitosanitari
10. Materia in sospensione
11. Sostanze che contribuiscono all'eutrofizzazione (in particolare nitrati e fosfati)
12. Sostanze che hanno effetti negativi sul bilancio dell'ossigeno (e che possono essere misurate con parametri come la BOD, COD, ecc.)

ELENCO DELLE SOSTANZE PRIORITARIE NEL SETTORE DELLA POLITICA DELLE ACQUE

Numero	Numero CAS (*)	Numero UE (*)	Denominazione della sostanza prioritaria (*)	Identificata come sostanza pericolosa prioritaria
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alacloro	
(2)	120-12-7	204-371-1	Antracene	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazina	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzene	
(5)	non applicabile	non applicabile	Difenileteri bromurati	X (*)
(6)	7440-43-9	231-152-8	Cadmio e composti	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Cloro alcani, C ₁₀₋₁₃	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Clorfenvinfos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Clorpirifos (Clorpirifos etile)	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dicloroetano	
(11)	75-09-2	200-838-9	Diclorometano	
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-etilestil)ftalato (DEHP)	X
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluorantene	
(16)	118-74-1	204-273-9	Esaclorobenzene	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Esaclorobutadiene	X
(18)	608-73-1	210-168-9	Esaclorocicloesano	X
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Piombo e composti	
(21)	7439-97-6	231-106-7	Mercurio e composti	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Naftalene	
(23)	7440-02-0	231-111-4	Nichel e composti	
(24)	non applicabile	non applicabile	Nonilfenoli	X (*)
(25)	non applicabile	non applicabile	Ottilfenoli (*)	
(26)	608-93-5	210-172-0	Pentaclorobenzene	X
(27)	87-86-5	201-778-6	Pentaclorofenolo	
(28)	non applicabile	non applicabile	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (*)	X
(29)	122-34-9	204-535-2	Simazina	
(30)	non applicabile	non applicabile	Tributilstagno (composti)	X (*)
(31)	12002-48-1	234-413-4	Triclorobenzeni	
(32)	67-66-3	200-663-8	Triclorometano (cloroformio)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin	X
(34)	115-32-2	204-082-0	Dicofol	X
(35)	1763-23-1	217-179-8	Acido perfluorottansolfonico e derivati (PFOS)	X

ALLEGATO I

NORME DI QUALITÀ PER LE ACQUE SOTTERRANEE

1. Ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee in conformità dell'articolo 4, le seguenti norme di qualità per le acque sotterranee sono le norme di qualità di cui alla tabella 2.3.2 dell'allegato V della direttiva 2000/60/CE e stabilite in conformità dell'articolo 17 di tale direttiva.

Inquinante	Norme di qualità
Nitrati	50 mg/l
Sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione. ⁽¹⁾	0,1 µg/l 0,5 µg/l (totale) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Per pesticidi si intendono i prodotti fitosanitari e i biocidi, quali definiti all'articolo 2, rispettivamente della direttiva 91/414/CEE e della direttiva 98/8/CE.

⁽²⁾ «Totale» significa la somma di tutti i singoli pesticidi individuati e quantificati nella procedura di monitoraggio, compresi i corrispondenti metaboliti e i prodotti di degradazione e di reazione.

ALLEGATO II Parte B

Elenco minimo degli inquinanti e loro indicatori per i quali gli Stati Membri devono prendere in considerazione la fissazione di valori soglia in conformità dell'Articolo 3

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. sostanze o ioni o indicatori che possono essere presenti in natura e/o come risultato di attività umana <ul style="list-style-type: none"> Arsenico Cadmio Piombo Mercurio Ammonio Cloruro Solfato | <ol style="list-style-type: none"> 2. sostanze artificiali di sintesi <ul style="list-style-type: none"> Tricloroetilene Tetracloroetilene 3. parametri indicatori di intrusioni saline o di altro tipo ⁽¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> Conducibilità |
|---|--|

Acque superficiali e le analisi per la loro classificazione

In Friuli Venezia Giulia sono presenti oltre **400 corpi idrici** superficiali. Per definirne lo stato di qualità, la normativa prevede, per ognuno di essi, diversi campionamenti all'anno. Le analisi richiedono un forte impegno da parte del Laboratorio di Arpa FVG, sia in termini quantitativi che qualitativi, visto che i limiti di legge della concentrazione degli inquinanti nelle acque sono molto bassi.

Sulla base delle pressioni e degli impatti significativi **si effettuano analisi chimiche approfondite su circa 250 corpi idrici superficiali**.



Acque sotterranee e le analisi per la loro classificazione



Le acque sotterranee della nostra regione sono suddivise in **38 corpi idrici** il cui stato di qualità viene determinato dal monitoraggio di circa **170 stazioni**, campionate almeno una volta all'anno. I controlli sono effettuati più frequentemente dove la presenza di pressioni puntuali e diffuse lo rende necessario.

La presenza degli inquinanti nelle acque sotterranee è meno variabile di quella rilevata nelle acque superficiali e il quadro consolidato evidenzia delle criticità legate all'uso di fertilizzanti (nitrati) e pesticidi (soprattutto erbicidi) nell'alta e media pianura della regione.

Farmaci

- Antibiotici
- Ormoni
- Antinfiammatori
- Antidepressivi
- Antidiabetici
- Antimicotici
- Cortisonici

Pesticidi

- Insetticidi
- Erbicidi
- Fungicidi

Cosmetici

- Filtri solari
- conservanti

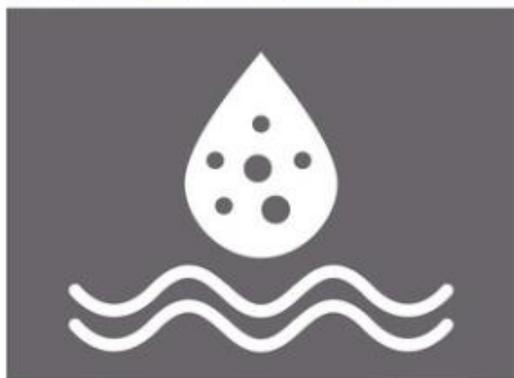
Dal 2016 il laboratorio di ARPA FVG effettua analisi su nuovi inquinanti emergenti come previsto dalle Decisioni della Commissione Europea denominate «Watch List» (2015/495).

Queste Decisioni individuano elenchi di sostanze potenzialmente pericolose per l'ambiente.

Lo scopo è quello di indagare la presenza di queste sostanze, che si possono definire preoccupanti, per le quali non ci sono dati sufficienti sulla distribuzione territoriale a livello nazionale ed europeo.



MONITORAGGIO DELLE ACQUE INQUINANTI EMERGENTI



COSA FA ARPA FVG



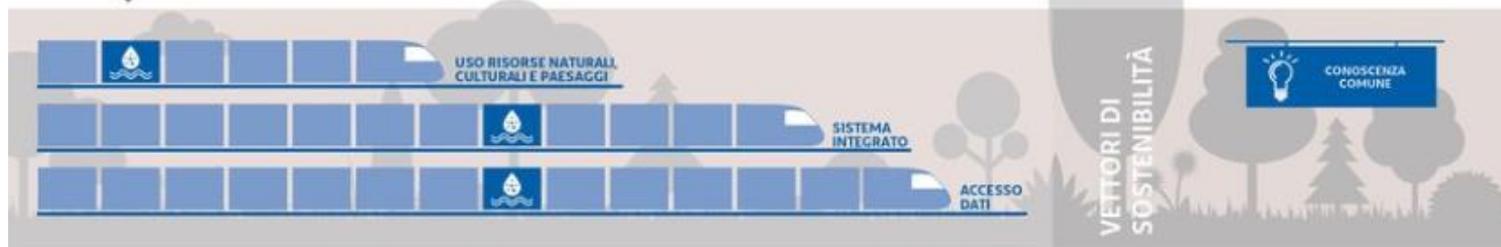
PRESENTE SUL TERRITORIO
presidia il territorio e preleva campioni di acque superficiali e sotterranee in oltre 400 punti



ANALIZZA GLI INQUINANTI EMERGENTI
ricerca nei campioni le sostanze che possono essere pericolose per l'ambiente e la salute. Adegua i metodi di analisi alle conoscenze sugli inquinanti emergenti (PFAS, Glifosate, ecc.)



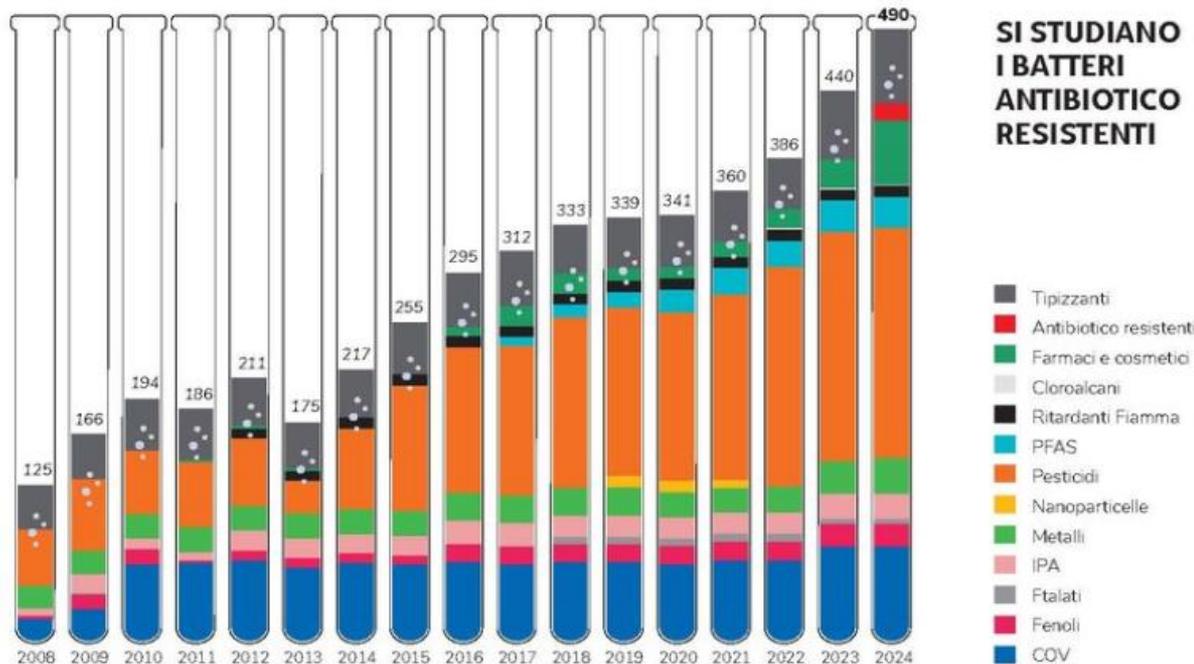
DIFFONDE CONOSCENZA
fornisce dati e informazioni sullo stato dell'ambiente, utili per la tutela della salute pubblica e la gestione delle fonti di inquinamento



<https://www.arpa.fvg.it/arpa/agenzia/agenzia-sostenibile/il-monitoraggio-degli-inquinanti-emergenti/>

MONITORAGGIO DELLE ACQUE

2024 RADDOPPIA IL NUMERO DI FARMACI E COSMETICI RICERCATI



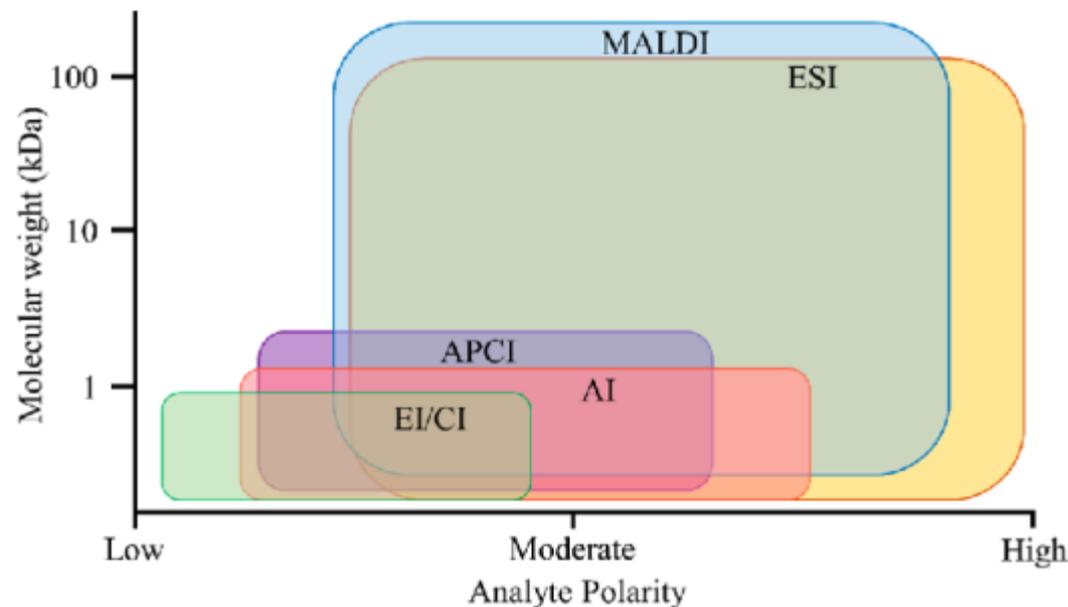
<https://www.arpa.fvg.it/arpa/agenzia/agenzia-sostenibile/il-monitoraggio-degli-inquinanti-emergenti/>

La direttiva UE 2024/3019 sulle acque reflue individua come microinquinanti residui di farmaci e cosmetici e riconosce l'importanza dell'affrontare il problema della resistenza agli antibiotici.

Il laboratorio di ARPA FVG grazie agli strumenti ad elevata tecnologia a disposizione ricerca sostanze inquinanti a bassissime concentrazioni.

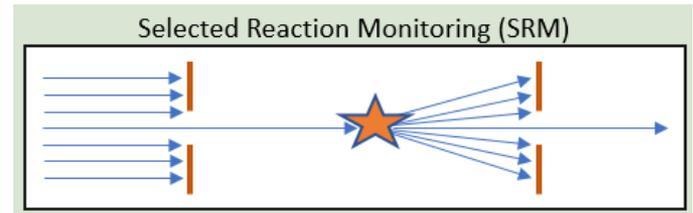
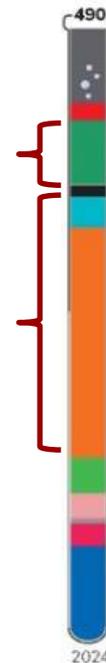
Gli standard di qualità delle prestazioni analitiche sono anche garantiti dall'accreditamento ai sensi della norma UNI IEC EN ISO/IEC 17025

- ➔ Tecniche analitiche utilizzate nelle analisi di farmaci nelle acque reflue:
- ESI-MS/MS con acquisizioni in massa tandem



ACS Omega 2020, 5, 5, 2041–2048
DOI:10.1021/acsomega.9b03764

- ➔ Tecniche analitiche utilizzate nelle analisi di farmaci nelle acque reflue:
- LC-MS/MS con acquisizioni in massa tandem



- Tipizzanti
- Antibiotico resistenti
- Farmaci e cosmetici
- Cloroalcani
- Ritardanti Fiamma
- PFAS
- Pesticidi
- Nanoparticelle
- Metalli
- IPA
- Ftalati
- Fenoli
- COV

➔ Già nel 2015 il **laboratorio Arpa FVG** aveva intuito la problematica relativa alla presenza di sostanze non degradabili nei depuratori con conseguente tossicità per l'ambiente.

