

# Effettuazione controlli: scarichi delle acque reflue industriali

*Ing. Genève Farabegoli*

Seminario per il personale del CCTATE  
Ispezioni e autorizzazioni ambientali  
GIORNATA DEL 28 APRILE 2023

# SOMMARIO

- ✓ **Inquadramento normativo**
- ✓ **Tipologia acque reflue industriali, controlli e sanzioni**
- ✓ **Depurazione acque reflue industriali, maggiori criticità gestionali e impatti ambientali**
- ✓ **AIA e BAT**
- ✓ **Caso studio: il trattamento delle acque reflue industriali in un petrolchimico**

# Inquadramento normativo

## Art. 74 D.lgs. 152/06 (T.U.A.)

Concetto di “scarico” ovvero: «qualsiasi immissione effettuata esclusivamente mediante un sistema stabile di collettamento che collega, senza soluzione di continuità, il ciclo di produzione del refluo con il corpo ricettore, indipendentemente dalla natura inquinante delle acque reflue, anche ove siano sottoposte a preventivo trattamento di depurazione».

In base al corpo ricettore possono distinguersi:

- scarico in acque superficiali (art. 105)
- scarico in rete fognaria (art. 107)



## Divieto di

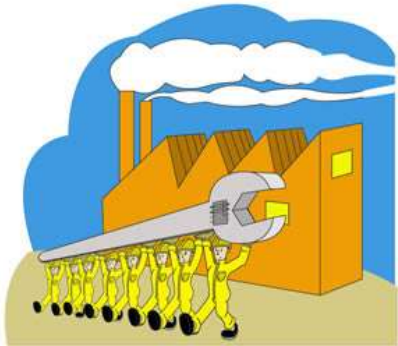
- scarico sul suolo (art. 103, co.1)
- scarico nel sottosuolo e acque sotterranee (art. 104, co.1).

# Definizioni



○ **Domestiche:** da insediamenti residenziali e da servizi e derivanti dal metabolismo umano e da attività domestiche

○ **Industriali:** da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento



○ **Urbane:** acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie e provenienti da agglomerato

○ **Acque di lavaggio e acque di prima pioggia di aree esterne:** dai piazzali e aree esterne industriali che devono essere convogliate e trattate prima dello scarico nel corpo ricettore

# Acque reflue industriali

Le acque utilizzate nei processi produttivi sono quelle di processo, di raffreddamento, di lavaggio e acque di servizio.

I reflui industriali sono costituiti in genere da portate medie ma con **concentrazioni dei contaminanti a volte anche molto elevate** che dipendono dal ciclo produttivo che le ha generate (ed Industrie chimiche – petrolchimiche – centrali elettriche - meccaniche – ceramiche – cosmetiche – galvaniche – conciarie – plastiche – alimentari – verniciature – colorifici - tintorie e industrie grafiche – farmaceutiche...)

**Macroinquinanti** (Solidi sospesi, COD e BOD, Azoto e Fosforo, Sostanze inorganiche disciolte come TDS, calcio, sodio, cloruri, solfati)

**Microinquinanti** (Metalli pesanti, sostanze organiche refrattarie: COV, tensioattivi, fenoli, pesticidi etc..., Patogeni)

# Acque reflue industriali

Il D.Lgs. n. 152/06 costituisce la normativa nazionale vigente in materia, la cui Parte III disciplina gli scarichi delle acque reflue.

Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono rispettare i valori limite previsti nell'Allegato 5.

Tabella 3

VALORI LIMITI DI EMISSIONE IN ACQUE SUPERFICIALI E IN FOGNATURA  
D. Lgs 152/06 (Parte terza, Allegato 5, Tabella 3.)

Numero parametro	PARAMETRI	unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria (*)
1	pH	5,5-9,5	5,5-9,5	
2	Temperatura	°C	[1]	[1]
3	colore		non percepibile con diluizione 1:20	non percepibile con diluizione 1:40
4	odore		non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
5	materiali grossolani		assenti	assenti
6	Solidi sospesi totali [2]	mg/L	≤30	≤200
7	BOD5 (come O2) [2]	mg/L	≤40	≤250
8	COD (come O2) [2]	mg/L	≤60	≤500
9	Alluminio	mg/L	≤1	≤2,0
10	Ammonio	mg/L	≤0,5	≤0,5
11	Bario	mg/L	≤20	-
12	Boro	mg/L	≤2	≤4
13	Cadmio	mg/L	≤0,02	≤0,02
14	Cromo totale	mg/L	≤2	≤4
15	Cromo VI	mg/L	≤0,2	≤0,03
16	Ferro	mg/L	≤2	≤4
17	Manganese	mg/L	≤2	≤4
18	Mercurio	mg/L	≤0,005	≤0,005
19	Nichel	mg/L	≤2	≤4
20	Piombo	mg/L	≤0,2	≤0,3
21	Rame	mg/L	≤0,1	≤0,4
22	Selenio	mg/L	≤0,03	≤0,03
23	Stagno	mg/L	≤10	-
24	Zinco	mg/L	≤0,5	≤1,0
25	Cianuri totali (come CN)	mg/L	≤0,5	≤1,0
26	Cloro attivo libero	mg/L	≤0,2	≤0,3
27	Solfuri (come H2S)	mg/L	≤1	≤2
28	Solfiti (come SO3)	mg/L	≤1	≤2
29	Solfati (come SO4) [3]	mg/L	≤1000	≤1000
30	Cloruri [3]	mg/L	≤1200	≤1200

31	Fluoruri	mg/L	≤6	≤12
32	Fosforo totale (come P) [2]	mg/L	≤10	≤10
33	Azoto ammoniacale (come NH4) [2]	mg/L	≤15	≤30
34	Azoto nitroso (come N) [2]	mg/L	≤0,6	≤0,6
35	Azoto nitrico (come N) [2]	mg/L	≤20	≤30
36	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	≤20	≤40
37	Idrocarburi totali	mg/L	≤5	≤10
38	Fenoli	mg/L	≤0,5	≤1
39	Aldeidi	mg/L	≤1	≤2
40	Solventi organici aromatici	mg/L	≤0,2	≤0,4
41	Solventi organici azotati [4]	mg/L	≤0,1	≤0,2
42	Tensioattivi totali	mg/L	≤2	≤4
43	Pesticidi fosforati	mg/L	≤0,10	≤0,10
44	Pesticidi totali (esclusi i fosforati) [5]	mg/L	≤0,05	≤0,05
	tra cui:			
45	- aldrin	mg/L	≤0,01	≤0,01
46	- dieldrin	mg/L	≤0,01	≤0,01
47	- endrin	mg/L	≤0,002	≤0,002
48	- isodrin	mg/L	≤0,002	≤0,002
49	Solventi clorurati [5]	mg/L	≤1	≤2
50	Escherichia coli [4]	UFC/100mL	nota	
51	Saggio di tossicità acuta [5]		il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili uguale o maggiore del 50% del totale	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore: è del 80% del totale

