

GIORNATA MONDIALE DELLA SICUREZZA 2025

SICUREZZA 365:
OGNI GIORNO CONTA



COMMISSIONE AMBIENTE

29 aprile 2025
dalle 16.00
alle 17.00



**SICUREZZA DELL'ACQUA
E CAMBIAMENTI
CLIMATICI: RECENTI
DIRETTIVE EUROPEE E
SFIDE FUTURE**

Barbara Ruffino – Giuseppe Campo

INTRODUZIONE

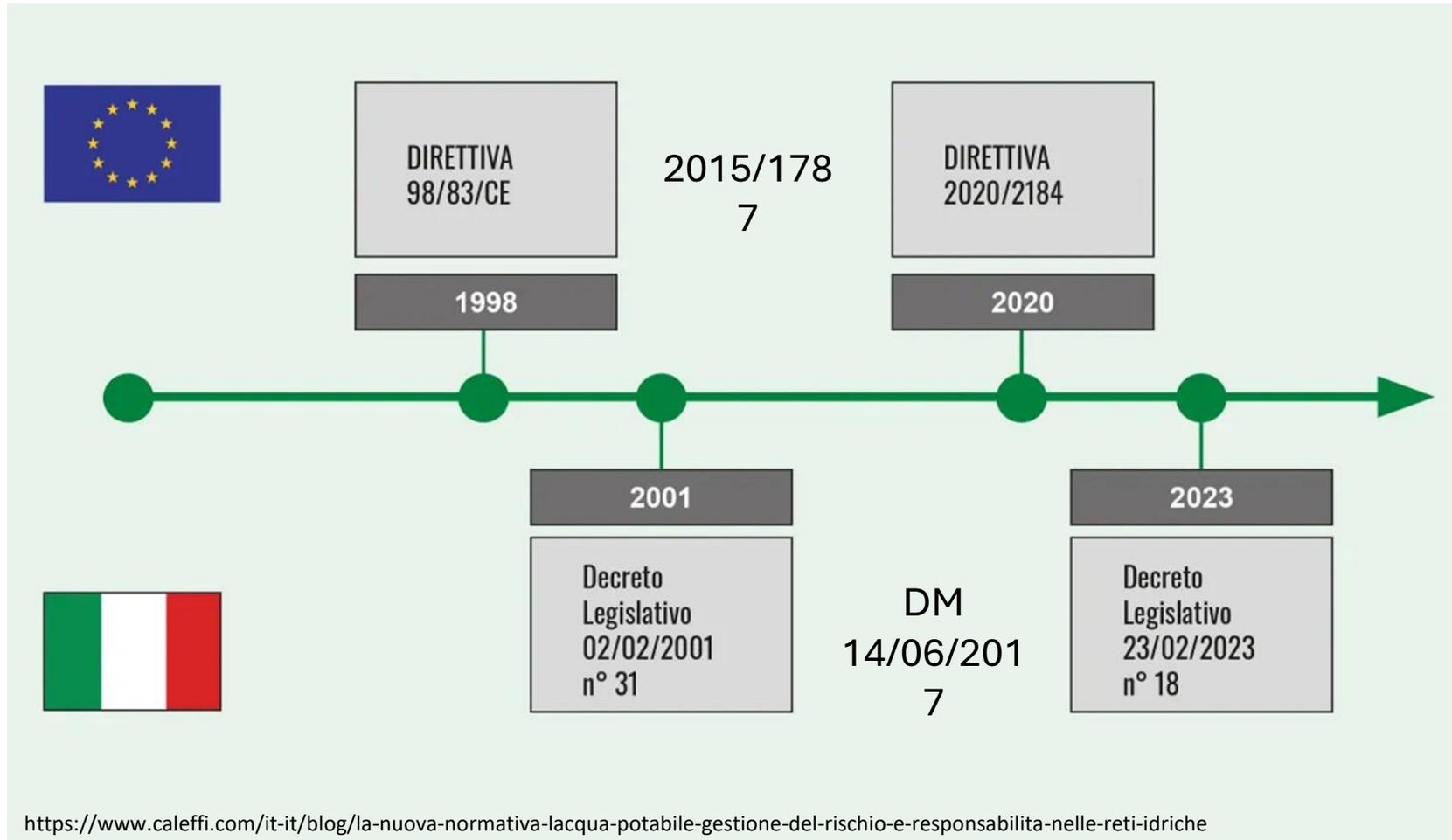
DIRETTIVA UE 2020/2184 – concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano



D.Lgs. 23/02/2023 n.18 (abroga il D.Lgs 31/2001)

DIRETTIVA UE 2024/3019 – concernente il trattamento delle acque reflue urbane

DIRETTIVA 2020/2184 & D.Lgs 18/2023



DIRETTIVA 2020/2184 & D.Lgs 18/2023

Obiettivi:

- ✓ Garantire acqua di alta qualità in tutta l'Unione Europea
- ✓ Sancire il diritto umano universale all'accesso all'acqua potabile, tenendo conto delle fasce più svantaggiate della popolazione mondiale

Novità introdotte:

- Valutazione dei rischi attraverso i piani di sicurezza dell'acqua
- Valutazione dei rischi legati alla distribuzione nel tratto di distribuzione interno agli edifici - GIDI
- Comunicazione efficace e trasparente ai cittadini
- Modifiche alla natura e ai valori di parametro
- Migliorare l'accesso all'acqua
- Requisiti minimi di igiene per i materiali a contatto con l'acqua potabile



APPROCCIO ALLA SICUREZZA DELL'ACQUA BASATO SUL RISCHIO



- Regolamentazione della caratterizzazione
- Ridurre il livello di trattamento

Figura A1. Sinossi della valutazione e gestione dei rischi ai sensi degli artt. 7-9 del DL.vo 18/2023

STEP PER LO SVILUPPO DI UN PSA

1. Formazione di un team multidisciplinare - cloud

2. Descrizione della filiera idropotabile
(captazione, adduzione, trattamento, stoccaggio, rete
distribuzione)

3. Identificazione dei pericoli e degli eventi pericolosi

4. Valutazione delle misure di controllo esistenti e della
loro efficacia e riduzione dei rischi

5. Definizione delle priorità d'intervento e sviluppo dei
piani di miglioramento

6. Monitoraggio operativo e azioni correttive

7. Verifica del piano della sicurezza dell'acqua

8. Procedure di gestione e documentazione del PSA

9. Attività di supporto e comunicazione

10. Piani di emergenza e riesame del sistema

3- IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI & 4- MISURE CONTROLLO

Attività di gestione degli eventi pericolosi

Tabella B14. Esempi di misure di controllo tecniche/infrastrutturali da considerare nella fase di identificazione delle misure di controllo (step 4) nell'ambito dello sviluppo di un PSA

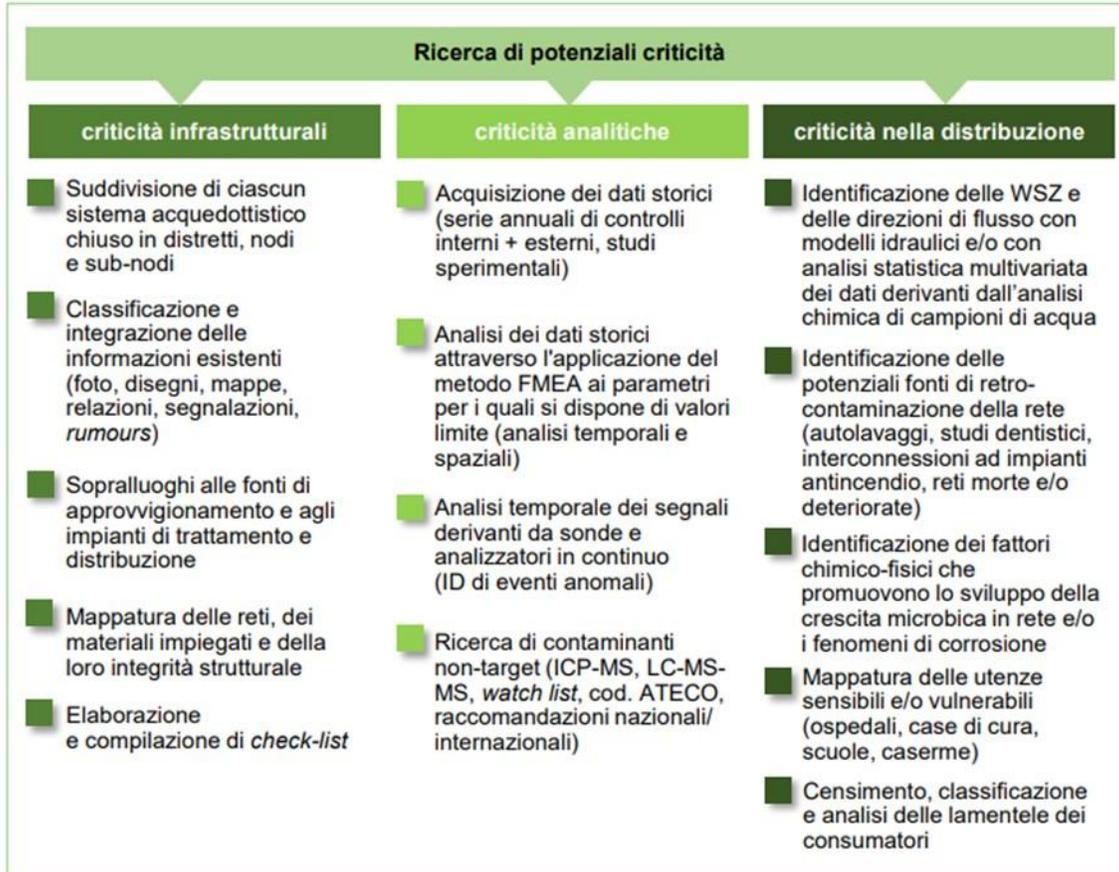


Figura B3. Quadro riassuntivo degli strumenti a supporto dell'analisi di rischio, comprensivo delle attività principali che compongono ogni fase d'indagine, nell'ambito della valutazione del rischio in un PSA

Misura di controllo	Tipologia di evento pericoloso	Pericolo
Sistemi atti a evitare il ristagno di acqua Dispositivi di svuotamento	Allagamento dei locali tecnologici	Chimico e/o biologico, fisico (<i>connesso a quantità inadeguate - interruzione di servizio</i>)
Gruppi elettrogeni di emergenza	Mancanza di alimentazione elettrica per varie cause	Chimico e/o biologico, fisico (<i>connesso a quantità inadeguate - interruzione di servizio</i>)
Impermeabilizzazione dei manufatti sensibili	Infiltrazione di acque contaminate	Chimico e/o biologico
Recinzioni e protezioni delle captazioni Sistemi di videosorveglianza Allarmi agli accessi	Accesso non controllato di animali selvatici/Effrazioni/Atti di vandalismo	Chimico e/o biologico, fisico (<i>connesso a quantità inadeguate - interruzione di servizio</i>)
Valvole di non ritorno	Retrocontaminazione della rete	Chimico e/o biologico
Riclorazioni di rete	Riduzione del dosaggio di cloro in rete	Biologico
Verifica manuale o in continuo dei valori di pH e di concentrazione del disinfettante residuo	Sovradosaggio del cloro in rete	Chimico
Procedure di calibrazione e manutenzione delle sonde preposte al controllo in continuo		