Environment International 119 (2018) 275–286



Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



Si sono avviate delle collaborazioni ricercando alcuni farmaci e micro inquinanti nelle acque di scarico secondo le indicazioni della **DIRETTIVA 2013/39/UE**.

Lo studio sull'impatto ecotossicologico e sanitario della presenza di queste sostanze nelle acque di scarico ha coinvolto l'Università degli Studi di Udine, di Parma e l'IRCCS.

(Eco)toxicological maps: A new risk assessment method integrating traditional and *in silico* tools and its application in the Ledra River (Italy)

Giuseppa Raitano^{a,*}, Daniele Goi^b, Valentina Pieri^c, Alice Passoni^a, Michele Mattiussi^d, Anna Lutman^d, Isabella Romeo^a, Alberto Manganaro^a, Marco Marzo^a, Nicola Porta^a, Diego Baderna^a, Andrea Colombo^a, Eleonora Aneggi^e, Fabrizio Natolino^a, Marco Lodi^a, Renzo Bagnati^a, Emilio Benfenati^a

^a Department of Environmental Health Sciences, IRCCS – Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Italy

^b Polytechnic Department of Engineering and Architecture, University of Udine, Italy

^c Department of Chemical Sciences, Life Sciences and Environmental Sustainability, University of Parma, Italy

^d ARPA FVG, Italy

^e Department of Chemistry, Physics and Environment, University of Udine, Italy

ARTICLE INFO

Handling editor: Yong Guan Zhu

Keywords:

(Q)SAR

Environmental risk assessment

CECs

Integrating strategy

Wastewater treatment plant

Human risk assessment

ABSTRACT

Contaminants giving rise to emerging concern like pharmaceuticals, personal care products, pesticides and Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs) have been detected in wastewaters, as reported in the literature, but little is known about their (eco)toxicological effects and consequent human health impact. The present study aimed at overcoming this lack of information through the use of *in silico* methods integrated with traditional toxicological risk analysis. This is part of a pilot project involving the management of wastewater treatment plants in the Ledra River basin (Italy). We obtained data to work up a global risk assessment method combining the evaluations of health risks to humans and ecological receptors from chemical contaminants found in this specific area. The (eco)toxicological risk is expressed by a single numerical value, permitting the comparison of different sampling sites and the evaluation of future environmental and technical interventions.

Nel corso dello studio sono stati ricercati farmaci, e altri microinquinanti in 15 punti a monte e valle di scarichi di acque reflue.

Gli esiti hanno dimostrato la presenza nelle acque di queste sostanze, in particolare dei farmaci più utilizzati.

17-alfa-Estradiolo

17-alfa-Etinilestradiolo

17-beta-Estradiolo

1H-Benzotriazolo

Atenololo

Carbamazepina

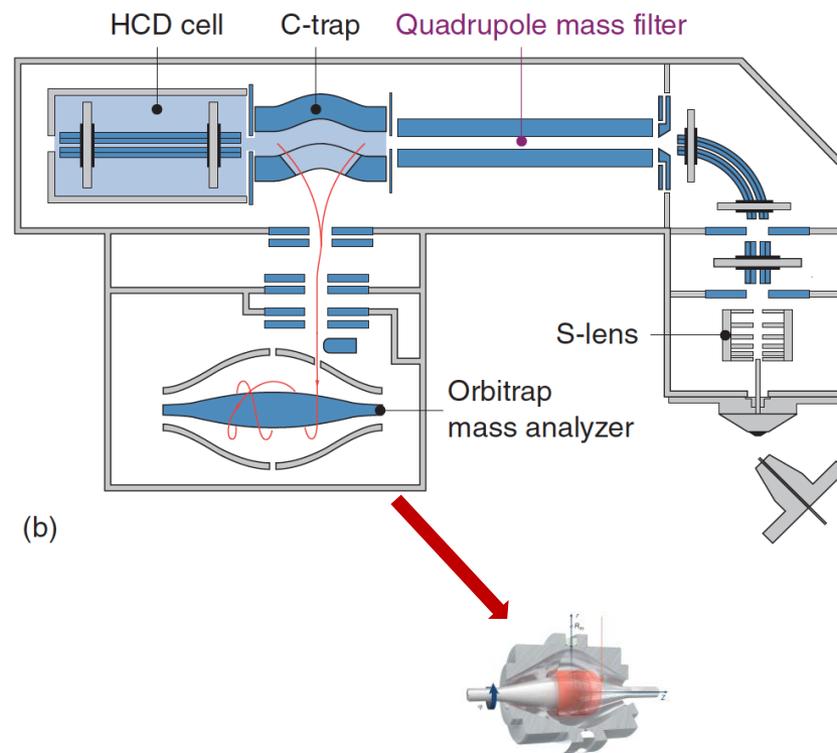
Diclofenac

Ibuprofene

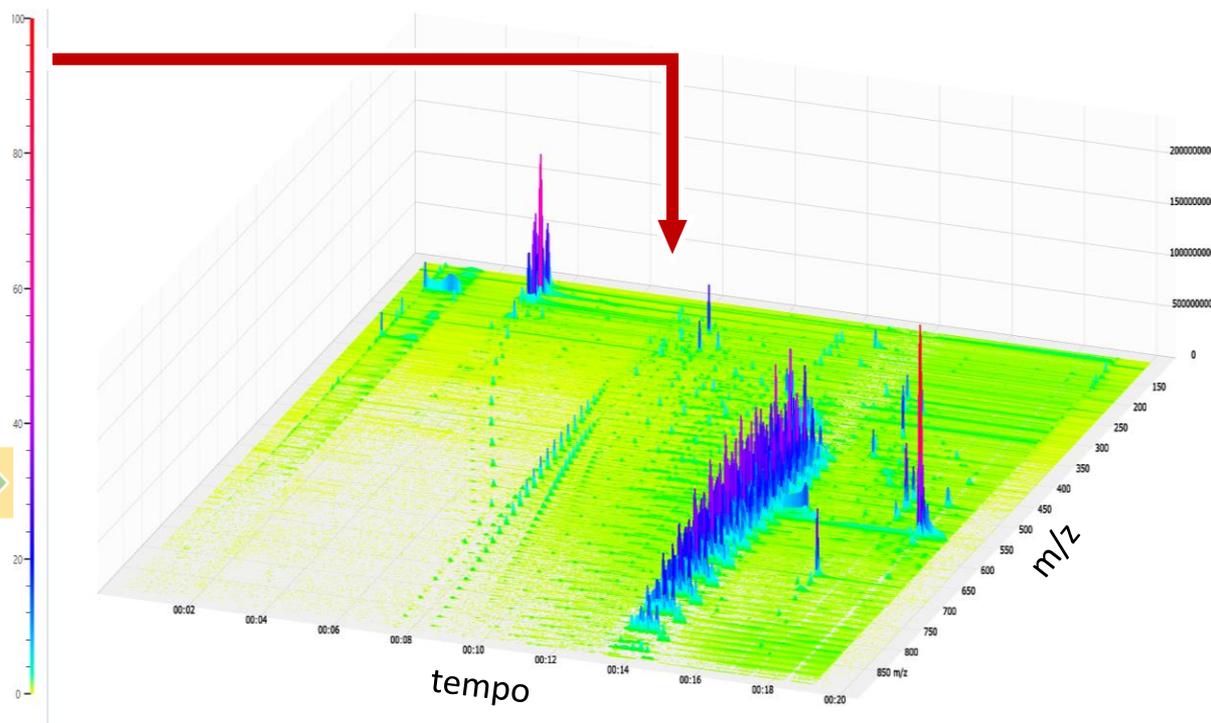
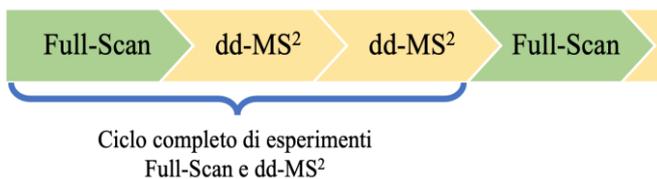
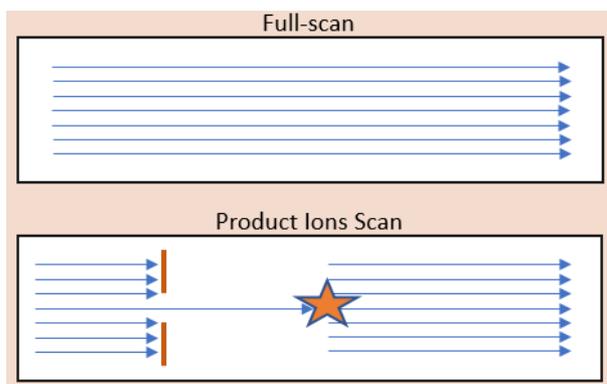
Paracetamolo

Le analisi sono quindi proseguite negli anni successivi...

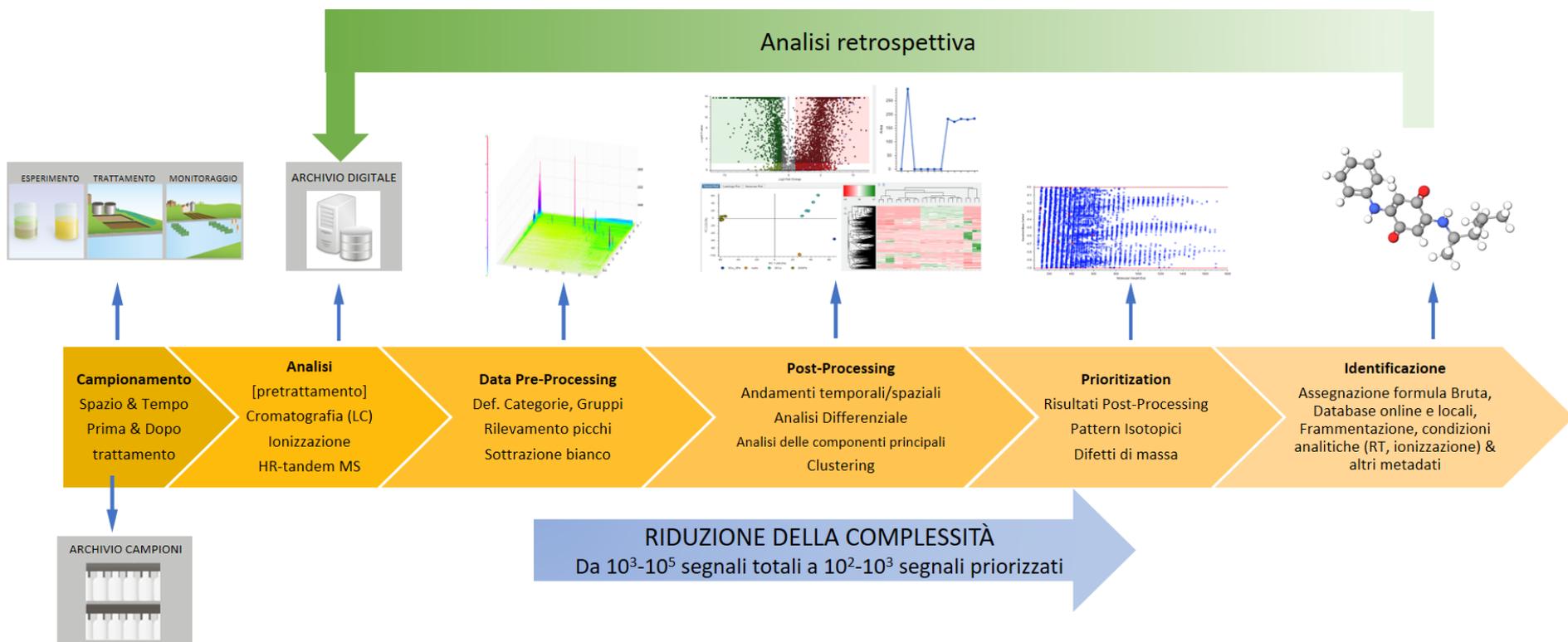
- Tecniche analitiche utilizzate nelle analisi di farmaci nelle acque reflue:
- LC-HRMS/MS



➔ Acquisizioni non-target in full-scan e data-dependent-MS2



➔ Workflow usato per analisi **non-target screening** su matrici ambientali



Modified from Environ. Sci. Technol. 2017, 51, 11505–11512
DOI: 10.1021/acs.est.7b02184

Ricerca di farmaci e microinquinanti nelle acque nel 2023 a seguito della nuova direttiva

Riassumendo, il laboratorio ARPA FVG ha concentrato l'attenzione sulla ricerca di **quali farmaci siano presenti** (indagini qualitative) ed anche alla loro **quantificazione** (indagini quantitative) nelle acque sotterranee, superficiali e nelle acque reflue urbane.