# Acque reflue industriali

Gli scarichi contenenti sostanze pericolose\* (Tabella 5)

- I limiti allo scarico dell'allegato 5 sono inderogabili
- In relazione al recettore possono essere imposti limiti più restrittivi
- I limiti non possono essere ottenuti con diluizione con acque di raffreddamento
- Può essere imposto pretrattamento separato
- I limiti sono verificati a piè di impianto
- Possono essere imposti controlli in automatico e/o in continuo

\* Sostanze per le quali non possono essere adottati limiti meno restrittivi di quelli indicati in tabella 3, per lo scarico in acque superficiali e per lo scarico in rete fognaria o in tabella 4 per lo scarico sul suolo.

# Controlli

- Possono effettuare controlli tutti gli organi di vigilanza dello stato in particolare: ISPRA, ARPA, NOE-CCTA; Corpo Forestale dello stato; Polizia locale; Polizia provinciale; Guardiaparco.
- Per tutti gli scarichi:
  - ✓ Autorità competente sulla base di programma di controlli preventivi e successivi, periodico, diffuso, effettivo ed imparziale
  - ✓ Attualmente il programma di controllo viene svolto da ARPA/ISPRA
- Per gli scarichi in fognatura:
  - ✓ Il gestore deve assicurare un adeguato servizio di controllo (gli standard sono fissati nel contratto di gestione)
  - ✓ Il gestore deve controllare l'assimilabilità degli scarichi (Regolamento Regionale)



# Tipi di controlli

- Verifica documentale
- Verifica delle condizioni che generano lo scarico
- Verifica del rispetto delle prescrizioni
- Verifica dell'autocontrollo
- Campionamento dello scarico (ai fini della verifica dei limiti, ai fini della verifica dell'autocontrollo, ai fini della verifica delle prescrizioni)
- Verifica caratteristiche del recettore

# Dove avviene il controllo fiscale ?

- A monte della immissione nel recapito in tutti gli impluvi naturali, le acque superficiali e sotterranee, interne e marine, le fognature, sul suolo e nel sottosuolo.
- Per le acque reflue industriali contenenti le sostanze della Tabella 5 dell'Allegato 5 alla parte III del D.lgs. 152/06 il punto di misurazione dello scarico è fissato secondo quanto previsto dall'AIA e nel caso di attività non rientranti nel campo di applicazione dell'AIA, subito dopo l'uscita dallo stabilimento o dall'impianto di trattamento che serve lo stabilimento medesimo.
- [http://www.questionegiustizia.it/articolo/reato-di-scarico-di-acque-reflue-industriali-oltre\\_28-03-2018.php](http://www.questionegiustizia.it/articolo/reato-di-scarico-di-acque-reflue-industriali-oltre_28-03-2018.php)

# Art. 29 quattordices D.lgs. 152/2006 - Sanzioni

**Le sole violazioni che mantengono rilevanza penale sono quelle previste ai commi 3 e 4.**

- ❑ **3)** Salvo che il fatto costituisca più grave reato, si applica la sola pena dell'ammenda da 5.000 euro a 26.000 euro nei confronti di colui che pur essendo in possesso dell'autorizzazione integrata ambientale non ne osserva le prescrizioni o quelle imposte dall'autorità competente nel caso in cui l'inosservanza:
  - a) sia costituita da violazione dei valori limite di emissione, rilevata durante i controlli previsti nell'autorizzazione o nel corso di ispezioni di cui all'articolo 29 decies, commi 4 e 7, a meno che tale violazione non sia contenuta in margini di tolleranza, in termini di frequenza ed entità, fissati nell'autorizzazione stessa;**
  - b) sia relativa alla gestione di rifiuti
  - c) sia relativa a **scarichi recapitanti nelle aree di salvaguardia** delle risorse idriche destinate al consumo umano di cui all'articolo 94, oppure in corpi idrici posti nelle aree protette di cui alla vigente normativa.

# Art. 29 quattordecies D.lgs. 152/2006 - Sanzioni

**Le sole violazioni che mantengono rilevanza penale sono quelle previste ai commi 3 e 4.**

- 4)** Nei casi previsti al comma 3 e salvo che il fatto costituisca più grave reato, si applica la pena dell'ammenda da 5.000 euro a 26.000 euro e la pena dell'arresto fino a due anni qualora l'inosservanza sia relativa:
  - a) alla gestione di rifiuti pericolosi non autorizzati;
  - b) allo scarico di sostanze pericolose di cui alle tabelle 5 e 3/A dell'Allegato 5 alla Parte Terza;**
  - c) a casi in cui il superamento dei valori limite di emissione determina anche il superamento dei valori limite di qualità dell'aria previsti dalla vigente normativa;
  - d) all'utilizzo di combustibili non autorizzati.

# Alcune criticità



## La diluizione

### Art. 101, comma 5 del T.U.A:

“I valori limite di emissione non possono in alcun caso essere conseguiti mediante **diluizione** con acque prelevate esclusivamente allo scopo.

Non è comunque consentito **diluire con acque di raffreddamento, di lavaggio o prelevate esclusivamente allo scopo** gli scarichi parziali di cui al comma 4, prima del trattamento degli stessi per adeguarli ai limiti previsti dalla parte terza dal presente decreto.

*L'autorità competente, in sede di autorizzazione, prescrive che lo scarico delle acque di raffreddamento, di lavaggio, ovvero impiegate per la produzione di energia, sia separato dagli scarichi terminali contenenti le sostanze di cui al comma 4.”*

# Alcune criticità

## Depuratori consortili

### Art. 124, comma 2, del T.U.A:

“Ove uno o più stabilimenti conferiscano, tramite condotta, ad un terzo soggetto, titolare dello scarico finale, le acque reflue provenienti dalle loro attività, oppure qualora tra più stabilimenti sia costituito un consorzio per l’effettuazione in comune dello scarico delle acque reflue provenienti dalle attività dei consorziati, **l’autorizzazione è rilasciata in capo al titolare dello scarico finale o al consorzio medesimo**, ferme restando le responsabilità dei singoli titolari delle attività suddette e del gestore del relativo impianto di depurazione in caso di violazione delle disposizioni di cui alla parte III del TUA.”

