

DECISIONI

DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2016/902 DELLA COMMISSIONE

del 30 maggio 2016

che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica

[notificata con il numero C(2016) 3127]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

vista la direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 13, paragrafo 5,

considerando quanto segue:

- (1) Le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili fungono da riferimento per stabilire le condizioni di autorizzazione di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE. L'autorità competente dovrebbe fissare valori limite di emissione tali da garantire che, in condizioni di esercizio normali, le emissioni non superino i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili indicati nelle conclusioni sulle BAT.
- (2) Il forum composto da rappresentanti degli Stati, delle industrie interessate e delle organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente, istituito con decisione della Commissione del 16 maggio 2011 ⁽²⁾, ha trasmesso alla Commissione il proprio parere in merito al contenuto proposto del documento di riferimento sulle BAT il 24 settembre 2014. Il parere in questione è accessibile al pubblico.
- (3) Le conclusioni sulle BAT di cui all'allegato alla presente decisione sono l'elemento chiave di tale documento di riferimento sulle BAT.
- (4) Le misure previste dalla presente decisione sono conformi al parere del comitato di cui all'articolo 75, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Sono adottate le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili per i sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica.

⁽¹⁾ GUL 334 del 17.12.2010, pag. 17.

⁽²⁾ GU C 146 del 17.5.2011, pag. 3.

Articolo 2

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 30 maggio 2016

Per la Commissione
Karmenu VELLA
Membro della Commissione

ALLEGATO

CONCLUSIONI SULLE BAT (BEST AVAILABLE TECHNIQUES — MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI) PER I SISTEMI COMUNI DI TRATTAMENTO/GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE/DEGLI SCARICHI GASSOSI NEL SETTORE CHIMICO

AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni relative alle migliori tecniche disponibili (BAT — *Best Available Techniques*) riguardano le attività di cui alle sezioni 4 e 6.11 dell'allegato I della direttiva 2010/75/UE, ovvero:

- Sezione 4: Industria chimica;
- Sezione 6.11: Trattamento a gestione indipendente di acque reflue non coperto dalla direttiva 91/271/CEE del Consiglio, evacuate da un impianto che svolge le attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/UE.

Le presenti conclusioni sulle BAT riguardano anche il trattamento combinato di acque reflue di provenienze diverse se il principale carico inquinante proviene dalle attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/UE.

In particolare, le presenti conclusioni sulle BAT riguardano:

- sistemi di gestione ambientale;
- riduzione del consumo idrico;
- gestione, raccolta e trattamento delle acque reflue;
- gestione dei rifiuti;
- trattamento dei fanghi delle acque reflue, ad eccezione dell'incenerimento;
- gestione, raccolta e trattamento degli scarichi gassosi;
- combustione in torcia;
- emissioni diffuse di composti organici volatili (COV) in aria;
- emissioni di odori;
- emissioni sonore.

Altre conclusioni e documenti di riferimento sulle BAT che possono rivestire un interesse ai fini delle attività contemplate dalle presenti conclusioni sulle BAT sono:

- produzione di cloro-alcali (CAK);
- fabbricazione di prodotti chimici inorganici in grandi quantità — Ammoniaca, acidi e fertilizzanti (LVIC-AAF);
- fabbricazione di prodotti chimici inorganici in grandi quantità — Solidi e altri (LVIC-S);
- produzione di specialità chimiche inorganiche (SIC);
- sostanze chimiche organiche prodotte in grandi quantità (LVOC);
- fabbricazione di sostanze organiche di chimica fine (OFC);
- produzione di polimeri (POL);
- emissioni prodotte dallo stoccaggio (EFS);
- efficienza energetica (ENE);
- monitoraggio delle emissioni in aria e in acqua da impianti IED (ROM);
- sistemi di raffreddamento industriali (ICS);

- grandi impianti di combustione (LCP);
- incenerimento di rifiuti (WI);
- industrie di trattamento dei rifiuti (WT);
- effetti economici e incrociati (ECM).

CONSIDERAZIONI GENERALI

Migliori tecniche disponibili

Le tecniche elencate e descritte nelle presenti conclusioni sulle BAT non sono prescrittive né esaustive. È possibile utilizzare altre tecniche che garantiscano un livello quanto meno equivalente di protezione dell'ambiente.

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT sono di applicabilità generale.

Livelli di emissione associati alle BAT

I livelli di emissione nell'acqua associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) riportati nelle presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono a valori di concentrazione (massa di sostanze emesse per volume d'acqua) espressi in µg/l o mg/l.

Salvo diversa indicazione, i BAT-AEL si riferiscono alle medie annue ponderate rispetto alla portata di campioni compositi proporzionali al flusso prelevati su 24 ore, alla frequenza minima prevista per il parametro in questione e in condizioni operative normali. Si può ricorrere al campionamento proporzionale al tempo purché sia dimostrata una sufficiente stabilità della portata.

La concentrazione media annua ponderata rispetto alla portata del parametro (c_w) è calcolata utilizzando la seguente equazione:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

dove

n = numero di misurazioni;

c_i = concentrazione media del parametro nel corso della i -esima misurazione;

q_i = portata media nel corso della i -esima misurazione.

Efficienze di abbattimento

Nel caso del carbonio organico totale (TOC), della domanda chimica di ossigeno (COD), dell'azoto totale (TN) e dell'azoto inorganico totale (N_{inorg}), il calcolo dell'efficienza media di abbattimento cui si fa riferimento nelle presenti conclusioni sulle BAT (cfr. tabella 1 e tabella 2) si basa sui carichi e comprende sia il pretrattamento (BAT 10 c) che il trattamento finale (BAT 10 d) delle acque reflue.

DEFINIZIONI

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT, si applicano le definizioni riportate qui di seguito:

Termine impiegato	Definizione
Impianto nuovo	Impianto autorizzato per la prima volta sul sito dell'installazione successivamente alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o sostituzione integrale di un impianto successivamente alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT.
Impianto esistente	Un impianto che non è un nuovo impianto.