5- PRIORITA' D'INTERVENTO & PIANI DI MIGLIORAMENTO

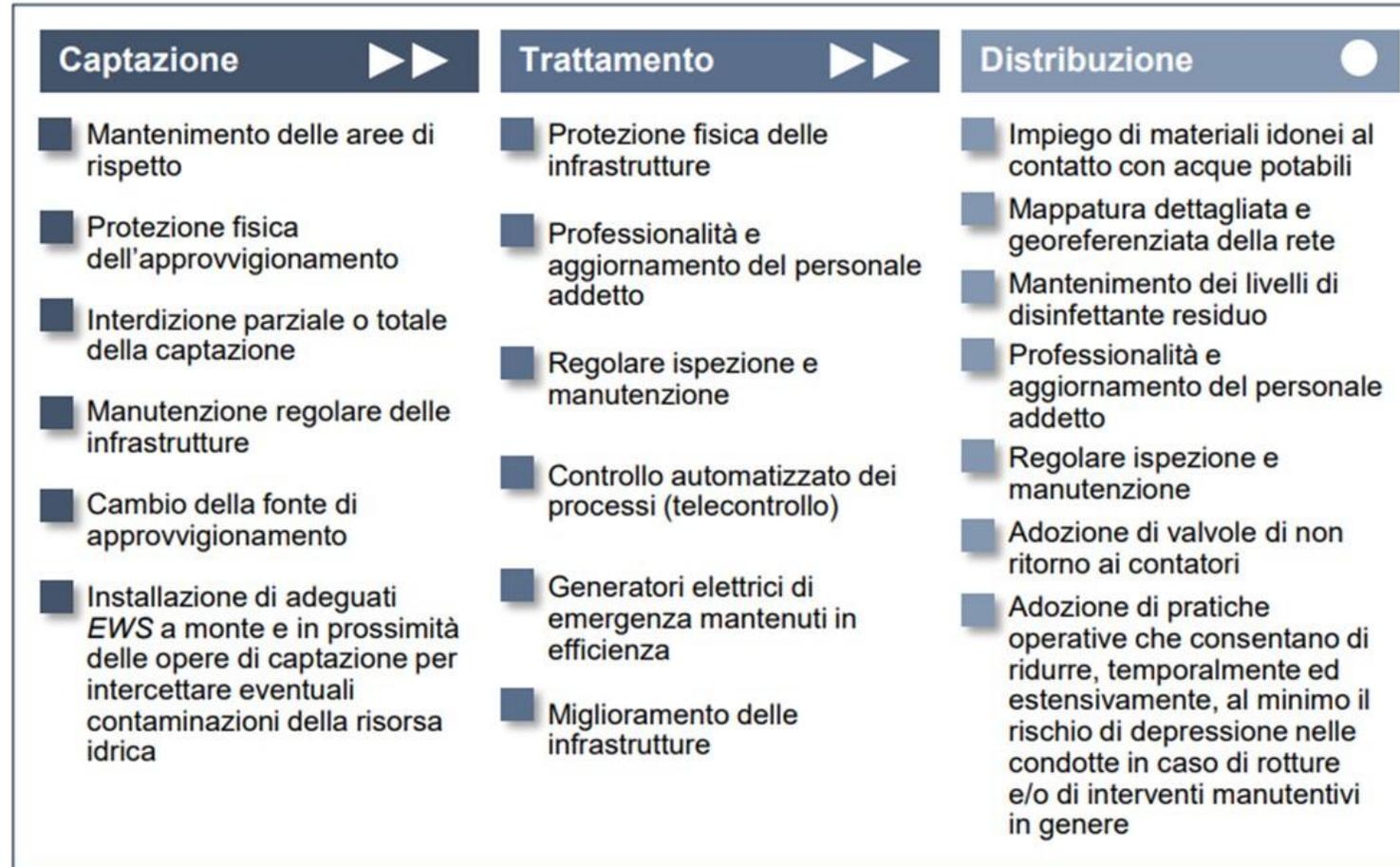


Figura B5. Esempi di misure di controllo da implementare nelle diverse sezioni della filiera idropotabile come azioni di miglioramento, nell'ambito dello step 5 di implementazione del PSA

CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

Classe di priorità	Tipologia destinazione d'uso edificio	Azioni obbligatorie	Azioni raccomandate
A	Strutture sanitarie e simili in <u>regime di ricovero</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Identificazione GIDI PSA sistema idrico distribuzione interna Soggetto attuatore: Team multidisciplinare - Team leader 	
B	Strutture sanitarie e simili <u>non in regime di ricovero</u> (ambulatori odontoiatrici...) 	<ul style="list-style-type: none"> Piano di autocontrollo (Piombo e Legionella) Soggetto attuatore: GIDI 	Monitoraggio dell'acqua potabile basato sulle Linee Guida ISTISAN 22/32
C	1) Strutture ricettive (alberghi, penitenziari, stazioni, aeroporti...) 2) Ristorazione pubblica (mense aziendali e scolastiche) 	<ul style="list-style-type: none"> Piano di autocontrollo (Piombo e Legionella) Soggetto attuatore: GIDI 	Manuali di corretta prassi, elaborati da associazioni di settore o ordini professionali
D	Caserme, istituti penitenziari campeggi, palestre e centri sportivi, fitness e benessere SPA, altre strutture ad uso collettivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoraggio dell'acqua potabile basato sulle Linee Guida ISTISAN 22/32 Soggetto attuatore: GIDI 	Piano di autocontrollo (Piombo e Legionella)

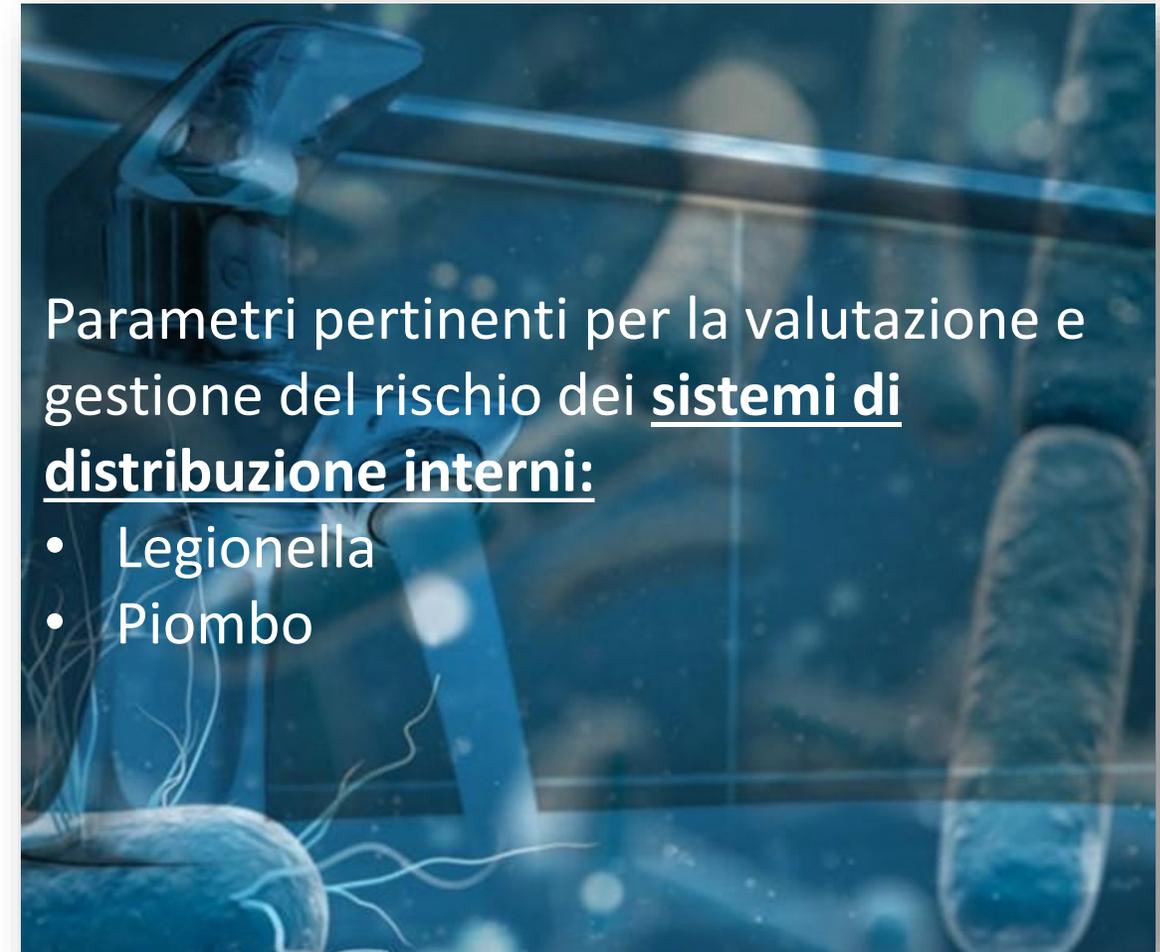
<https://www.caleffi.com/it-it/blog/la-nuova-normativa-lacqua-potabile-gestione-del-rischio-e-responsabilita-nelle-reti-idriche>

Classe E
Edifici non prioritari (condomini, uffici)

ALLEGATO 1 – parte D

Parametro	Valore di Parametro	Unità di misura	Note
Legionella	<1 000	unità formanti colonia (UFC)/l	Questo valore di parametro è definito ai fini degli articoli 9 e 14. Le azioni previste da tali articoli potrebbero essere prese in considerazione anche al di sotto del valore di parametro, in particolare in caso di infezioni e focolai. In questi casi va confermata la fonte dell'infezione e identificata la specie di Legionella
Piombo	5,0	µg/l	Il valore di parametro è definito ai fini dell'articolo 9 e deve essere rispettato al punto di uso dei sistemi di distribuzione interni negli edifici, locali e navi. Il valore di parametro di 5,0 µg/l deve essere soddisfatto al più tardi entro il 12 gennaio 2036. Il valore di parametro per il piombo fino a tale data è 10 µg/l. I gestori dei sistemi di distribuzione interni devono adoperarsi affinché il valore più basso di 5,0 µg/l sia raggiunto il prima possibile, e comunque non oltre il 12 gennaio 2036.

D.Lgs. 18/23 Allegato 1 Parte D



Parametri pertinenti per la valutazione e gestione del rischio dei sistemi di distribuzione interni:

- Legionella
- Piombo

ALLEGATO 1

Parametri
microbiologici

Parametri chimici

Parametri indicatori

ALLEGATO 1

Parametri microbiologici - Allegato I parte A

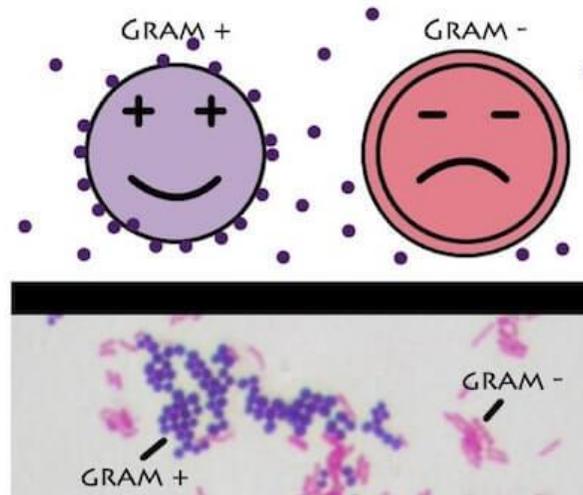
Parametro	D.Lgs. 31/2001	D. Lgs. 18/2023	Unità di misura
Enterococchi intestinali	0	0	numero/100 ml*
<i>Escherichia coli</i>	0	0	numero/100 ml*

*per le acque confezionate in bottiglie o contenitori, l'unità di misura è numero/250 ml

Parametri microbiologici come *Pseudomonas aeruginosa*, Conteggio delle colonie a 22 °C e Conteggio delle colonie a 37 °C presenti nel D.lgs. 31/2001 s.m.i. non sono contemplati nella parte A dell'allegato.

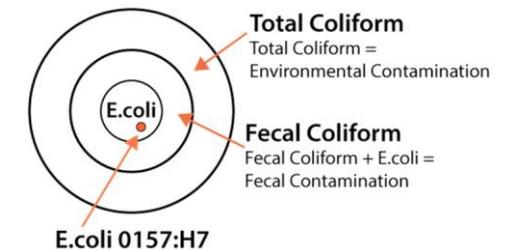
Parametri microbiologici

Enterococchi are ubiquitous **gram-positive cocci**, that often occur in pairs (diplococci) or short chains, non-spore-forming, facultative anaerobic organisms. Enterococci are tolerant of a wide range of environmental conditions: extreme temperature (10–45 °C), pH (4.6–9.9), and high sodium chloride concentrations. Enterococci are normally present, as colonizers, in the intestinal tract of human beings and animals, and can be recovered from feces in large quantities. They also may be found in food and water.



Escherichia coli are **gram-negative**, aerobic or facultative anaerobic, non-spore-forming **rod-shaped bacteria**. Commonly found in the gastrointestinal tract and feces of warm-blooded animals. They are members of the fecal coliform group of bacteria.

Total Coliform, Fecal Coliform and *E.coli*



ALLEGATO 1

Parte C

C1. Parametri indicatori

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura	Note
Alluminio	200	µg/l	
Ammonio	0,50	mg/l	
Cloruro	250	mg/l	L'acqua non deve essere corrosiva.
<i>Clostridium perfringens</i> spore comprese	0	Numero/100 ml	Questo parametro deve essere misurato se indicato come appropriato dalla valutazione del rischio.
Colore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		
Conducibilità	2 500	µS cm ⁻¹ a 20 °C	L'acqua non deve essere aggressiva.