# Limiti di accettabilità e corrispettivi

## CARATTERISTICHE DI ACCETTAZIONE DELLE ACQUE REFLUE CONFERITE ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

AM7/9

Tab. 1: parametri di riferimento

Parametro	Limiti di accettazione	Valore limite come flusso di massa
Portata idraulica	130 mc/h	
COD	100 mg/l	
TKN	30 mg/l	
SST	300 mg/l	
pH	10÷12.5	

Tab. 2: parametri specifici

Parametro	Limiti di accettazione	Valore limite come flusso di massa
Cianuri totali	150 µg/l	
Cianuri liberi	20 µg/l	
Cloro libero	20 mg/l	

Eventuali altri parametri dovranno essere concordati preventivamente tra le parti

### 2 - CORRISPETTIVO MENSILE IN CONDIZIONI STANDARD Le quote di seguito indicate sono espresse a valore moneta 2009

a) Quota fissa €/mese  
(in cui la percentuale di incidenza del personale è pari al 16%)

40.181

b) Quota variabile così suddivisa

TKN	€/mese	5.728
COD e acido acetico	€/mese	10.868
SST	€/mese	857
N.NO <sub>3</sub>	€/mese	158
Alcalinità	€/mese	626
Portata	€/mese	7.388
Smaltimento fanghi	€/mese	8.615
Pari ad un valore unitario	€/mc	0.514

# Eventuali superamenti e situazioni eccezionali

## SANZIONI CONTRATTUALI E CONTRAVVENZIONALI

---

### **Art. 28) - Superamento dei limiti di accettabilità**

---

Qualora, in base alle determinazioni analitiche ed alle rilevazioni effettuate dal Consorzio, dovesse verificarsi il superamento dei limiti quantitativi e/o qualitativi di accettabilità degli effluenti immessi nelle fognature consortili, la Direzione del Consorzio diffiderà formalmente l'Insedimento o il Complesso Produttivo invitandolo a rientrare nei limiti ammessi entro un termine perentorio, segnalando nel contempo il superamento di tali limiti agli Organismi istituzionalmente all'uopo preposti.

Il superamento dei limiti quantitativi e/o qualitativi di accettabilità comporterà, oltre al risarcimento del maggior costo di trattamento e dell'eventuale danno all'impianto, l'applicazione da parte del Consorzio di una sanzione pari al 50% del risarcimento complessivo dovuto per le causali sopra indicate e senza alcun pregiudizio per l'eventuale azione giudiziaria che dovrà essere proposta e le inadempienze riscontrate risultino configurabili nelle fattispecie previste dal Parte V della Parte Terza del Decreto Legislativo n. 152/06.

Tutte le determinazioni analitiche dopo la suddetta diffida verranno dal Consorzio richieste al Presidio Multizonale di Prevenzione o al Laboratorio di Igiene e Profilassi con spese a carico del Titolare dello scarico.

Se poi il mancato rispetto delle condizioni per lo scarico nel sistema fognario consortile da parte del singolo utente comporta il superamento della capacità depurativa dell'Impianto di Depurazione consortile e porta ad infrangere i limiti fissati dalle leggi vigenti per lo scarico finale nel corpo idrico ricettore, dell'infrazione risponderà direttamente colui che avrà dato luogo al fenomeno inquinante sottraendosi agli obblighi normativi e contrattuali, con conseguenze di rilievo penale.



# Altri problemi

- Concentrazioni** e /o portate eccessivamente variabili di inquinanti; Temperature variabili o eccessivamente elevate ( $> 28^{\circ} \text{C}$ );
- Condizioni di **pH** variabili o estreme (non tollerate dal biologico);
- Eccesso di **oli** non tollerati (soprattutto emulsionati);
- Eccesso di sostanze in sospensione difficilmente o **poco degradabili**;
- Presenza di **metalli** che possono inibire il processo biologico;
- Eccesso di composti **tossici** o poco degradabili da rimuovere prima del reattore biologico con processi chimico fisici specifici;
- Eccesso di composti **non biodegradabili** da rimuovere a valle del reattore biologico con processi chimico fisici specifici;
- Eventuale presenza di colori **resistenti** al trattamento biologico.

# Esempio di Rapporto di prova allo scarico

Data campionamento:	13/06/2017
Normativa di riferimento per il campionamento:	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003 §
Esecutore campionamento:	Personale del laboratorio CHI
Modalità di campionamento:	Campionamento medio ponderale su tre ore

Note	Denominazione Prova	Metodo	Valore rilevato	U.d.M.	Incert. di Misura	Limite di Legge	Data Inizio	Data Fine
*	pH (in campo)	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	8,1	pH	± 0,1	[5,5-9,5]	13/06/2017	13/06/2017
*	Cloro libero attivo (in campo)	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	< 0,02	mg/l		0,2	13/06/2017	13/06/2017
*	Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	2,6	mg/l	± 0,3	80	18/07/2017	18/07/2017
	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	ISO 15705:2002	< 6,9	mg/l O2		160	15/06/2017	15/06/2017
*	Floruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,330	mg/l	± 0,033	6	20/06/2017	22/06/2017
*	Solfiti	APAT CNR IRSA 4150 B Man 29 2003	< 0,10	mg/l		1	20/06/2017	22/06/2017
*	Azoto Ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003	< 1,0	mg/l NH4		15	20/06/2017	22/06/2017
*	Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	< 0,05	mg/l P		10	22/06/2017	22/06/2017

Pag. 1 di 2

E' fondamentale  
inserire l'incertezza di  
misura



E' utile  
riportare i  
limiti di legge



Parametri conformi alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., tranne il Boro.

Note	Denominazione Prova	Metodo	Valore rilevato	U.d.M.	Incert. di Misura	Limite di Legge	Data Inizio	Data Fine
*	Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0,0030	mg/l N		0,6	20/06/2017	22/06/2017
*	Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003	< 0,025	mg/l		5	17/07/2017	17/07/2017
*	Ferro	APAT CNR IRSA 3160 B Man 29 2003	116,0	ug/l	± 11,6	2.000	19/06/2017	19/06/2017
*	Mercurio	UNI EN ISO 12846:2013	0,39	ug/l	± 0,04	5	30/06/2017	30/06/2017
*	Arsenico	APAT CNR IRSA 3010 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3080 Man 29 2003	2,1	ug/l	± 0,1	500	29/06/2017	29/06/2017
*	Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2016	7,4	ug/l		1.000	16/06/2017	16/06/2017
	Bario	UNI EN ISO 17294-2:2016	9,6	ug/l		20.000	16/06/2017	16/06/2017
*	Boro	UNI EN ISO 17294-2:2016	5720	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 1,00	ug/l		20	16/06/2017	16/06/2017
	Cromo	UNI EN ISO 17294-2:2016	7,3	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2016	8,8	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2016	6,3	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 1,00	ug/l		200	16/06/2017	16/06/2017
	Rame	UNI EN ISO 17294-2:2016	7,2	ug/l		100	16/06/2017	16/06/2017
*	Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2016	1,5	ug/l		30	16/06/2017	16/06/2017
	Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2016	12,0	ug/l		500	16/06/2017	16/06/2017

# Esempio di Rapporto di prova opera di presa

- Costituzione dello scarico (acque di raffreddamento con flusso derivante prevalentemente dal prelievo di acqua mare attraverso l'opera di presa)
- Tenere conto dei tempi di ritenzione riguardo la restituzione delle acque di mare
- Effettuare in concomitanza del campionamento dello scarico anche il campionamento dell'acqua di mare nell'opera di presa.