Alle indagini già in corso, a seguito della diffusione della bozza di direttiva, si sono aggiunte ulteriori sostanze contemplate nella nuova **UWWTD** focalizzando l'attenzione al requisito del rispetto della percentuale di abbattimento (80%) ivi contenuto

MICROINQUINANTI

monitorati una serie limitata di microinquinanti rappresentativi

Categoria 1 (sostanze trattate con grande facilità):

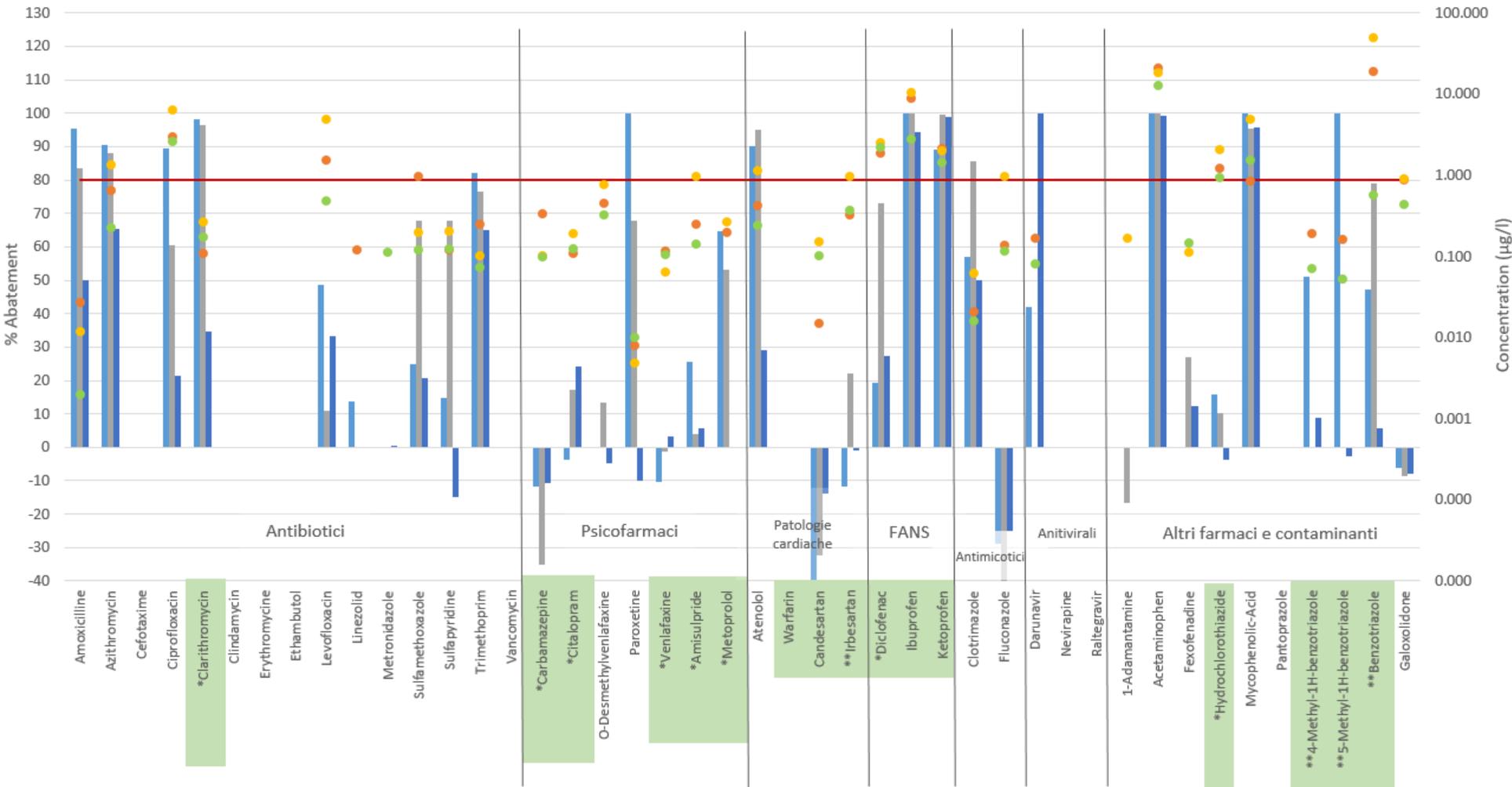
- amisulpride (n. CAS 71675-85-9);
- carbamazepina (n. CAS 298-46-4);
- citalopram (n. CAS 59729-33-8);
- claritromicina (n. CAS 81103-11-9);
- diclofenac (n. CAS 15307-86-5);
- idroclorotiazide (n. CAS 58-93-5);
- metoprololo (n. CAS 37350-58-6);
- venlafaxina (n. CAS 93413-69-5).

Categoria 2 (sostanze eliminate con facilità):

- benzotriazolo (n. CAS 95-14-7);
- candesartan (n. CAS 139481-59-7);
- irbesartan (n. CAS 138402-11-6);
- miscele di 4-metilbenzotriazolo (n. CAS 29878-31-7) e 6-metilbenzotriazolo (n. CAS 136-85-6).

Percentuale minima di rimozione 80%

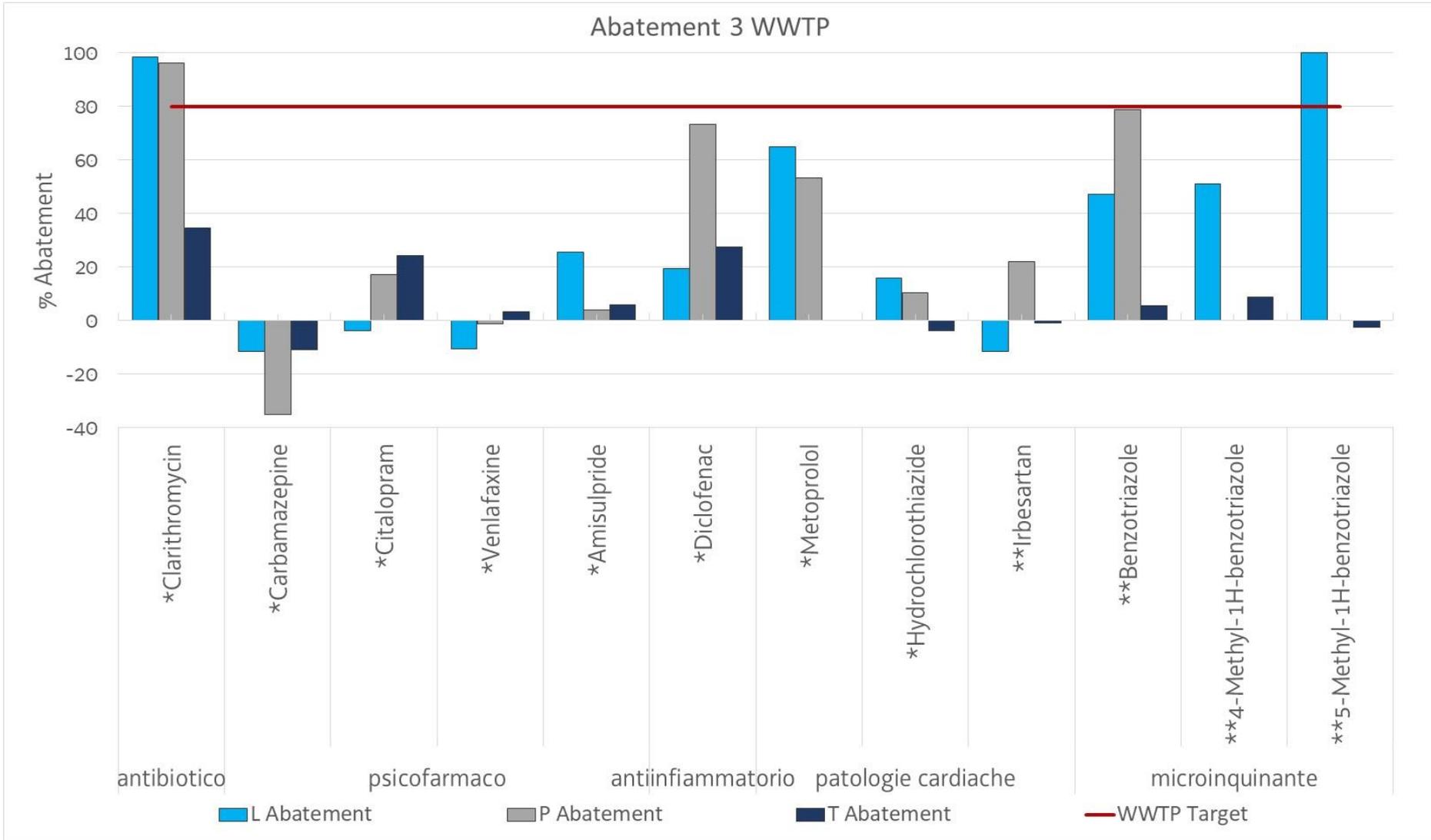
La percentuale di rimozione è calcolata sulla portata in condizioni di tempo asciutto per almeno sei sostanze. Il numero di sostanze di categoria 1 è il doppio del numero di sostanze di categoria 2. Se possono essere misurate meno di sei sostanze in concentrazione sufficiente, l'autorità competente ne designa altre per calcolare la percentuale minima di rimozione all'occorrenza. Per valutare se è raggiunta la percentuale minima di rimozione richiesta dell'80% si considera la media delle percentuali specifiche di rimozione di tutte le singole sostanze che intervengono nel calcolo



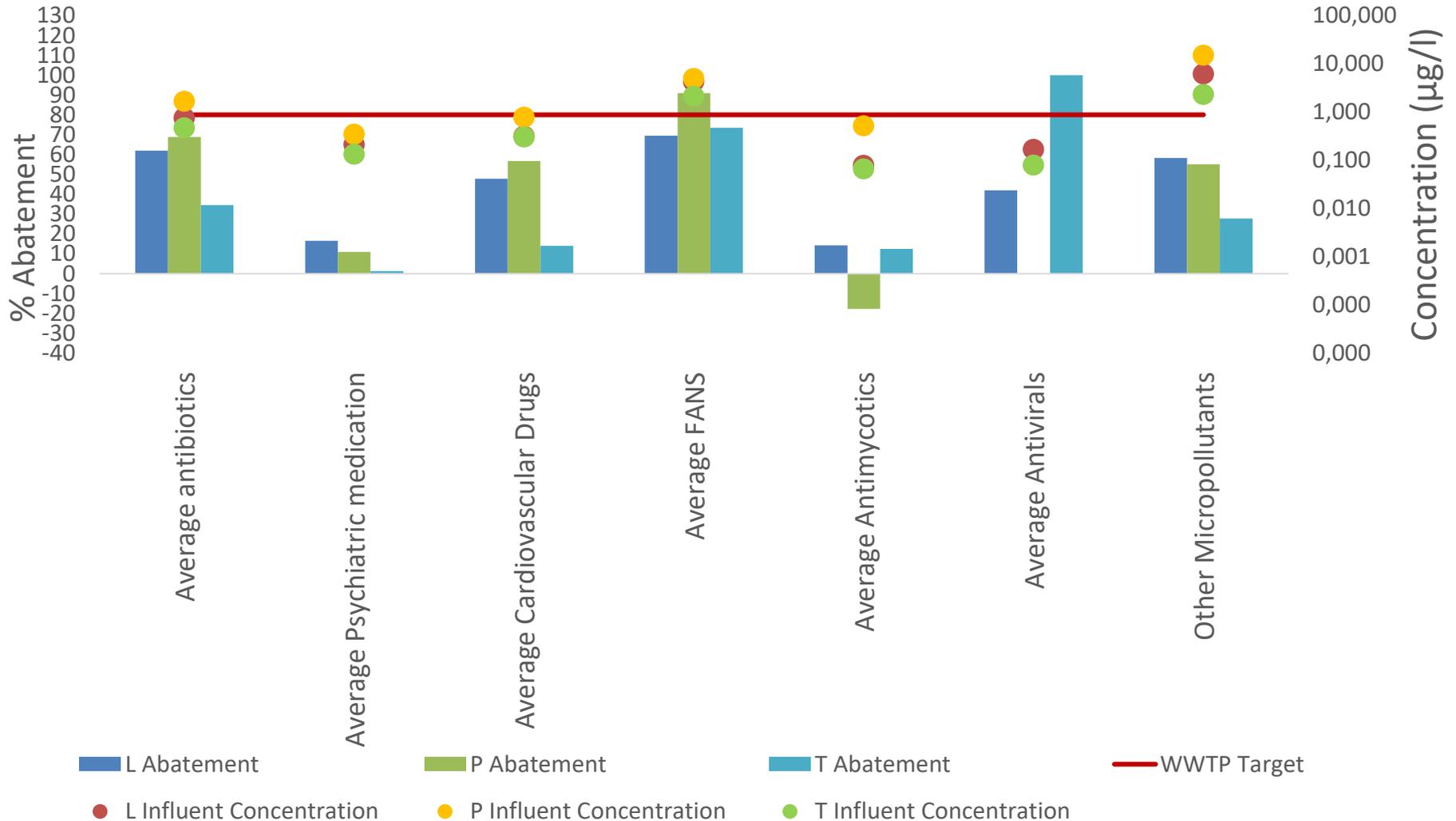
* Sostanze indicatori del trattamento quaternario Categoria 1 (sostanze che possono essere trattate con grande facilitá)

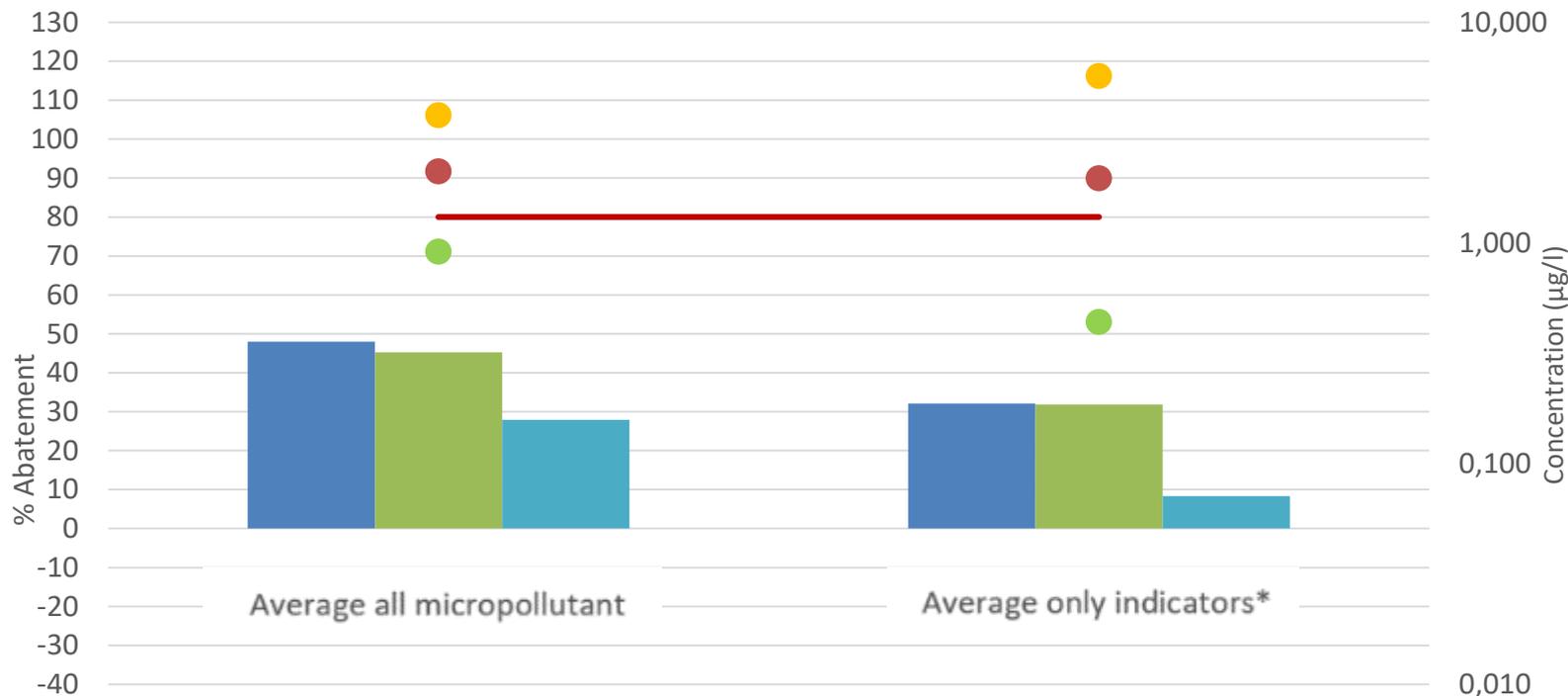
* Sostanze indicatori del trattamento quaternario Categoria 2 (sostanze che possono essere eliminate con facilitá)

■ L Abatement
 ■ P Abatement
 ■ T Abatement
 — WWTP Target
● L Influent Concentration
 ● P Influent Concentration
 ● T Influent Concentration



Abbattimento delle sostanze suddiviso per classi di farmaci ricercate





* Mediate solamente le sostanze indicatori del trattamento quaternario Categoria 1 (sostanze che possono essere trattate con grande facilitá) e Categoria 2 (sostanze che possono essere eliminate con facilitá) indicate nelle bozza di normativa.