Termine impiegato	Definizione
Domanda biochimica di ossigeno (BOD ₅)	Quantità di ossigeno necessaria per l'ossidazione biochimica della materia organica in diossido di carbonio in 5 giorni. Il BOD è un indicatore per la concentrazione di massa dei composti organici biodegradabili.
Domanda chimica di ossigeno (COD)	Quantità di ossigeno necessaria per l'ossidazione completa della materia organica in diossido di carbonio. Il COD è un indicatore per la concentrazione di massa dei composti organici.
Carbonio organico totale (TOC)	Il carbonio organico totale, espresso come C, comprende tutti i composti organici.
Solidi sospesi totali (TSS)	Concentrazione di massa di tutti i solidi sospesi, misurati per filtrazione mediante filtri in fibra di vetro e gravimetria.
Azoto totale (TN)	L'azoto totale, espresso come N, comprende ammoniaca libera e ammonio (NH ₄ -N), nitriti (NO ₂ -N), nitrati (NO ₃ -N) e composti organici azotati.
Azoto inorganico totale (N _{inorg})	L'azoto inorganico totale, espresso come N, comprende ammoniaca libera e ammonio (NH ₄ -N), nitriti (NO ₂ -N) e nitrati (NO ₃ -N).
Fosforo totale (TP)	Il fosforo totale, espresso come P, comprende tutti i composti inorganici e organici di fosforo, disciolti o legati a particelle.
Composti organoalogenati adsorbibili (AOX)	I composti organoalogenati adsorbibili, espressi come Cl, comprendono cloro, bromo e iodio adsorbibili a legame organico.
Cromo (Cr)	Il cromo, espresso come Cr, comprende tutti i composti organici e inorganici del cromo, disciolti o legati a particelle.
Rame (Cu)	Il rame, espresso come Cu, comprende tutti i composti organici e inorganici del rame, disciolti o legati a particelle.
Nichel (Ni)	Il nichel, espresso come Ni, comprende tutti i composti organici e inorganici del nichel, disciolti o legati a particelle.
Zinco (Zn)	Lo zinco, espresso come Zn, comprende tutti i composti organici e inorganici dello zinco, disciolti o legati a particelle.
COV	Composti organici volatili quali definiti all'articolo 3, paragrafo 45, della direttiva 2010/75/UE.
Emissioni diffuse di COV	Le emissioni non convogliate di COV che possono derivare da sorgenti «diffuse» (ad esempio, vasche) o sorgenti «puntuali» (ad esempio, flange di tubazioni).
Emissioni fuggitive di COV	Emissioni diffuse di COV da sorgenti «puntuali».
Combustione in torcia	Ossidazione ad alta temperatura per bruciare con una fiamma libera i composti combustibili degli scarichi gassosi derivanti da operazioni industriali. La combustione in torcia è utilizzata principalmente per la combustione di gas infiammabili per motivi di sicurezza o in condizioni di esercizio diverse da quelle normali.

1 Sistemi di gestione ambientale

BAT 1. Per migliorare la prestazione ambientale complessiva, la BAT consiste nell'istituire e attuare un sistema di gestione ambientale avente tutte le seguenti caratteristiche:

- i) impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;

- ii) definizione da parte della direzione di una politica ambientale che prevede miglioramenti continui dell'installazione;
- iii) pianificazione e attuazione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti;
- iv) attuazione delle procedure, prestando particolare attenzione a:
 - a) struttura e responsabilità;
 - b) assunzione, formazione, sensibilizzazione e competenza;
 - c) comunicazione;
 - d) coinvolgimento del personale;
 - e) documentazione;
 - f) controllo efficace dei processi;
 - g) programmi di manutenzione;
 - h) preparazione e risposta alle situazioni di emergenza;
 - i) assicurazione del rispetto della legislazione ambientale;
- v) controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, prestando particolare attenzione a:
 - a) monitoraggio e misurazione (cfr. anche la relazione di riferimento sul monitoraggio delle emissioni in aria e in acqua da impianti IED — ROM);
 - b) misure preventive e correttive;
 - c) tenuta di registri;
 - d) audit indipendente (ove praticabile) interno o esterno, al fine di determinare se il sistema di gestione ambientale sia conforme a quanto previsto e se sia stato attuato e aggiornato correttamente;
- vi) riesame del sistema di gestione ambientale da parte dei dirigenti di alto grado al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;
- vii) attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite;
- viii) considerazione degli impatti ambientali dovuti ad un eventuale dismissione dell'impianto, sin dalla fase di progettazione di un nuovo impianto e durante il suo intero ciclo di vita;
- ix) svolgimento di analisi comparative settoriali su base regolare;
- x) piano di gestione dei rifiuti (cfr. BAT 13).

In particolare per le attività del settore chimico, la BAT consiste nell'includere gli elementi seguenti nel sistema di gestione ambientale:

- xi) per gli impianti/siti con più operatori, adozione di una convenzione che stabilisce i ruoli, le responsabilità e il coordinamento delle procedure operative di ciascun operatore di impianto al fine di rafforzare la cooperazione tra i diversi operatori;
- xii) istituzione di inventari dei flussi di acque reflue e degli scarichi gassosi (cfr. BAT 2).

In alcuni casi, il sistema di gestione ambientale prevede anche:

- xiii) un piano di gestione degli odori (cfr. BAT 20);
- xiv) un piano di gestione del rumore (cfr. BAT 22).

Applicabilità

La portata (per es. livello di dettaglio) e la natura del sistema di gestione ambientale (per es. standardizzato o non standardizzato) dipendono di norma dalla natura, le dimensioni e la complessità dell'installazione e dalla gamma dei possibili impatti ambientali che può esercitare.

BAT 2. Al fine di favorire la riduzione delle emissioni in acqua e in aria e del consumo di risorse idriche, la BAT consiste nell'istituire e mantenere, nell'ambito del sistema di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un inventario dei flussi di acque reflue e degli scarichi gassosi, con tutte le seguenti caratteristiche:

- i) informazioni sui processi chimici di produzione, compresi:
 - a) equazioni di reazioni chimiche, che indichino anche i sottoprodotti;
 - b) schemi semplificati di flusso di processo che indichino l'origine delle emissioni;
 - c) descrizioni delle tecniche integrate con il processo e del trattamento delle acque reflue/degli scarichi gassosi alla sorgente, con indicazione delle loro prestazioni;
- ii) informazioni, quanto più possibile complete, riguardo alle caratteristiche dei flussi delle acque reflue, tra cui:
 - a) valori medi e variabilità della portata, del pH, della temperatura e della conducibilità;
 - b) valori medi di concentrazione e di carico degli inquinanti/parametri pertinenti (ad es. COD/TOC, composti azotati, fosforo, metalli, sali, determinati composti organici) e loro variabilità;
 - c) dati sulla bioeliminabilità [ad esempio BOD, rapporto BOD/COD, test Zahn-Wellens, potenziale di inibizione biologica (ad es. nitrificazione)];
- iii) informazioni, quanto più possibile complete, riguardo alle caratteristiche dei flussi degli scarichi gassosi, tra cui:
 - a) valori medi e variabilità della portata e della temperatura;
 - b) valori medi di concentrazione e di carico degli inquinanti/parametri pertinenti (ad es. COV, CO, NO_x, SO_x, cloro, acido cloridrico) e loro variabilità;
 - c) infiammabilità, limiti di esplosività inferiori e superiori, reattività;
 - d) presenza di altre sostanze che possono incidere sul sistema di trattamento degli scarichi gassosi o sulla sicurezza dell'impianto (per esempio ossigeno, azoto, vapore acqueo, polveri).