Note	Denominazione Prova	Metodo	Valore rilevato	U.d.M.	Incert. di Misura	Limite di Legge	Data Inizio	Data Fine
*	Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0,0030	mg/l N		0,6	20/06/2017	22/06/2017
*	Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003	< 0,025	mg/l		5	17/07/2017	17/07/2017
*	Ferro	APAT CNR IRSA 3160 B Man 29 2003	18,2	ug/l	± 1,8	2.000	19/06/2017	19/06/2017
*	Mercurio	UNI EN ISO 12846:2013	0,32	ug/l	± 0,03	5	30/06/2017	30/06/2017
*	Arsenico	APAT CNR IRSA 3010 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3080 Man 29 2003	1,8	ug/l	± 0,1	500	29/06/2017	29/06/2017
*	Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2016	11,0	ug/l		1.000	16/06/2017	16/06/2017
	Bario	UNI EN ISO 17294-2:2016	11,1	ug/l		20.000	16/06/2017	16/06/2017
*	Boro	UNI EN ISO 17294-2:2016	6080	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 1,00	ug/l		20	16/06/2017	16/06/2017
	Cromo	UNI EN ISO 17294-2:2016	11,4	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2016	9,9	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2016	6,9	ug/l		2.000	16/06/2017	16/06/2017
	Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 1,00	ug/l		200	16/06/2017	16/06/2017
	Rame	UNI EN ISO 17294-2:2016	12,7	ug/l		100	16/06/2017	16/06/2017
*	Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2016	1,9	ug/l		30	16/06/2017	16/06/2017
	Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2016	30,0	ug/l		500	16/06/2017	16/06/2017

Caso in esame ricadente nella fattispecie dell'art. 101 co. 6 del titolo III del D.Lgs. 152/2006:

*“le acque sono restituite con caratteristiche qualitative non peggiori di quelle prelevate e senza maggiorazioni di portata allo stesso corpo idrico dal quale sono state prelevate”*

# Impatti ambientali - esempio

Acque reflue industriali scaricate senza adeguata depurazione nel corpo idrico recettore



# Impatti ambientali - esempio

- ❑ Causa: Reiterati sversamenti nei fiumi di acque reflue industriali contenenti sostanze pericolose (metalli pesanti) attraverso la condotta delle acque bianche del Consorzio industriale.
- ❑ Effetto: schiuma bianca nel fiume, scia maleodorante, moria di pesci, tossicità acuta e cronica organismi acquatici, accumulo inquinanti....
- ❑ Individuazione dell'origine dello scarico:
  - campionamenti a tappeto;
  - elicotteri o droni dotati di videocamere capaci di rilevare sbalzi termici dell'acqua....

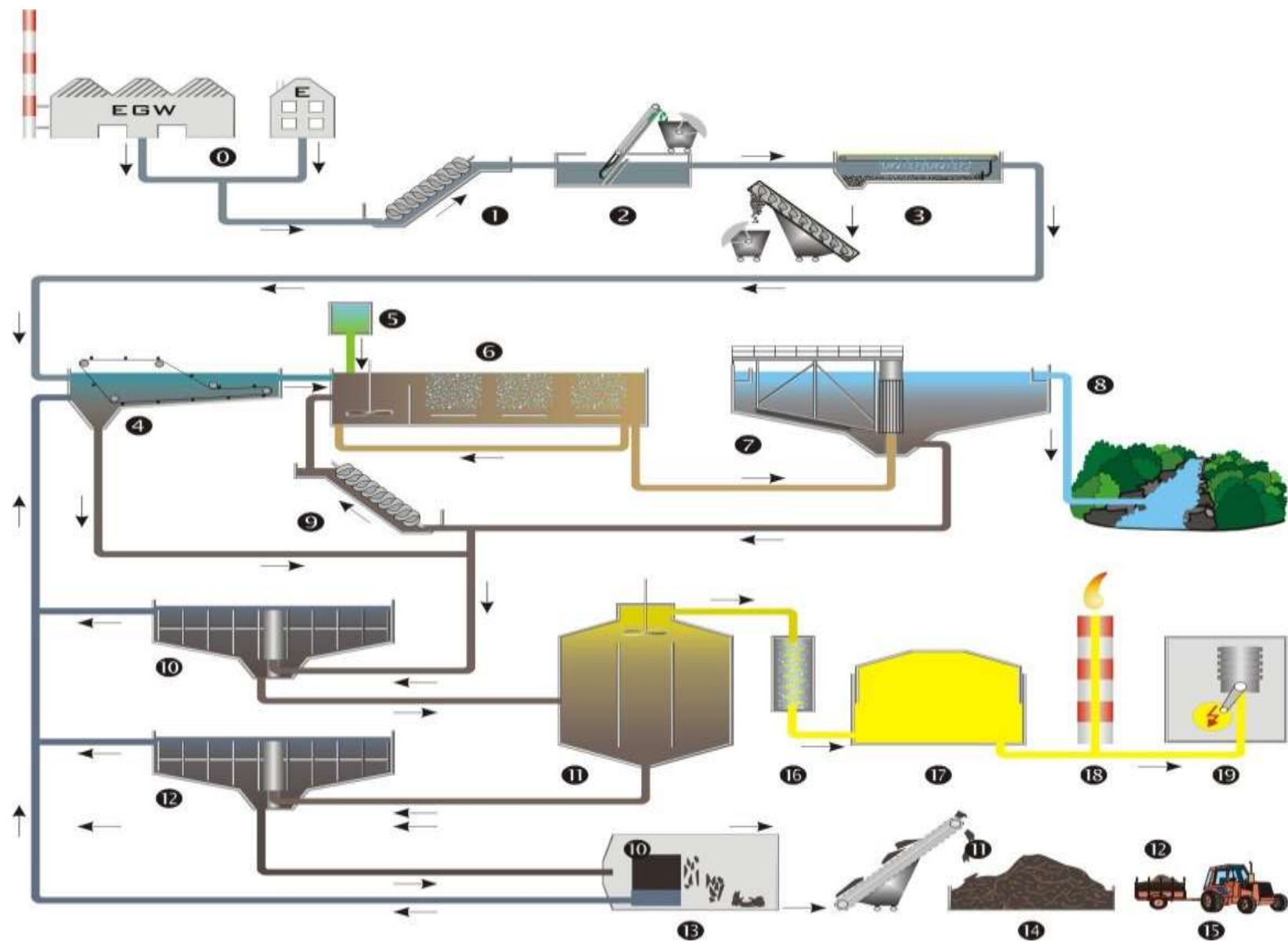
Occorre migliorare l'impiantistica esistente, aumentare i controlli sul territorio e vietare il mescolamento delle acque reflue industriali con quelle civili.