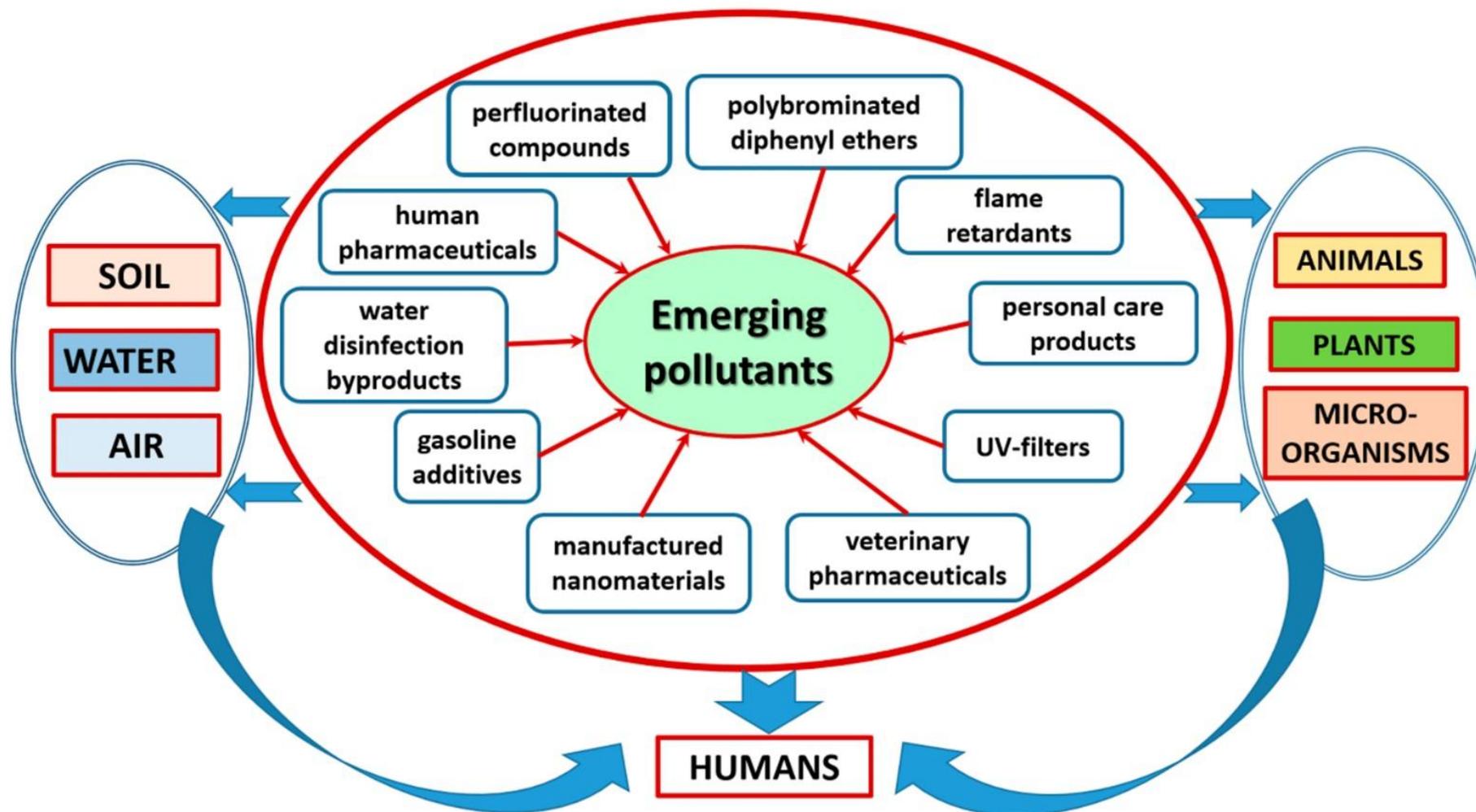
Parametri indicatori

Concentrazione ioni idrogeno	≥ 6,5 e ≤ 9,5	Unità pH	L'acqua non deve essere aggressiva. Per le acque non frizzanti confezionate in bottiglie o contenitori il valore minimo può essere ridotto a 4,5 unità pH. Per le acque naturalmente ricche di anidride carbonica o arricchite artificialmente, il valore minimo può essere inferiore.
Ferro	200	µg/l	
Manganese	50	µg/l	
Odore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		
Ossidabilità	5,0	mg/l O ₂	Se si analizza il parametro TOC non è necessario determinare questo parametro.
Solfato	250	mg/l	L'acqua non deve essere corrosiva.
Sodio	200	mg/l	
Sapore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		
Conteggio delle colonie a 22 °C	Senza variazioni anomale		
Batteri coliformi	0	Numero/100 ml	Per le acque confezionate in bottiglie o contenitori, l'unità di misura è «Numero/250 ml». Per la valutazione di rischio ai sensi dell'articolo 15, comma 1, lettera d, si rimanda alla Circolare del Ministero della salute 13400 del 1aprile 2021, e successive modifiche o integrazioni.
Carbonio organico totale (TOC)	Senza variazioni anomale		Non è necessario misurare questo parametro per forniture d'acqua inferiori a 10.000 m ³ al giorno.
Torbidità	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		

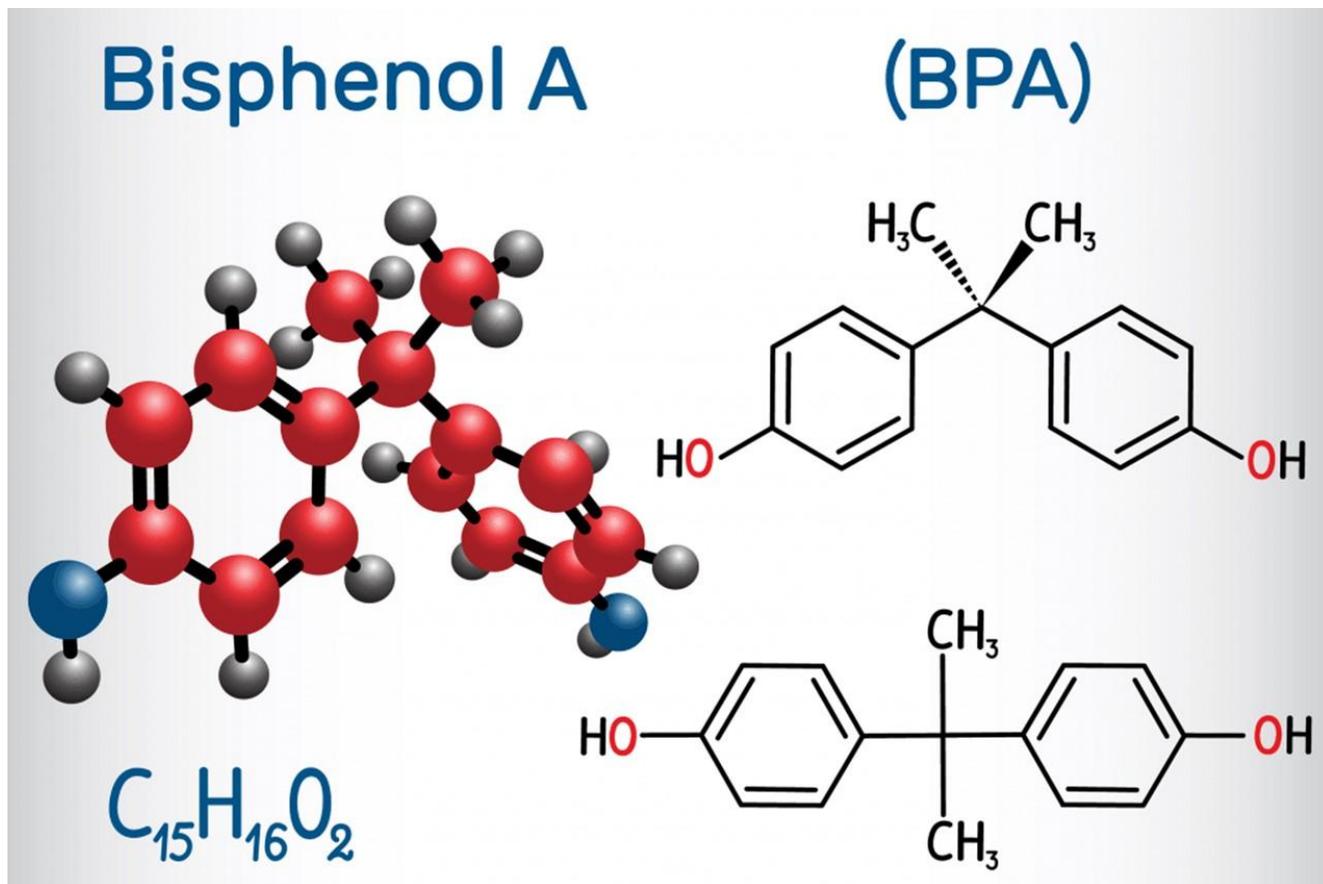
AGGIORNAMENTO DEI PARAMETRI CHIMICI

Parametro	Unità di misura	Vecchio VP	Nuovo VP	Note
Sb	µg/l	5	10	
Bisfenolo A	µg/l		2.5	atti delegati per aggiornamenti dopo il riesame di EFSA
B	mg/l	1.0	1.5/2.4*	* per acque desalinizzate o contaminate geologicamente
ClO ₃ ⁻	mg/l		0.25 [#] /0.70*	# entro 12/01/26; * se si usa ClO ₂ in post-disinfezione
ClO ₂ ⁻	mg/l	0.70	0.25/0.70*	* se si usa ClO ₂ in post-disinfezione
Cr	µg/l	50	50/25*	* dal 12/01/26
HAA ₅	µg/l		60	Σ (Cl-AA, Cl ₂ -AA, Cl ₃ -AA, Br-AA, Br ₂ -AA)
Pb	µg/l	10	10/5*	* dal 12/01/36
Microcistina-LR	µg/l		1.0	in caso di bloom algale
PFAS TOT	µg/l		0.50	linee guida della UE-COM entro 12/01/24
Σ PFAS	µg/l		0.10	perfluoroalchilici con ≥ C ₃ , perfluoroalchileteri con ≥ C ₂
Se	µg/l	10	20/30*	* per acque contaminate geologicamente
U	µg/l		30	