2 Monitoraggio

BAT 3. Per le emissioni in acqua di cui all'inventario dei flussi di acque reflue (cfr. BAT 2), la BAT consiste nel monitorare i principali parametri di processo (compreso il monitoraggio continuo della portata, del pH e della temperatura delle acque reflue) in punti chiave (ad esempio, ai punti di ingresso del pretrattamento e del trattamento finale).

BAT 4. La BAT consiste nel monitorare le emissioni in acqua conformemente alle norme EN, quanto meno alla frequenza minima indicata qui di seguito. Qualora non siano disponibili norme EN, le BAT consistono nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino la disponibilità di dati di qualità scientifica equivalente.

Sostanza/Parametro	Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Carbonio organico totale (TOC) ⁽³⁾	EN 1484	Giornaliera
Domanda chimica di ossigeno (COD) ⁽³⁾	Nessuna norma EN disponibile	
Solidi sospesi totali (TSS)	EN 872	
Azoto totale (TN) ⁽⁴⁾	EN 12260	
Azoto inorganico totale (N _{inorg}) ⁽⁴⁾	Varie norme EN disponibili	
Fosforo totale (TP)	Varie norme EN disponibili	

Sostanza/Parametro		Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Composti organoalogenati adsorbibili (AOX)		EN ISO 9562	Mensile
Metalli	Cr	Varie norme EN disponibili	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Altri metalli, se pertinente		
Tossicità ⁽⁵⁾	Uova di pesce (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	Da decidere in base a una valutazione del rischio, dopo una caratterizzazione iniziale
	Daphnia (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341	
	Batteri luminescenti (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 o EN ISO 11348-3	
	Lenticchia d'acqua (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Alghe	EN ISO 8692, EN ISO 10253 o EN ISO 10710	

⁽¹⁾ La periodicità del monitoraggio può essere adattata qualora le serie di dati indichino chiaramente una sufficiente stabilità.

⁽²⁾ Il punto di campionamento si trova nel punto in cui le emissioni escono dall'installazione.

⁽³⁾ Il monitoraggio del TOC costituisce un'alternativa al monitoraggio del COD. Il monitoraggio del TOC è l'opzione da privilegiare, perché non si avvale di composti molto tossici.

⁽⁴⁾ Il monitoraggio del TN costituisce un'alternativa al monitoraggio del N_{inorg} .

⁽⁵⁾ Può essere utilizzata un'opportuna combinazione di questi metodi.

BAT 5. La BAT consiste nel monitorare periodicamente le emissioni diffuse di COV in aria provenienti da sorgenti pertinenti attraverso un'adeguata combinazione delle tecniche da I a III o, se sono presenti grandi quantità di COV, tutte le tecniche da I a III.

- I. Metodi di «sniffing» (ad es. con strumenti portatili conformemente alla norma EN 15446) associati a curve di correlazione per le principali apparecchiature;
- II. tecniche di imaging ottico per la rilevazione di gas;
- III. calcolo delle emissioni in base a fattori di emissione convalidati periodicamente (ad esempio, una volta ogni due anni) da misurazioni.

Quando sono presenti quantità significative di COV, lo screening e la quantificazione delle emissioni dall'installazione mediante campagne periodiche con tecniche ottiche basate sull'assorbimento, come la tecnica DIAL (radar ottico ad assorbimento differenziale) o la tecnica SOF (assorbimento infrarossi dei flussi termici e solari) costituiscono un'utile tecnica complementare alle tecniche da I a III.

Descrizione

Cfr. la sezione 6.2.

BAT 6. La BAT consiste nel monitorare periodicamente le emissioni di odori provenienti dalle sorgenti pertinenti, conformemente alle norme EN

Descrizione

Le emissioni possono essere monitorate con il metodo dell'olfattometria dinamica conformemente alla norma EN 13725. Il monitoraggio delle emissioni può essere integrato da una misurazione/stima dell'esposizione agli odori o da una stima dell'impatto degli odori.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui gli inconvenienti provocati dagli odori sono probabili o comprovati.

3 Emissioni in acqua

3.1 Consumo di acqua e produzione di acque reflue

BAT 7. Per ridurre il consumo di acqua e la produzione di acque reflue, la BAT consiste nel ridurre il volume e/o il carico inquinante dei flussi di acque reflue, incentivare il riutilizzo di acque reflue nel processo di produzione e recuperare e riutilizzare le materie prime.

3.2 Raccolta e separazione delle acque reflue

BAT 8. Al fine di impedire la contaminazione dell'acqua non inquinata e ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel separare i flussi delle acque reflue non contaminate dai flussi delle acque reflue che necessitano di trattamento.

Applicabilità

La separazione dell'acqua piovana non contaminata potrebbe non essere praticabile nei sistemi esistenti di raccolta delle acque reflue.

BAT 9. Per evitare emissioni incontrollate nell'acqua, la BAT consiste nel garantire un'adeguata capacità di stoccaggio di riserva per le acque reflue prodotte in condizioni operative diverse da quelle normali, sulla base di una valutazione dei rischi (tenendo conto, ad esempio, della natura dell'inquinante, degli effetti su ulteriori trattamenti e dell'ambiente ricevente), e nell'adottare ulteriori misure appropriate (ad esempio, controllo, trattamento, riutilizzo).

Applicabilità

Lo stoccaggio provvisorio delle acque piovane contaminate richiede la separazione che potrebbe però non essere praticabile nei sistemi di raccolta delle acque reflue esistenti.

3.3 Trattamento delle acque reflue

BAT 10. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nell'utilizzare una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue che comprenda un'adeguata combinazione delle tecniche riportate qui di seguito, nell'ordine indicato.