# Finalità dei trattamenti

- Dopo l'utilizzo, per poter essere riversate nell'ambiente, le acque reflue devono soddisfare determinati requisiti riportati nelle Autorizzazioni ambientali o più genericamente nelle Tabelle dell'Allegato 5 al D.Lgs. n. 152/2006 e smi.
- Occorre quindi effettuare processi di depurazione delle acque di scarico per rientrare nei valori richiesti ed eliminare le sostanze inquinanti.
- E' indispensabile inoltre rendere efficienti i processi industriali per ottimizzare e ridurre al massimo l'utilizzo dell'acqua.
- ✓ uso per cicli termici, sistemi di riscaldamento e caldaie, sistemi di raffreddamento, per alimentare gli impianti antincendio;
- ✓ per scaricare l'acqua depurata in acque superficiali oppure nella rete fognaria-consortile;
- ✓ riutilizzo delle acque reflue depurate all'interno dei processi produttivi (il D.M. 185/2003 recepito dal D.lgs. 152/06 non norma il riutilizzo in house);
- ✓ per ridurre i rifiuti liquidi prodotti, ridurre il quantitativo e/o la pericolosità dei fanghi generati e ricircolare parte di esse come acque di lavaggio e/o di processo «chiusura dei cicli».

# Finalità dei trattamenti

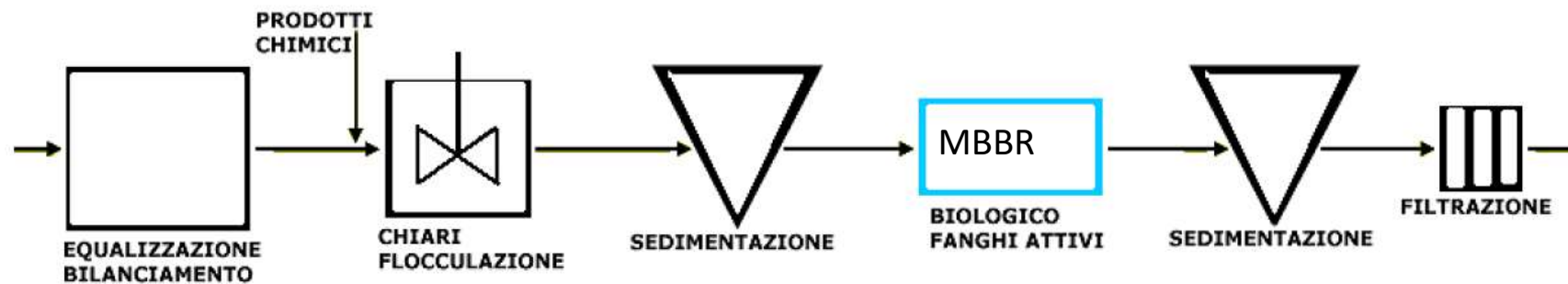
- Necessità di utilizzare fasi di trattamento **CHIMICO FISICO** preliminare a schema di depurazione biologico.
- Questo tipo di trattamento è composto da un processo fisico necessario per separare la parte insolubile da quella acquosa, e un processo chimico necessario per rendere insolubili gli inquinanti organici ed inorganici in sospensione ed in soluzione presenti nell'acqua.
- E' necessaria comunque la conoscenza preliminare dello schema di processo produttivo e di tutti gli scarichi presenti.



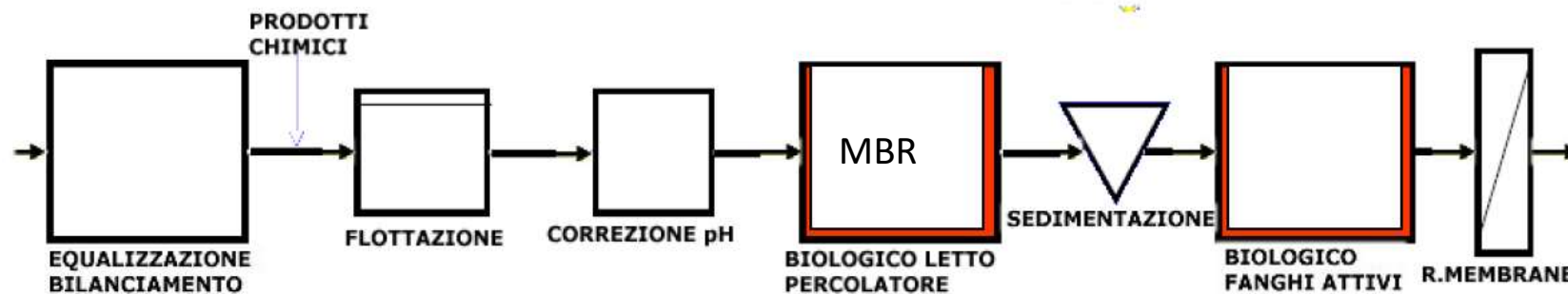


# Schemi consolidati chimico-fisico-biologici per acque reflue industriali

- Carico medio ma molti solidi sospesi o sostanze tossiche



- Alto carico, molti solidi sospesi, oli e grassi, necessità di riuso, no rimozione azoto