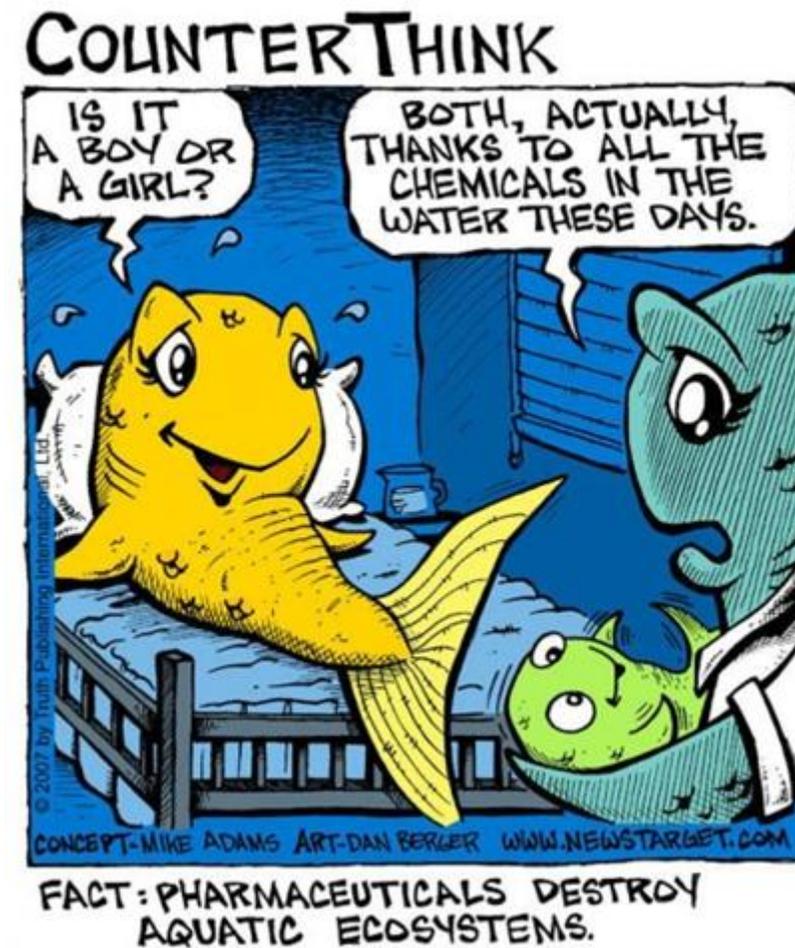
AGGIORNAMENTO DEI PARAMETRI CHIMICI



EDCs: ENDOCRINE DISRUPTING CHEMICALS



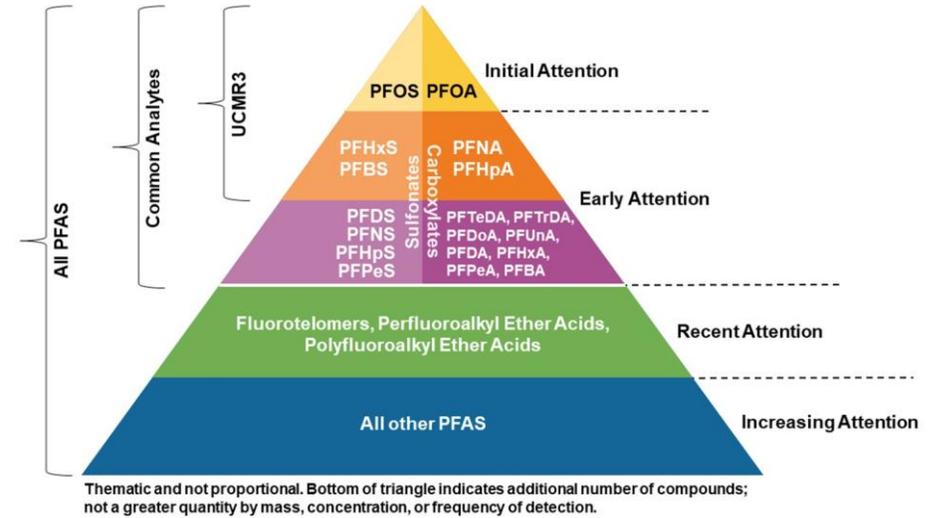
<https://www.mz-store.com/blog/bisphenol-a-bpa-a-dangerous-substance-found-commonly-in-food/>



PFAS

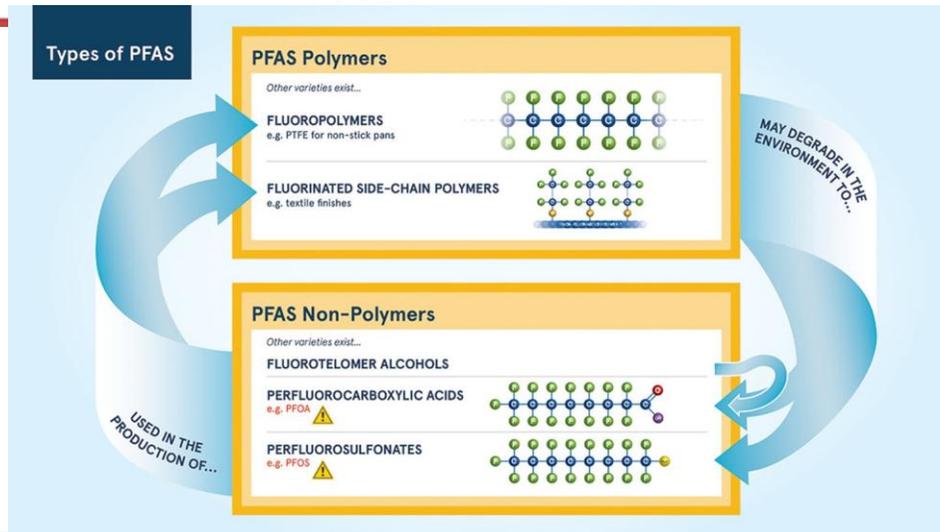
PFAS
PERFLUOROALKYL AND POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES

RAINCOATS
MICROWAVE POPCORN BAGS
FIRE RETARDANT FOAMS
ELECTRONICS
FAST FOOD CONTAINERS
NONSTICK COOKWARE
PERSONAL CARE PRODUCTS
STAIN-RESISTANT CARPET



<https://www.wateronline.com/doc>

“forever”
chemicals

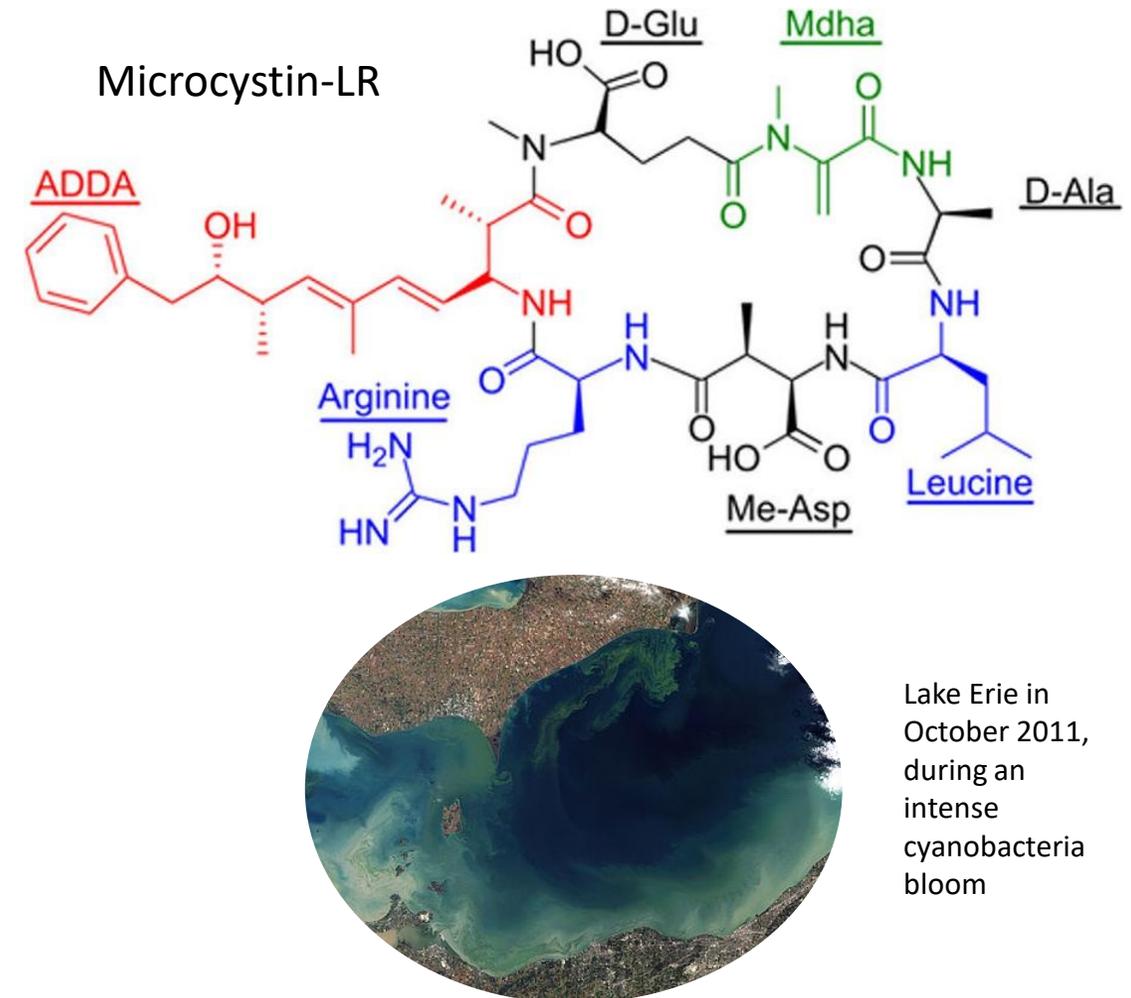


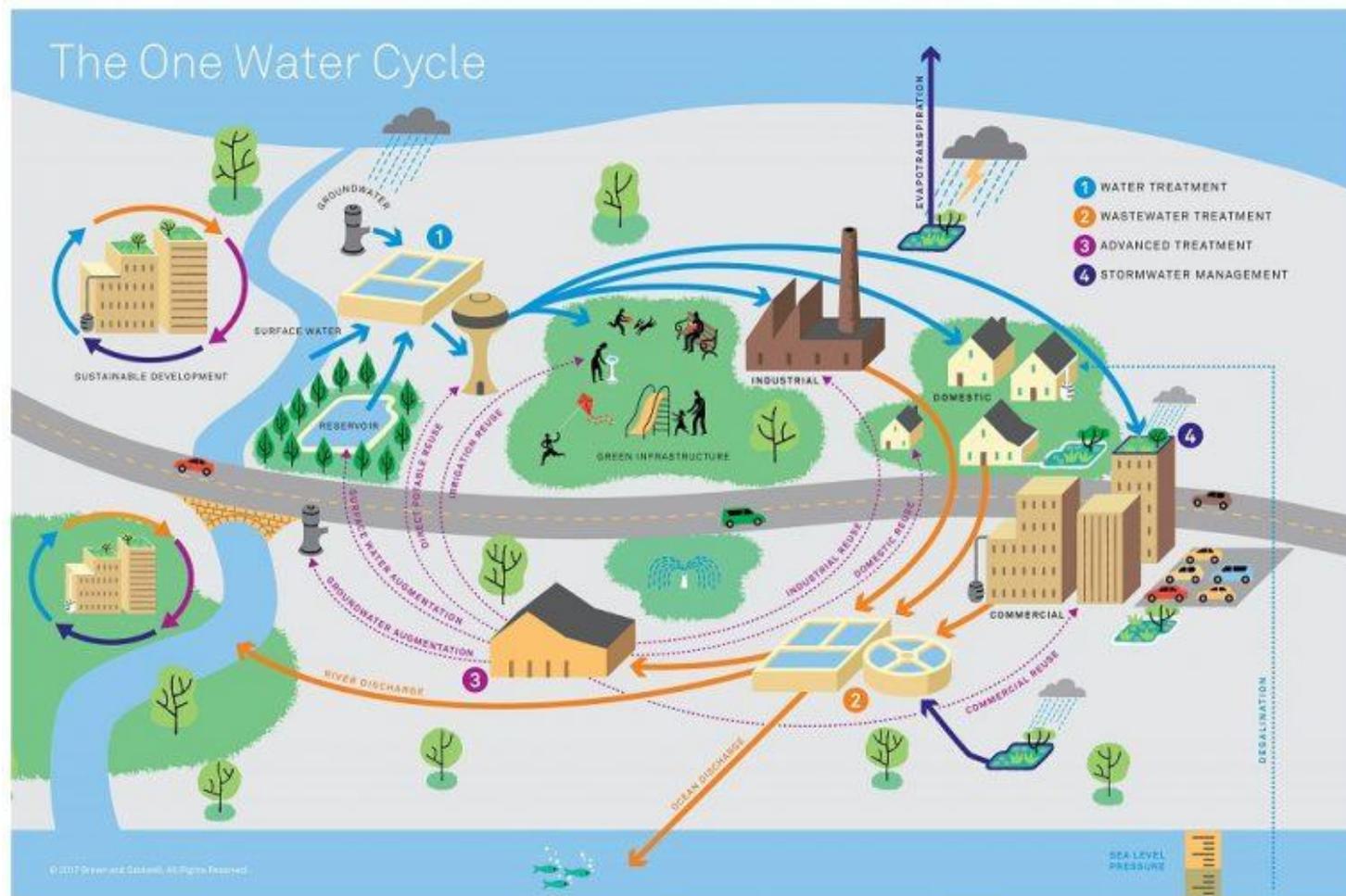
<https://pfas-1.itrcweb.org/2-3-emerging-health-and-environmental-concerns/>