	Tecnica	Descrizione
a)	Tecniche integrate con il processo ⁽¹⁾	Tecniche per prevenire o ridurre la produzione di sostanze inquinanti.
b)	Recupero di inquinanti alla sorgente ⁽¹⁾	Tecniche per recuperare inquinanti prima di scaricarli nel sistema di raccolta delle acque reflue.

	Tecnica	Descrizione
c)	Pretrattamento delle acque reflue ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Tecniche per ridurre gli inquinanti prima del trattamento finale delle acque reflue. Il pretrattamento può essere effettuato alla sorgente o nei flussi combinati.
d)	Trattamento finale delle acque reflue ⁽³⁾	Trattamento finale delle acque reflue mediante, ad esempio, trattamento preliminare e primario, trattamento biologico, denitrificazione, rimozione del fosforo e/o tecniche di eliminazione finale delle materie solide prima dello scarico in un corpo idrico ricettore.

⁽¹⁾ Queste tecniche sono ulteriormente descritte e definite in altre conclusioni sulle BAT per l'industria chimica.

⁽²⁾ Cfr. BAT 11.

⁽³⁾ Cfr. BAT 12.

Descrizione

La strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue si basa sull'inventario dei flussi di acque reflue (cfr. BAT 2).

Livelli di emissione associati alle BAT (BAT-AEL): cfr. sezione 3.4.

BAT 11. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel pretrattare, mediante tecniche appropriate, le acque reflue che contengono sostanze inquinanti che non possono essere trattate adeguatamente durante il trattamento finale.

Descrizione

Il pretrattamento delle acque reflue viene effettuato nel quadro di una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue (cfr. BAT 10) e di norma è necessario per:

- proteggere l'impianto di trattamento finale delle acque reflue (ad esempio protezione di un impianto di trattamento biologico dai composti inibitori o tossici);
- rimuovere i composti che non sono sufficientemente ridotti durante il trattamento finale (ad esempio composti tossici, composti organici scarsamente biodegradabili/non biodegradabili, composti organici che sono presenti in concentrazioni elevate o metalli nel corso del trattamento biologico);
- rimuovere i composti che altrimenti vengono dispersi in aria dal sistema di raccolta o nel corso del trattamento finale (ad es. composti organici alogenati volatili, benzene);
- rimuovere i composti che hanno altri effetti negativi (ad esempio, la corrosione delle apparecchiature; reazioni indesiderate con altre sostanze; contaminazione dei fanghi delle acque reflue).

In generale, il pretrattamento è effettuato il più vicino possibile alla sorgente al fine di evitare la diluizione, in particolare per i metalli. Talvolta, i flussi di acque reflue con particolari caratteristiche possono essere separati e raccolti per essere sottoposti ad un apposito pretrattamento combinato.

BAT 12. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione delle tecniche di trattamento finale delle acque reflue.

Descrizione

Il trattamento finale delle acque reflue è attuato nell'ambito di una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue (cfr. BAT 10).

Adeguate tecniche di trattamento finale delle acque reflue, a seconda del tipo di inquinanti, comprendono:

	Tecnica ⁽¹⁾	Inquinanti generalmente interessati	Applicabilità
Trattamento preliminare e primario			
a)	Equalizzazione	Tutti gli inquinanti	Generalmente applicabile.
b)	Neutralizzazione	Acidi, alcali	
c)	Separazione fisica, in particolare mediante, schermi, setacci, separatori di sabbia, separatori di grassi o decantatori primari	Solidi in sospensione, olio/grasso	
Trattamento biologico (trattamento secondario, ad esempio)			
d)	Trattamento con fanghi attivi	Composti organici biodegradabili	Generalmente applicabile
e)	Bioreattore a membrana		
Denitrificazione			
f)	Nitrificazione/denitrificazione	Azoto totale, ammoniaca	La nitrificazione potrebbe non essere applicabile nel caso di concentrazioni elevate di cloruro (circa 10 g/l) e qualora la riduzione della concentrazione del cloruro prima della nitrificazione non sia giustificata da vantaggi ambientali. Non applicabile quando il trattamento finale non include un trattamento biologico.
Eliminazione del fosforo			
g)	Precipitazione chimica	Fosforo	Generalmente applicabile
Eliminazione dei solidi			
h)	Coagulazione e flocculazione	Solidi sospesi	Generalmente applicabile
i)	Sedimentazione		
j)	Filtrazione (ad es. filtrazione a sabbia, microfiltrazione, ultrafiltrazione)		
k)	Flottazione		

⁽¹⁾ Le descrizioni delle tecniche sono riportate nella sezione 6.1.

3.4 Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'acqua

I livelli di emissione associati alle BAT (BAT-AEL) per le emissioni nell'acqua di cui alla tabella 1, tabella 2 e tabella 3 si applicano alle emissioni dirette in un corpo idrico ricettore, dovute a:

- i) le attività di cui dell'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/CE;
- ii) gli impianti di trattamento a gestione indipendente di acque reflue di cui al punto 6.11 dell'allegato I della direttiva 2010/75/UE, a condizione che il principale carico inquinante provenga dalle attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva in questione;
- iii) il trattamento combinato di acque reflue di diverse provenienze, a condizione che il principale carico inquinante provenga dalle attività di cui all'allegato I, sezione 4, della direttiva 2010/75/UE.

I BAT-AEL si applicano nel punto in cui le emissioni escono dall'installazione.

Tabella 1

BAT-AEL per le emissioni dirette di TOC, COD e TSS in un corpo idrico recettore

Parametro	BAT-AEL (media annua)	Condizioni
Carbonio organico totale (TOC) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10–33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 3,3 t/anno.
Domanda chimica di ossigeno (COD) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30–100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 10 t/anno.
Solidi sospesi totali (TSS)	5,0–35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 3,5 t/anno.

⁽¹⁾ Per la domanda biochimica di ossigeno (BOD) non si applicano BAT-AEL. A titolo indicativo, il livello medio annuale del BOD₅ negli effluenti provenienti da un impianto di trattamento biologico di acque reflue è in genere ≤ 20 mg/l.

⁽²⁾ Si applica il BAT-AEL per il TOC o il BAT-AEL per il COD. Il TOC è l'opzione da privilegiare, perché il suo monitoraggio non comporta l'utilizzo di composti molto tossici.

⁽³⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando alcuni flussi secondari di acque reflue contengono composti organici e/o le acque reflue contengono principalmente composti organici facilmente biodegradabili.