■ L Abatement
■ T Abatement

■ P Abatement
— WWTP Target

- Le percentuali di abbattimento sono state calcolate per tre impianti di depurazione che ricevono scarichi ospedalieri
- Si notano differenze importanti di abbattimento tra i tre impianti
- Il target di abbattimento dell'80% in generale sembra di difficile raggiungimento con gli attuali trattamenti

- E' stato possibile realizzare le indagini grazie a:
- Disponibilità di strumentazione analitica ad alta tecnologia (cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa a triplo quadrupolo e ad alta risoluzione-Orbitrap);
 - Letteratura scientifica, software e librerie specifiche, che supportano l'utilizzo di queste tecnologie e hanno contribuito a migliorare l'affidabilità nella caratterizzazione delle sostanze rilevate nei campioni (analisi untarget).
 - Personale formato e preparato sulla spettrometria di massa.

Grazie per l'attenzione

Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

La nuova direttiva europea sulle acque reflue - adempimenti. Il ruolo e le competenze di Arpa FVG sulle acque reflue domestiche e assimilate - Linee guida.

Martedì 10 giugno 2025

Fabiano Turoldo, Sara Briguglio, Vito Gelao – ARPA FVG

Motivazioni della **LINEA GUIDA PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE DOMESTICHE E ASSIMILATE**

Mancanza indicazioni specifiche (carenze normative).

Nuova modalità di supportare le amministrazioni al fine di garantire

uniformità:

in fase di progettazione
nelle valutazioni.

Ridurre le **pratiche burocratiche**

Riduzione dei tempi dell'autorizzazione

Valorizzare le maggiori **competenze comunali**

Allegato 4 delibera 591 2018

Norme di Attuazione «Piano regionale di tutela delle Acque»

Art. 14 Sistemi di trattamento e limiti di emissione degli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate derivanti da insediamenti, da installazioni o da edifici isolati

1- Gli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate alle domestiche derivanti da insediamenti, da installazioni o da edifici isolati, con un carico organico inferiore o uguale a 50 A.E. sono sottoposti ai sistemi di trattamento che garantiscano un adeguato livello di protezione ambientale individuati nelle linee guida predisposte da ARPA o altre soluzioni impiantistiche che garantiscano un equivalente livello di protezione ambientale verificate da ARPA

6- La disciplina di cui al presente articolo si applica agli scarichi di nuova realizzazione e agli scarichi esistenti qualora sottoposti a interventi di modifica e adeguamento.

ARPA esprime il parere e supporta i comuni con le LG

In caso di richiesta per singolo parere ARPA, nel rispetto delle priorità, si riserva di fornire supporto a pagamento (entro 30 gg).
Nel caso di endoprocedimenti (AUA, AIA etc.) su richiesta specifica viene inviato un preventivo che deve essere accettato anche con semplice mail..

LR 06/98

2. L' ARPA può fornire prestazioni a favore di privati, purché compatibili con l'esigenza di imparzialità nell'esercizio delle attività di cui al comma 1 ad essa affidate, e comunque subordinatamente all'espletamento dei compiti di istituto.

Cosa sono le acque reflue domestiche e assimilate

Definite da diverse normative nazionali e regionali

- Non sono solo le acque provenienti dalle civili abitazioni
- Attività con analoghe tipologie di scarichi (servizi igienici e cucina) quali alberghi, ristoranti, collegi, bar, uffici, strutture sportive ...
- Piccole attività artigianali (reflui caratterizzati da sostanza organica): produzione generi alimentari, macellerie ...
- Attività agricole (coltivazione, zootecnia, selvicoltura piscicoltura, frantoi) e relativa trasformazione
- Altre attività connesse (es. piscina ...)

PRIMARIO : GRAVITA'

SECONDARIO : BIOLOGICO

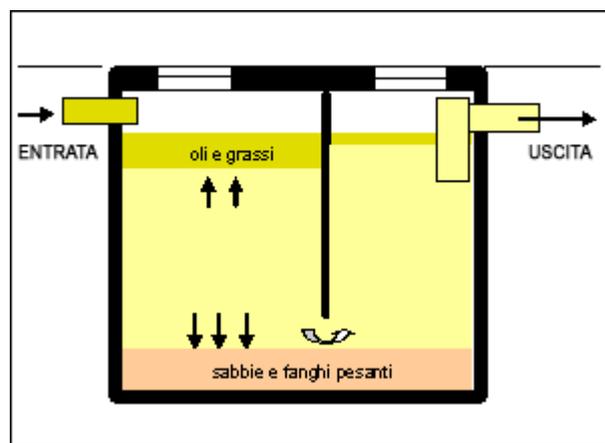
TERZIARIO: BIOLOGICO O CHIMICO

PRIMARIO : solidi sospesi totali SST

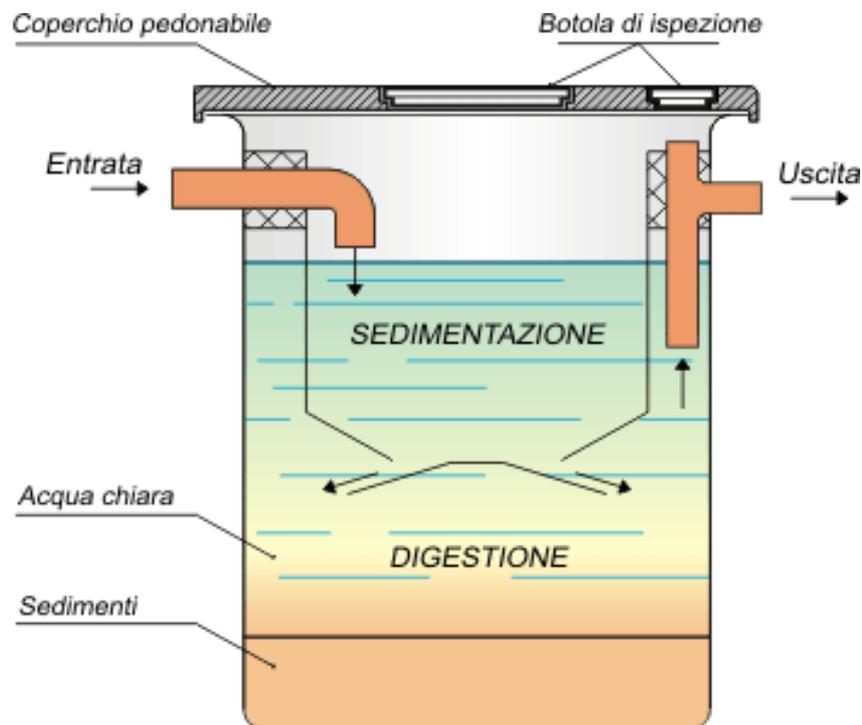
SECONDARIO : carico organico come BOD

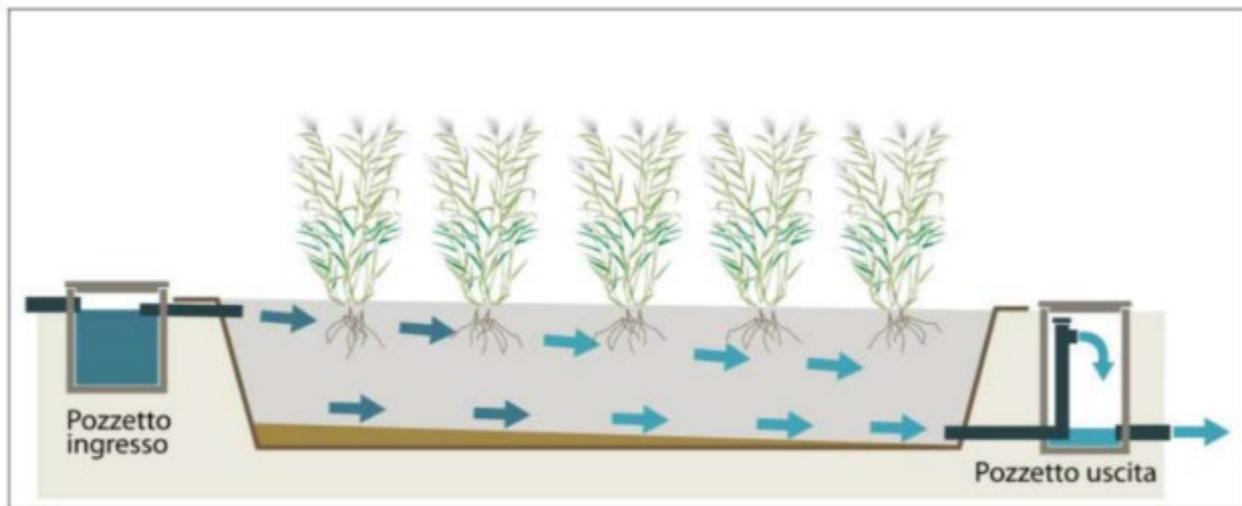
TERZIARIO: azoto e fosforo (macronutrienti)

Condensagrassi



Imhoff





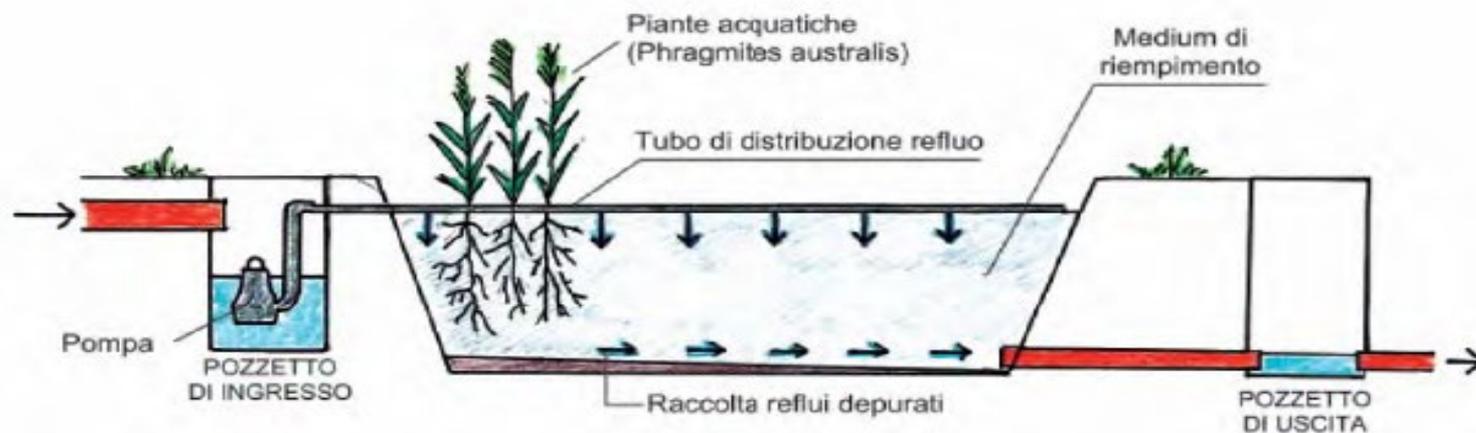
Fitodepurazione
Flusso sommerso
orizzontale

Figura 1 – Rappresentazione schematica di un sistema a flusso sommerso orizzontale

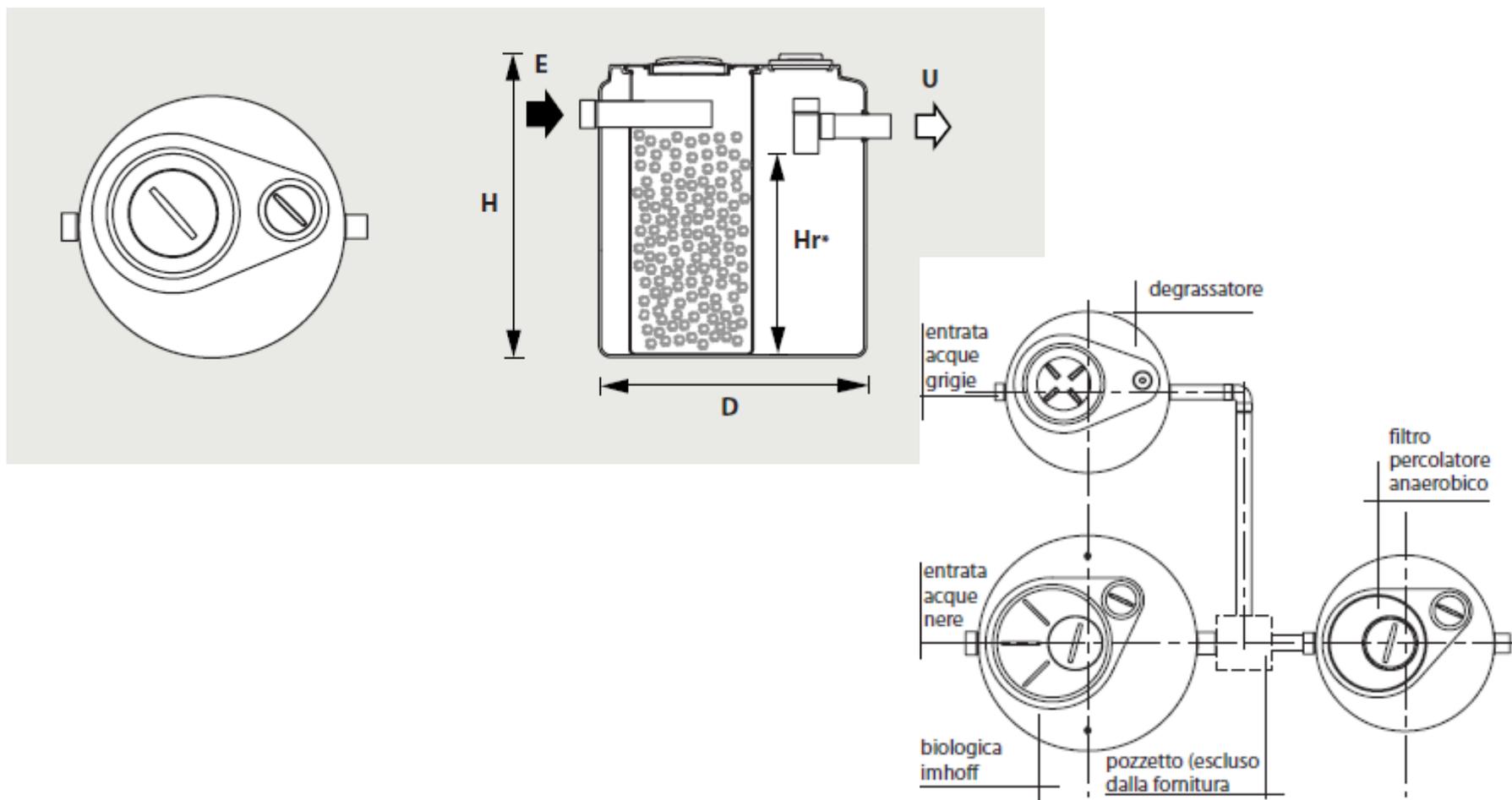


Figura 7 – Sistema di fitodepurazione al servizio della Cantina Cecchi & Figli (Castellina in Chianti – SI), costituito da un sistema HF (foto a sinistra) seguito da un sistema a flusso libero FWS (foto a destra)