MICROCISTINE

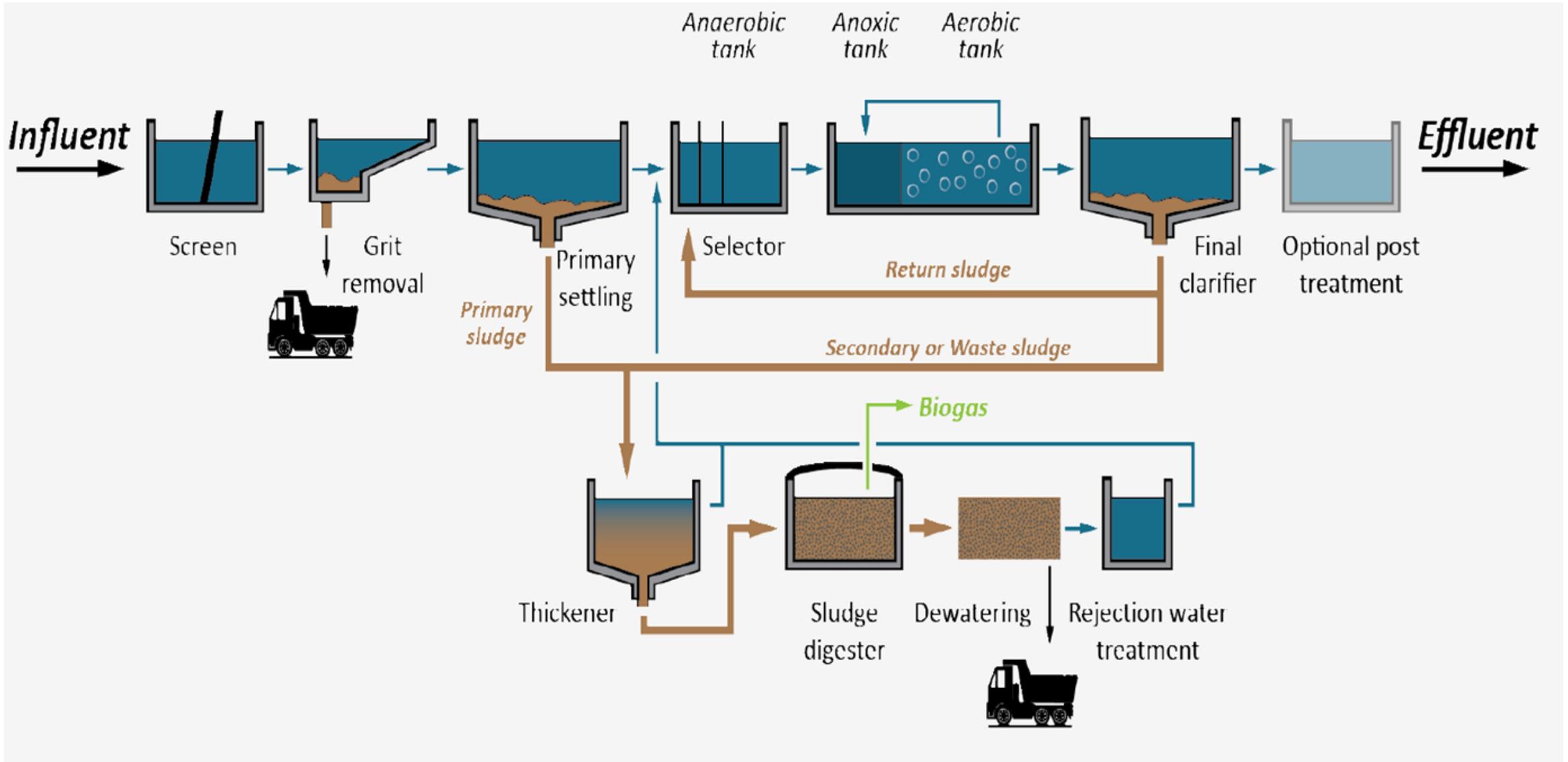
Microcystins

- ✓ Class of **toxins** (hepatotoxins) produced by certain freshwater cyanobacteria (*Microcystis aeruginosa*), commonly known as blue-green algae
- ✓ Chemically they are **cyclic heptapeptides**, with a common structural framework of D-Ala1-X2-D-Masp3-Z4-Adda5-D-γ-Glu6-Mdha7, where X and Z are variable **amino-acids**
- ✓ **Algal blooms** → **toxin production** → **toxin release**, major threat to drinking and irrigation water supplies, and the environment at large
- ✓ Microcystins are chemically **stable** over a wide range of temperature and pH, possibly as a result of their cyclic structure, resistant to boiling and microwave treatments
- ✓ Need of **appropriate strategies** for reservoirs' management and/or algal cell removal / toxin removal at WTPs
- ✓ Effects on humans: stomach cramps, vomiting, diarrhea, fever, headache, painful muscle and joints, acute gastroenteritis, liver damage





<https://www.jerseywaterworks.org/our-work/new-jersey-one-water-awards/one-water-cycle/>



Consumo energetico medio:

0,30 - 0,60 kWh/m³ di acqua trattata.

Questo intervallo dipende dall'efficienza dell'impianto e dal livello di trattamento (solo biologico, biologico + nutrienti, ecc.).

Consumo per abitante equivalente (AE):

20 - 45 kWh/AE/anno

2,3 - 5,1 W



ECONOMIA CIRCOLARE

DEPURATORE TRADIZIONALE (WWTP)

In ottica di ciclo lineare, per restituire all'ambiente acqua depurata, il processo di trattamento richiede:

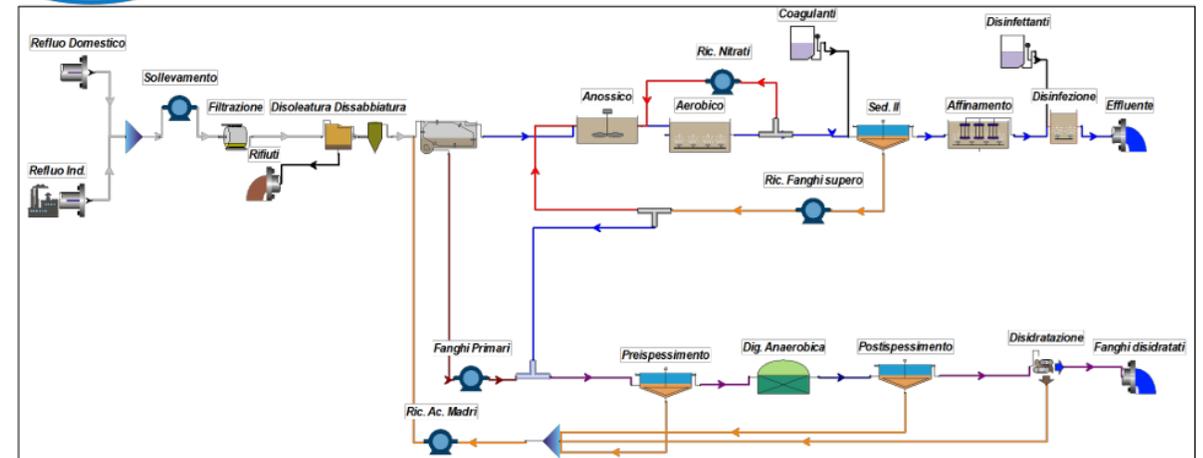
- Produzione rifiuti
- Consumo energia
- Consumo materie prime e risorse naturali
- Emissioni in atmosfera/odori/rumore



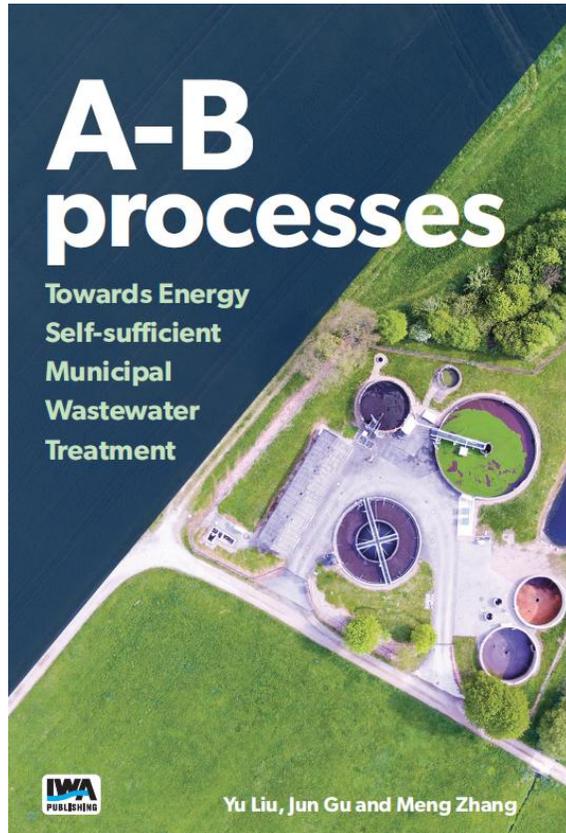
BIORAFFINERIE (WRRF)

La depurazione dei reflui "genera" nuove risorse e riduce la propria impronta ambientale attraverso efficientamento tecnologico, recupero energia e materia per i propri fabbisogni e/o simbiosi industriali:

- Recupero e riduzione rifiuti
- Recupero di materia / riuso acque reflue
- Recupero ed efficientamento di energia
- Riduzione utilizzo materie prime e risorse naturali
- Riduzione emissioni in atmosfera / odori



Necessarie implementazioni dei depuratori



La produzione di CH₄ da COD nei processi anaerobici è principalmente determinata dalla metanogenesi, con un'efficienza massima di conversione di **0.25 kg CH₄/kg COD**, o **0.35 Nm³ CH₄/kgCOD**



suggerendo che 13.91 kJ di energia potrebbero essere ottenuti da ogni grammo di COD rimosso dalle acque reflue. **(13.91 kJ/gCOD)**

I Processi "A" sono quelli che permettono la **conversione diretta del COD in gas metano** tramite trattamento anaerobico.

I processi "B" sono quelli che **permettono l'ottimizzazione della rimozione dell'azoto e del fosforo**, utilizzando tecnologie che riducono i consumi energetici. I processi A e B trasformano i WWTPs da sistemi **che richiedono energia a impianti energeticamente autosufficienti e/o in alcuni casi a produttori netti di energia rinnovabile.**

Ottimizzazione Energetica

Energia chimica disponibile nelle acque reflue - Sostanza Organica (ThPE-COD)

WWTP

1,000,000 A.E.

Portata in ingresso: 3,5 m³/s

Produzione media di metano : 325 Nm³/h

$$COD_{in} = 400 \text{ g COD/m}^3$$

(13.91 kJ/gCOD)

$$ThPE_{COD} = Q \times COD_{in} \times \mathbf{13.91 [kJ/gCOD]}$$

$$ThPE_{COD} = 1669 \text{ [GJ/d]}$$



<https://www.hydrotech-group.com>

$$PCS = 39.13 \text{ MJ/Nm}^3 \text{ CH}_4$$

$$ThPE_{CH_4} = 310 \text{ [GJ/d]}$$

$$\frac{ThPE_{CH_4}}{ThPE_{COD}} = 0.18$$

Energia chimica disponibile nelle acque reflue - Sostanza Organica (ThPE-COD)