⁽⁴⁾ Il limite superiore dell'intervallo può arrivare a 100 mg/l per il TOC o fino a 300 mg/l per il COD, come medie annuali, se sono soddisfatte entrambe le condizioni seguenti:

- condizione A: efficienza di abbattimento ≥ 90 % come media annua (pretrattamento e trattamento finale inclusi);
- condizione B: se è utilizzato un trattamento biologico, è soddisfatto almeno uno dei criteri seguenti:
 - si ricorre ad una fase di trattamento biologico a basso carico (ossia ≤ 0,25 kg COD/kg di sostanza secca organica di fango). Ne consegue pertanto che il livello di BOD₅ nell'effluente è ≤ 20 mg/l.
 - si ricorre alla nitrificazione.

⁽⁵⁾ Il limite superiore dell'intervallo potrebbe non applicarsi se sono soddisfatte tutte le condizioni seguenti:

- condizione A: efficienza di abbattimento ≥ 95 % come media annua (pretrattamento e trattamento finale inclusi);
- condizione B: identica alla condizione B nella nota a piè di pagina ⁽⁴⁾;
- condizione C: l'affluente nel trattamento finale delle acque reflue ha le caratteristiche seguenti: TOC > 2 g/l (o COD > 6 g/l) come media annuale e una percentuale elevata di composti organici refrattari.

⁽⁶⁾ Il limite superiore dell'intervallo potrebbe non essere applicabile se il principale carico inquinante proviene dalla produzione di metilcellulosa.

⁽⁷⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando si ricorre alla filtrazione (ad es. filtrazione a sabbia, microfiltrazione, ultrafiltrazione, bioreattore a membrana), mentre il limite superiore dell'intervallo è in genere ottenuto se si ricorre unicamente alla sedimentazione.

⁽⁸⁾ Questo BAT-AEL non si applica quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di soda tramite il procedimento Solvay o dalla produzione di biossido di titanio.

Tabella 2

BAT-AEL per le emissioni dirette di nutrienti in un corpo idrico recettore

Parametro	BAT-AEL (media annua)	Condizioni
Azoto totale (TN) ⁽¹⁾	5,0–25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 2,5 t/anno.
Azoto inorganico totale (N _{inorg}) ⁽¹⁾	5,0–20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 2,0 t/anno.
Fosforo totale (TP)	0,50–3,0 mg/l ⁽⁴⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 300 kg/anno.

⁽¹⁾ Si applica il BAT-AEL per l'azoto totale o il BAT-AEL per l'azoto inorganico totale.

⁽²⁾ I BAT-AEL per l'azoto totale e l'N_{inorg} non si applicano alle installazioni che non effettuano il trattamento biologico delle acque reflue. Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'affluente che arriva all'impianto di trattamento biologico delle acque reflue contiene livelli ridotti di azoto e/o quando il processo di nitrificazione/denitrificazione può essere effettuato in condizioni ottimali.

⁽³⁾ Il limite superiore dell'intervallo può essere più elevato, fino a 40 mg/l per TN o 35 mg/l per N_{inorg}, come medie annue, se l'efficienza di abbattimento è ≥ 70 % come media annua (pretrattamento e trattamento finale compresi).

⁽⁴⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando si aggiunge fosforo per l'adeguato funzionamento dell'impianto di trattamento biologico delle acque reflue o quando il fosforo proviene soprattutto da sistemi di riscaldamento o di raffreddamento. Il limite superiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'installazione produce composti contenenti fosforo.

Tabella 3

BAT-AEL per le emissioni dirette di AOX e metalli in un corpo idrico recettore

Parametro	BAT-AEL (media annua)	Condizioni
Composti organoalogenati adsorbibili (AOX)	0,20–1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 100 kg/anno.
Cromo (espresso come Cr)	5,0–25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 2,5 kg/anno.
Rame (espresso come Cu)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 5,0 kg/anno.
Nichel (espresso come Ni)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 5,0 kg/anno.
Zinco (espresso come Zn)	20–300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 30 kg/anno.

⁽¹⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'installazione utilizza o produce pochi composti organoalogenati.

⁽²⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di agenti di contrasto radiografici iodurati, a causa dell'elevato carico di materiali refrattari. Potrebbe non applicarsi anche quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di ossido di propilene o di epicloridrina attraverso il processo a base di cloridrina, a causa dei carichi elevati.

⁽³⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è in genere raggiunto quando l'installazione utilizza o produce solo alcuni dei metalli (composti metallici) corrispondenti.

⁽⁴⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi agli effluenti inorganici quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti inorganici di metalli pesanti.

⁽⁵⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla trasformazione di grandi volumi di materie prime inorganiche solide che sono contaminate da metalli (ad esempio carbonato di sodio nel processo Solvay, biossido di titanio).

⁽⁶⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti organici di cromo.

⁽⁷⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti organici di rame o dalla produzione di cloruro di vinile monomero/dicloruro di etilene mediante il processo di ossiclorurazione.

⁽⁸⁾ Questo BAT-AEL potrebbe non applicarsi quando il principale carico inquinante proviene dalla produzione di composti di viscosa.

Il monitoraggio associato è riportato nella BAT 4.

4 Rifiuti

BAT 13. Per prevenire o, qualora ciò non sia possibile, ridurre la quantità di rifiuti inviati allo smaltimento, la BAT consiste nell'adottare e attuare, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione dei rifiuti, che garantisca, in ordine di priorità, la prevenzione dei rifiuti, la loro preparazione in vista del riutilizzo, il loro riciclaggio o comunque il loro recupero.

BAT 14. Per ridurre il volume dei fanghi delle acque reflue che richiedono trattamenti ulteriori o sono destinati allo smaltimento, e diminuirne l'impatto ambientale potenziale, la BAT consiste nell'utilizzare una tecnica o una combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Condizionamento	Condizionamento chimico (ad es. aggiunta di prodotti coagulanti e/o flocculanti) o condizionamento termico (ad es. riscaldamento) per migliorare le condizioni nel corso dell'ispessimento/disidratazione dei fanghi.	Non applicabile ai fanghi inorganici. La necessità di ricorrere al condizionamento dipende dalle proprietà dei fanghi e dalle apparecchiature di ispessimento/disidratazione utilizzate.
b)	Ispessimento / disidratazione	L'ispessimento può essere effettuato mediante sedimentazione, centrifugazione, flottazione, nastro a gravità o ispessitori a fusto rotante. La disidratazione può essere effettuata mediante nastropresse o filtropresse a piastre.	Generalmente applicabile
c)	Stabilizzazione	La stabilizzazione dei fanghi comprende il trattamento chimico, il trattamento termico, la digestione aerobica o la digestione anaerobica.	Non applicabile ai fanghi inorganici. Non applicabile per i trattamenti di breve durata prima del trattamento finale.
d)	Essiccazione	I fanghi sono essiccati per contatto diretto o indiretto con una fonte di calore.	Non applicabile quando il calore di scarto non è disponibile o non può essere utilizzato.