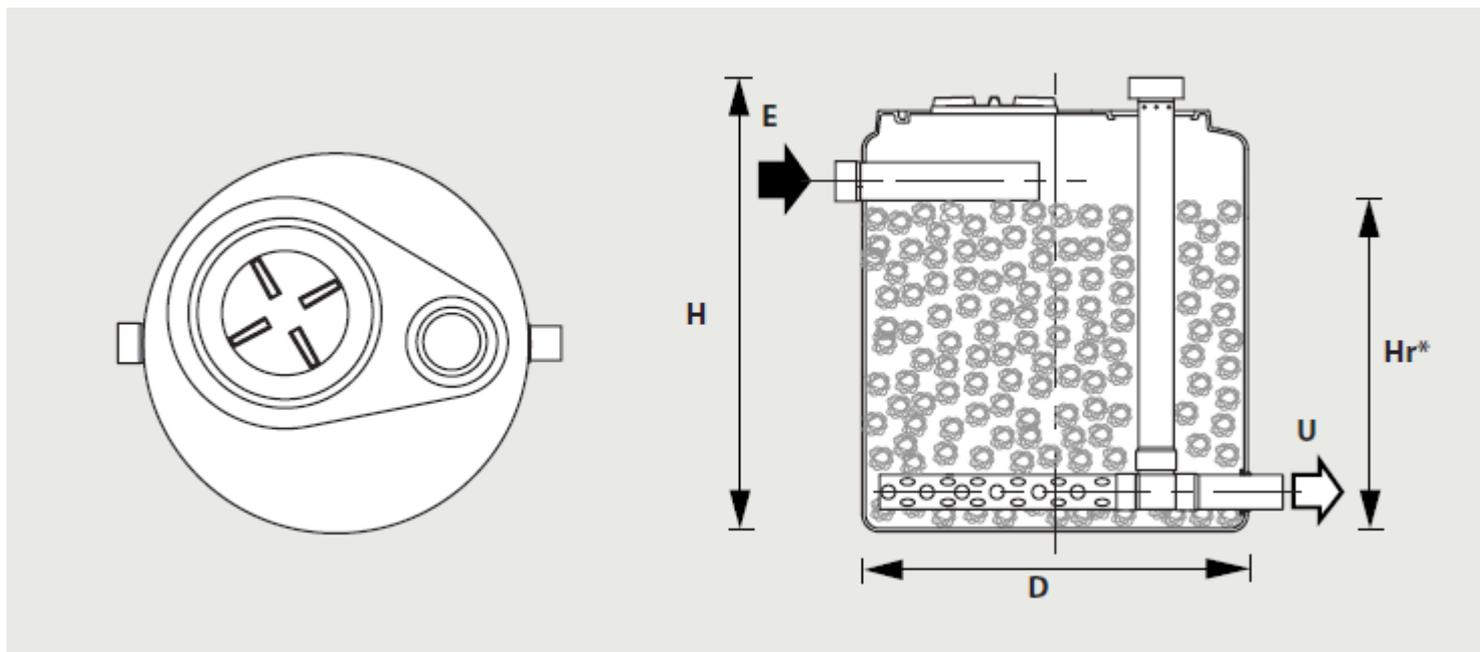
Fitodepurazione Flusso sommerso verticale



Filtro anaerobico



Filtro aerobico



DOCUMENTAZIONE NECESSARIA:

- Tipo di insediamento: residenziale, altro (ciclo produttivo)
- Calcolo degli abitanti equivalenti (superficie alloggi, num. dipendenti, num. avventori, calcolo BOD)
- Dimensionamento impianti depurazione/smaltimento
- Descrizione della rete fognaria
- Recettore finale (corpo idrico, suolo)
- Planimetrie interni ed esterni



- **Tipo di insediamento:**

- Residenziali (abitaz., alberghi,)
- Ristorazione, bar, attività alimentari ...
- Attività agricole e trasformazione prodotti (es. cantina),
- Altro (piscine, lavanderie, ...)



- Può essere necessario conoscere ciclo produttivo e produzione reflui.





- **Il calcolo degli abitanti equivalenti (a.e.)**

Residenziali: vedere superficie camere

- case: 1 a.e. se superf. < 14 m² ; 2 a.e. > 14 m²
- alberghi: 1 a.e. se superf. < 14 m² + 1 a.e. ogni 6 m²



Per altre strutture è necessario calcolare gli **utenti** (n. max posti)

- Ristoranti, bar circoli ... : 1 utente / 1,2 m² disponibili (sala pranzo)
- Cinema, stadi, teatri, camping: numero posti
- Scuole: n. aule (26-30 allievi aula).
- Ospedale: n. posti letto.



Rapporto a.e. / utenti:

Ristoranti/trattorie: 1 a.e. / 3 posti

Bar/circoli: 1 a.e. / 7 posti

Cinema, stadi, teatri: 1 a.e. / 30 posti

Scuole: 1 a.e. / 10 posti

Ospedali/Cliniche: 2 a.e. / posto

Camping: 1 a.e. / 2 posti



La domanda per il rilascio dell'autorizzazione

- **Il calcolo degli abitanti equivalenti**



- Dipendenti: fabbriche 1 a.e. / 2 dipendenti; uffici 1 a.e. / 3 dipendenti;
- Dove vi è un significativo carico organico che non deriva dal metabolismo umano è necessario valutare BOD_5 facendo riferimento a fonti bibliografiche e convertire in a.e. (1 a.e. = 60 g BOD_5 / g).
- Dati da pubblicazioni accreditate, preferibilmente dati APAT/ISPRA (es. vedi LG per frantoi, caseifici, cantine).
- Calcolo sul periodo di massima attività.



• **Il calcolo della BOD₅**

Es. la **vinificazione**

- Linea Guida APAT (ISPRA) 2004 (*«Linee guida per l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e delle acque reflue da aziende agroalimentari»*)
- Relazione della BOD₅ con un parametro produttivo (es. q.li uva o hl vino)
- Rispondenza dei dati (variabilità impiantistica e gestionale) alla situazione reale
- ARPA può indicare un dimensionamento minimo

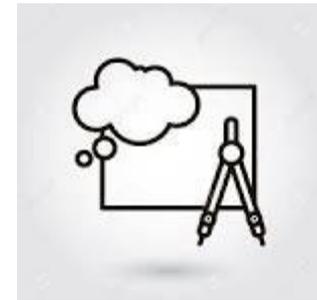


Calcoli per carico inquinante cantine vitivinicole

Base uva in quintali prodotti	141 l reflui/quintale Uva
Base vino in ettolitri prodotti	219 l reflui/ettolitri vino Uva
BOD5 concentrazione in mg/l	1120 mg /l

La domanda per il rilascio dell'autorizzazione

- **Dimensionamento impianti depurazione**
 - Capacità utile vasca Imhoff e CG ... (LG ARPA)
 - Superficie fitodepurazione (LG ARPA)
 - Sviluppo condotta subirrigazione (Delib. CITAI 1977)
 - Superficie ed altezza filtri aerobico e anaerobico $N. a.e. = A \times h^2$ (LG ARPA)
 - Per altri impianti (ossidazione, SBR ...), cicli operativi, efficienza di abbattimento, fare riferimento alle **specifiche tecniche**
 - Manutenzione sempre (almeno 1 / anno)

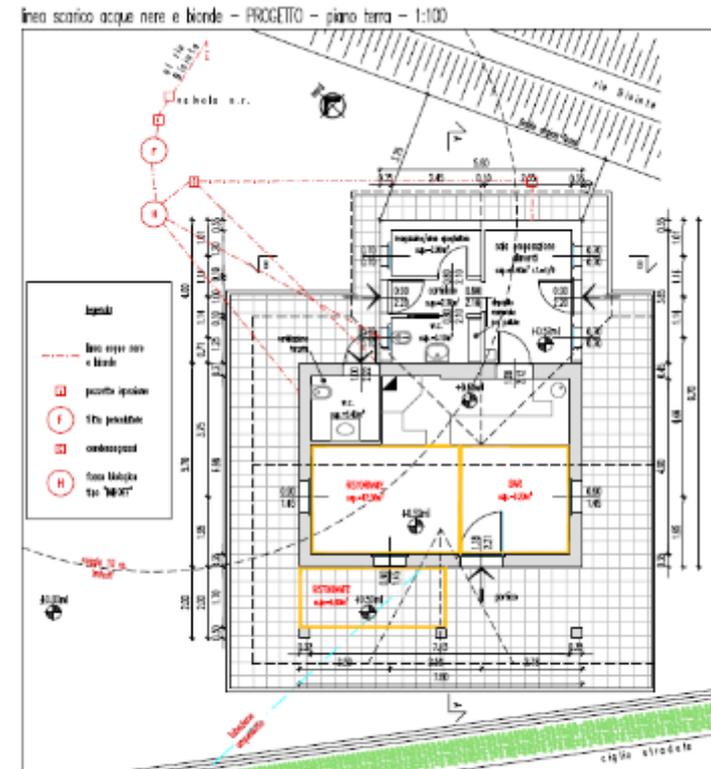


La domanda per il rilascio dell'autorizzazione

- **Descrizione della rete fognaria**
- PLANIMETRIE IN SCALA
 - Inquadramento territoriale: carta topografica (mappa catastale, CTR), collocazione insediamento, rete fognaria pubblica e corpi idrici.
 - Carta in scala 1:2.000 – 1: 25.000 topografica (mappa catastale, CTR), collocazione insediamento, rete fognaria pubblica e corpi idrici.



- **Descrizione della rete fognaria**
- PLANIMETRIE IN SCALA: descrizione impianti
 - Interna: carta in scala 1:50 – 1: 200. camere e sale ricezione, condotte scarichi.
 - Esterna: carta in scala 1:100 – 1: 1000. singoli apparati (Imhoff, CG ...), condotte, pozzetti, versii di deflusso reflui, punto di scarico finale, altre reti (acque potabili e meteoriche).



La domanda per il rilascio dell'autorizzazione

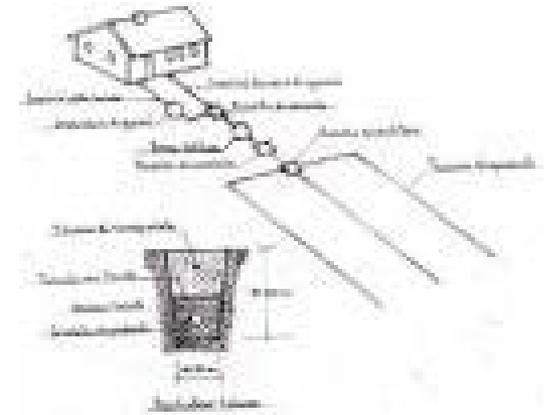
- **Descrizione della rete fognaria**
- PLANIMETRIE IN SCALA
 - Inquadramento territoriale: carta in scala 1:3.000 – 1:25.000 topografica (mappa catastale, CTR), collocazione insediamento, rete fognaria pubblica e corpi idrici.
 - Esterni proprietà: carta in scala 1:1000 – 1:500.
 - Singoli apparati (Imhoff, CG ...), condotte, pozzetti, versi di deflusso reflui, punto di scarico finale, altre reti (acque potabili e meteoriche).
 - Interna: camere e sale ricezione, condotte scarichi 1:100 – 1:300.

- **Recettore finale**
- CORPO IDRICO SUPERFICIALE
- Descrizione:
 - Recettore scarico (portata) e fiume in cui affluisce (bacino idrico)
 - Particolari criticità ambientali o aree di tutela
- LR 17/2009, autorizzazione idraulica allo scarico
 - Autorità competente (LR 11/2015) Regione, Consorzio, Comune
 - Opere relative al punto di immissione (tubazione scarico)



La domanda per il rilascio dell'autorizzazione

- **Recettore finale**
- SUOLO
- Relazione geologica (confrontare con relazione allegata a PRGC)
- Capacità depurativa del suolo (fino a 1,5 m)
- Condotte a 60-80 cm dalla superficie
- Necessario pozzetto di cacciata
- Dimensionamento in funzione della permeabilità
- Pozzo perdente solo se esistente (scarsa capacità depurativa)
- Vulnerabilità falda (capacità di ritenzione suolo e profondità falda) particolari sistemi per terreni con scheletro prevalente (ricostruire orizzonte organico) o falda affiorante (subirrigazione in rilevato).