**WWTP
1 A.E.**

$$ThPE_{COD} = 153 \text{ kWh}/(\text{A.E. } y)$$

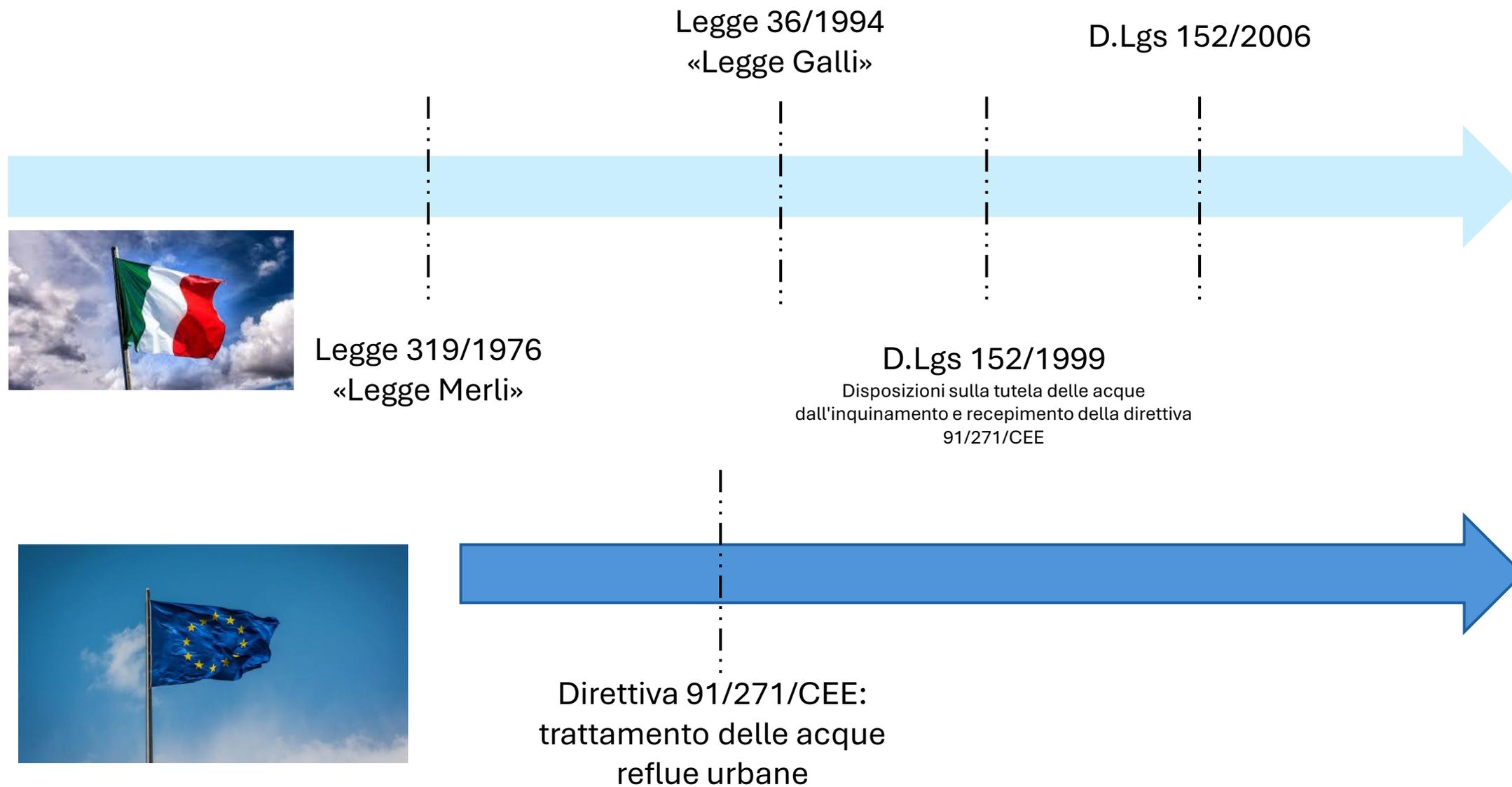
20 - 45 kWh/AE/anno



<https://www.hydrotech-group.com>

$$PCS = 39.13 \text{ MJ}/\text{Nm}^3 \text{ CH}_4$$

$$\frac{ThPE_{CH_4}}{ThPE_{COD}} = 0.18$$





*Qualità delle acque idonee
allo scarico in corpo idrico
superficiale/
sottosuolo/recupero in
agricoltura*

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea
IT Serie L

2024/3019 12.12.2024

DIRETTIVA (UE) 2024/3019 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 27 novembre 2024

concernente il trattamento delle acque reflue urbane (rifusione)

(Testo rilevante ai fini del SEE)

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea, in particolare l'articolo 192, paragrafo 1,

vista la proposta della Commissione europea,

previa trasmissione del progetto di atto legislativo ai parlamenti nazionali,

visto il parere del Comitato economico e sociale europeo⁽¹⁾,

visto il parere del Comitato delle regioni⁽²⁾,

deliberando secondo la procedura legislativa ordinaria⁽³⁾,

considerando quanto segue:

- (1) La direttiva 91/271/CEE⁽⁴⁾ del Consiglio ha subito varie e sostanziali modifiche⁽⁵⁾. Poiché si rendono necessarie nuove modifiche, a fini di chiarezza è opportuno procedere alla sua rifusione.
- (2) L'acqua è un bene primario che appartiene a tutti ed è per tutti. In quanto risorsa naturale che è essenziale, insostituibile e indispensabile alla vita, deve essere considerata e integrata nelle sue tre dimensioni: sociale, economica e ambientale.
- (3) La direttiva 91/271/CEE stabilisce il quadro giuridico per la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane e per lo scarico delle acque reflue biodegradabili originarie da taluni settori industriali. Le acque reflue urbane possono essere costituite da diverse miscele di acque reflue domestiche, deflusso urbano e acque reflue non domestiche di altra origine. Le acque reflue provenienti da istituzioni quali uffici, scuole, cucine per la preparazione di alimenti, che derivano prevalentemente dal metabolismo umano sono considerate acque reflue domestiche. L'obiettivo della direttiva 91/271/CEE è proteggere l'ambiente dalle ripercussioni negative provocate dagli scarichi di acque reflue urbane non sufficientemente trattate. Essa ha contribuito al conseguimento degli obiettivi stabiliti nel quadro della direttiva n. 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio⁽⁶⁾ e di altro diritto pertinente dell'Unione. La presente direttiva dovrebbe continuare a perseguire lo stesso obiettivo e al contempo contribuire alla protezione della salute pubblica secondo l'approccio «One Health», che mira a bilanciare e ottimizzare in modo sostenibile la salute di persone, animali ed ecosistemi, ad esempio nei casi in cui le acque reflue urbane sono scaricate in acque di balneazione o corpi idrici utilizzati per la captazione di acqua potabile oppure fungono da indicatore per parametri rilevanti per la salute pubblica. Dovrebbe inoltre garantire l'accesso ai servizi igienico-sanitari e alle informazioni chiave relative alla governance delle attività di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane. La presente direttiva dovrebbe altresì mirare ad aumentare le sinergie con l'adattamento ai cambiamenti climatici e le azioni volte a ripristinare gli ecosistemi urbani, in particolare attraverso una pianificazione integrata della gestione delle acque reflue urbane, facendo nel contempo un uso ottimale della digitalizzazione. La presente direttiva dovrebbe infine contribuire alla progressiva riduzione delle emissioni di gas a effetto serra derivanti dalle attività di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane, in particolare riducendo ulteriormente le emissioni di azoto, ma

⁽¹⁾ GU C 146 del 27.4.2023, pag. 35

⁽²⁾ GU C C/2023/250, 26.10.2023, EEL: <http://data.europa.eu/eli/C/2023/250/oj>

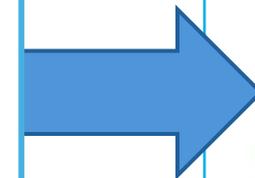
⁽³⁾ Posizione del Parlamento europeo del 10 aprile 2024 (non ancora pubblicata nella Gazzetta ufficiale) e decisione del Consiglio del 5 novembre 2024.

⁽⁴⁾ Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane (GU L 133 del 30.5.1991, pag. 40).

⁽⁵⁾ Cf. parte A dell'allegato VII.

⁽⁶⁾ Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (GU L 327 del 22.12.2000, pag. 1).

EEL: <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj>
1/59



- 35 Articoli
- 8 Allegati



European Commission



Consiglio dell'Unione europea

Nel **2019** la Commissione ha effettuato una valutazione della direttiva **91/271/CEE**



È emerso da tale esercizio che alcune disposizioni della direttiva dovevano essere aggiornate.

Sono state individuate **tre importanti fonti di carico inquinante residuo** nelle acque reflue urbane che potrebbe essere evitato:

1. segnatamente le tracimazioni dovute a **piogge violente e gli scarichi inquinati di deflusso urbano**;
2. i **sistemi individuali potenzialmente malfunzionanti** (ossia i sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche che non confluiscono nelle reti fognarie) ;
3. i **piccoli agglomerati** che a oggi sono solo parzialmente disciplinati dalla direttiva 91/271/CEE.

Il **26 ottobre 2022** la Commissione Europea ha adottato una proposta di direttiva recante revisione delle precedenti disposizioni in materia di trattamento delle acque reflue urbane. Le principali sfide che la nuova direttiva dovrebbe risolvere sono:

1. Inquinamento residuo da fonti urbane;
2. Allineamento al Green Deal Europeo;
3. Governance disomogenea/insufficiente del principio di chi inquina paga;



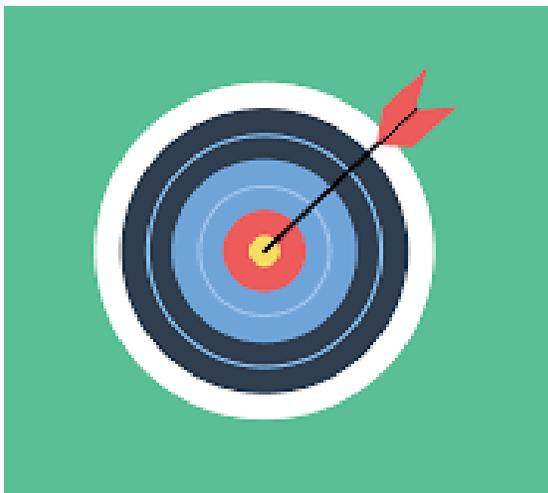
- Il **10 Aprile 2024** il Parlamento Europeo ha approvato il testo in Prima Lettura.



- ***La Direttiva (UE) 2024/3019 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 12 dicembre 2024.***

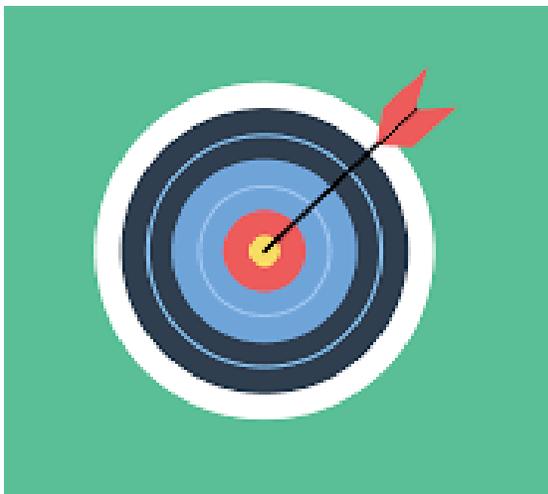
- È entrata in vigore 20 giorni dopo la pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'UE. Gli Stati membri dovranno quindi iniziare a lavorare all'attuazione dei requisiti e inviare i primi programmi nazionali di attuazione aggiornati.





La “nuova” direttiva mira ad aumentare le sinergie con l'**adattamento ai cambiamenti climatici** e le azioni volte a **ripristinare gli ecosistemi urbani**, in particolare attraverso una pianificazione integrata della gestione delle **acque reflue urbane**, facendo nel contempo un uso ottimale della digitalizzazione





La “nuova” direttiva contribuirà alla progressiva riduzione delle ***emissioni di gas a effetto serra*** delle attività di raccolta e trattamento delle acque reflue urbane, in particolare riducendo ulteriormente le emissioni di azoto, ma anche promuovendo ***l'efficienza energetica*** e la ***produzione di energia rinnovabile***, e concorrere in tal modo al raggiungimento dell'obiettivo ***della neutralità climatica entro il 2050***





Articolo 1

Oggetto

«La presente direttiva stabilisce norme sulla raccolta, sul trattamento e sullo scarico delle acque reflue urbane, allo scopo di proteggere l'ambiente e la salute umana, **in conformità all'approccio One Health, riducendo** progressivamente le emissioni di gas a effetto serra **a livelli sostenibili**, migliorando i bilanci energetici delle attività di raccolta e trattamento di tali acque **e contribuendo alla transizione verso un'economia circolare**.

Essa stabilisce inoltre norme sull'accesso ai servizi igienico-sanitari **per tutti**, sulla trasparenza del settore delle acque reflue urbane, sulla sorveglianza periodica di parametri rilevanti per la salute pubblica nelle acque reflue urbane **e sull'attuazione del principio "chi inquina paga"**.

Trattamento secondario
delle acque reflue urbane
mediante un processo....
che comporta il trattamento
che riduce la materia
organica biodegradabile
proveniente dalle acque
reflue urbane



Articolo 6

Trattamento secondario

- Entro il 31 dicembre 2035, gli Stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano acque reflue urbane di agglomerati con un numero di a.e. di 1 000 o più ma inferiore a 2 000 soddisfino, prima dello scarico nei corpi idrici recettori, i requisiti pertinenti per il trattamento secondario;
 - Limiti **BOD₅ < 25 mg/l** o minima **70-90%**;
 - Limiti **COD < 125 mg/l** o **TOC < 37 mg/l**;
- Deroghe consentite fino a 10 anni dall'entrata in vigore della Direttiva oppure trattamento meno spinto (40% di riduzione) per 20 anni;

Trattamento Terziario
delle acque reflue
urbane mediante un
processo
che riduce l'**azoto** e/o il
fosforo ivi presenti.