5 Emissioni in aria

5.1 Collettamento degli scarichi gassosi

BAT 15. Al fine di agevolare il recupero dei composti e la riduzione delle emissioni in aria, la BAT consiste nel confinare le sorgenti di emissione e nel trattare le emissioni, ove possibile.

Applicabilità

L'applicabilità può essere limitata per questioni di operabilità (accesso alle apparecchiature), sicurezza (per evitare concentrazioni vicine al limite inferiore di esplosività) e salute (quando l'operatore deve accedere alle aree confinate).

5.2 Trattamento degli scarichi gassosi

BAT 16. Al fine di ridurre le emissioni in aria, la BAT consiste nell'utilizzare una strategia integrata di gestione e trattamento degli scarichi gassosi che comprende tecniche integrate con il processo e tecniche di trattamento degli scarichi gassosi.

Descrizione

La strategia integrata di gestione e trattamento degli scarichi gassosi si basa sull'inventario dei flussi degli scarichi gassosi (cfr. BAT 2), dando priorità alle tecniche integrate con il processo.

5.3 Combustione in torcia

BAT 17. Al fine di prevenire le emissioni nell'aria provenienti dalla combustione in torcia, la BAT consiste nel ricorrere alla combustione in torcia esclusivamente per ragioni di sicurezza o in condizioni di esercizio diverse da quelle normali (per esempio, operazioni di avvio, arresto ecc.) utilizzando una o entrambe le tecniche riportate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Corretta progettazione degli impianti	Occorre prevedere un sistema di recupero dei gas di adeguata capacità e utilizzare valvole di sicurezza ad alta integrità.	Generalmente applicabile ai nuovi impianti. I sistemi di recupero dei gas possono essere installati a posteriori (<i>retrofitting</i>) negli impianti esistenti.
b)	Gestione degli impianti	Si tratta di garantire il bilanciamento del sistema combustibile/gas e di utilizzare dispositivi avanzati di controllo dei processi.	Generalmente applicabile.

BAT 18. Per ridurre le emissioni nell'aria provenienti dalla combustione in torcia quando si deve necessariamente ricorrere a questa tecnica, la BAT consiste nell'applicare una delle due tecniche riportate di seguito o entrambe.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Progettazione corretta dei dispositivi di combustione in torcia	Ottimizzazione dell'altezza, della pressione, dell'assistenza (mediante vapore, aria o gas), del tipo di beccucci dei bruciatori (chiusi o protetti), ecc. al fine di garantire un funzionamento affidabile e senza fumo e l'efficiente combustione del gas in eccesso.	Applicabile alle nuove torce. Negli impianti esistenti, l'applicabilità può essere limitata, ad esempio a causa della mancanza di tempo previsto a tal fine nel corso della campagna di manutenzione dell'impianto.
b)	Monitoraggio e registrazione dei dati nell'ambito della gestione della combustione in torcia	Monitoraggio continuo dei gas destinati alla combustione in torcia, misurazioni della portata dei gas e stime di altri parametri [ad esempio composizione, entalpia, tasso di assistenza, velocità, tasso di portata del gas di spurgo, emissioni di inquinanti (ad esempio NO _x , CO, idrocarburi, rumore)]. La registrazione dei dati relativi alle operazioni di combustione in torcia di solito include la composizione stimata/misurata del gas di torcia, la quantità misurata/stimata del gas di torcia e la durata dell'operazione. La registrazione consente di quantificare le emissioni e, potenzialmente, di prevenire future operazioni di combustione in torcia.	Generalmente applicabile

5.4 Emissioni diffuse di COV

BAT 19. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni diffuse di COV nell'atmosfera, la BAT consiste nell'applicare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
Tecniche relative alla progettazione degli impianti		
a)	Limitare il numero di potenziali sorgenti di emissioni	L'applicabilità può essere ridotta nel caso di impianti esistenti per via dei requisiti di funzionamento.
b)	Massimizzare gli elementi di confinamento inerenti al processo	
c)	Scegliere apparecchiature ad alta integrità (cfr. descrizione alla sezione 6.2)	
d)	Agevolare le attività di manutenzione garantendo l'accesso ad apparecchiature che potrebbe avere problemi di perdite	

	Tecnica	Applicabilità
<i>Tecniche concernenti la costruzione, l'assemblaggio e la messa in servizio di impianti/apparecchiature</i>		
e)	Prevedere procedure esaustive e ben definite per la costruzione e l'assemblaggio dell'impianto/apparecchiatura. Si tratta in particolare di applicare alle guarnizioni il carico previsto per l'assemblaggio dei giunti a flangia (cfr. la descrizione alla sezione 6.2)	Generalmente applicabile
f)	Garantire valide procedure di messa in servizio e consegna dell'impianto/apparecchiature nel rispetto dei requisiti di progettazione.	
<i>Tecniche relative al funzionamento dell'impianto</i>		
g)	Garantire una corretta manutenzione e la sostituzione tempestiva delle apparecchiature	Generalmente applicabile
h)	Utilizzare un programma di rilevamento e riparazione delle perdite (LDAR) basato sui rischi (cfr. la descrizione alla sezione 6.2)	
i)	Nella misura in cui ciò sia ragionevole, prevenire le emissioni diffuse di COV, colletterle alla sorgente e trattarle	

Il monitoraggio associato è riportato nella BAT 5.

5.5 Emissioni di odori

BAT 20. Per prevenire o, se non è possibile, ridurre le emissioni di odori, la BAT consiste nel predisporre, attuare e riesaminare regolarmente, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione degli odori che includa tutti gli elementi riportati di seguito:

- i) un protocollo contenente le azioni appropriate e il relativo crono-programma;
- ii) un protocollo per il monitoraggio degli odori;
- iii) un protocollo delle misure da adottare in caso di eventi odorigeni identificati;
- iv) un programma di prevenzione e riduzione degli odori inteso a identificarne la o le sorgenti, misurare/valutare l'esposizione, caratterizzare i contributi delle sorgenti e applicare misure di prevenzione e/o riduzione.