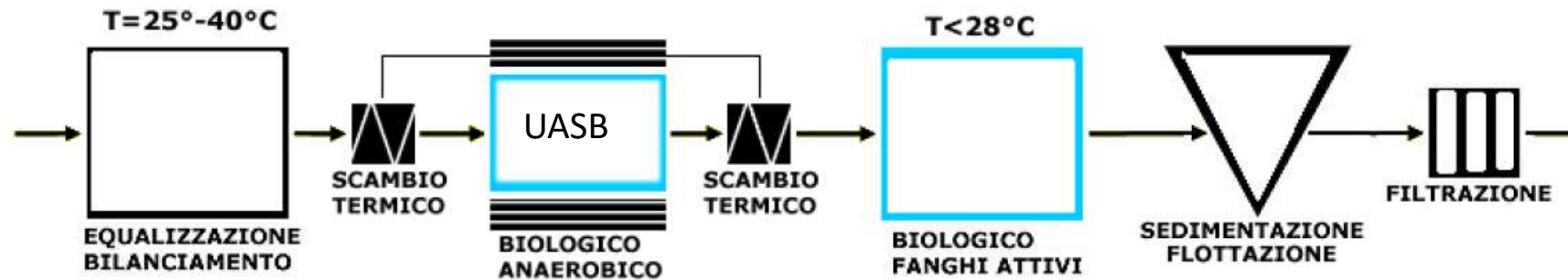


# Schemi consolidati chimico-fisico-biologici per acque reflue industriali

- Sostanze volatili, coloranti, resistenti a degradazione chimico-fisica



- Alto carico di sostanze molto biodegradabili e scarichi caldi



# AIA e BAT

- ❑ La depurazione degli scarichi industriali ha avuto negli ultimi anni un notevole impulso al miglioramento e al ricorso a nuove tecnologie sotto la spinta di diversi strumenti normativi che vanno al di là del D.Lgs. 152/2006 e smi.
- ❑ Le nuove procedure di AIA si stanno muovendo verso richieste alle aziende che riguardano sia il ciclo tecnologico produttivo sia l'impianto di depurazione delle acque, sulla base della spinta dei BREF pubblicati dalla Unione Europea per le Migliori Tecnologie Disponibili (MTD o BAT).
- ❑ Queste richieste si muovono verso cicli sempre meno idroesigenti ed in ogni caso forti di processi di recupero e di riciclo interni al processo.

# BAT “Best Available Techniques”

- *“Efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso”*

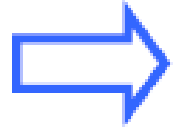
“**tecniche**”, si intende sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;

“**migliori**”, qualifica le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;

“**disponibili**”, qualifica le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte nello Stato membro di cui si tratta.

# BAT “Best Available Techniques”

☐ Ufficio IPPC



BRef, Reference Document on Best Available Techniques (relativamente a circa 30 settori produttivi)

- Large Combustion Plants (07.2017)
- Refining of Mineral Oil and Gas (10.2014)
- Iron and Steel Production (03.2012)
- Production of Large Volume Organic Chemicals (12.2017)
- Non Ferrous Metals Industries (06.2016)

.....

- **Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (06.2016)**
- **Waste Treatment (08.2018)**

.....

# BAT “Best Available Techniques”

- ❑ Le **BAT** per gli impianti di trattamento delle acque reflue comportano i seguenti step principali:



- **Trattamento primario:** es. separatori API, flottazione DAF, flocculazione, chiarificazione e sistema di sedimentazione
- **Trattamento secondario:** es. fanghi attivi, trattamento aerobico/anaerobico, nitrificazione e denitrificazione
- **Trattamento terziario:** es. filtri a sabbia, letti a carboni attivi
- **Riutilizzo delle acque:** es. osmosi inversa, processi a membrane, ultrafiltrazione

# Esempio: le acque reflue industriali di un petrolchimico

- ❑ Le raffinerie operanti in Italia sono rilevanti in termini di utilizzo di acqua.
- ❑ La maggior parte di loro operano come raffinerie di olio minerale e alcune sono bio-raffinerie.
- ❑ L'apporto maggiore di acqua deriva dalla rete acquedottistica: il 98% è acqua non potabile ed equamente distribuita tra acqua di falda e acque superficiali. L'acqua è principalmente usata a scopi industriali, il rimanente quantitativo è scaricato nel corpo idrico ricettore una volta utilizzato.
- ❑ Per questo settore è necessario applicare le BAT per la raffinazione di petrolio e di gas (2014/738/UE).

# Esempio: le acque reflue industriali di un petrolchimico

## □ Reflui:

- ACQUE OLEOSE, da fogna, continue;
- ACQUE ZAVORRA-LAVAGGIO, discontinue;
- ACQUE CONTENENTI GAS ACIDI [H<sub>2</sub>S]: trattamento di degasazione e recupero di zolfo.

## □ Contenuto dei reflui (a seconda delle lavorazioni):

idrocarburi (oli), composti organici (aldeidi...), inorganici (solfuri acidi alcali elementi tossici, As, Cr, Ni, Pb...),...

Table 1.17: Main water pollutants (parameters) generated by refineries

Water pollutant	Source
Oil	Distillation units, hydrotreatment, visbreaker, catalytic cracking, hydrocracking, lube oil, spent caustic, ballast water, utilities (rain)
H <sub>2</sub> S (RSH)	Distillation units, hydrotreatment, visbreaker, catalytic cracking, hydrocracking, lube oil, spent caustic
NH <sub>3</sub> (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Distillation units, hydrotreatment, visbreaker, catalytic cracking, hydrocracking, lube oil, sanitary blocks
Phenols	Distillation units, visbreaker, catalytic cracking, spent caustic, ballast water
Organic chemicals (BOD, COD, TOC)	Distillation units, hydrotreatment, visbreaker, catalytic cracking, hydrocracking, lube oil, spent caustic, ballast water, utilities (rain), sanitary blocks
CN <sup>-</sup> , (CNS <sup>-</sup> )	Visbreaker, catalytic cracking, spent caustic, ballast water
TSS	Distillation units, visbreaker, catalytic cracking, spent caustic, ballast water, sanitary blocks
Amines compounds	CO <sub>2</sub> removal in LNG plants

Source: [ 166, CONCAWE 1999 ]

## □ Trattamenti- chimico-fisici e successivamente biologici sulle acque disoleate



# Esempio: le acque reflue industriali di un petrolchimico

- Esempio di effluente di uno stabilimento petrolifero

Idrocarburi totali (disciolti e sospesi)	mg/l	500 ÷ 600
Fenoli	"	100 ÷ 150
Metanolo	"	4 ÷ 5
Solfuri come H <sub>2</sub> S	"	5 ÷ 8
Tensioattivi biodegradabili	"	0.5 ÷ 0.6
NaCl	"	10000 ÷ 15000
BOD <sub>5</sub>	"	250 ÷ 600
COD	"	700 ÷ 1000
pH	"	8 ÷ 8.5