I criteri di dimensionamento

Per le vasche si fa riferimento alla **Capacità utile**

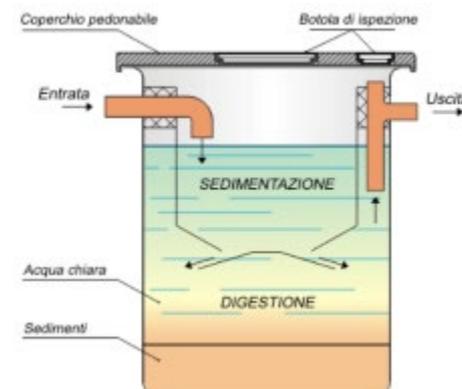
Vasca condensagrassi - 50 lt / a.e.

garantire affioramento grassi, ridurre turbolenze



Vasca Imhoff - 250 lt / a.e.

tempo necessario per avviare sedimentazione,
volume stoccaggio fanghi (1 estrazione anno).



FILTRO BATTERICO

Importanti dimensioni e superficie corpi riempimento (film batterico che degrada la sostanza organica), in AEROBIOSI efficacia maggiore.

ANAEROBICO

Capacità circa $1 \text{ m}^3 / \text{a.e.}$

$0,9 < h < 1,5$ $S = N/h^2$ ($h = \text{alt. utile}$)

Distacco dei fanghi adesivi (colonie batteriche)

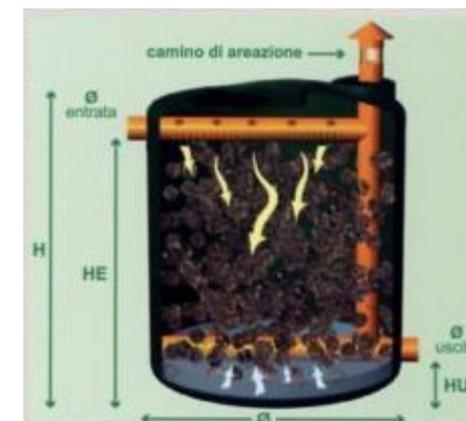
AEROBICO

Capacità circa $0,65 - 0,75 \text{ m}^3 / \text{a.e.}$

$S = N/h^2$ $h < 1,5 - 2 \text{ m}$

Importante buona distribuzione in superficie

Deposito fanghi nel fondo



FITODEPURAZIONE

Abbattimento BOD, COD, SS, nutrienti metalli, patogeni

Depura per: filtrazione meccanica, sedimentazione, adsorbimento, assorbimento (estate), degradaz. batterica /ossidazione.

Flusso Superficiale - 20 m² /a.e.

Principalmente anaerobico
 (ossigeno prossimità delle radici)

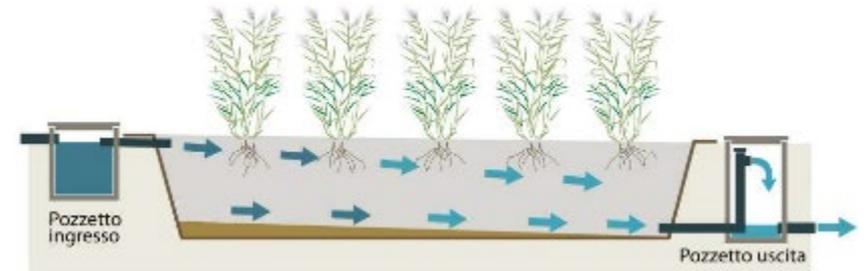
Uniformità di distribuzione del flusso
 Attività anche invernale



FITODEPURAZIONE

Flusso Sommerso - 5 m² /a.e.

Importante regolazione livello
aerobico - anaerobico

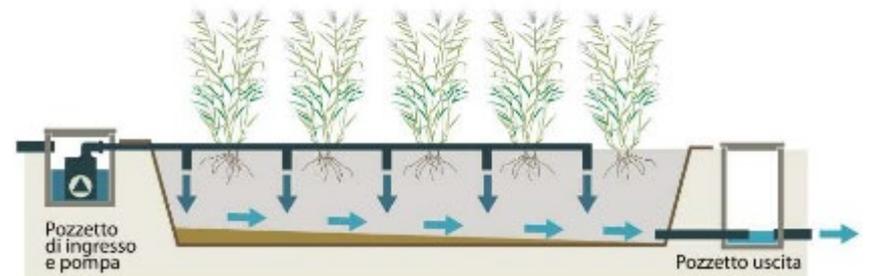


Flusso Verticale - 3,5 m² /a.e.

Immissione discontinua (pozzetto)

Importante pretrattamento
(sedimentazione)

aerobico



Impianti ad ossidazione

Molte tipologie diverse di impianto, tutte caratterizzate dalla presenza di soffiante e diffusore (en. elettrica), alcune (es. SBR) idonee solo per certi cicli produttivi.

Non è possibile, dati i parametri coinvolti, definire criteri comuni di dimensionamento.

Fare riferimento ai manuali tecnici ed valori di depurazione indicati.

Problematico il flusso discontinuo in ingresso, in alcuni casi può essere necessario il reinocolo dei microrganismi (fanghi attivi).

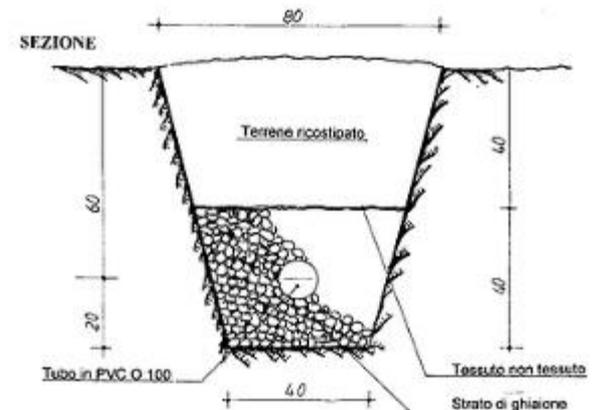
La Imhoff può fungere da volano (equalizzare portata in ingresso) oppure non essere prevista dalle specifico impianto (eccessiva riduzione SO). Dopo prolungate interruzioni necessario reinocolo di fanghi attivi.

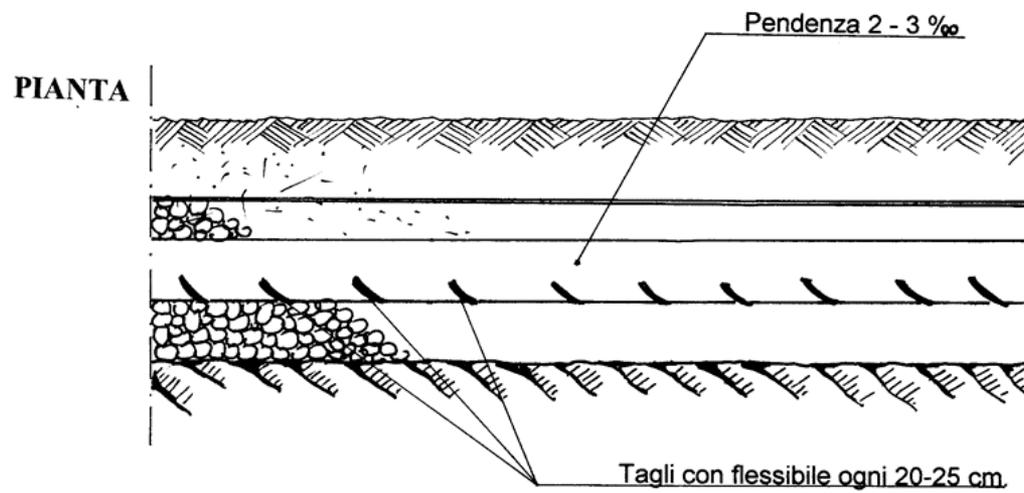
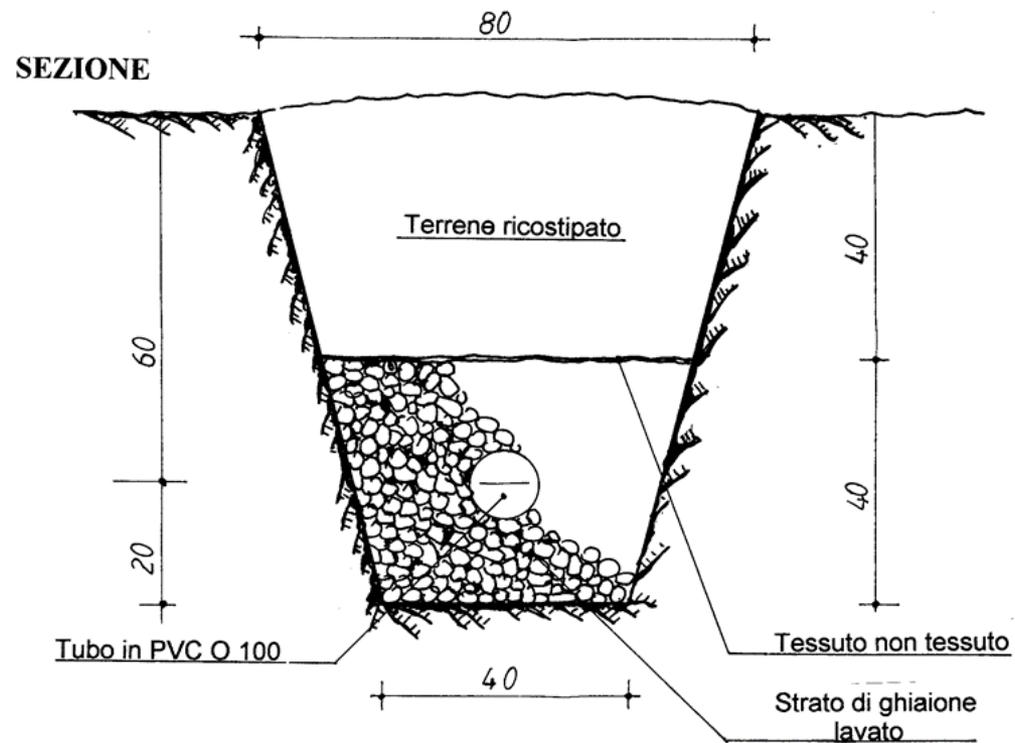


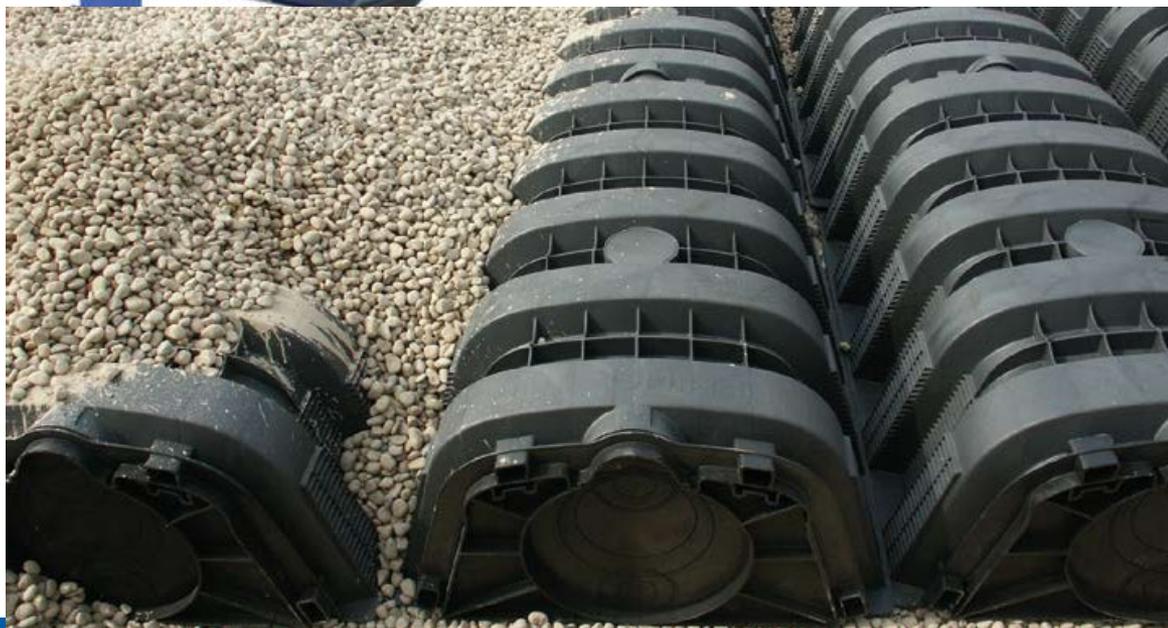
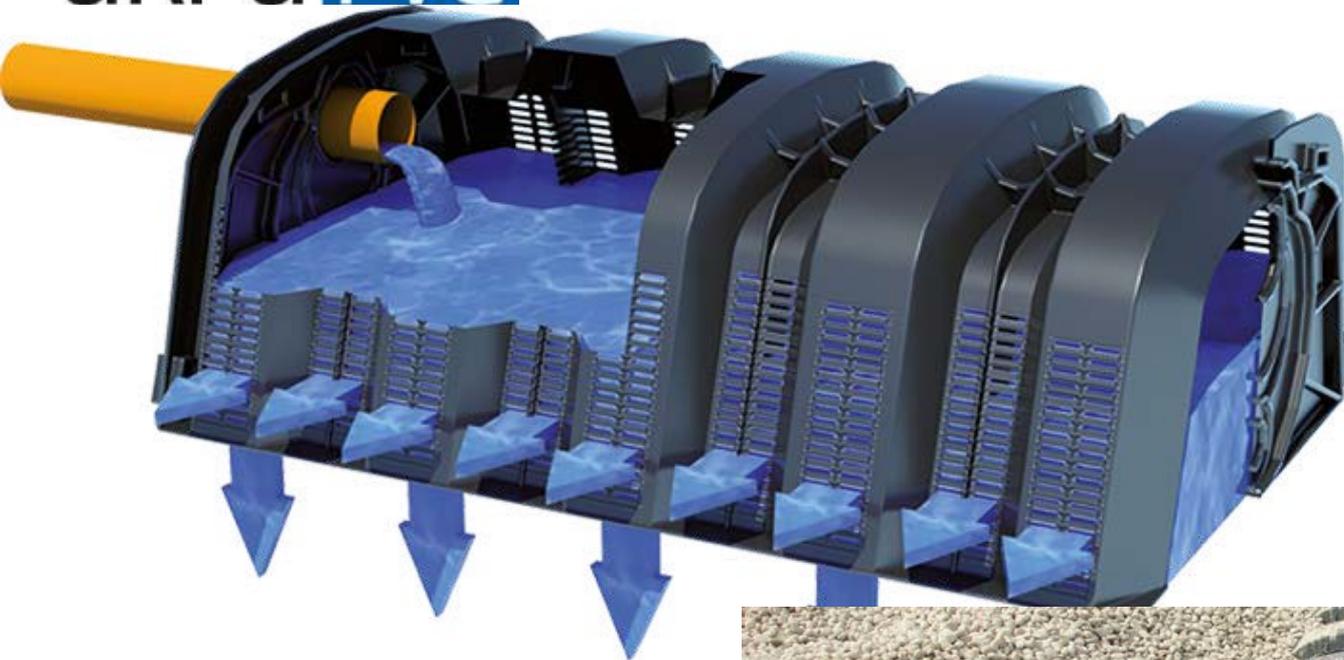
- SUBIRRIGAZIONE