Il monitoraggio associato è riportato nella BAT 6.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui gli inconvenienti provocati dagli odori sono probabili o comprovati.

BAT 21. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di odori derivanti dalla raccolta e dal trattamento delle acque reflue e dal trattamento dei fanghi, la BAT consiste nell'applicare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Ridurre al minimo i tempi di permanenza	Ridurre al minimo il tempo di permanenza delle acque reflue e dei fanghi nei sistemi di raccolta e stoccaggio, in particolare in condizioni anaerobiche.	L'applicabilità può essere limitata nel caso dei sistemi di raccolta e di stoccaggio esistenti.
b)	Trattamento chimico	Uso di sostanze chimiche per distruggere o ridurre la formazione di composti odoriferi (per esempio ossidazione o precipitazione di solfuro di idrogeno).	Generalmente applicabile
c)	Ottimizzare il trattamento aerobico	Ciò può comportare: i) il controllo del contenuto di ossigeno; ii) manutenzioni frequenti del sistema di aerazione; iii) uso di ossigeno puro; iv) rimozione delle schiume nelle vasche.	Generalmente applicabile
d)	Confinamento	Copertura o confinamento degli impianti di raccolta e trattamento delle acque reflue e dei fanghi, al fine di raccogliere gli effluenti gassosi odoriferi per ulteriori trattamenti.	Generalmente applicabile
e)	Trattamento al termine del processo	Ciò può comprendere: i) trattamento biologico; ii) ossidazione termica.	Il trattamento biologico è applicabile esclusivamente ai composti facilmente solubili in acqua e facilmente biodegradabili.

5.6 Emissioni sonore

BAT 22. Per prevenire o, se ciò non è possibile, ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nel predisporre e attuare, nell'ambito del piano di gestione ambientale (cfr. BAT 1), un piano di gestione del rumore che comprenda tutti gli elementi riportati di seguito:

- i) un protocollo contenente le azioni appropriate e il relativo crono-programma;
- ii) un protocollo per il monitoraggio del rumore;
- iii) un protocollo delle misure da adottare in caso di eventi identificati;
- iv) un programma di prevenzione e riduzione del rumore inteso a identificarne la o le sorgenti, misurare/valutare l'esposizione al rumore, caratterizzare i contributi delle sorgenti e applicare misure di prevenzione e/o riduzione.

Applicabilità

L'applicabilità è limitata ai casi in cui l'inquinamento acustico è probabile o comprovato.

BAT 23. Per prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di rumore, la BAT consiste nell'applicare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a)	Localizzazione adeguata delle apparecchiature e degli edifici	Aumento della distanza fra l'emittente e il ricevente e utilizzo degli edifici come barriere fonoassorbenti.	Per gli impianti esistenti, la rilocalizzazione delle apparecchiature può essere limitata dalla mancanza di spazio o dai costi eccessivi.
b)	Misure operative	Tra cui: i) ispezione e manutenzione rafforzate delle apparecchiature; ii) chiusura di porte e finestre nelle aree di confinamento, se possibile; iii) apparecchiature utilizzate da personale esperto; iv) rinuncia alle attività rumorose nelle ore notturne, se possibile; v) controllo del rumore durante le attività di manutenzione.	Generalmente applicabile
c)	Apparecchiature a bassa rumorosità	Riguarda in particolare compressori, pompe e torce a bassa rumorosità.	Applicabile solo quando alle apparecchiature nuove o sostituite.
d)	Apparecchiature per il controllo del rumore	Tra cui: i) fono-riduttori; ii) isolamento delle apparecchiature; iii) confinamento delle apparecchiature rumorose; iv) insonorizzazione degli edifici.	L'applicabilità può essere limitata a causa delle esigenze di spazio (per gli impianti esistenti) e di considerazioni legate alla salute e alla sicurezza.
e)	Abbattimento del rumore	Inserimento di barriere fra emittenti e riceventi (ad esempio muri di protezione, banchine e edifici).	Applicabile solo negli impianti esistenti, in quanto la progettazione di nuovi impianti dovrebbe rendere questa tecnica superflua. Negli impianti esistenti, l'inserimento di barriere può essere limitato dalla mancanza di spazio.

6 Descrizione delle tecniche

6.1 Trattamento delle acque reflue

Tecnica	Descrizione
Trattamento con fanghi attivi	Ossidazione biologica delle sostanze organiche disciolte mediante l'ossigeno proveniente dal metabolismo dei microorganismi. In presenza di ossigeno disciolto (iniezione di aria o ossigeno puro) i componenti organici si mineralizzano in biossido di carbonio e acqua o si trasformano in altri metaboliti e biomassa (ossia fango attivo). I microorganismi sono mantenuti in sospensione nelle acque reflue e l'intera miscela viene aerata meccanicamente. La miscela di fanghi attivi è incanalata verso un dispositivo di separazione; da qui il fango viene rinviato verso la vasca di aerazione.
Nitrificazione/denitrificazione	Un processo in due fasi generalmente integrato negli impianti di trattamento biologico delle acque reflue. La prima fase è la nitrificazione aerobica nel corso della quale i microorganismi ossidano l'ammonio (NH_4^+) in nitriti intermedi (NO_2^-), che poi sono successivamente ossidati in nitrati (NO_3^-). Nella successiva fase di denitrificazione anossica, i microorganismi riducono chimicamente i nitrati in azoto gassoso.