Articolo 7

Trattamento Terziario

- **Entro il 31 Dicembre 2033, il 30% degli impianti ≥ 150.000 a.e** (P-tot = 0.5 mg/l e N-tot = 8 mg/l oppure 90% e 80% abbattimento);
- **Entro il 31 Dicembre 2039, il 100 % degli impianti ≥ 150.000 a.e** (P-tot = 0.5 mg/l e N-tot = 8 mg/l oppure 90% e 80% abbattimento);
- **Entro il 31 Dicembre 2033, il 20 % degli impianti con carico ≥ 10.000 ae e < 150.000 a.e** (P-tot = 0.7 ppm e N-tot = 8 mg/l oppure 87.5% e 80% abbattimento);
- **Entro il 31 Dicembre 2045, il 100 % degli impianti con carico ≥ 10.000 ae e < 150.000 a.e** (P-tot = 0.7 ppm e N-tot = 8 mg/l oppure 87.5% e 80% abbattimento);

Trattamento Quaternario

trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che **riduce** un ampio spettro di **microinquinanti** ivi presenti;



Articolo 8

Trattamento Quaternario

Gli Stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano un carico di **150 000** a.e. o più **soddisfino i requisiti pertinenti per il trattamento quaternario delle acque reflue urbane (Allegato 1 Parte B Tabella 3)**

Indicatori	Percentuale minima di rimozione <i>in rapporto al carico dell'affluente</i>
Sostanze che possono inquinare l'acqua anche a basse concentrazioni	80 %

Articolo 8

Trattamento Quaternario

Allegato 1 - Parte C - Tabella 3

Sostanze che possono inquinare l'acqua anche a basse concentrazioni

Categoria 1 (sostanze che possono essere trattate con grande facilità):	Categoria 2 (sostanze che possono essere eliminate con facilità):
<ul style="list-style-type: none">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).	<ul style="list-style-type: none">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).

La percentuale di rimozione (80%) è calcolata sulla portata di tempo asciutto per almeno sei sostanze. Il numero di sostanze di categoria 1 è il doppio del numero di sostanze di categoria 2

Trattamento Quaternario
trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che **riduce** un ampio spettro di **microinquinanti** ivi presenti;



Articolo 8

Trattamento Quaternario

Gli Stati membri provvedono affinché gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano un carico di **150 000** a.e. o più **soddisfino i requisiti pertinenti per il trattamento quaternario delle acque reflue urbane (Allegato 1 Parte B Tabella 3)**

- a) il **31 dicembre 2033** per gli scarichi provenienti dal **20 %** di tali impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
- b) il **31 dicembre 2039** per gli scarichi provenienti dal **60 %** di tali impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
- c) il **31 dicembre 2045** per tutti gli scarichi provenienti da tali impianti di trattamento delle acque reflue urbane.

Trattamento Quaternario
trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che **riduce** un ampio spettro di **microinquinanti** ivi presenti;



Articolo 8

Trattamento Quaternario

Entro il **31 dicembre 2030** gli Stati membri stilano un **elenco delle aree del loro territorio nazionale** nelle quali la concentrazione o l'accumulo di microinquinanti derivanti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane **rappresenta un rischio per la salute umana o l'ambiente.**

Gli scarichi degli agglomerati con **10 000 a.e.** o più che **scaricano in queste aree** devono soddisfare i requisiti per il trattamento quaternario delle acque reflue urbane (Allegato 1 Parte B Tabella 3) per :

- a) **il 10 %** di tali agglomerati entro il **31 dicembre 2033**;
- b) **il 30 %** di tali agglomerati entro il **31 dicembre 2036**;
- c) **60 %** di tali agglomerati entro il **31 dicembre 2039**;
- d) **il 100 %** di tali agglomerati entro il **31 dicembre 2045**.



Articolo 11

Neutralità energetica

Gli Stati membri provvedono affinché ogni quattro anni siano svolti **audit energetici**, degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e delle reti fognarie in funzione.

Gli audit individuano tra l'altro le possibilità di misure efficaci sotto il profilo dei costi per ridurre l'uso di energia e intensificare l'utilizzo.

- Entro il **2028 per impianti > 100.000 a.e;**
- Entro il **2032 per impianti compresi tra 10.000 e 100.000 a.e;**



Articolo 11

Neutralità energetica

Gli Stati membri provvedono affinché, **a livello nazionale**, l'energia **totale annua da fonti rinnovabili** ...generata in loco o altrove da parte o per conto dei proprietari o dei gestori degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano un carico di **10.000 a.e. o più**, *indipendentemente dal fatto che tale energia sia utilizzata in loco o all'esterno dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane dai relativi proprietari o gestori*, sia equivalente almeno:

- a) **al 20 %** del consumo totale annuo di energia di tali impianti entro il **31 dicembre 2030**;
- b) **al 40 %** del consumo totale annuo di energia di tali impianti entro il **31 dicembre 2035**;



BIOGAS



Articolo 11

Neutralità energetica

Gli Stati membri provvedono affinché, **a livello nazionale**, l'energia **totale annua da fonti rinnovabili**generata in loco o altrove da parte o per conto dei proprietari o dei gestori degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano un carico di **10.000 a.e. o più**, *indipendentemente dal fatto che tale energia sia utilizzata in loco o all'esterno dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane dai relativi proprietari o gestori*, sia equivalente almeno:

- c) **al 70 %** del consumo totale annuo di energia di tali impianti entro il **31 dicembre 2040**;
- d) **al 100 %** del consumo totale annuo di energia di tali impianti entro il **31 dicembre 2045**.



BIOGAS

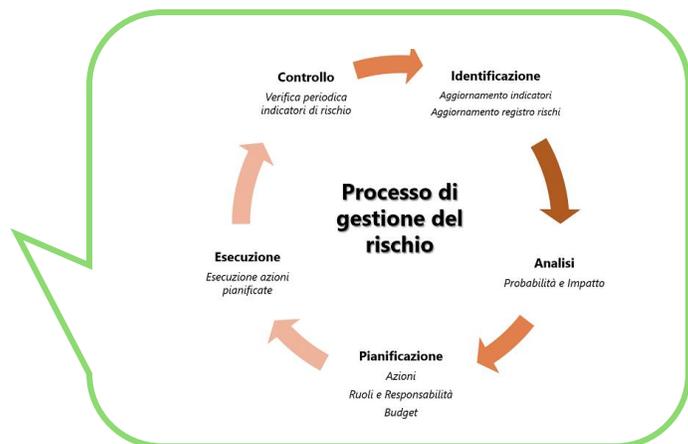


Articolo 11

Neutralità energetica

Gli Stati membri provvedono affinché, **a livello nazionale**, l'energia **totale annua da fonti rinnovabili**generata in loco o altrove da parte o per conto dei proprietari o dei gestori degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane che trattano un carico di **10.000 a.e. o più**, *indipendentemente dal fatto che tale energia sia utilizzata in loco o all'esterno dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane dai relativi proprietari o gestori*, sia equivalente almeno:

- c) **al 70 %** del consumo totale annuo di energia di tali impianti entro il **31 dicembre 2040**;
- d) **al 100 %** del consumo totale annuo di energia di tali impianti entro il **31 dicembre 2045**.



Articolo 18

Valutazione e gestione del rischio

Entro il **31 dicembre 2027** gli Stati membri **identificano e valutano i rischi per l'ambiente** e per la salute umana **posti dagli scarichi di acque reflue urbane,**, e almeno i rischi connessi a quanto segue:

- A. qualità dei corpi idrici utilizzati per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;
- B. qualità delle acque di balneazione;
- C. qualità dei corpi idrici in cui si svolgono attività di acquacoltura,
- D. *stato del corpo idrico sotterraneo recipiente;*
- E. *stato dell'ambiente marino;*
- F. *stato del corpo idrico superficiale recipiente;*



Articolo 21 Monitoraggio

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

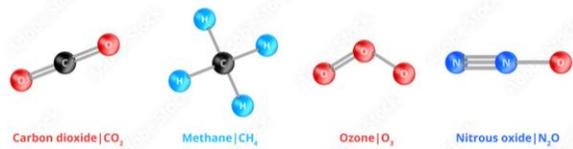
- gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, gli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane,
- **i gas a effetto serra, compresi almeno CO_2 , N_2O e CH_4 emessi** dagli impianti (≥ 10.00 a.e);
- ***l'energia utilizzata e generata dai proprietari di impianti di trattamento delle acque reflue urbane*** (≥ 10.00 a.e);

.....



Monitoraggi

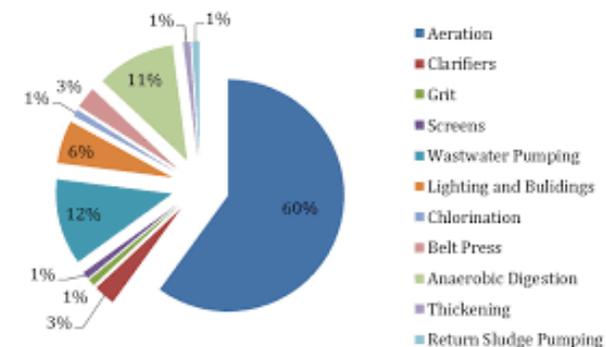
Emissione GHGs



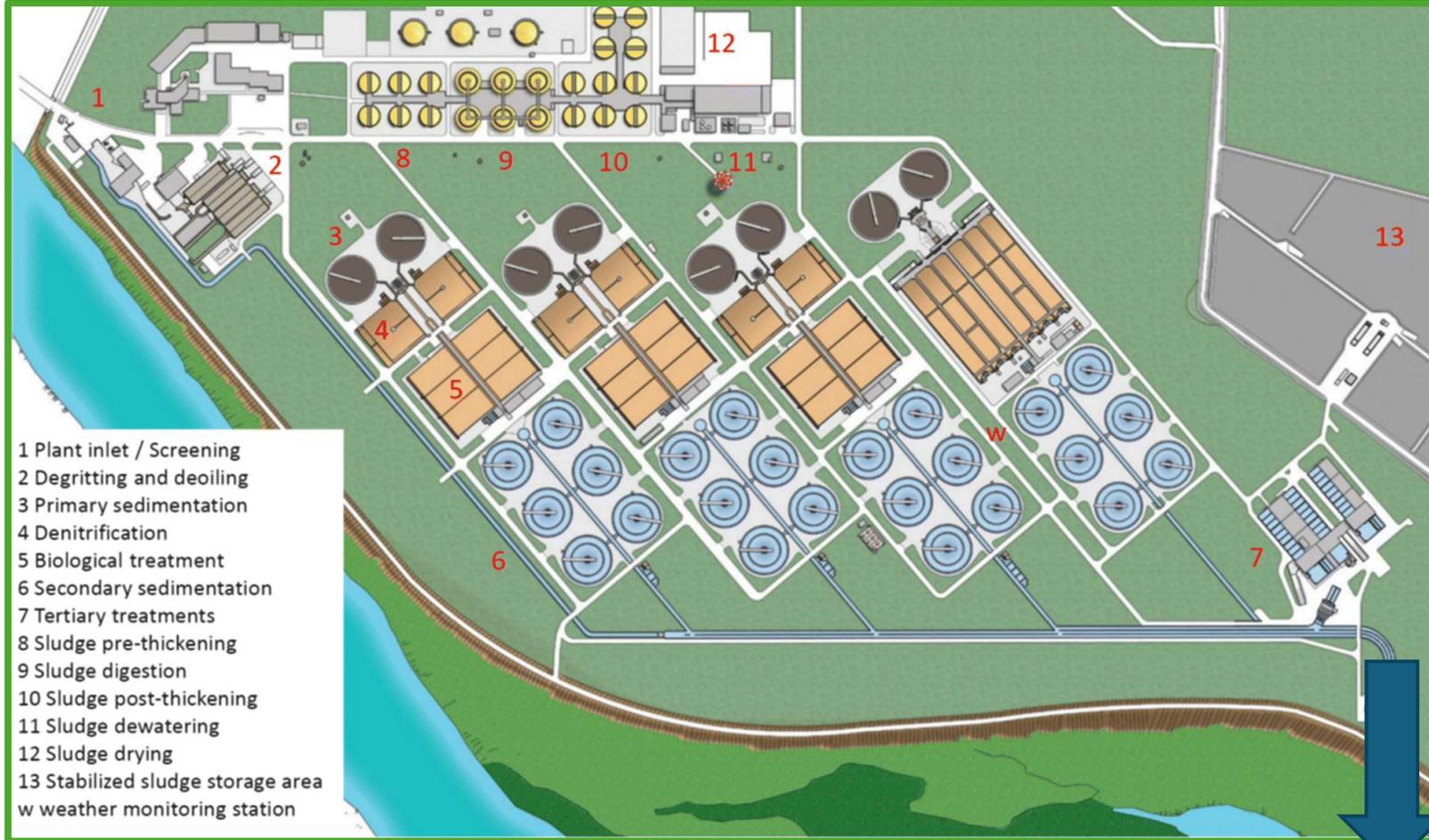
Controllo e minimizzazione dei GHGs emessi durante tutte le fasi di trattamento delle acque