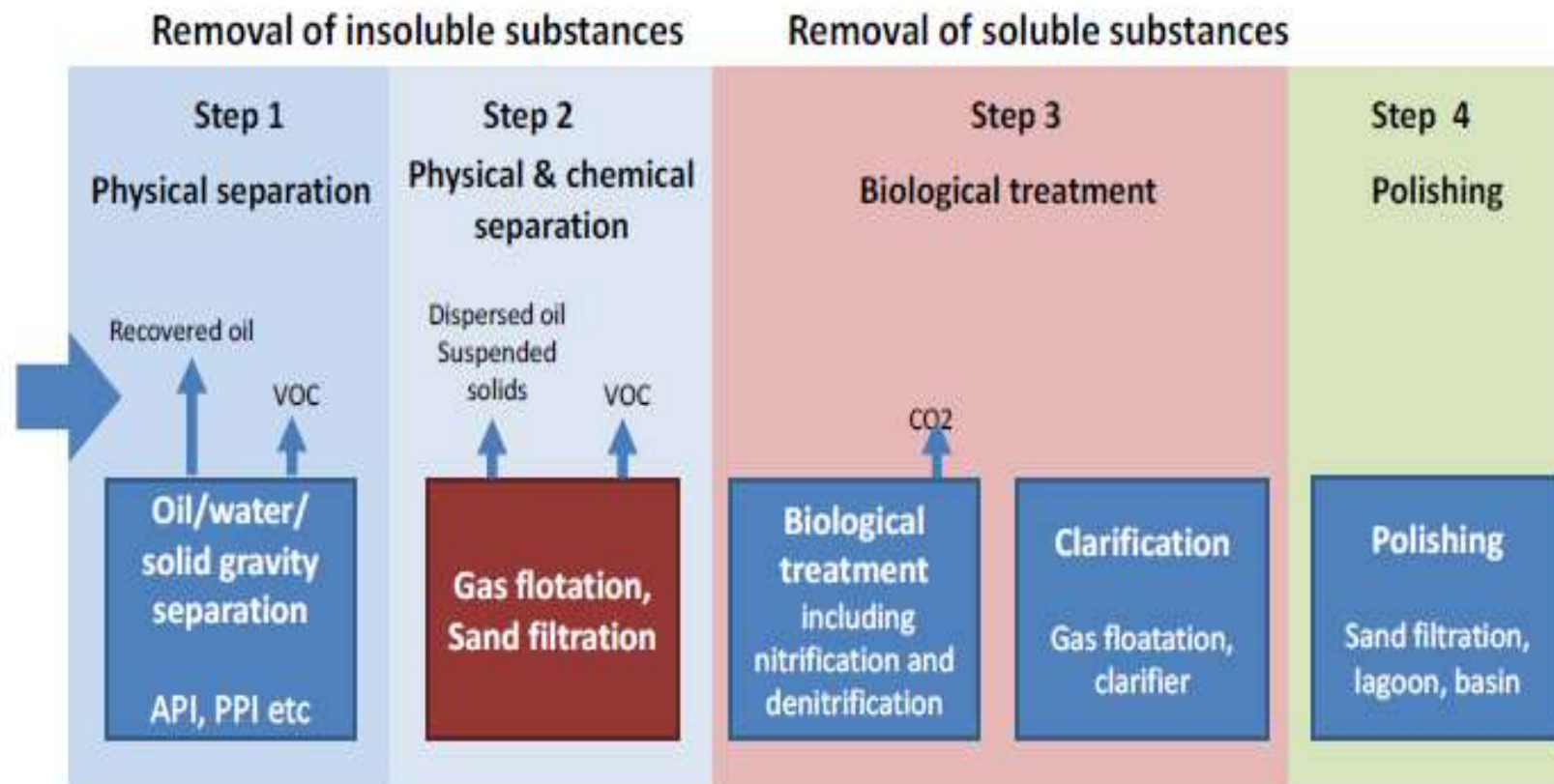
# BAT per la raffinazione di petrolio e di gas (2014/738/UE)

## 1.21.2. *Trattamento delle acque reflue*

Rimozione di sostanze insolubili mediante il recupero di oli	Tali tecniche comprendono generalmente: <ul style="list-style-type: none"><li>— separatori API</li><li>— collettori a piastre ondulate (IPC)</li><li>— collettori a piastre piane parallele (IPC)</li><li>— collettori a piastre inclinate (IPC)</li><li>— serbatoi cuscinetto e/o di regolazione</li></ul>
Rimozione di sostanze insolubili mediante il recupero dei solidi in sospensione e degli oli dispersi	Tali tecniche comprendono generalmente: <ul style="list-style-type: none"><li>— flottazione di gas disciolti (DGF)</li><li>— flottazione di gas indotti (IGF)</li><li>— filtrazione su sabbia</li></ul>
Rimozione di sostanze solubili, compreso il trattamento biologico e la chiarificazione	Le tecniche di trattamento biologico possono includere: <ul style="list-style-type: none"><li>— sistemi a biomassa tesa</li><li>— sistemi a biomassa sospesa</li></ul> Uno dei sistemi a biomassa sospesa più comunemente utilizzati nei sistemi di trattamento acque nelle raffinerie (WWTP) è il processo a fanghi attivi. I sistemi a biomassa tesa possono includere un biofiltro o un filtro percolatore.
Fase di trattamento supplementare	Un trattamento specifico delle acque reflue destinato ad integrare le precedenti fasi di trattamento, ad esempio per un'ulteriore riduzione dei composti dell'azoto o del carbonio. Generalmente utilizzato quando esistono specifiche esigenze locali per la preservazione dell'acqua.

# BAT per la raffinazione di petrolio e di gas (2014/738/UE)

- Le BAT per gli impianti di trattamento delle acque reflue comportano i seguenti step principali:



# Sistemi di trattamento acque reflue

separatore API



flottazione DAF



chiari-flocculazione



sedimentatore



# Sistemi di trattamento acque reflue

fanghi attivi, trattamento biologico



campionamento



# Sistemi di trattamento acque reflue

filtri a sabbia + letti a carboni attivi



osmosi inversa + ultrafiltrazione



# E i fanghi ?

Scarico in acque superficiali



*n.b. Utilizzo dei processi a membrana anche per ridurre la produzione di fanghi*



Filtropressa fanghi

Scarrabile fanghi



# Gestione dei fanghi di depurazione e criticità

## Cosa sono i fanghi di depurazione ?

- Si intendono per fanghi i residui derivanti dai processi di depurazione delle acque reflue (art. 2 del D.Lgs. 99/1992).
- Sospensione concentrata di solidi di varia natura, organici e inorganici, con una percentuale di sostanze secche (% secco) variabile in funzione dei processi che li hanno generati.
- I fanghi di depurazione costituiscono, quindi, il principale residuo dei trattamenti depurativi – soprattutto dei processi di sedimentazione – e in essi si concentrano gli inquinanti rimossi dalle acque reflue.