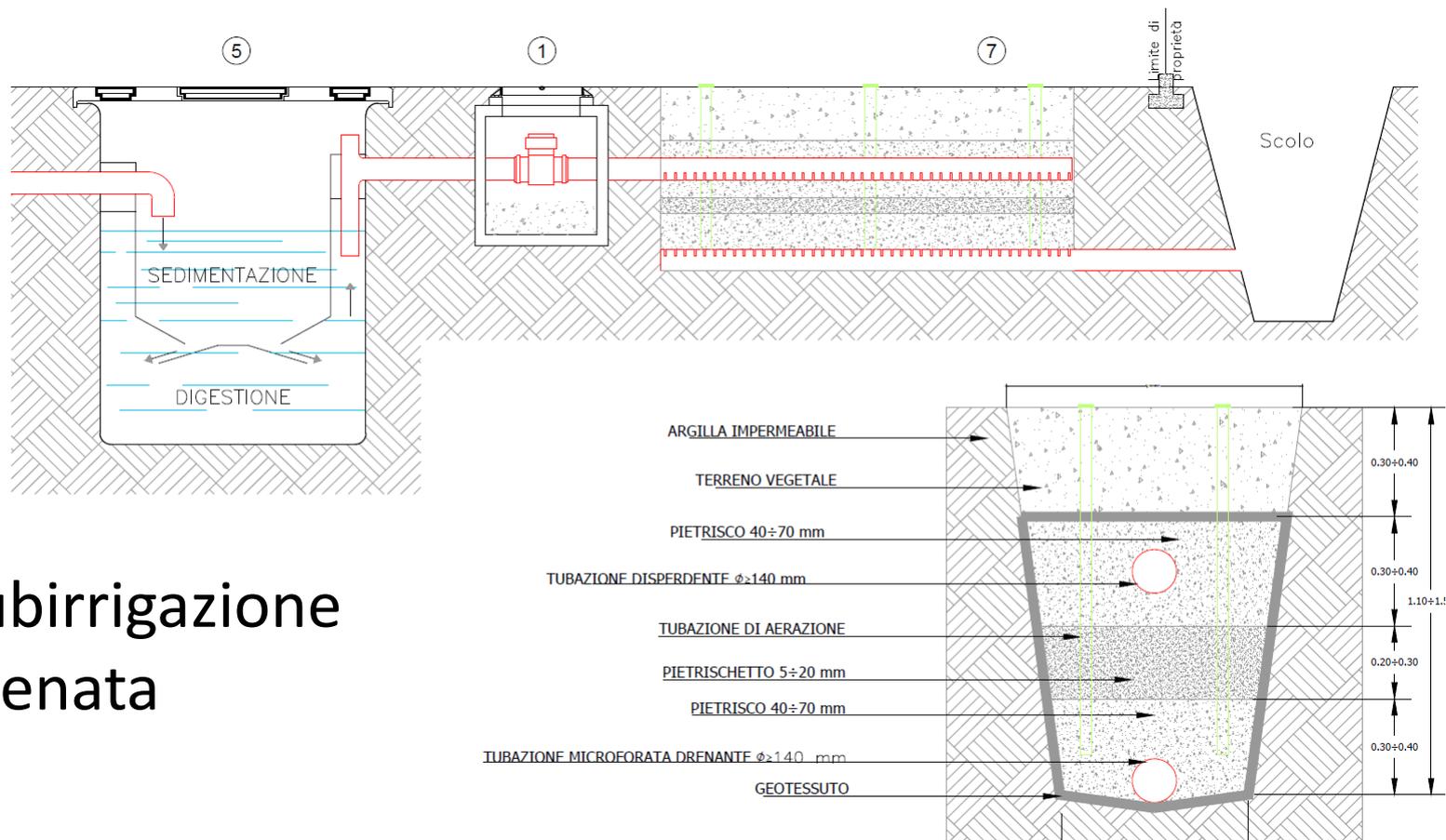
Sviluppo in funzione della tipologia di terreno (permeabilità). Delib. 04.02.1977:

- Sabbia e mat. di riporto 2 m / a.e.
 - Sabbia e pietrisco 3 m / a.e.
 - Sabbia e argilla 5 m / a.e.
 - Argilla e poca sabbia 10 m / a.e.
-
- CAMERE DI INFILTRAZIONE
 - Maggiore superficie disperdente, necessario minore sviluppo (circa 50 %)
 - Minore attività depurativa del suolo









Subirrigazione drenata

CONSIDERAZIONI GENERALI

Capacità abitativa variabile – dimensionare per i periodi di massima affluenza. Importante la scelta dell'impianto.

Presenza di più impianti di dimensioni minori (es. Imhoff, CG ...)

Calcolare la capacità complessiva

Se possibile evitare (+ regolarità flussi, - costi manutenzione).

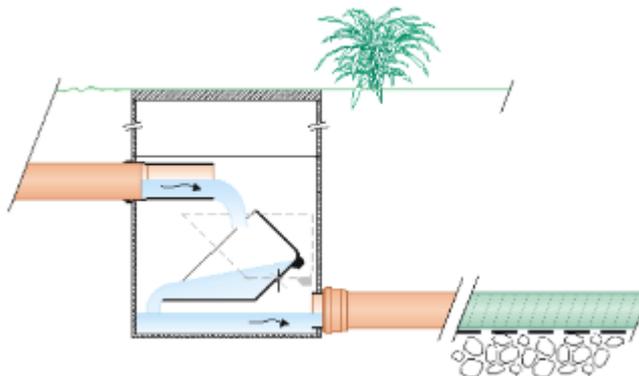
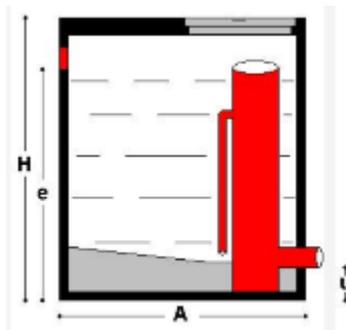
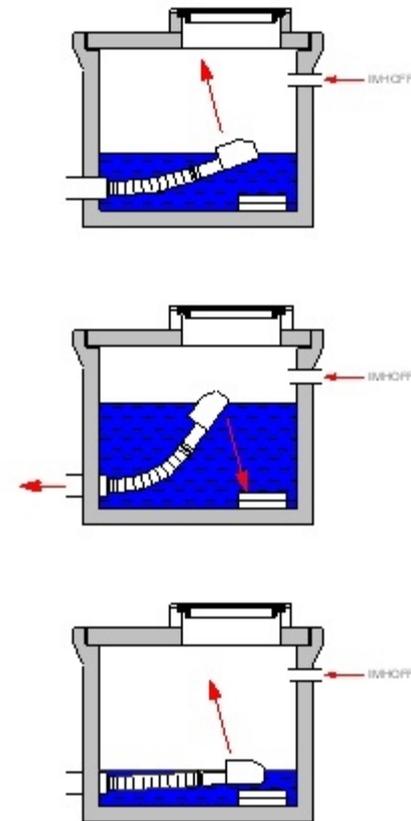
Valutare se sovradimensionare l'impianto in funzione di eventuali ampliamenti.

POZZETTO DI CACCIATA

Serve a distribuire i reflui su tutta la condotta disperdente evitando impaludamenti, ostruzioni e scarico dei nutrienti nel tratto iniziale.

Diverse tipologie (basculante, sifone ...).

Subirrigazione, fitodepurazione flusso verticale.



Stima **utenti**: 1 ogni 2 m² di specchio d'acqua

3 tipologie di acque di scarico:

- rinnovo (5% / d),
- controlavaggio filtri (dipende dal filtro),
- svuotamento piscina a fine anno.

Fondamentale il trattamento delle acque di controlavaggio filtri, unica componente con sostanza organica.

Presenza di: disinfettanti (Cl), flocculantii, correttori pH, sostanze antialghe (vedi Acc. Stato-Regioni 16.01.2003), pericolosi per i sistemi biologici.

Importante:

- Vasca di compenso (dimensionata secondo norma UNI 10637 e in grado di contenere almeno il volume corrispondente ai bagnanti (60 -70 l / bagnante) o quello dei controlavaggi).
- Declorazione acque di scarico



Pretrattamento: Degrassatore – sempre necessario (eccetto wc)

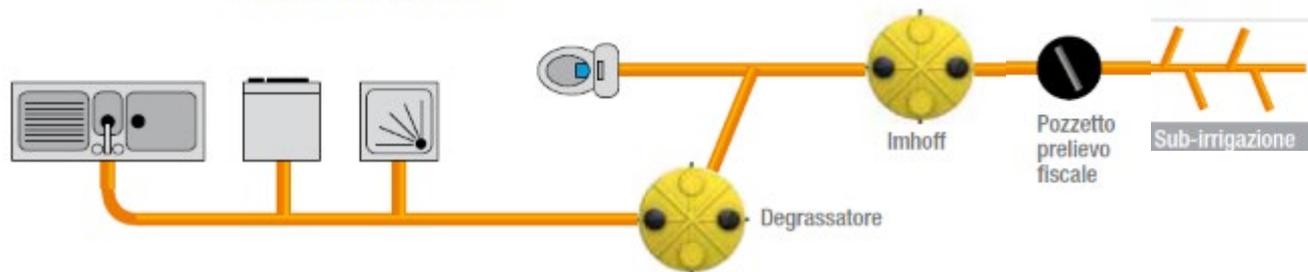
Tratt. Primario: v. Imhoff - sempre necessario (eccetto imp. ossidazione se previsto dalle specifiche tecniche)

Tratt. Secondario: sempre necessario, eccetto piccoli insediamenti con subirrigazione. Efficacia di abbattimento, nell'ordine:

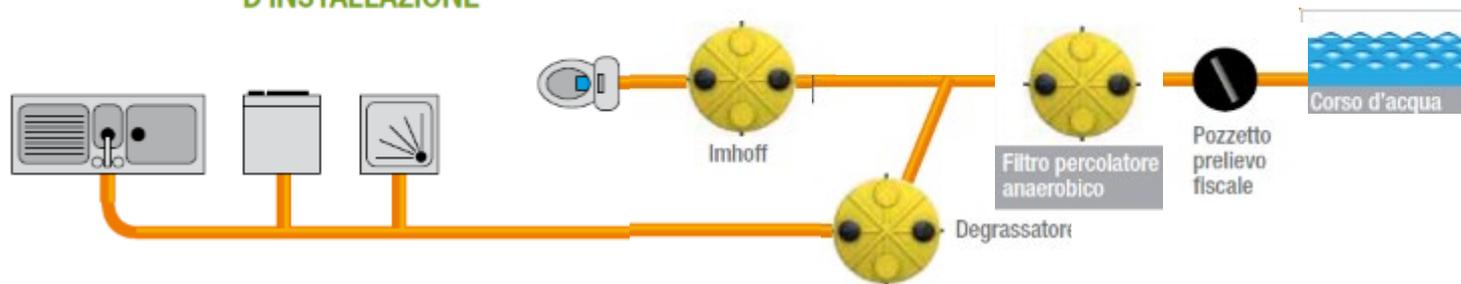
- 1 - Filtro anaerobico
- 2 - Filtro aerobico
- 3 – Imp. ossidazione, Fitodepurazione.

Fitodepurazione adatta anche per piccoli impianti e per uso discontinuo (no pausa estiva)

SCHEMA D'INSTALLAZIONE

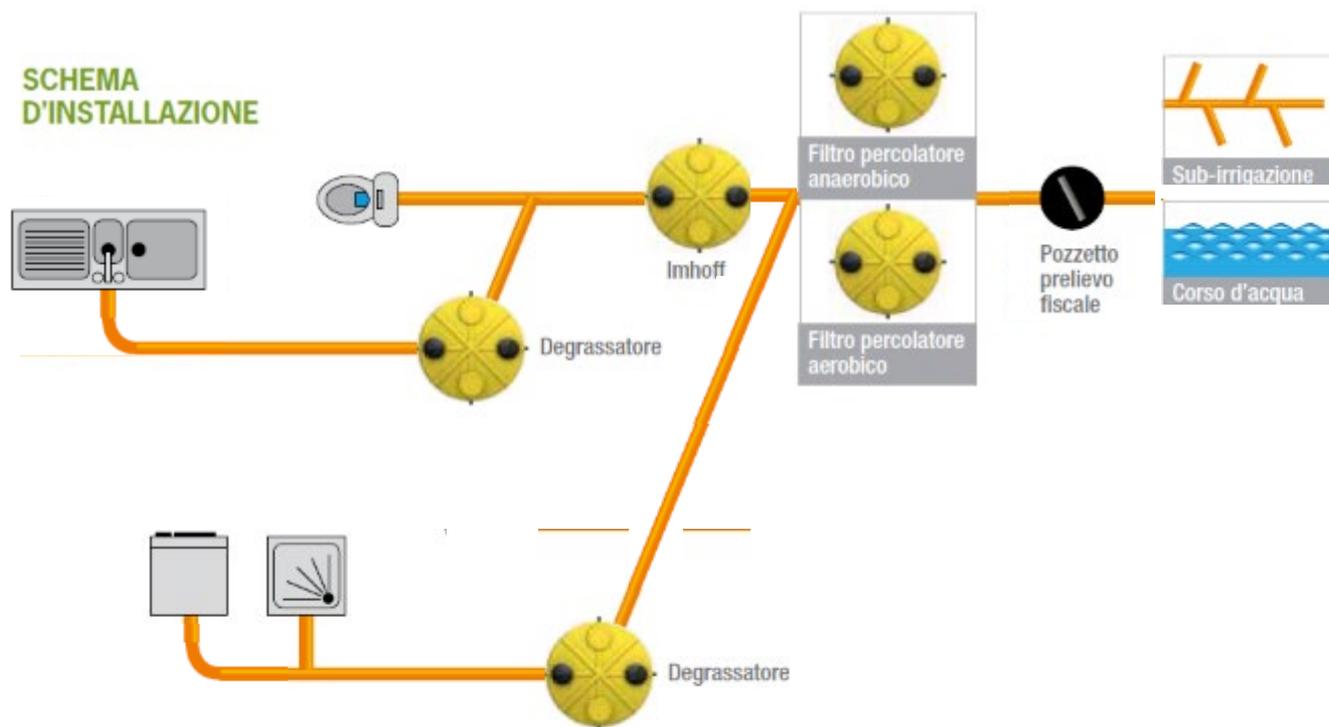


SCHEMA D'INSTALLAZIONE

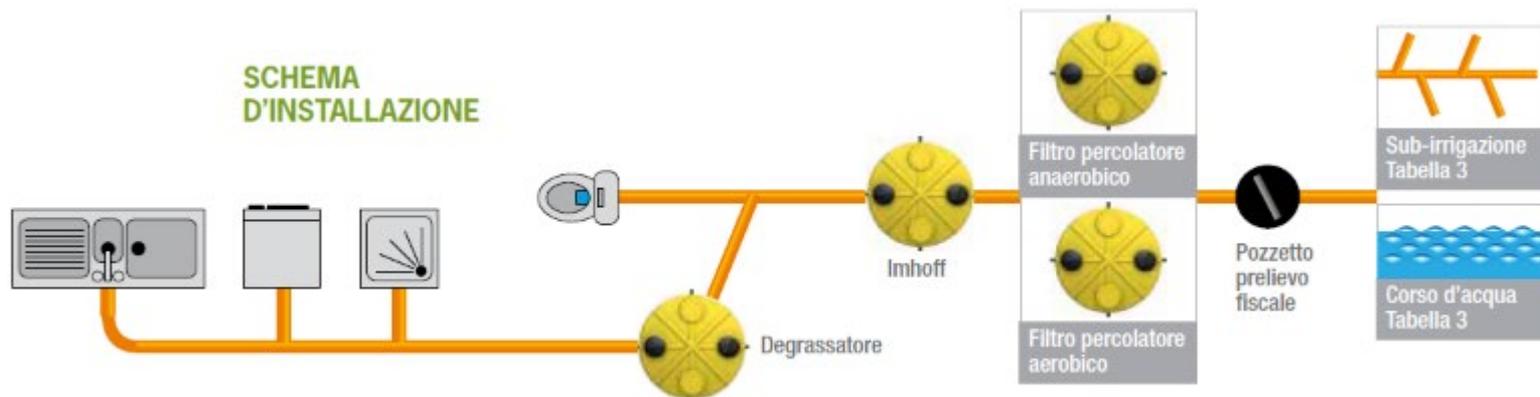


Attenzione: la condotta proveniente dalla vasca CG può essere convogliata anche a valle della vasca Imhoff.