Audit Energetici



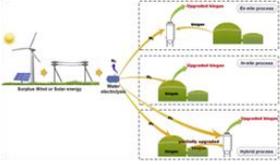
Necessarie implementazioni dei depuratori



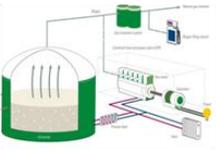
*Qualità delle acque idonee
allo scarico in corpo idrico
superficiale/
sottosuolo/recupero in
agricoltura*

Necessarie implementazioni dei depuratori

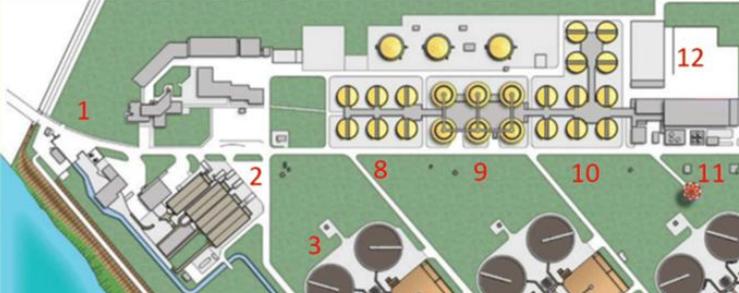
Excess renewable electrical power storage and transformation
CO₂ recovery (CCU) and E-fuel production



e-methane



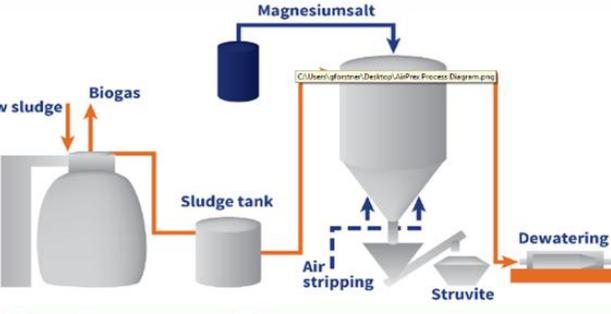
- **Biogas production increase, upgrading of biogas to biomethane**
- **Macronutrients recovery (Struvite or ash-leaching)**
- **VFAs PHAs production Use in water treatment line**



3 steps process of MMG-PHA production

- 1 Anaerobic fermentation
- 2 MMGs enrichment
- 3 PHA accumulation

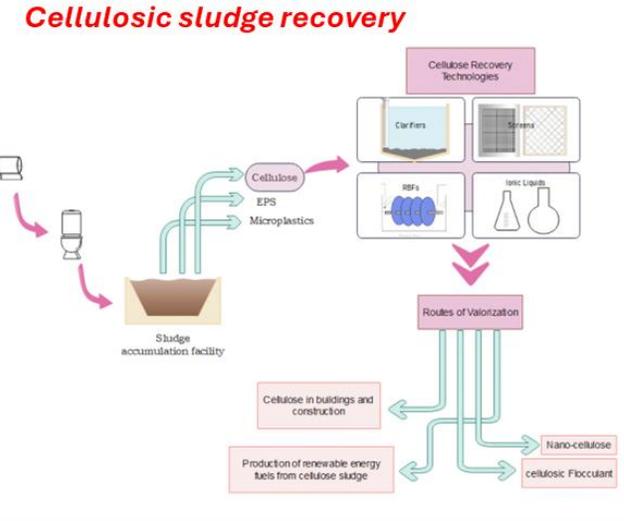
VFAs mainly contain acetic/ propionic/butyric/valeric acid.



Raw sludge → Biogas → Sludge tank → Air stripping → Struvite → Dewatering

Magnesium salt → Air stripping

Cellulosic sludge recovery

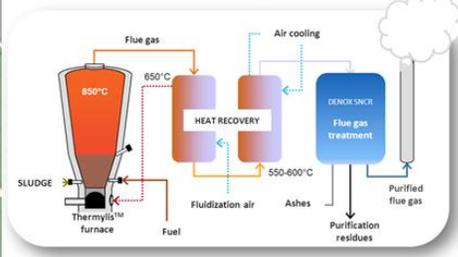


Cellulose Recovery Technologies: Clarifiers, Screens, RBFs, Toxic Liquids

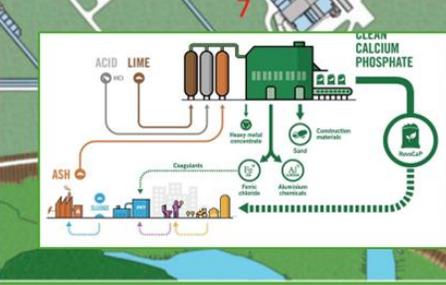
Routes of Valorization: Cellulose in buildings and construction, Production of renewable energy fuels from cellulose sludge, Nano-cellulose, Cellulosic Flocculant

Energy optimization

MABRs
anMBRs
EBPR (Struvite Production – Sludge Line)
Anammox processes;
Intermittent aeration;

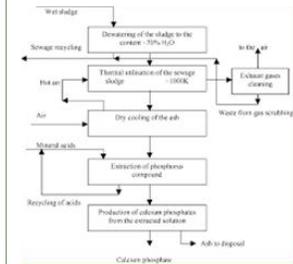


Sludge → Thermolytic furnace (850°C) → Flue gas (650°C) → Heat Recovery → Fluidization air (550-600°C) → Purification residues



ASH → ACID LIME → Heavy metal concentrate → Sand → Construction materials

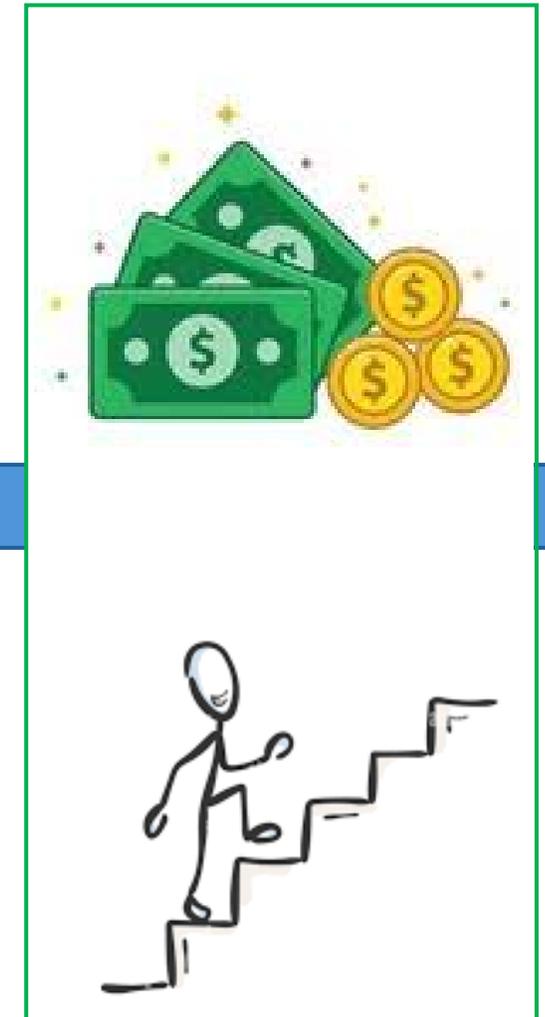
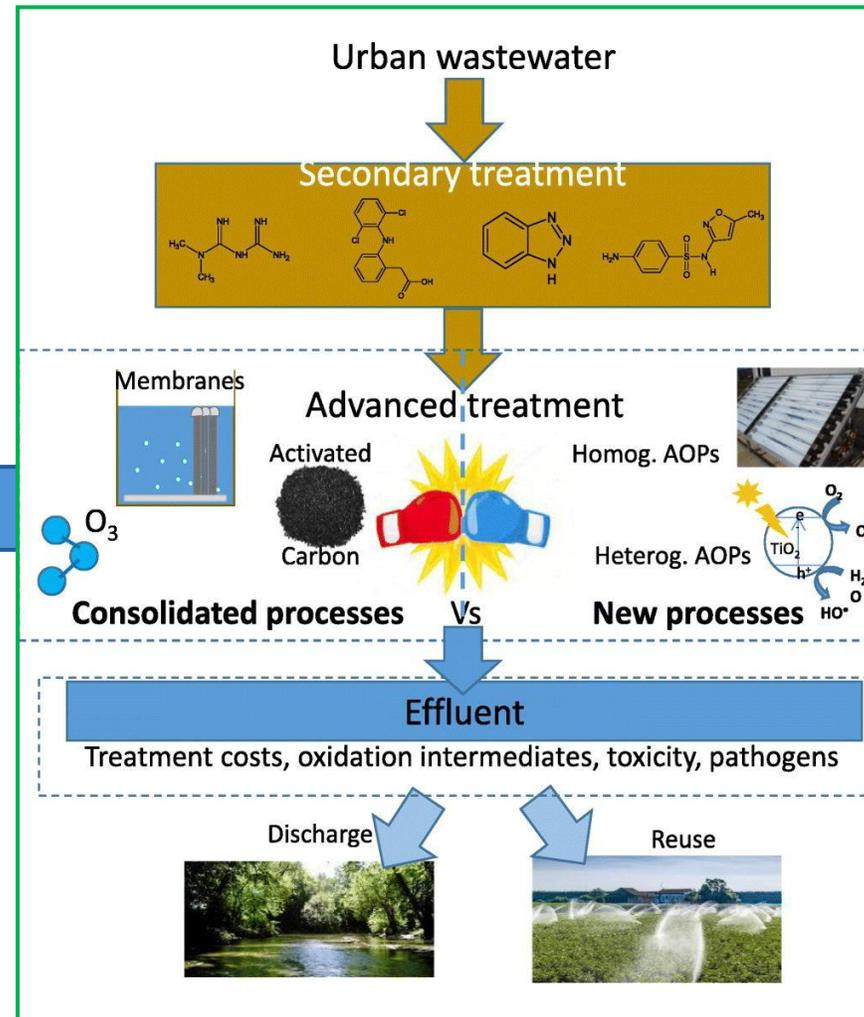
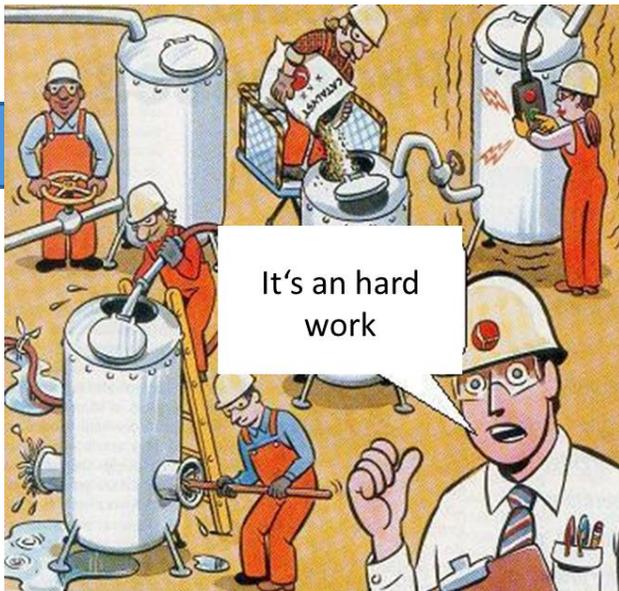
CaCl₂ → Calcium Phosphate



Wet sludge → Storage recycling → Thermal stabilization (1000K) → Dry cooling of the ash → Struvite production → Ash to disposal

Necessarie implementazioni dei depuratori

Tecnologie per la rimozione efficace dei microinquinanti



SICUREZZA DELL'ACQUA E CAMBIAMENTI CLIMATICI: RECENTI DIRETTIVE EUROPEE E SFIDE FUTURE

barbara.ruffino@polito.it

giuseppe.campo@polito.it