Tecnica	Descrizione
Precipitazione chimica	Trasformazione di inquinanti disciolti in un composto insolubile mediante l'aggiunta di precipitanti chimici. I precipitati solidi formati vengono poi separati per sedimentazione, flottazione ad aria o filtrazione. Se necessario, si può successivamente procedere alla microfiltrazione o all'ultrafiltrazione. Ioni metallici polivalenti (ad esempio calcio, alluminio, ferro) sono utilizzati per la precipitazione del fosforo.
Coagulazione e flocculazione	La coagulazione e la flocculazione sono usate per separare i solidi in sospensione dalle acque reflue e spesso sono attuate in fasi successive. La coagulazione si effettua aggiungendo coagulanti a cariche opposte a quelle dei solidi in sospensione. La flocculazione si effettua aggiungendo polimeri affinché le collisioni tra particelle di microfloculi ne provochino l'aggregazione per ottenere flocculi di dimensioni superiori.
Equalizzazione	Il bilanciamento di flussi e carichi inquinanti a monte del trattamento finale delle acque reflue mediante l'utilizzo di vasche centrali. L'equalizzazione può essere decentralizzata o eseguita mediante altre tecniche di gestione.
Filtrazione	Separazione di solidi dalle acque reflue facendole passare attraverso un supporto poroso, ad es. filtrazione a sabbia, microfiltrazione o ultrafiltrazione.
Flottazione	Separazione di particelle solide o liquide presenti nelle acque reflue, facendole fissare su piccole bolle di un gas, solitamente aria. Le particelle galleggiano e si accumulano sulla superficie dell'acqua dove vengono raccolte con degli skimmer.
Bioreattore a membrana	Combinazione di trattamento con fanghi attivi e filtrazione su membrana. Si utilizzano due varianti: a) un circuito di ricircolazione esterna tra la vasca dei fanghi attivi e il modulo a membrana; e b) l'immersione del modulo a membrana nella vasca di aerazione del fango attivo, dove l'effluente è filtrato attraverso una membrana di fibre cava, mentre la biomassa rimane nella vasca (questa variante consuma meno energia e consente di avere impianti più compatti).
Neutralizzazione	La regolazione del pH delle acque reflue ad un livello neutro (circa 7) mediante l'aggiunta di sostanze chimiche. Generalmente per aumentare il pH si utilizza idrato di sodio (NaOH) o idrossido di calcio [Ca(OH) ₂], mentre l'acido solforico (H ₂ SO ₄), l'acido cloridrico (HCl) o il biossido di carbonio (CO ₂) sono generalmente utilizzati per ridurre il pH. Durante la neutralizzazione può verificarsi la precipitazione di alcune sostanze.
Sedimentazione	Separazione delle particelle e dei materiali sospesi mediante sedimentazione per gravità.

6.2 Emissioni diffuse di COV

Tecnica	Descrizione
Apparecchiature ad alta integrità	<p>Tra le apparecchiature ad alta integrità figurano tra l'altro:</p> <ul style="list-style-type: none"> — valvole a doppia tenuta a treccia; — pompe/compressori/agitatori ad azionamento magnetico; — pompe/compressori/agitatori muniti di giunti di tenuta meccanici anziché guarnizioni; — tenute ad alta integrità (ad esempio, guarnizioni spirometalliche, guarnizioni metalliche pesanti) per le applicazioni critiche; — apparecchiature resistenti alla corrosione.

Tecnica	Descrizione
Programma di rilevazione e riparazione delle perdite (LDAR)	<p>Si tratta di un approccio strutturato volto a ridurre le emissioni fuggitive di COV mediante l'individuazione e la successiva riparazione o sostituzione dei componenti che presentano delle perdite. I metodi attualmente disponibili per individuare le perdite sono lo «sniffing» (descritto dalla norma EN 15446) e i metodi di rilevazione delle perdite mediante imaging ottico.</p> <p>Metodo dello sniffing: il primo passo consiste nella rilevazione mediante analizzatori portatili di COV che misurano la concentrazione in prossimità dell'apparecchiatura (ad esempio tramite ionizzazione di fiamma o fotoionizzazione). Il secondo passo consiste nell'applicare ai componenti la tecnica del «bagging» (impacchettamento) per effettuare una misurazione diretta alla sorgente delle emissioni. Questa fase è talvolta sostituita da curve di correlazione matematica tracciate sulla base dei risultati statistici ottenuti a seguito di un elevato numero di misurazioni effettuate in precedenza su componenti analoghi.</p> <p>Metodi di rilevazione delle perdite mediante imaging ottico: l'imaging ottico utilizza piccole fotocamere portatili leggere che consentono la visualizzazione in tempo reale delle fughe di gas, che appaiono nella registrazione video come «fumo», oltre all'immagine normale del componente in questione, in modo da localizzare facilmente e rapidamente le perdite significative di COV. I sistemi attivi producono un'immagine con una luce laser ad infrarossi con retrodispersione riflessa sul componente e l'ambiente circostante. I sistemi passivi sono basati sulle radiazioni infrarosse naturali dell'apparecchiatura e del suo ambiente circostante.</p>
Ossidazione termica	<p>Consiste nell'ossidazione dei gas combustibili e degli odoranti presenti in un flusso degli scarichi gassosi mediante riscaldamento della miscela di contaminanti con aria o ossigeno, al di sopra del suo punto di autoaccensione, in una camera di combustione e mantenendola ad un'alta temperatura per il tempo sufficiente a completare la sua combustione in biossido di carbonio e acqua. L'ossidazione termica è detta anche «incenerimento», «incenerimento termico» o «combustione ossidativa».</p>
Applicazione alle guarnizioni del carico progettato per l'assemblaggio delle giunzioni a flangia	<p>Si tratta di:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) ottenere una giunzione di alta qualità certificata, ad esempio conformemente alla norma EN 13555; ii) calcolare il massimo carico possibile del bullone, ad esempio conformemente alla norma EN 1591-1; iii) ottenere un'apparecchiatura qualificata per l'assemblaggio di giunti a flangia; iv) far controllare l'avvitamento dei bulloni da parte di un montatore qualificato.
Monitoraggio delle emissioni diffuse di COV	<p>I metodi dello sniffing e della rilevazione delle perdite mediante imaging ottico sono descritte nel programma di rilevazione e riparazione delle perdite.</p> <p>Lo screening completo e la quantificazione delle emissioni dall'installazione possono essere effettuati mediante un'adeguata combinazione di metodi complementari, ad esempio la tecnica SOF (assorbimento infrarossi dei flussi termici e solari) o la tecnica LIDAR ad assorbimento differenziale (DIAL). Questi risultati possono essere impiegati per la valutazione dell'evoluzione nel tempo, i controlli incrociati e l'aggiornamento/convalida del programma LDAR in corso.</p> <p>Metodo dell'occultazione solare (SOF): la tecnica si basa sulla registrazione e la spettroscopia in trasformata di Fourier di spettri a banda larga di luce solare visibile/ultravioletta o infrarossa lungo un determinato itinerario geografico, perpendicolarmente alla direzione del vento e attraverso i pennacchi di COV.</p> <p>LIDAR ad assorbimento differenziale (DIAL): è una tecnica laser che utilizza l'assorbimento differenziale LIDAR (radar ottico) che è l'equivalente ottico del radar, che però si basa sulle onde radioelettriche. La tecnica si basa sulla retrodiffusione di impulsi di raggi laser da aerosol atmosferici e sull'analisi delle proprietà spettrali della luce di ritorno raccolta mediante un telescopio.</p>