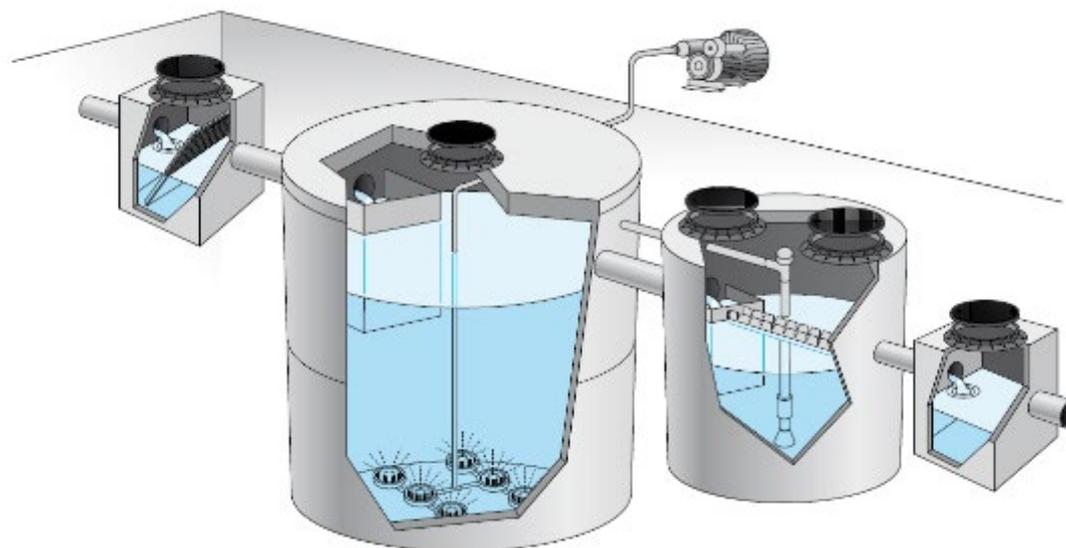
SCHEMA D'INSTALLAZIONE



Attenzione: dovendo installare due condensagrassi si può valutare se inviare solo parte dei reflui in vasca Imhoff (solo quelli con elevato BOD₅).



Schemi diversi
 sono ammessi
 solo per impianti
 ad ossidazione
 totale (es.
 mancanza vasca
 Imhoff).



Scarico in corso d'acqua superficiale

Sistemi di trattamento	Degrassatore	Fossa Imhoff	Filtro aerobico /percolatore	Filtro anaerobico	Impianto ossidazione	Fitodepurazione	Soluzioni possibili
Tipologia insediamenti	1	2	4	5	6	7	
Inferiore o uguale a 10 a.e.	X	X	X	X		X	1+2+4 1+2+5 1+2+7 1+2+10
Inferiore o uguale a 10 a.e. senza distribuzione interna	X	X	X				1+2+4 1+2+5 1+2+7 1+2+10
Superiore o uguale a 10 a.e. inferiore o uguale a 50 AE	X	X	X			X	1+2+4 1+2+7
Superiore 50 AE	X	X			X	X	1+2+6 1+2+7

Scarico in corso d'acqua superficiale

Sistemi di trattamento	Degrassatore	Fossa Imhoff	Filtro aerobico /percolatore	Filtro anaerobico	Impianto ossidazione	Fitodepurazione	Soluzioni possibili
Tipologia insediamenti	1	2	4	5	6	7	
Inferiore o uguale a 10 a.e.	X	X	X	X		X	1+2+4 1+2+5 1+2+7 1+2+10
Inferiore o uguale a 10 a.e. senza distribuzione interna	X	X	X				1+2+4 1+2+5 1+2+7 1+2+10
Superiore o uguale a 10 a.e. inferiore o uguale a 50 AE	X	X	X			X	1+2+4 1+2+7
Superiore 50 AE	X	X			X	X	1+2+6 1+2+7

Scarico al suolo in zone particolarmente vulnerabili (aree carsiche, zone alluvionali, ecc..)

SISTEMA	Trattamenti						Smaltimento		Soluzioni possibili
Tipologia di insediamenti	Degrassatore	Fossa Imhoff	Filtro aerobico / percolatore	Fitodepurazione	Impianto ossidazione	Fito-evapotraspirazione	Sub-irrigazione (orizzonte organico)	Pozzo perdente (se esistente)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Inferiore o uguale a 10 a.e.	X	X	X	X		X	X	X	1+2+3+7 1+2+4+7 1+2+6 1+2+3+8 1+2+4+8
Superiore a 10 ed inferiore o uguale a 50 a.e.	X	X		X	X	X	X		1+2+4+7 1+2+5+7 1+2+6

a: la subirrigazione direttamente a valle di condensagradi e Imhoff è prevista solo quando è garantito un orizzonte organico di almeno 1,5 m anche se in rilevato.



Manutenzione: fondamentale per il funzionamento dell'impianto (prescrizione)

Secondo le specifiche tecniche, almeno una volta all'anno. Prevedere accessibilità dai mezzi per lo spurgo.

V. condensagrassi - asportazione surnatante.

V. Imhoff, Filtri Aerobici, Impianti a ossidazione - asportazione fanghi (CER 20 03 04)

Filtri aerobici e anaerobici lavaggio (in controflusso)

Impianti ad ossidazione manutenzioni specifiche parti elettriche (soffianti pompe ...).

Impianti Fitodepurazione: piantumazione, rimozione infestanti, sistemazione sponde, pulizia condotte (f. verticale), asportazione parti morte, taglio vegetazione (1-3 anni).

Mantenere riscontro delle operazioni effettuate (FIR, fattura ...).

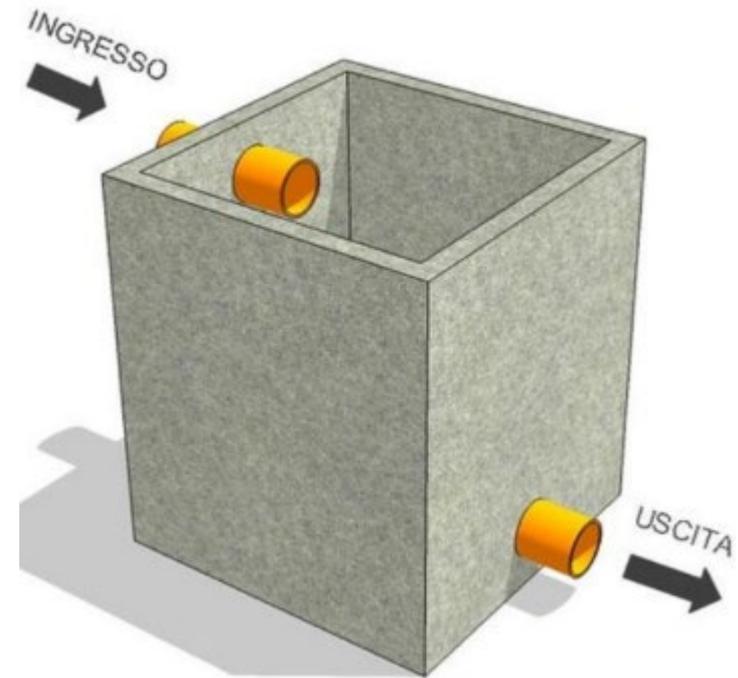
POZZETTO DI CAMPIONAMENTO

Indispensabile per verificare funzionamento e l'abbattimento degli inquinanti; è previsto dalle LG (non dalle normative).

Non confondere con pozzetto di ispezione: necessario dislivello tra condotta in ingresso e in uscita.

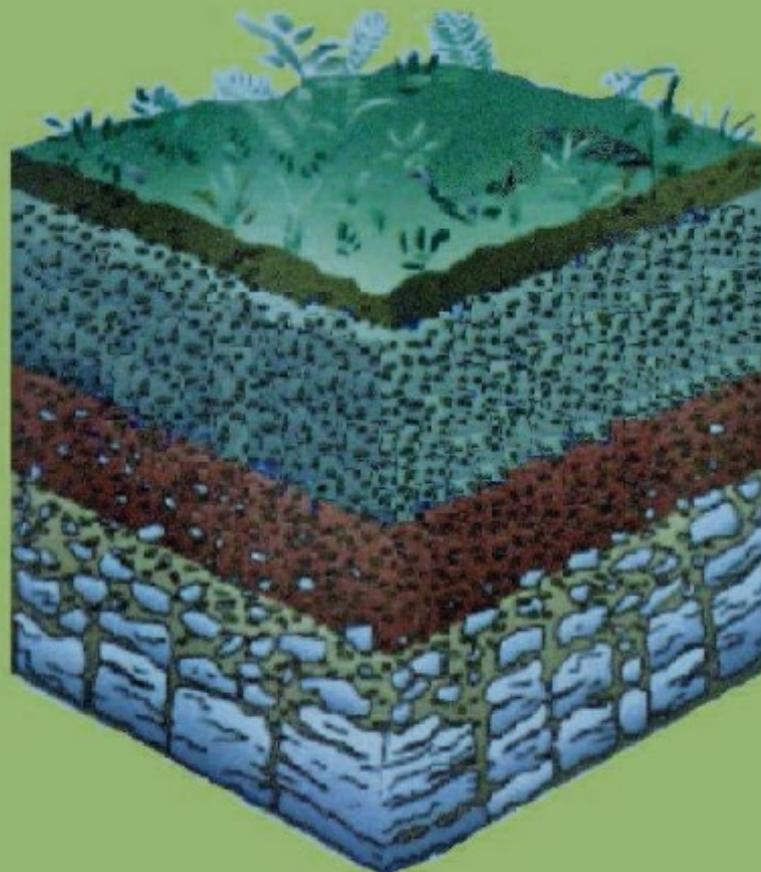
Collocato immediatamente a monte del punto di scarico o della confluenza con altre acque.

In alcuni casi (PRTA) sarebbe necessario anche un pozzetto monte dell'impianto ??



SUOLO (delibera del 77)

...definisce il suolo in base alla capacità di depurazione degli effluenti ovvero “sfruttando i naturali processi biologici, chimici e fisici che accompagnano i moti di filtrazione e percolazione dei liquami scaricati e le conseguenti ridistribuzioni di umidità nel suolo. Gli scarichi liquidi restano a contatto con la biosfera, la loro dannosità viene progressivamente a ridursi e deve essere in ogni caso inferiore a quella ammissibile sotto il profilo ecologico generale.La profondità del suolo, intesa come spessore dello strato superficiale, affinché possa completarsi la maggior parte dei necessari fenomeni di depurazione, di norma, non dovrà essere inferiore a 1,5 m.”



O - Materia organica

SUPERFICIE DEL SUOLO

A - Matrice complessa organo-minerale

E - Minerali in traslocazione verso il basso

ZONA ELUVIALE

B - Minerali d'alterazione pedologica

C - Minerali d'alterazione chemiofisica

R - Roccia madre

ZONA ILLUVIALE

Fig. 1 - Schematizzazione tridimensionale degli orizzonti (c.d. strati) superficiali del suolo.

SUOLO (linee guida Treviso)

la discriminata tra la nozione di suolo e strati superficiali del sottosuolo e quella di sottosuolo va in linea generale ricondotta non tanto ad un astratto limite di profondità rispetto al piano campagna (peraltro derogabile in quanto “di norma non dovrà essere inferiore a 1,5 m”), ma invece alle caratteristiche pedologiche degli strati superficiali del terreno: questi ultimi rientrano nella accezione di **suolo fino alla profondità in grado di assicurare fenomeni biochimici utili all'autodepurazione del refluo**

Considerazioni generali sui suoli del Friuli Venezia Giulia

Nella parte alta della Provincia, precisamente al di sopra della linea delle Risorgive, si trova frequentemente una tipologia di suolo caratterizzata da un terreno molto magro o di scheletro abbondante con uno strato di terreno fertile assai poco profondo e con strato alluvionale sottostante inalterato. Ciò significa che secondo quanto definito dalla Delibera del Comitato Interministeriale DCI del 1977 la parte di “suolo” molto probabilmente non supera il metro e mezzo e quindi l’applicazione dello scarico con pozzo perdente non è praticabile in quanto si andrebbe a scaricare direttamente nel sottosuolo, e soprattutto non si avrebbe una efficace azione autodepurativa attraverso processi biochimici naturali ma tutto o quasi il carico inquinante si trasferirebbe in falda.

Al di sotto della linea delle risorgive risulta critica la massima altezza della falda, che va da 0 a pochi metri dal piano campagna. Pertanto la dispersione nel suolo diventa spesso non praticabile se non con tecniche particolari tipo subirrigazione in rilevato ecc..