# Punti di tangenza con il ciclo dei rifiuti

L'articolo 127 del Dlgs 152/06 fornisce informazioni sulla **natura stessa dei fanghi di depurazione**:

1. Ferma restando la disciplina di cui al decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99, i **fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue** sono sottoposti alla disciplina dei rifiuti, ove applicabile.... I fanghi devono essere riutilizzati ogni qualvolta il loro reimpiego risulti appropriato;
2. E' vietato lo smaltimento dei fanghi nelle acque superficiali dolci e salmastre.

**I fanghi di depurazione vanno trattati come rifiuti** attraverso procedure specifiche. Per essere utilizzati o smaltiti, **i fanghi di depurazione devono subire un processo di trattamento.**

# Tipologie di trattamento dei fanghi

Le tecnologie di trattamento più idonee vengono scelte in base a:

- ✓ i cicli di produzione dei fanghi,
- ✓ alle caratteristiche chimico-fisiche
- ✓ all'obiettivo finale del trattamento (smaltimento, recupero metalli e/o recupero energetico).

- Ispessimento:** è il processo finalizzato a una preliminare riduzione del contenuto di acqua dei fanghi;
- Digestione anaerobica:** consiste nella riduzione delle sostanze organiche e l'eventuale recupero di energia da biogas;
- Disidratazione:** processo che mira a ridurre al minimo la presenza di acqua nei fanghi, col principale obiettivo di ridurre i costi di trasporto e smaltimento;
- Essiccamento:** sfrutta il calore per far evaporare l'acqua presente nei fanghi di depurazione.

# Recupero e smaltimento dei fanghi

Secondo le normative vigenti in Italia, i fanghi di depurazione che hanno subito un adeguato trattamento, hanno due destinazioni:

- recupero, per produrre energia o nel settore agricolo;
- smaltimento, in discarica o in inceneritore.

- **riutilizzo in agricoltura;**



- **recupero di materia – compostaggio, digestione anaerobica**



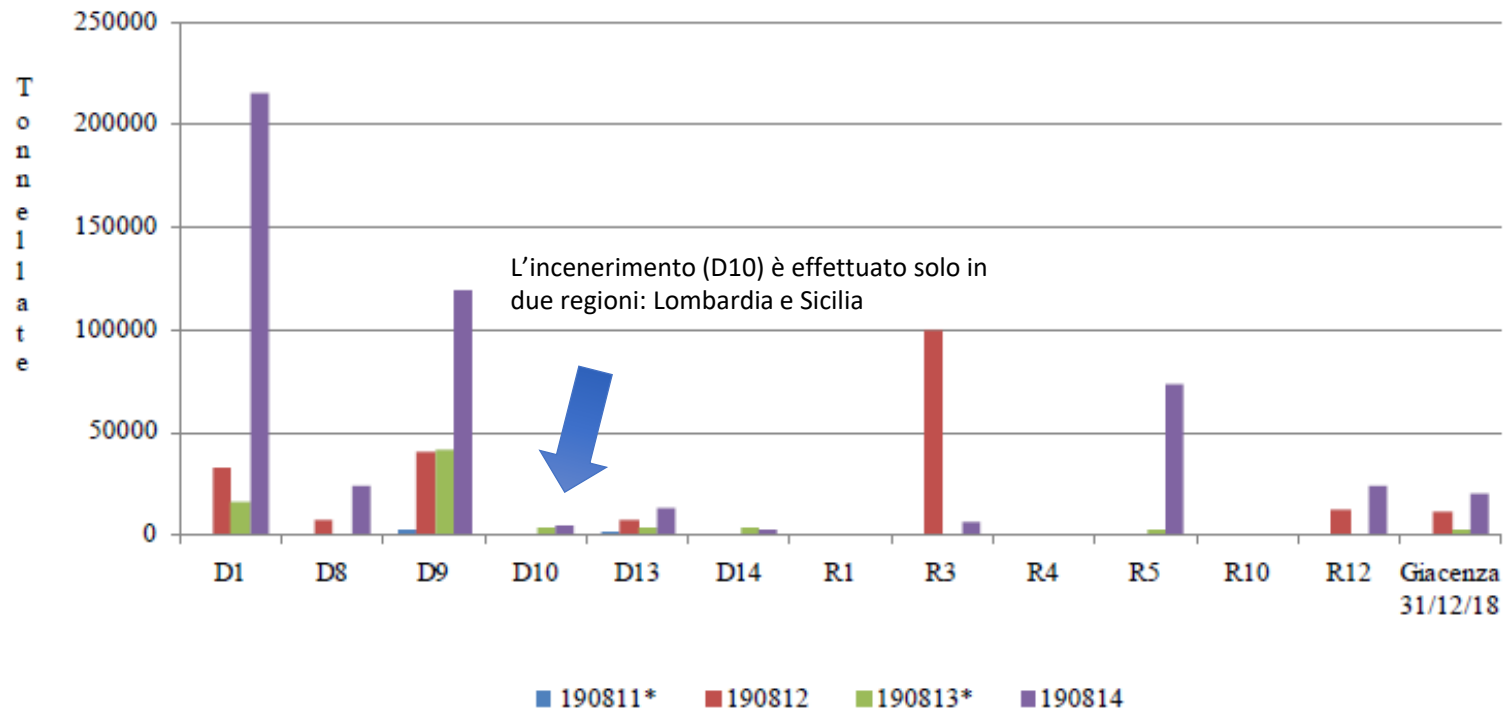
- **recupero energetico attraverso l'incenerimento;**



- **smaltimento in discarica o incenerimento;**



# Gestione dei fanghi prodotti dai trattamenti delle acque reflue industriali (Codici EER 190811\*, 190812, 190813\*, 190814)



Fanghi avviati prevalentemente ad operazioni di smaltimento in discarica (D1) e a trattamento chimico-fisico (D9). Quelli non pericolosi sono anche inviati, in buona percentuale, ad operazioni di recupero R3 (recupero sostanze organiche non utilizzate come solventi) ed R5 (Riciclo/recupero delle sostanze inorganiche).

# Criticità nella gestione dei fanghi di depurazione

- ❑ Scarse alternative alla discarica - recupero diretto/indiretto in agricoltura solo per non pericolosi e per i fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue da industria agroalimentare
- ❑ Pochi impianti di incenerimento
- ❑ Mercato estero costi elevati, complesse procedure autorizzative transfrontaliere, limitate disponibilità e articolata tracciabilità della filiera.
- ❑ Mancato allontanamento dall'impianto dei fanghi porta all'esaurimento dello stoccaggio nelle aree disponibili on-site, che in ogni caso non può superare i tempi previsti dalla disciplina per il deposito temporaneo.
- ❑ Conseguenze pregiudizio efficienza depurativa, impatto sull'ambiente, esercizio delle linee acque e fanghi in condizioni di stress, rilevanti consumi energetici....

**Grazie per l'attenzione**